



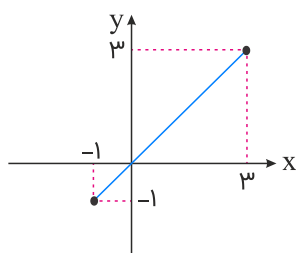
۱ حاصل عبارت $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $1 + \sqrt{3}$ (۲) $-1 + \sqrt{2}$
(۳) $1 - \sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

۲ ضابطه بازگشتی یک دنباله هندسی با نسبت مشترک $\frac{1}{3}$ و جمله اول -3 کدام است؟

- (۱) $a_n = -3a_{n-1}$ (۲) $a_n = \frac{1}{3}a_{n-1}$
(۳) $a_{n+1} = -3a_n$ (۴) $a_{n+1} = (\frac{1}{3})a_n$

۳ دامنه تابع شکل زیر، کدام است؟



- (۱) $\{0, 1, 2, 3\}$ (۲) $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$
(۳) $[-1, 1]$ (۴) $[-1, 3]$

۴ کمترین مقدار تابع $y = mx^2 - 12x + 5m - 1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 2/5$
(۳) $x = 3$ (۴) $x = 3/5$

۵ به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $(2m - 1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است؟ (با تغییر)

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

۶ در یک مطب ۵ صندلی در یک ردیف قرار دارد. ۷ بیمار هم‌زمان وارد مطب می‌شوند. به چند طریق بیماران می‌توانند روی ۵ صندلی بنشینند، به‌طوری‌که دو نفر از آن‌ها نخواهند کنار هم بنشینند؟

- (۱) ۱۵۶۰ (۲) ۱۸۰۰
(۳) ۲۰۴۰ (۴) ۲۲۸۰

۷ نمودار تابع $y = 3x^2 + (2m - 1)x + m + \frac{4}{3}$ در ناحیه دوم بر نیمساز آن ناحیه مماس است. طول رأس سهمی، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{18}$ (۲) $-\frac{5}{18}$
(۳) $-\frac{7}{6}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۸ به کمک حروف کلمه Brazil چند کلمه ۵ حرفی می‌توان نوشت، به‌طوری‌که شامل حرف ا نباشد و حرف z در اول باشد؟ (بدون تکرار حروف)

- (۱) ۴۸ (۲) ۲۴
(۳) ۱۲۰ (۴) ۹۳

۹ در یک دنباله هندسی افزایشی با جمله اول ۵-، اگر جمله ششم ۸ برابر جمله نهم باشد، در این صورت جمله سوم این دنباله کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{20}$ (۲) $\frac{4}{5}$
(۳) -۲۰ (۴) $-\frac{5}{4}$

۱۰ از بین اعداد ۱ تا ۶۰ یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه عدد انتخاب‌شده مضرب ۱۰ نباشد کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{12}$ (۲) $\frac{9}{10}$
(۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۱۱ حدود k برای آنکه معادله $\sin x = k$ در فاصله $60^\circ \leq x \leq 120^\circ$ دارای جواب باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2} \leq k \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $-1 \leq k \leq 1$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2} \leq k \leq 1$ (۴) $k > \frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲ خطی که از نقطه (۵، ۲) می‌گذرد و عرض از مبدأ آن ۳ است با جهت مثبت محور طول‌ها چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱) ۳۰ درجه (۲) ۴۵ درجه
(۳) ۶۰ درجه (۴) ۹۰ درجه

۱۳ اگر $\cos \theta = -\frac{2}{3}$ و $\tan \theta \cdot \cos \theta > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ربع قرار می‌گیرد؟

- (۱) اول (۲) دوم
(۳) سوم (۴) چهارم

۱۴ وسط اضلاع یک چهارضلعی که طول قطرهای آن ۵ و ۶ و زاویه بین قطرهای آن 30° است، را به هم وصل می‌کنیم. مساحت چهارضلعی تشکیل‌شده چقدر است؟

- (۱) $\frac{15}{4}$ (۲) $\frac{30}{4}$
(۳) $\frac{15}{8}$ (۴) $\frac{15\sqrt{3}}{4}$

۱۵

حاصل عبارت $(\frac{\sqrt{2} + \sqrt{5}}{\sqrt{10} + 2})(\sqrt{3 - \sqrt{5}} - \sqrt{3 + \sqrt{5}})$ کدام است؟

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

۱۶

اگر $x^2 + y^2 = 2xy$ باشد، حاصل $\frac{x^2 + y^2}{3x^2 - y^2}$ کدام است؟

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

۱۷

مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x - 8}{x^2 - x - 2} > \frac{x}{x - 2}$ به صورت بازه، کدام است؟

- (۱) $(-4, 1) \cup (2, 3)$
(۲) $(2, 4)$
(۳) $(-1, 2) \cup (2, 4)$
(۴) $(-1, 2)$

۱۸

تعداد راه‌های مختلف مرتب کردن حرف‌های واژه "مسلمانان" برابر است با:

- (۱) ۹!
(۲) ۸!
(۳) ۷!
(۴) ۶!

۱۹

در کیسه‌ای ۳ مهره آبی، ۴ مهره قرمز و ۳ مهره سیاه قرار دارد. به چند طریق می‌توان ۳ مهره انتخاب کرد، به طوری که حداقل دو مهره سیاه باشد؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۱
(۳) ۲۲
(۴) ۲۴

ریاضی و آمار

۲۰

از ۴ دانش‌آموز سال اول و ۵ دانش‌آموز سال دوم ۶ نفر به تصادف برای شرکت در یک اردو انتخاب شده‌اند. احتمال آنکه ۲ نفر از سال اول و ۴ نفر از سال دوم انتخاب شوند کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{14}$
(۲) $\frac{2}{7}$
(۳) $\frac{5}{14}$
(۴) $\frac{3}{7}$

فیزیک

۲۱

یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است)

- (۱) ۳۶/۴
(۲) ۹/۱
(۳) $9/1 \times 10^{-2}$
(۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۲۲

جرم یک استوانه توخالی از جنس برنج، برابر با $47/52 \text{ g}$ است. اگر شعاع داخلی استوانه 2 mm و شعاع خارجی آن 2 cm باشد، ارتفاع این استوانه چند میلی‌متر خواهد بود؟ (چگالی مس را 8 g/m^3 در نظر بگیرید و $\pi = 3$)

(۲) $4/5$ (۱) 5 (۴) 50 (۳) $3/6$

۲۳

مساحت یک زمین کشاورزی 95 km^2 است. اگر مساحت این زمین به صورت نمادگذاری علمی برابر با $9/5 \times 10^{3n} \text{ m}^2$ باشد، n کدام است؟

(۲) $\frac{3}{7}$ (۱) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$

۲۴

اگر هر اینچ تقریباً برابر با $2/5$ سانتی‌متر باشد، مسافت 910 مایل برابر با چند فرسنگ است؟ (yard = 3ft, 1ft = 12inch و 1mile = 1760yard و 1 فرسنگ = 104cm و 1 ذرع و ذرع 6000 = 1 فرسنگ)

(۲) 320 (۱) 165 (۴) 231 (۳) 450

۲۵

در کدام گزینه، همه موارد کمیت اصلی محسوب نمی‌شوند؟

(۲) جرم - مقدار ماده - چگالی

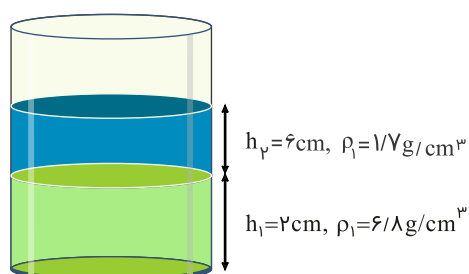
(۱) دما - زمان - طول

(۴) شدت روشنایی - طول - دما

(۳) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - زمان

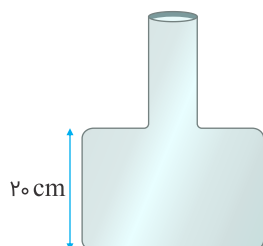
۲۶

با توجه به شکل زیر اگر فشار هوا $10^5 \times 1/0336$ پاسکال باشد، فشار وارد بر کف ظرف معادل چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ gr/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) $77/75$ (۲) $77/6$ (۳) 77 (۴) 76

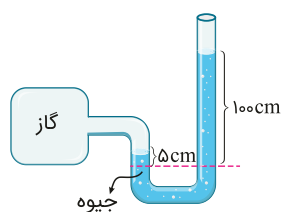
۲۷

ظرفی مطابق شکل در اختیار داریم که مساحت سطح بخش پهن و باریک آن به ترتیب 5 cm^2 و $2/5 \text{ cm}^2$ است. اگر به اندازه 1700 g جیوه درون ظرف بریزیم، بزرگی نیرویی که جیوه بر کف ظرف وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($P_0 = 99/2 \text{ kPa}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) 140 (۲) 14 (۳) 70 (۴) 7

۲۸

با توجه به شکل زیر فشار پیمانه‌ای چند پاسکال است؟
 $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ N/kg})$



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۶۸۰۰

(۳) ۱۶۸۰۰

(۴) ۳۲۰۰

۲۹

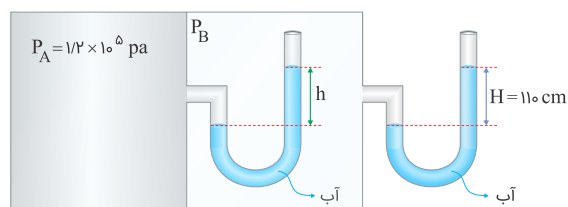
مکعب مستطیلی به ابعاد ۲ cm و ۳ cm و ۸ cm در اختیار داریم. نسبت کمترین فشار ایجاد شده توسط مکعب مستطیل به بیشترین فشار آن کدام است؟

(۲) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{3}{8}$

(۳) ۴

۳۰

در شکل زیر، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ $(P_0 = 10^5 \text{ pa}, g = 10 \text{ m/s}^2)$ و چگالی آب 1 g/cm^3 است)



(۱) ۳۱۰

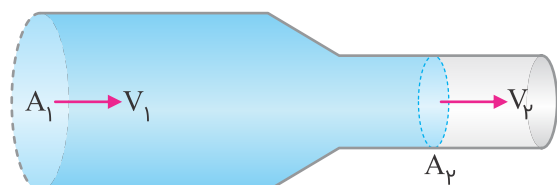
(۲) ۱۱۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۹۰

۳۱

باتوجه به شکل زیر، اگر سطح مقطع $A_1 = 40 \text{ cm}^2$ و تندی عبور آب از این سطح مقطع 20 cm/s و سطح مقطع $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ باشد، تندی خروج آب از سطح مقطع A_2 چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۶

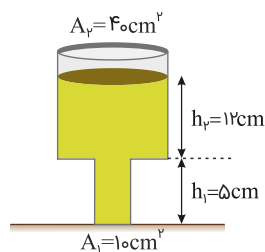
(۲) ۱/۶

(۳) ۱۶۰

(۴) ۰/۱۶

۳۲

یک ظرف شیشه‌ای مطابق شکل محتوی جیوه است. اگر اندازه حداکثر نیرویی که کف ظرف می‌تواند تحمل کند، $40/8 \text{ N}$ باشد، حداکثر چند گرم جیوه می‌توان به جیوه درون ظرف اضافه کرد تا کف ظرف نشکند؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ N/kg})$



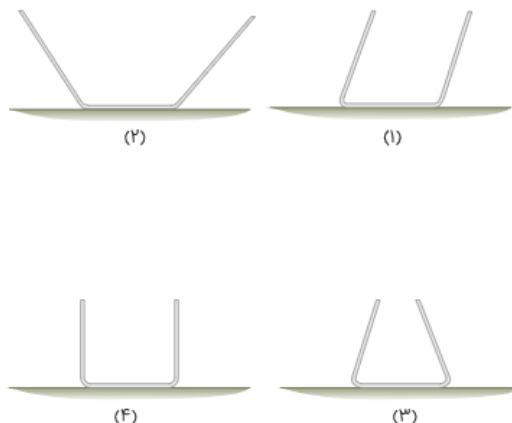
(۱) ۶۰۴۰

(۲) ۷۰۷۲

(۳) ۴۰۲۹

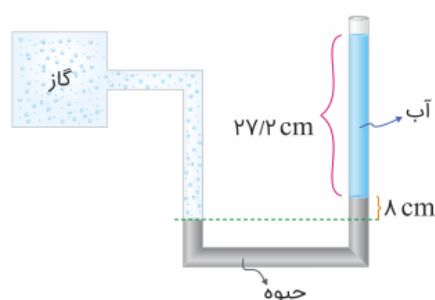
(۴) ۶۰۵۰

در شکل‌های زیر مساحت کف ظرف‌ها باهم برابر است. در صورتی‌که در تمام آن‌ها جرم یکسانی از یک مایع ریخته شود، در کدام ظرف نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند بیشتر است؟



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

درون لوله U شکل زیر که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، مقداری جیوه و آب در حال تعادل وجود دارد. فشار گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 76 \text{ cmHg}$)



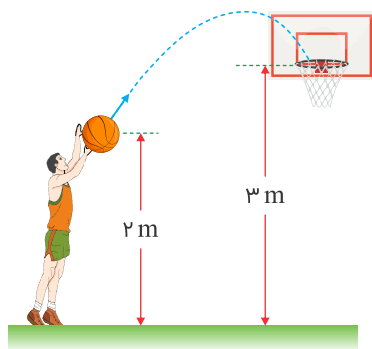
- (۱) ۸۷
(۲) ۸۵
(۳) ۸۶
(۴) ۸۸

گزینه درست را انتخاب کنید.

یک تیغ از پهنا روی آب شناور می‌شود زیرا

- (۱) حجم تیغ بسیار کم است.
(۲) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.
(۳) جرم تیغ کم است.
(۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

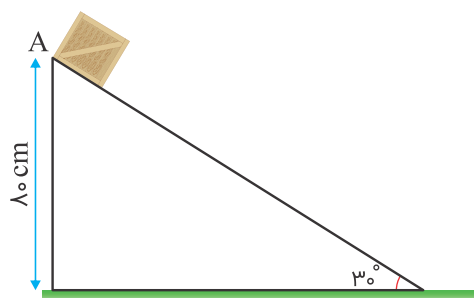
در شکل زیر، توپ با تندی اولیه 8 m/s پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8}K$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟ (K انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)



- (۱) $2\sqrt{2}$
(۲) $4\sqrt{2}$
(۳) ۵
(۴) ۶

۳۷

در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی 3 m/s به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۴ و $-1/75$

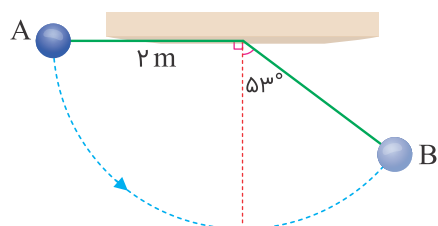
(۲) ۴ و $-2/25$

(۳) ۸ و $-5/75$

(۴) ۸ و $-6/25$

۳۸

در شکل زیر، گلوله آونگی به جرم 500 g ، از وضعیت A که نخ آونگ افقی و کشیده است به وضعیت B می‌رسد، کار نیروی وزن گلوله آونگ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) $0/6$

(۲) ۶

(۳) $0/8$

(۴) ۸

۳۹

با افزایش فشار جو، دمای ذوب یخ و دمای جوش آب می‌یابد.

(۲) کاهش - کاهش

(۱) کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

۴۰

دو کره فلزی هم‌جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند، ولی درون یکی از آن‌ها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آن‌ها در مقایسه باهم چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) برای هر دو کره افزایش شعاع برابر است.

(۲) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع کمتر است.

(۳) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع بیشتر است.

(۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره توپر باشد.

شیمی

۴۱

اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

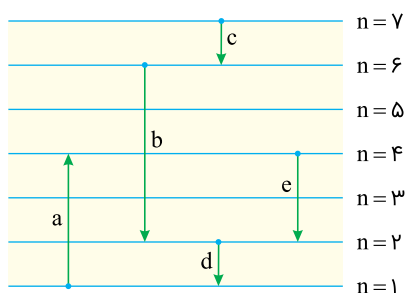
(۲) ^{13}Al

(۱) ^{47}Ag

(۴) ^{39}Y

(۳) ^{42}Mo

باتوجه به شکل داده شده، کدام یک از عبارت های زیر درست است؟ (فاصله لایه ها رعایت نشده است و انتقالات الکترونی در اتم هیدروژن صورت گرفته است)



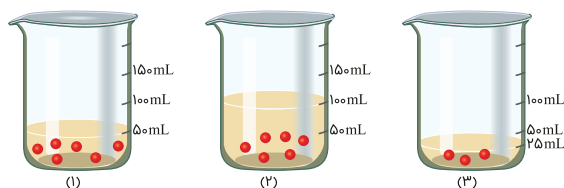
(۱) ترتیب انرژی پرتوی آزاد شده در اثر انتقال های الکترونی به صورت $a > d > c$ است.

(۲) در بین انتقالات الکترونی نشان داده شده سه انتقال در ناحیه مرئی هستند.

(۳) ترتیب طول موج نور آزاد شده در اثر انتقال های الکترونی به صورت $b < e < c$ است.

(۴) انتقال b نشان دهنده نور بنفش و انتقال e نشان دهنده نور سبز است.

اگر هر ذره حل شونده در شکل های زیر هم ارز با 0.1 مول باشد، رابطه بین غلظت های مولی سه ظرف کدام است؟ (غلظت مولی ظرف ۱، ۲ و ۳ به ترتیب برابر M_1 ، M_2 و M_3 می باشد)



$$(1) \quad M_1 = M_2 = M_3$$

$$(2) \quad M_1 = M_3 = 2M_2$$

$$(3) \quad M_2 = 2M_1 = 2M_3$$

$$(4) \quad M_1 = M_2 = 2M_3$$

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- $n+1$ برای زیرلایه $4d$ ، دو برابر $n+1$ برای زیرلایه $3s$ ، است.

- تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها، در یون ${}^{140}_{58}\text{Z}^{3+}$ ، برابر ۳۰ است.

- در اتم ${}^{26}_{12}\text{D}$ ، سه زیرلایه وجود دارد که هریک با شش الکترون اشغال شده اند.

- شمار الکترون های ظرفیت اتم ${}^{33}_{15}\text{A}$ با شمار الکترون های ظرفیت اتم ${}^{24}_{12}\text{X}$ ، برابر است.

- زیرلایه $4s$ ، پیش از زیرلایه $3d$ در اتم عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی از الکترون اشغال می شود.

$$(1) \quad 2$$

$$(2) \quad 3$$

$$(3) \quad 4$$

$$(4) \quad 5$$

باتوجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (جرم مولی A، B و C، نزدیک به هم می باشد)

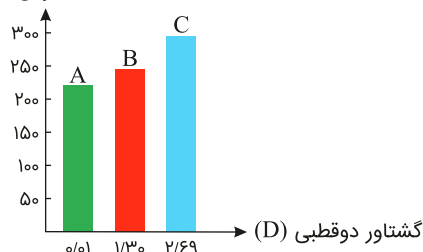
- انحلال پذیری C در آب، در مقایسه با A بیشتر است.

- جهت گیری مولکول A در میدان الکتریکی بیشتر از B است.

- انحلال پذیری مولکول A در هگزان، در مقایسه با B و C بیشتر است.

- ترتیب افزایش قدرت نیروهای بین مولکولی سه ترکیب، به صورت $C > B > A$ است.

نقطه جوش (K)



$$(1) \quad 1$$

$$(2) \quad 2$$

$$(3) \quad 3$$

$$(4) \quad 4$$

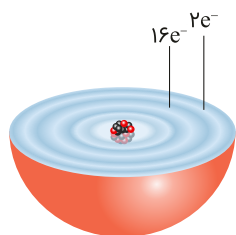
باتوجه به شکل زیر، لایه‌های الکترونی اشغال‌شدهٔ اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایهٔ آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

ب) زیرلایه‌ای با $l = 2$ در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

پ) همهٔ زیرلایه‌های اشغال‌شدهٔ اتم آن پر از الکترون‌اند.

ت) این عنصر، در دورهٔ چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.



لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

(۱) الف - ب

(۲) الف - ت

(۳) ب - پ

(۴) پ - ت

ساختار مولکولی کدام ترکیب فاقد پیوند سه‌گانه است؟

(۱) O_2

(۲) CO

(۳) HCN

(۴) N_2

معادلهٔ انحلال‌پذیری یک ترکیب یونی در آب به‌صورت: $S = 0.8\theta + 72$ ، است. اگر در دمای $30^\circ C$ ، 324 گرم از آن در 250 گرم آب وارد شود، چند گرم از آن رسوب خواهد کرد و در چه دمایی (با یکای $^\circ C$)، می‌توان یک محلول سیرنشده از حل کردن این مقدار رسوب در 100 گرم آب به دست آورد؟

(۱) 84 ، بالاتر از 15

(۲) 84 ، بالاتر از 12

(۳) 228 ، بالاتر از 15

(۴) 228 ، بالاتر از 12

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Fe = 56$, $Cu = 64$: $g \cdot mol^{-1}$)

- $10^{19} \times 1/806$ اتم مس، $1/92$ میلی‌گرم جرم دارد.

- شمار مول‌ها در 8 گرم مس، با شمار مول‌ها در 7 گرم آهن برابر است.

- عدد جرمی هر عنصر، همان جرم مشخص‌شدهٔ آن در جدول دوره‌ای عنصرها است.

- شمار اتم‌ها در 2 گرم آب خالص، از شمار اتم‌ها در 1 گرم کربن دی‌اکسید بیشتر است.

- اتم ^{31}Ga می‌تواند مانند اتم ^{31}Sc ، کاتیونی با سه بار مثبت، با آرایش هشت‌تایی تشکیل دهد.

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- علت آلاینده و سمی بودن اوزون، واکنش‌پذیری زیاد آن است.

- در تبدیل $19/2$ گرم اوزون به اکسیژن، $0/6$ مول فرآورده تشکیل می‌شود.

- لایهٔ اوزون با حذف تابش فروسرخ، تابش فرابنفش را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

- در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرابنفش آزاد می‌شود.

- دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایهٔ استراتوسفر، برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۵۱

در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟
($Al = ۲۷$, $S = ۳۲$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲×۱۰^{۲۳} , $\frac{۱۶}{۹}$ (۲) ۲×۱۰^{۲۳} , $\frac{۳۲}{۲۷}$
(۳) ۴×۱۰^{۲۲} , $\frac{۱۶}{۹}$ (۴) ۴×۱۰^{۲۲} , $\frac{۳۲}{۲۷}$

۵۲

باتوجه به فرآیند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟
- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک از نقطه جوش هریک از واکنش دهنده ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می کنند.
- راه حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳

۰/۳ مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می سوزد و از واکنش گاز کربن دی اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فرآورده واکنش) می توان به دست آورد؟ ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $Mg = ۲۴$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) $۶۴/۲$, $۱/۵$ (۲) $۶۴/۲$, $۲/۵$
(۳) $۷۵/۶$, $۱/۵$ (۴) $۷۵/۶$, $۲/۵$

۵۴

در دمای $۲۵^{\circ}C$ ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم (۲) گوگرد (۳) آلومینیم (۴) ژرمانیم

۵۵

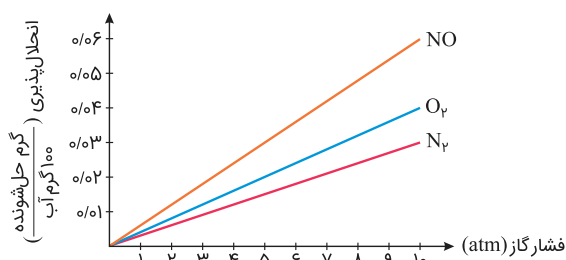
نام چند ترکیب شیمیایی زیر، درست است؟

- $ZnF_۲$: روی دی فلئورید - $CuCl$: مس (I) کلرید
- FeO : آهن (II) اکسید - $N_۲O_۳$: دی نیتروژن تری اکسیژن
- ScP : اسکاندیم (III) فسفید - $Al_۲(CO_۳)_۳$: آلومینیم کربنات

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۶

باتوجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای $۲۰^{\circ}C$ را نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- در فشار $۳ atm$ ، انحلال پذیری گاز $CO_۲$ می تواند برابر $۰/۰۳$ گرم باشد.
- در فشار $۶ atm$ ، انحلال پذیری گاز $N_۲$ در آب شور، به بیش از $۰/۰۲$ گرم می رسد.
- در فشار $۵ atm$ ، تفاوت انحلال پذیری گازهای $O_۲$ و NO ، برابر $۰/۰۲$ گرم است.
- در دمای $۵۰^{\circ}C$ ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز $X_۲$ ، بیش از گاز $O_۲$ باشد، انحلال پذیری آن در فشار $۴ atm$ ، می تواند برابر $۰/۰۲$ گرم باشد.



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص می‌شود؟

- شماره گروه - شماره دوره - شمار ایزوتوپ
- عدد اتمی - عدد جرمی - شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم
- شمار نوترون‌های اتم - زیرلایه در حال پر شدن اتم

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

در یک نمونه سدیم نیتريد، مجموع شمار یون‌ها برابر $10^{24} \times 3/612$ است. از واکنش آن با مقدار کافی آب، چند لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) و چند گرم سدیم هیدروکسید تشکیل می‌شود؟ ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$: g.mol⁻¹)

- (۱) ۱۸۰، ۴۴/۸ (۲) ۱۲۰، ۴۴/۸ (۳) ۱۲۰، ۳۳/۶ (۴) ۱۸۰، ۳۳/۶

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف) بور بر اساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عنصرها را توجیه کند.
 ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عنصرها، نوری با انرژی و طول موج معین است.
 پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عنصرها ارائه داد.
 ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عنصرها ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

- (۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

اگر در یک سیاره، در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l ، به تعداد $2l + 1$ الکترون جا شود. آرایش الکترونی O بوده و است و آرایش الکترونی Fe بوده و است. (پایداری یا ناپایداری از لحاظ پر بودن یا نبودن لایه ظرفیت بررسی شود)

- (۱) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ - پایدار - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ - ناپایدار
 (۲) $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2$ - پایدار - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^6$ - ناپایدار
 (۳) $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2$ - پایدار - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^1$ - پایدار
 (۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^6$ - پایدار - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ - پایدار

زیست‌شناسی

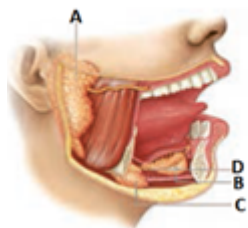
کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) غشاء پایه به ساختار بدون سلولی گفته می‌شود که قطعاً در مجاورت بزرگ‌ترین سلول‌های بافت پوششی مری واقع شده است.
 (۲) نمی‌توان گفت کوچک‌ترین سطح یاخته‌های مکعبی گردیزه‌ها قطعاً با غشاء پایه پوشانده شده است.
 (۳) می‌توان گفت بافت زیرین یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه، دارای یاخته‌های هسته‌دار است.
 (۴) نمی‌توان گفت هسته یاخته‌های استوانه‌ای روده باریک قطعاً در اتصال با بخشی از آن است که بر روی غشاء پایه قرار دارد.

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 "برای جابه‌جایی حجم هوای، نیاز است که"

- (۱) جاری - ماهیچه دیافراگم منقبض و حجم قفسه سینه کم شود.
- (۲) ذخیره دمی - کیسه‌های حبابکی شش‌ها، تحت حداکثر فشار قرار بگیرند.
- (۳) جاری - تنها پس از یک دم عادی، حجم قفسه سینه افزایش پیدا کند.
- (۴) ذخیره دمی - انقباض ماهیچه‌های گردنی، نیروی سایر ماهیچه‌های دمی را تقویت کند.

کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 "غده برون‌ریز و در مورد آن می‌توان گفت"



- (۱) همانند A ترشحات خود را به وسیله D به محیط داخلی بدن می‌ریزد - آنزیمی با توانایی هیدرولیز تولید می‌کند.
- (۲) همانند C ماده‌ای ترشح می‌کند که به گوارش نشاسته کمک می‌کند - بالای آرواره پایینی قرار دارد.
- (۳) همانند B موسین ترشح می‌کند - تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک کم‌کار می‌شود.
- (۴) C برخلاف B موسین ترشح می‌کند - ترشحات قلیایی خود را به D وارد می‌کند.

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در انتشار تسهیل‌شده، مواد در جهت شیب غلظت و بدون نیاز به انرژی منتقل می‌شوند.
- (۲) انتشار مواد از جایی با غلظت بیشتر به جایی با غلظت کمتر، به کمک انرژی جنبشی ماده صورت می‌گیرد.
- (۳) در انتشار هر ماده‌ای، مولکول‌های منتشر شونده از لابلای مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند.
- (۴) در طی انتشار ساده، برخلاف انتشار تسهیل‌شده، مواد از درون مولکول‌های پروتئینی غشاء عبور نمی‌کنند.

چند مورد از موارد زیر، بیانگر ویژگی‌های یاخته‌های بافت سخت‌آکنه‌ای است؟

- الف) مؤثر در استحکام اندام گیاهی
- ب) دارای دیواره پسین چوبی‌شده
- پ) دارای پروتوپلاست زنده
- ت) ایجاد لوله پیوسته‌ای از یاخته‌ها
- ث) یاخته‌هایی با طول دراز
- ج) ذخیره برخی مواد آلی

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۲ | (۲) ۳ |
| (۳) ۴ | (۴) ۵ |

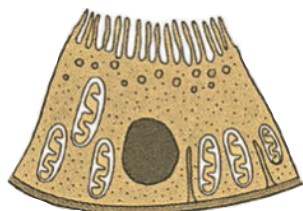
کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 "در نوعی گیاه قرار دارند، در این گیاه به‌طور حتم"

- (۱) بر روی ریشه قطور، ریشه‌های فرعی فراوان - پوست ریشه کاملاً مشخص است.
- (۲) یاخته‌های حاوی سوبرین در مجاورت لایه ریشه‌زای ریشه - پوست ریشه کاملاً نازک است.
- (۳) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی یک دایره - آوندهای چوبی قطور در مرکز ریشه قرار دارند.
- (۴) دسته آوندهای چوبی و آبکش ساقه بر روی دواير هم مرکز - یاخته‌هایی با دیواره نازک در مرکز ریشه قرار دارند.

در شرایطی که آب به صورت قطراتی از لبه برگ‌های یک گیاه علفی خارج شود، قطعاً.....

- (۱) با انتقال فعال ترکیبات آلی به درون آوندهای چوبی، پتانسیل آب درون آن کاهش یافته است.
- (۲) نیروی لازم برای صعود شیره خام تا نوک گیاه بسیار بلند تأمین می‌شود.
- (۳) شیره خام از طریق مسیر سیمپلاستی از درون‌یاخته‌های معبر درون پوست عبور کرده است.
- (۴) مقدار پتانسیل آب در فضای بین‌یاخته‌ای برگ با مایع میان‌یاخته‌ای مشابه است.

کدام گزینه درباره تصویر زیر درست است؟



- (۱) در بخش ریزپرز خود دارای آنزیم‌هایی برای آبکافت دی‌ساکاریدها است.
- (۲) برای هورمون آلدوسترون و هورمون پاراتیروئیدی دارای گیرنده است.
- (۳) بیشتر جذب و بازجذب مواد غذایی در بدن از طریق آن صورت می‌گیرد.
- (۴) دارای پروتئینی غشائی برای جذب همزمان سدیم و گلوتامات است.

کدام گزینه در رابطه با ساختار کلیه در انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) حجیم‌ترین بخش هر نفرون همانند بخش ابتدایی متانفریدی در کرم خاکی ساختاری قیف‌مانند دارد.
- (۲) قاعده هرم به سمت بخشی قرار دارد که نمی‌تواند در تماس با کپسول کلیه باشد.
- (۳) داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه دورترین بخش ساختار درونی از ناف کلیه است.
- (۴) دیواره بیرونی کپسول بومن نمی‌تواند با کلافک در تماس باشد.

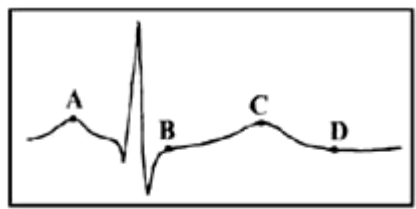
چند مورد در ارتباط با سامانه دفعی متصل به روده در حشرات به درستی بیان شده است؟

- (الف) مایعات دفعی همانند آب از طریق منافذ خاصی به آن وارد می‌شوند.
- (ب) مایعات دفعی همانند یون‌های پتاسیم و کلر به درون آن تراوش می‌شوند.
- (ج) آب و یون‌ها برخلاف نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار در انتهای آن بازجذب می‌شوند.
- (د) در دفع نوعی ماده دفعی کم‌محلول در آب برخلاف یون مؤثر در فرآیند انعقاد خون نقش دارد.

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

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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



- (۱) A – B – D
- (۲) B – D – C
- (۳) C – A – B
- (۴) C – D – A

چند مورد درباره عامل اصلی تنظیم جریان خون در مویرگ‌های بدن، درست است؟

- (الف) قبل از همه مویرگ‌ها قرار دارد.
- (ب) در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها نقش دارد.
- (ج) در ابتدای خود دریچه حاوی یاخته ماهیچه‌ای دارد.
- (د) در لایه میانی خود رشته‌های کشسان (الاستیک) فراوانی دارد.

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

با در نظر گرفتن انواع مویرگ‌های خونی مطرح‌شده در کتاب درسی، چند مورد مشخصهٔ رگ خونی و اندام مربوطه را درست نشان نداده است؟
 الف) کلیه - مویرگ‌ها دارای غشاء پایهٔ ناقص با حفرات بزرگی هستند.
 ب) مخچه - نوعی لایهٔ پروتئینی عبور مولکول‌های درشت را از رگ محدود می‌کند.
 ج) مغز استخوان - فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی در آن‌ها زیاد بوده و غشاء پایه ضخیم است.
 د) بزرگ‌ترین بافت ذخیرهٔ انرژی بدن - منافذ متعددی میان یاخته‌های پوششی دیوارهٔ رگ مشاهده می‌شود.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
 "در فرآیندهای عبور مواد از مویرگ هر ماده‌ای که به‌طور حتم"

- (۱) با غشاء فسفولیپیدی یاخته تماس پیدا می‌کند - در جهت شیب غلظت خود منتشر می‌شود.
- (۲) تحت تأثیر فشار تراوشی از مویرگ خارج می‌شود - انحلال‌پذیری زیادی در لیپیدهای غشاء یاخته دارد.
- (۳) بدون مصرف انرژی زیستی از مویرگ به فضای بین‌یاخته‌ای وارد می‌شود - از منافذ دیوارهٔ مویرگ عبور می‌کند.
- (۴) توسط نوعی فرآیند فعال و در نوعی ریزکیسه منتقل می‌شود - نمی‌تواند از طریق جریان توده‌ای از مویرگ خارج شود.

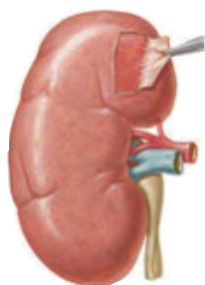
از تقسیم یاختهٔ بنیادی نوعی یاختهٔ خونی که ایجاد می‌شود.

- (۱) میلوئیدی - با قطعه‌قطعه شدن میان‌یاختهٔ آن، گرده (پلاکت)‌ها به وجود می‌آیند.
- (۲) لنفوئیدی - در هنگام تشکیل لخته، در مجاورت گرده (پلاکت)‌ها قرار می‌گیرد.
- (۳) میلوئیدی - توانایی عبور از مویرگ‌های خونی حاوی غشاء پایهٔ ناقص را دارد.
- (۴) لنفوئیدی - با استفاده از دانه‌های میان‌یاخته در ایمنی نقش ایفا می‌کند.

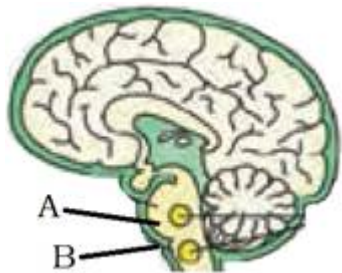
کدام گزینه در رابطه با گوارش غذا در پارامسی به درستی بیان شده است؟

- (۱) با وقوع هر یکبار فرآیند گوارش غذا، به‌طورکلی مساحت جاندار افزایش می‌یابد.
- (۲) یاخته‌های این جانور مواد غذایی را به‌صورت درون‌سلولی گوارش می‌دهند.
- (۳) محتویات واکوئل دفعی از طریق منافذ دفعی سطح بدن خارج می‌شوند.
- (۴) ذرات غذایی با زنش تازک‌ها به حفره دهانی انتقال داده می‌شوند.

شکل زیر ساختار کلیهٔ سمث را نشان می‌دهد. این کلیه
 (۱) راست - توسط انشعاب کوتاه‌تری از سرخرگ آئورت خون‌رسانی می‌شود.
 (۲) راست - توسط پرده‌ای ممانعت‌کننده از نفوذ میکروب‌ها پوشانده شده است.
 (۳) چپ - توسط تعداد دنده‌های بیشتری نسبت به کلیهٔ دیگر محافظت می‌شود.
 (۴) چپ - با داشتن حدود یک میلیون گردیزه فرآیند تشکیل ادرار را آغاز می‌کند.



در شکل زیر اگر مراکز تنفسی موجود در بخش‌های مشخص شده، در مغز به صورت A و B در نظر گرفته شود، کدام گزینه به طور غلط مطرح شده است؟



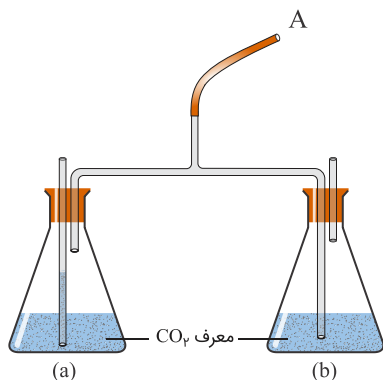
(۱) افزایش کربن‌دی‌اکسید خون با اثر بر B، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.

(۲) A می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

(۳) در صورت پرشدن بیش از حد شش‌ها، ماهیچه‌های مخطط موجود در دیواره نایزها و نایزک‌ها برای خاتمه دم، پیام حسی به B می‌فرستند.

(۴) A با اثر بر B عمل دم را خاتمه می‌دهد.

باتوجه به شکل زیر مربوط به هوای دم و بازدم، اگر در ظرف a، محلول آب آهک و در ظرف b محلول برم تیمول قرار دهیم، کدام گزینه عبارت صحیح را بیان می‌کند؟



(۱) در ابتدا یکی از ظرف‌ها به رنگ شیری تغییر می‌کند.

(۲) در حین دم، هوای ظرف‌های a و b وارد ریه‌ها می‌شوند.

(۳) طی بازدم سطح مایع در لوله بلند ظرف a بالاتر می‌رود.

(۴) هنگام بازدم مقداری حباب ریز در اطراف لوله بلند ظرف a مشاهده می‌شود.

چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

"می‌توان گفت در تنها"

- بازدم عمیق - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی، حجم قفسه سینه را کاهش می‌دهند.

- دم عمیق - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، دیافراگم و ماهیچه‌های ناحیه گردنی حجم قفسه سینه را افزایش می‌دهند.

- بازدم عادی - به علت ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه حجم شش‌ها کاهش می‌یابد.

- دم عادی - مسطح شدن دیافراگم و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی باعث انقباض قفسه سینه و شش‌ها می‌شود.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳