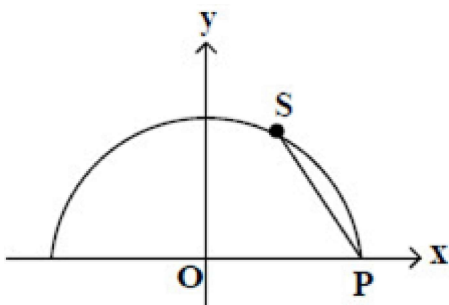


سوال ۲۰

ریاضی ۱

۱ نقطه $S(a, 3)$ روی نیم‌دایره شکل مقابل داده شده است. اگر طول وتر PS برابر شعاع نیم‌دایره باشد، مقدار a کدام است؟



۴ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳ $\sqrt{3}$

۲ $\frac{1}{2}$

۱ ۱

۲ در مثلث ABC داریم: $\hat{C} = 30^\circ$ و $AB = 6$ در صورتیکه طول ضلع AC در بازه $(\frac{6}{9}, 6)$ متغیر باشد و داشته باشیم $a < \cos^2 \hat{B} < b$ در این صورت مقدار $a + b$ کدام است؟

۴ $1/11$

۳ $1/0.4$

۲ $0/94$

۱ $0/8$

۳ اگر $-2 < x < -1$ باشد، حاصل $\sqrt{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} + \sqrt{4x^2 + 8x + 4}$ کدام است؟

۴ $-3x - 3$

۳ $x + 1$

۲ $-x - 1$

۱ $3x + 3$

۴ مخرج هریک از کسرهای زیر را گویا کنید.

ب) $\frac{6}{\sqrt[3]{7} - 1}$

الف) $\frac{1}{\sqrt{x} - \sqrt{y}}$

$\sqrt[3]{35}, \sqrt[5]{-60}$

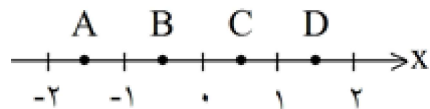
۵ رادیکال‌های مقابل بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارند؟

۶ حاصل عبارات زیر را بیابید.

الف) $(-\sqrt[3]{360})(5\sqrt[3]{75})$

ب) $\sqrt[3]{135} + 3\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{300} - \sqrt[3]{40}$

۷ با توجه به نقاط مشخص شده بر روی محور زیر (محور x ها)، از راست به چپ، کدام نقطه در رابطه $\sqrt{-x} + x > 0$ و



$x - \sqrt{x} > 0$ صدق می‌کنند؟

۴ C و B

۳ D و A

۲ C و A

۱ D و B

۸ اگر $0 < x < 1$ باشد کدام مقدار x ، x^2 ، x^3 ، x^4 از سایرین کمتر است؟

۴ x^4

۳ x^3

۲ x^2

۱ x

۹ اگر $a^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{9}$ و $b^{\frac{1}{5}} = 3$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt[3]{9a}}{\sqrt[3]{3}\sqrt[5]{a^3}}$ کدام است؟

۴ $3\sqrt[15]{3}$

۳ $\sqrt[5]{81}$

۲ $3\sqrt[15]{81}$

۱ $\sqrt[15]{3}$

۱۰ الف) عبارت زیر را تجزیه کنید.

$$8x^3 + 125y^3$$

ب) مخرج کسر زیر را گویا کنید.

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}}$$

۱۱ اگر $\sin^2 x + \sin x \cos x = 1$ و انتهای کمان x در ناحیه‌ی اول باشد، آن‌گاه کمان x چند درجه است؟

۴ ۱۵

۳ ۴۵

۲ ۳۰

۱ ۶۰

۱۲ اگر $\frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = 2$ باشد، مقدار $\cos^2 x$ کدام است؟

۴ $\frac{1}{37}$

۳ $\frac{1}{36}$

۲ $\frac{1}{34}$

۱ $\frac{1}{33}$

۱۳ ریشه‌ی هفتم عبارت $\sqrt[7]{250} - \sqrt[7]{4}$ کدام است؟

۴ $\sqrt[7]{2}$

۳ $\sqrt[7]{2}$

۲ $\sqrt[7]{2}$

۱ $\sqrt[7]{2}$

۱۴ مقدار x در معادله $(x\sqrt{x})^{1/2} = \sqrt[3]{5^9}$ کدام است؟

۴ $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳ $5\sqrt{5}$

۲ ۵

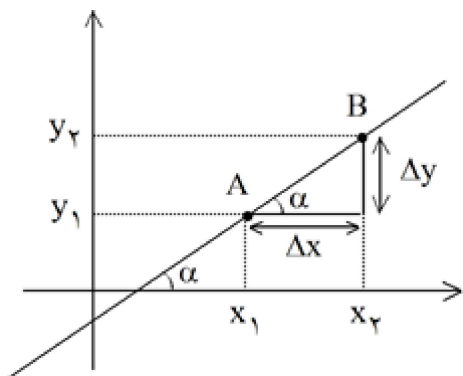
۱ $\sqrt{5}$

۱۵ در اتحاد $a^3 + 1 = (a + 1)(a^2 - a + 1)$

$$(\sqrt[3]{x^2})^3 + 1 = (\sqrt[3]{x^2} + 1)(\quad)$$

قرار دهید $a = \sqrt[3]{x^2}$ و حاصل را بازنویسی کنید:

۱۶ نکته: شیب هر خط که محور افقی را قطع می‌کند برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی به عبارت دیگر، اگر α زاویه‌ای باشد که خط با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آن‌گاه:
 شیب خط $= \operatorname{tg} \alpha$



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \Rightarrow m = \operatorname{tg} \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

۱۷ اگر $\sin \theta = \frac{-\sqrt{3}}{2}$ و θ در ربع سوم مثلثاتی باشد، سایر نسبت‌های مثلثاتی را بیابید.

۱۸ در تجزیه عبارت $1 - (\sqrt[3]{x^4})^2$ کدام عبارت وجود ندارد؟

۲ $\sqrt{x^2} - \sqrt{x^4} + 1$

۱ $\sqrt{x^2} - 1$

۴ $\sqrt{x^4} + \sqrt{x^2} + 1$

۳ $\sqrt{x^2} + 1$

۱۹ عامل مشترک دو عبارت $x^2 - x + 3xy - 3y$ و $x^2 + 2y^2 + x^4 + 2xy^2$ کدام است؟

۱ $(x - 1)(x + 3y)$ ۲ $x + 3y$ ۳ $(x + 3y)(x + 1)$ ۴ $(x + 3y)(x^2 - 1)$

۲۰ خط $x - y = 2$ با جهت مثبت محور x ها زاویه θ می‌سازد. $\sin \theta$ کدام است؟

۴ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

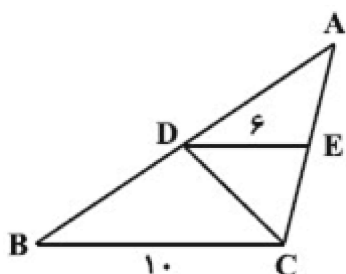
۲ $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

هندسه ۱

۱۰ سوال

۲۱ در مثلث مقابل، پاره‌خط $DE = 6$ موازی ضلع $BC = 10$ است. اگر خط رسم شده از رأس B به موازات DC ، امتداد ضلع AC را در نقطه‌ای به فاصله ۹ واحد از رأس C قطع کند، طول ضلع AC کدام است؟



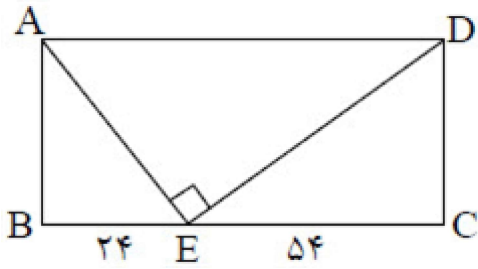
۴ $13/5$

۳ ۱۲

۲ ۱۰

۱ $12/5$

۲۲ با توجه به شکل و اندازه‌های مشخص شده، مساحت مستطیل ABCD کدام است؟



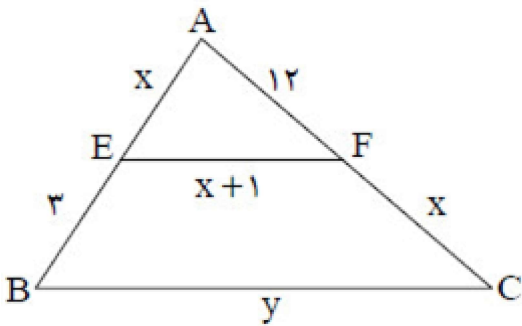
۱۲۹۸ (۴)

۱۲۹۶ (۳)

۲۸۰۸ (۲)

۲۸۱۸ (۱)

۲۳ در شکل مقابل، محیط ذوزنقه EFCB کدام است؟



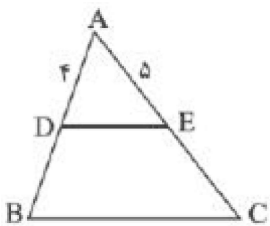
۳۷/۵ (۴)

۳۱/۵ (۳)

۲۸/۵ (۲)

۲۶/۵ (۱)

۲۴ در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و $BC = 3DE$ است. مقدار $DB + EC$ کدام است؟



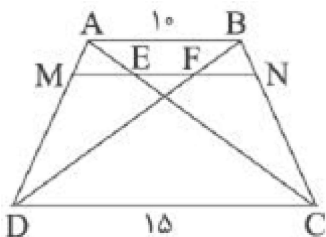
۲۲ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۲۵ در ذوزنقه مقابل می‌دانیم $\frac{AM}{MD} = \frac{1}{4}$ و $MN \parallel AB$ است. طول EF کدام است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۲۶ در مستطیل ABCD با عرض $AD = 13$ ، از نقطه B عمود BH بر قطر AC رسم شده است. اگر $HC = 5$ باشد، حاصل $AB + AH$ کدام است؟

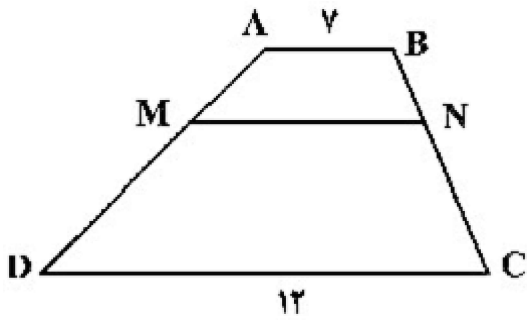
۷۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۶۵ (۱)

۲۷ در ذوزنقه‌ی ABCD، پاره‌خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه‌ی MN، کدام است؟



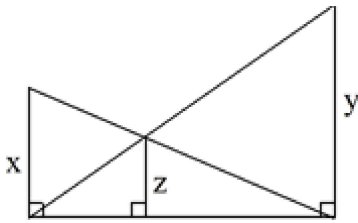
۹/۵ (۴)

۹ (۳)

۸/۷۵ (۲)

۸ (۱)

۲۸ با توجه به شکل، حاصل $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$ ، برابر کدام است؟



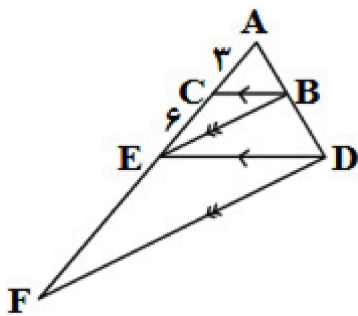
xy (۴)

z (۳)

$\frac{1}{xy}$ (۲)

$\frac{1}{z}$ (۱)

۲۹ در شکل زیر، $BC \parallel DE$ و $BE \parallel DF$. با توجه به اندازه‌های داده شده، نسبت $\frac{BE}{DF}$ کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{6}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۳۰ در مثلثی به اضلاع ۳، ۴ و ۵، ارتفاع و میانه‌ی نظیر بزرگ‌ترین ضلع رسم شده است. فاصله‌ی پای ارتفاع تا پای میانه‌ی این ضلع کدام است؟

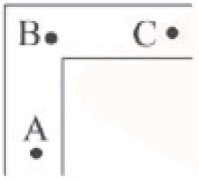
۵/۸ (۴)

۵/۷ (۳)

۵/۶ (۲)

۵/۵ (۱)

۳۱ خودرویی در مسیر A تا B از تندی v به تندی $2v$ می‌رسد. پس از تقاطع از نقطه B تا نقطه C تندی آن به صفر می‌رسد. کار کل انجام شده روی خودرو در مسیر AB چند برابر کار کل انجام شده روی خودرو در مسیر BC است؟



$-\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$-\frac{3}{4}$ (۲)

$-\frac{4}{3}$ (۱)

۳۲ جسمی با تندی ثابت v بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت بوده و انرژی جنبشی آن برابر K_1 است. اگر تندی جسم را $\frac{4}{5}m$ افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن برابر K_2 شده و اگر نسبت به حالت اولیه، تندی جسم را $\frac{6}{5}m$ کاهش دهیم، انرژی جنبشی آن برابر K_3 می‌شود. چنانچه $K_1 = \sqrt{K_2 \times K_3}$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟

۳ (۲)

۴ (۱)

همه گزینه‌ها می‌توانند درست باشند. (۴)

۱۲ (۳)

۳۳ بردار سرعت حرکت جسمی به جرم 2 kg ، در SI به صورت $\vec{v}_1 = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ است. پس از مدتی سرعت حرکت این جسم تغییر کرده و به $\vec{v}_2 = 12\vec{i} - 5\vec{j}$ در SI می‌رسد. کار برابند نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

$-34/5$ (۴)

$34/5$ (۳)

-69 (۲)

69 (۱)

۳۴ دو نیروی $F_1 = 20\text{ N}$ و $\vec{F}_2$ به طور هم‌زمان بر جسمی اثر می‌کنند و آن را از حال سکون بر روی مسیری مستقیم به حرکت درمی‌آورند. اگر پس از طی مسافت ۸ متر، انرژی جنبشی جسم به 120 ژول برسد، اندازه $\vec{F}_2$ چند نیوتون و در چه جهتی می‌تواند باشد؟

F_1 ۴۰ نیوتون و در خلاف جهت F_1 (۲)

۵ نیوتون و هم‌جهت با F_1 (۱)

F_1 ۴۰ نیوتون و هم‌جهت با F_1 (۴)

۵ نیوتون و در خلاف جهت F_1 (۳)

۳۵ شخصی به جرم 75 kg در طبقه سوم ساختمانی، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه دهم می‌رود. اگر آسانسور فاصله بین طبقات پنجم تا هفتم را در مدت ۲ ثانیه با تندی ثابت $\frac{3}{5}m$ طی کند، کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند و کار نیروی وزن شخص در این دو ثانیه به ترتیب از راست به چپ برحسب ژول کدام است؟

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

-4500 و 4500 (۴)

-4200 و 4500 (۳)

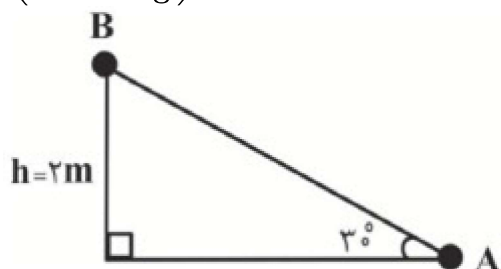
-3900 و 3900 (۲)

صفر و صفر (۱)

۳۶

در شکل زیر، موتورسیکلتی که جرم آن همراه با سرنشین برابر با 400 kg است، با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی A عبور کرده و با تندی $15 \frac{m}{s}$ به نقطه‌ی B می‌رسد. اگر بزرگی کار نیروهای مقاوم در مسیر حرکت برابر با 5 kJ باشد، کار موتور در طی مسیر AB چند کیلوژول است؟

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



۲۲ (۴)

۳۸ (۳)

22×10^3 (۲)

38×10^3 (۱)

۳۷

چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $10 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $40 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟

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



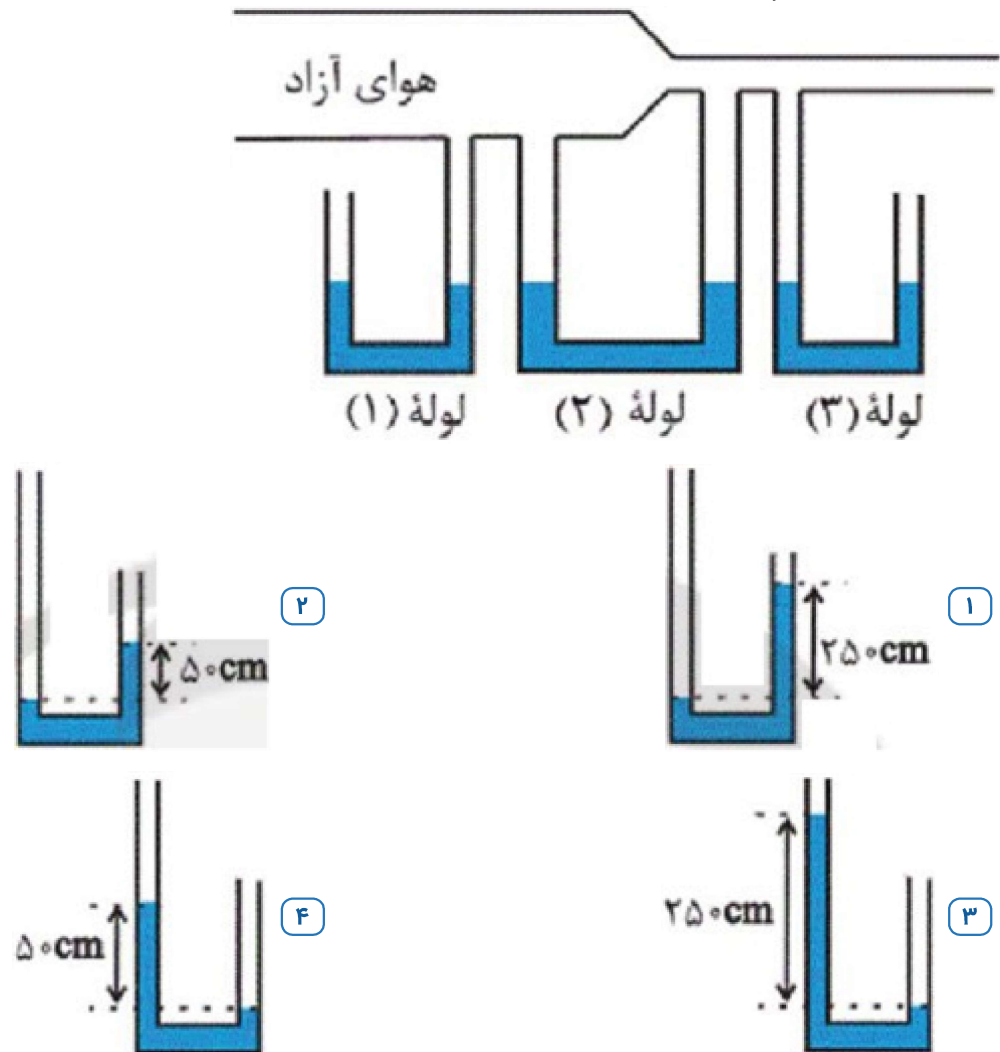
$-499/1$ (۴)

-500 (۳)

$-500/9$ (۲)

-900 (۱)

۳۸ مطابق شکل زیر درون هر سه لوله U شکل مایع یکسانی قرار دارد. با دمیدن در لوله افقی اختلاف سطح آزاد مایع در لوله‌های U شکل (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ ۱۰۰cm و ۱۵۰cm خواهد شد. در این حالت شکل لوله (۳) در کدام گزینه درست ترسیم شده است؟



۳۹ شخصی یک جعبه به جرم ۱۰kg را به آرامی و در راستای قائم تا ارتفاع یک متری از سطح زمین بالا می‌آورد و پس از طی ۲ متر جابه‌جایی افقی، جعبه را به آرامی و در راستای قائم روی زمین می‌گذارد، کار انجام شده توسط شخص روی جعبه در کل مسیر چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

- ۱ صفر ۲ ۱۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴ -۱۰۰

۴۰ جهت نیروی شناوری برای جسمی که در یک شاره قرار دارد به سمت است که ناشی از وارد بر جسم است.

- ۱ پایین، اختلاف فشار ۲ پایین نیروی وزن ۳ بالا، اختلاف فشار ۴ بالا، نیروی وزن

۴۱ جرم‌های مساوی از دو مایع A و B را در ظرف‌های جداگانه‌ای ریخته و از یک چگالی‌سنج برای مقایسه چگالی آن‌ها استفاده می‌کنیم. اگر دستگاه چگالی‌سنج در مایع B بیش‌تر از مایع A فرو رود، نیروی شناوری وارد بر چگالی‌سنج از طرف مایع B نسبت به مایع A و حجم کل مایع B نسبت به حجم کل مایع A است.

- ۱ بیش‌تر - بیش‌تر ۲ برابر - بیش‌تر ۳ بیش‌تر - کم‌تر ۴ برابر - کم‌تر

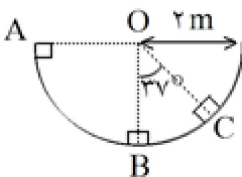
۴۲) ماشینی با سرعت ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ و جرم $۱۰۰۰ kg$ در حرکت است. ناگهان ترمز کرده و بعد از طی مسافت $۴۰ m$ متوقف می‌شود. اگر در طول ترمز کردن، نیروی موتور ماشین برابر صفر باشد، بزرگی نیروی اصطکاک لاستیک‌ها با جاده که مقدار ثابتی است، چند نیوتون است؟

- ۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۵۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰ ۴) ۴۰۰۰۰

۴۳) انرژی جنبشی کدام جسم بیشتر است؟

- ۱) جسمی به جرم $۱ kg$ که با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند.
 ۲) جسمی به جرم $۱/۲ kg$ که با تندی $۹ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند.
 ۳) جسمی به جرم $۱/۴ kg$ که با تندی $۸ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند.
 ۴) جسمی به جرم $۱/۶ kg$ که با تندی $۷ \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند.

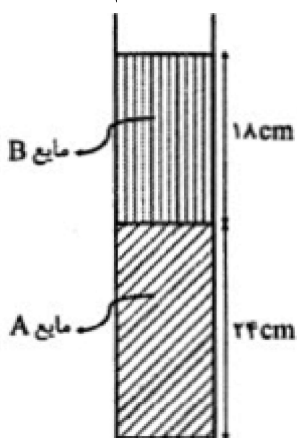
۴۴) جسم کوچکی به جرم $۲ kg$ با تندی اولیه $۵ \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی A درون نیم‌کره‌ای به شعاع $R = ۲ m$ به سمت پایین می‌لغزد. کار نیروی گرانش وارد بر جسم، وقتی جسم کمان BC را طی می‌کند، چند ژول است؟
 ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



- ۱) -۶ ۲) -۸ ۳) -۲۵ ۴) -۳۲

۴۵) در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی در داخل ظرفی قرار دارند. فشار ناشی از وزن ستون این دو مایع چند cmHg است؟

(جیوه $\rho_B = \frac{۱}{۳} \rho$ و جیوه $\rho_A = \frac{۱}{۲} \rho$)



- ۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۱۷ ۴) ۴۲

۴۶ گلوله‌ای به جرم $20g$ با تندی افقی $300 \frac{m}{s}$ به دیواری به ضخامت $10 \frac{c}{m}$ برخورد کرده و با تندی $100 \frac{m}{s}$ از طرف دیگر دیوار خارج می‌شود. نیروی متوسطی که دیوار در طول حرکت گلوله در آن به گلوله وارد می‌کند، چند کیلو نیوتن است؟ (از نیروی وزن وارد بر گلوله صرف‌نظر کنید.)

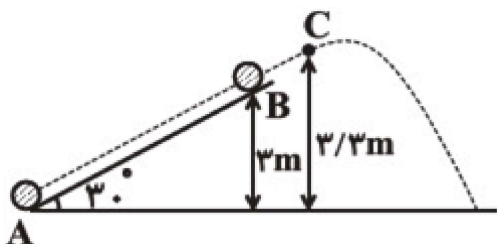
۸۰۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۸ (۱)

۴۷ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از نقطه‌ی A در پایین سطح شیب‌دار، با سرعت اولیه‌ی $12 \frac{m}{s}$ در امتداد سطح شیب‌دار پرتاب شده و در نقطه‌ی B از سطح جدا می‌شود. اگر نیروی اصطکاک بین جسم و سطح شیب‌دار ثابت و برابر $5N$ باشد، سرعت جسم در نقطه‌ی C چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)



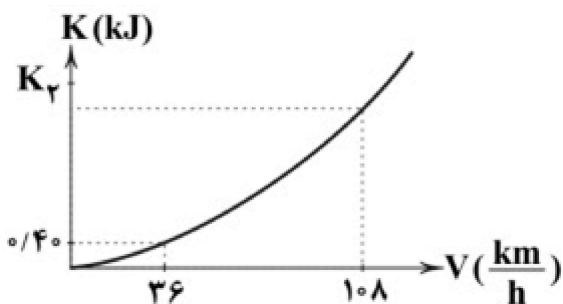
$4\sqrt{3}$ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

۴۸ نمودار انرژی جنبشی برحسب تندی جسمی مطابق شکل است. k_2 را برحسب میلی ژول به دست آورید.



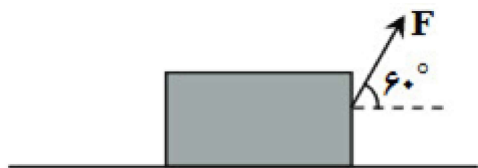
$3/6 \times 10^9$ (۴)

$3/6 \times 10^6$ (۳)

$3/6 \times 10^3$ (۲)

$3/6$ (۱)

۴۹ مطابق شکل، نیروی $60N$ به جسمی به جرم 4 kg وارد شده، آن را روی سطح افقی به حرکت درمی‌آورد و طی مسافت 20 m تندی جعبه به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد. نیروی اصطکاک وارد بر این جسم چند نیوتن است؟



۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵۰ برای بالا کشیدن وزنه‌ای به جرم 15 kg از عمق یک چاه از طناب همگنی استفاده کرده‌ایم. با فرض این‌که وزنه را از عمق 15 m تا سطح زمین بالا بیاوریم، حداقل کار انجام‌شده $2812/5$ ژول می‌گردد. جرم هر متر از طناب چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۵۵۰ (۱)

۵۱ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- شمار الکترونهای با $l = 1$ در سومین عنصر گروه ۱۷ جدول برابر با ۱۷ است.
- انرژی زیرلایه s^6 کمتر از انرژی زیرلایه f^4 است.
- در جدول تناوبی در مجموع ۹ عنصر وجود دارد که شمار الکترونهای موجود در زیرلایه s اتم آنها برابر با ۸ است.
- شمار الکترونهای ظرفیتی اتم ^{80}Au برابر اتم ^{40}Ca است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۲ در کدام واکنشهای زیر از کاتالیزگر استفاده می‌شود؟

- (a) تولید سیلیسیم از کربن و سیلیس
- (b) تولید اتانول از اتن و آب
- (c) هیدروژن‌دار کردن آلکن‌ها
- (d) افزودن برم به پروپن

d, b (۴)

c, a (۳)

c, b (۲)

d, a (۱)

۵۳ آرگون در مقایسه با هلیوم، نقطه‌ی جوش، درصد فراوانی در سیاره‌ی مشتری و درصد فراوانی در هوای پاک و خشک لایه‌ی تروپوسفر دارد.

۲ پایین‌تر، بیشتر، بیشتری

۱ بالاتر، کمتر، بیشتری

۴ پایین‌تر، کمتر، کم‌تری

۳ بالاتر، کمتر، کم‌تری

۵۴ کدامیک از مطالب زیر در مورد هلیوم نادرست است؟

- ۱ در لایه‌های بالایی هواکره به شکل کاتیون یک بار مثبت یافت می‌شود.
- ۲ پس از آرگون، فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوای پاک و خشک است.
- ۳ منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.
- ۴ هلیوم از واکنشهای هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدانهای گازی می‌شود.

۵۵ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت مانده است.
- (ب) فشار ناشی از گازهای هواکره در همه‌ی جهتها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
- (پ) اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- (ت) در لایه‌ای تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، فشار در حدود ۶ درصد افت می‌کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۶ کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱ باران به دلیل وجود کربن مونوکسید محلول در آن، اندکی اسیدی و دارای pH کمتر از ۷ است.
- ۲ pH شربت معده در دمای اتاق، برخلاف اسید معده، بزرگ‌تر از ۷ است.
- ۳ هنگام ساختمان‌سازی در محل تهیه‌ی بتن یا در جایی که مقداری سیمان یا گچ بر جای می‌ماند تا مدت‌ها گیاهی رشد نمی‌کند.
- ۴ محلول‌های آمونیاک و لوله‌بازکن همانند محلول تمیزکننده‌ی اجاق گاز، خاصیت بازی دارند.

۵۷ کدام مطالب زیر در مورد سه فلز Al ، Zn ، و Fe ۲۶ درست است؟
(آ) هر سه فلز با محلول اسیدی واکنش می‌دهند.

(ب) مقایسه‌ی واکنش‌پذیری آن‌ها در شرایط یکسان به صورت $Al > Fe > Zn$ است.
(پ) مجموع l و n آخرین الکترون موجود در آرایش الکترونی اتم هر سه فلز، با هم برابر است.
(ت) مقایسه‌ی شماره‌ی گروه آن‌ها به صورت $Al > Fe > Zn$ است.

۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۵۸ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند که بخش قابل توجهی از آن‌ها به شکل اکسید است.

۲) زنگ زدن وسایل آهنی و آلومینیمی، سالانه هزینه‌های هنگفتی را به اقتصاد کشورها تحمیل می‌کند.

۳) واکنش اکسایش همانند واکنش سوختن با تولید انرژی همراه است.

۴) آهن همانند کروم دو نوع کاتیون X^{2+} و X^{3+} تولید می‌کند.

۵۹ با استفاده از چه تعداد ابزارهای زیر، دانشمندان دمای کره‌ی زمین را در سرتاسر نقاط آن رصد می‌کنند؟

- بالون‌های هواشناسی
- ماهواره‌ها
- کشتی‌های اقیانوس‌پیما
- گویچه‌های شناور در دریا

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۰ چه تعداد از مطالب زیر در مورد هیدروژن درست است؟

(آ) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است.

(ب) به صورت مولکول دواتمی در طبیعت یافت می‌شود.

(پ) مانند سوخت‌های فسیلی می‌تواند با اکسیژن بسوزد، اما از سوختن آن نور تولید نمی‌شود.

(ت) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱ در نام‌گذاری ساده‌ترین ترکیب دوتایی حاصل از کدام عنصرهای زیر، پیشوند «مونو» استفاده می‌شود؟

$A : [He] 2s^2 2p^3$ X و A (آ)

$D : [He] 2s^2 2p^2$ X و D (ب)

$X : [He] 2s^2 2p^4$ E و D (پ)

$E : [Ne] 3s^2 3p^4$ E و X (ت)

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

۶۲ pH کدام یک از مواد زیر در دمای یکسان، عدد کوچک‌تری است؟

۱) آب باتری خودرو ۲) اسید معده ۳) شربت معده ۴) محلول لوله‌بازکن

۶۳ کدام یک از مطالب زیر در مورد هلیوم درست است؟

۱) هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزءبه‌جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد.

۲) هلیوم موجود در گاز طبیعی پس از سوختن، به همراه سایر فراورده‌های سوختن وارد هواکره می‌شود.

۳) هلیوم در کره‌ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود، در صورتی‌که در سیاره‌ی مشتری، سومین عنصر فراوان است.

۴) تنها بخشی از هلیوم موردنیاز ما در داخل کشور تولید می‌شود و مابقی از دیگر کشورها وارد می‌شود.

۶۴

چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟
 (آ) فراوانترین عنصر تک‌اتمی موجود در هواکره، همان گازی است که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام از آن استفاده می‌شود.
 (ب) جرم لایه‌ی تروپوسفر، به تقریب سه برابر جرم بقیه‌ی لایه‌های هواکره است.
 (پ) اندکی بیش‌تر از ۱ درصد حجمی هوای پاک و خشک را گازهای نجیب تشکیل می‌دهند.
 (ت) فراوان‌ترین ترکیب سازنده‌ی هواکره، پس از گازهای نیتروژن و اکسیژن در رتبه‌ی سوم قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵

چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟
 (آ) ترکیب یونی کلسیم اکسید برخلاف آلومینیم فلوئورید، یک ترکیب یونی دوتایی است.
 (ب) به کاتیون یا آنیونی که تنها از یک عنصر تشکیل شده باشد، یون تک‌اتمی می‌گویند.
 (پ) از دست دادن و گرفتن الکترون به‌ترتیب نشانه‌ای از رفتار فیزیکی فلزها و نافلزها است.
 (ت) ترکیب‌های یونی، ترکیب‌های باردار هستند که ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، یون‌های ناهمنام هستند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ صفر

۶۶

ترکیب‌های یونی، ترکیب‌هایی هستند، زیرا

- ۱ خنثی - شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن‌ها با هم برابر است.
- ۲ خنثی - مقدار کل بارهای مثبت کاتیون‌ها و بارهای منفی آنیون‌ها در آن‌ها با هم برابر است.
- ۳ باردار - یون‌ها یعنی ذره‌های باردار، سازنده‌ی آن‌ها هستند.
- ۴ باردار - بر اثر انتقال یک یا چند الکترون بین فلز و نافلز تشکیل شده‌اند.

۶۷

چه تعداد از مطالب زیر ندریست است؟
 (آ) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره مربوط به لایه‌ی تروپوسفر است.
 (ب) به دلیل واکنش‌پذیری کم گاز نیتروژن، از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.
 (پ) جداسازی آرگون با خلوص بسیار زیاد از هوای مایع به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد که متخصصات کشورمان تاکنون موفق به این امر نشده‌اند.
 (ت) اجزای سازنده‌ی هواکره در مجموع چهارلایه، شامل سه جزء اتم، مولکول و یون تک‌اتمی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸

در ساختار چه تعداد از موارد زیر، عنصر اکسیژن یافت می‌شود؟

- کربوهیدرات‌ها
- پروتئین‌ها
- چربی‌ها
- هر کدام از فراورده‌های سوختن قندها
- هر کدام از فراورده‌های سوختن زغال‌سنگ

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۹

کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱ کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید پایدارتر است و برای مدت‌ها در محیط باقی می‌ماند و می‌تواند سامانه‌ی عصبی را فلج کند.
- ۲ هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد.
- ۳ آرگون گازی زردرنگ، بی‌بو و غیرسمی است و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.
- ۴ برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI از سبک‌ترین گاز شناخته‌شده استفاده می‌شود.

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) نمایش درست ساختار لوویس مولکول HCN به صورت $H - C \equiv N$ است.

ب) در هواکره منظور از آلایندهای اکسیدهای نیتروژن، دو ترکیب NO و NO_2 است که در هیچکدام اتمهای N قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت نکرده‌اند.

پ) آهک یک ترکیب یونی است که محلول آن در آب مانند شربت معده خاصیت بازی دارد.

ت) اکسیدهای عناصر جامد گروه (۱) در آب خاصیت بازی داشته و کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

