



گزیده نکات

ریاضی ۱

اگر دو مجموعه A و B جدا از هم باشند داریم: $A \cap B = \emptyset$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \quad \leftarrow$$

$$P_n = an^2 + bn + c \quad \leftarrow \text{(جمله عمومی دنباله درجه دوم)} \quad C_n = an + b \quad \leftarrow \text{(جمله عمومی الگوی خطی)}$$

برای دنباله‌های حسابی داریم:

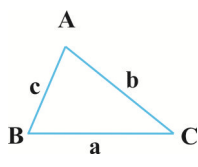
$$a_n - a_m = (n - m)d \quad (۲) \quad a_n = a_1 + (n - 1)d \quad \text{(جمله عمومی)} \quad (۱)$$

در صورتی که بخواهیم بین دو عدد a, b, n واسطه حسابی درج کنیم، قدرنسبت دنباله حسابی حاصل از رابطه $d = \frac{b-a}{n+1}$ به دست می‌آید.

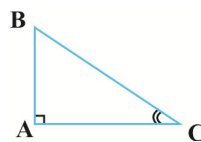
برای دنباله‌های هندسی داریم:

$$a_n = a_1 q^{n-1} \quad \text{(جمله عمومی)} \quad (۱) \quad \frac{a_n}{a_m} = q^{n-m} \quad (۲) \quad b^x = a \cdot c \quad \text{(جملات متوالی دنباله هندسی)}$$

در صورتی که بخواهیم بین دو عدد a, b, n واسطه هندسی درج کنیم، قدرنسبت دنباله هندسی حاصل از رابطه $q^{n+1} = \frac{b}{a}$ به دست می‌آید.



$$S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \hat{A} \quad \leftarrow \text{مساحت مثلث:}$$



$$\begin{cases} \sin \hat{C} = \frac{AB}{BC}, \quad \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC} \\ \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}, \quad \cot \hat{C} = \frac{AC}{AB} \end{cases} \quad \leftarrow$$

هندسه ۱

تمام نقاطی که روی کمانی از دایره‌ای به مرکز O قرار دارند، فاصله‌شان تا مرکز برابر با R (شعاع دایره) خواهد بود.

هر نقطه که روی نیمساز یک زاویه قرار داشته باشد، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است و بالعکس.

هر نقطه که روی عمودمنصف یک پاره‌خط قرار داشته باشد، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است و بالعکس.

استدلال استقرایی: نوعی از استدلال که در آن از مشاهدات و بررسی موضوعی در چند حالت، نتیجه‌ای کلی درباره آن موضوع گرفته می‌شود یا به اصطلاح «از جزء به کل می‌رسیم».

استدلال استنتاجی: نوع دیگری از استدلال که براساس نتیجه‌گیری منطقی بر پایه واقعیت‌هایی است که درستی آن‌ها را پذیرفته‌ایم.

برای مثال با استدلال استنتاجی می‌توان نتیجه گرفت که سه عمودمنصف اضلاع هر مثلث هم‌سازند.

اگر در یک قضیه، جای فرض و حکم را عوض کنیم، به آنچه حاصل می‌شود «عکس قضیه» گفته می‌شود که ممکن است درست یا نادرست باشد.

به قضیه‌هایی که عکس آن‌ها درست باشد، قضیه‌های دو شرطی می‌گویند و با نماد \Leftrightarrow (اگر و تنها اگر) بیان می‌شوند.

اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، زاویه مقابل به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه مقابل به ضلع کوچک‌تر و برعکس.

$$BC > AB \quad \Leftrightarrow \quad \hat{A} > \hat{C} \quad \leftarrow \text{اگر و تنها اگر}$$

به مثالی که نشان می‌دهد یک حکم کلی نادرست است، مثال نقض گفته می‌شود.

ساده: تنها یک خبر را اعلام می‌کند.

گزاره: یک جمله خبری است که دقیقاً درست یا نادرست باشد.

مرکب: بیش از یک خبر را اعلام می‌کند.

ارزش نقیض یک گزاره دقیقاً مخالف ارزش خود گزاره است.

گزاره: a از b بزرگ‌تر است. نقیض گزاره: a از b کوچک‌تر و یا با آن برابر است.

$$a > b \quad \Leftrightarrow \quad a \leq b$$

برهان خلف: نوعی از استدلال که در مسائل ریاضی و هندسی کاربرد دارد. بدین صورت که به جای این‌که به‌طور مستقیم از فرض شروع کنیم و به

درستی حکم برسیم، فرض می‌کنیم حکم کلی غلط باشد و به یک تناقض می‌رسیم.



فیزیک ۱

- ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت علم فیزیک است.
- هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده گرفت نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.
- کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی از جمله کمیت‌های اصلی در SI محسوب می‌شوند.
- یکاهای تعریف شده برای یک کمیت باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تغییرناپذیر و دارای قابلیت باز تولید در مکان‌های مختلف باشند.
- قاعده زنجیره‌ای: قاعده‌ای برای تبدیل یکاها به یکدیگر است. در این روش، اندازه کمیت را در یک ضریب تبدیل ضرب می‌کنیم. اگر چند یکا را بخواهیم به هم تبدیل کنیم به صورت زنجیره‌ای این ضرایب را در هم ضرب می‌کنیم.
- هنگام استفاده از روابط فیزیکی، اگر بخواهیم حاصل دو طرف رابطه بر حسب یکاهای SI بیان شود باید یکای کمیت‌های داده شده را به یکاهای SI تبدیل کنیم.
- برای مقایسه کمیت‌ها در یکاهای مختلف، ابتدا یکای کمیت‌ها را یکسان کرده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم.
- برای نوشتن اعداد به صورت نمادگذاری علمی، مقدار را به صورت حاصل ضرب عددی بزرگ تر یا مساوی ۱ و کوچک تر از ۱۰ و توان صحیحی از ۱۰ می‌نویسیم.

خطای اندازه‌گیری توسط خط کش و سایر وسیله‌های درجه بندی شده $\pm \frac{1}{\rho}$ کم ترین تقسیم بندی مقیاس آن وسیله است و برای وسایل دیجیتال، مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خوانند.

تخمین مرتبه بزرگی، اغلب برای ارجاع به توان‌های ۱۰ به کار می‌رود و نتیجه به صورت توانی از ۱۰ بیان می‌شود. ابتدا عدد را به صورت نمادگذاری علمی نوشته و سپس عدد ضریب ۱۰، (x)، را با استفاده از قاعده جدول مقابل، گرد می‌کنیم و مرتبه بزرگی را تخمین می‌زنیم.

x	تخمین
$1 \leq x < 5$	10^0
$5 \leq x < 10$	10^1

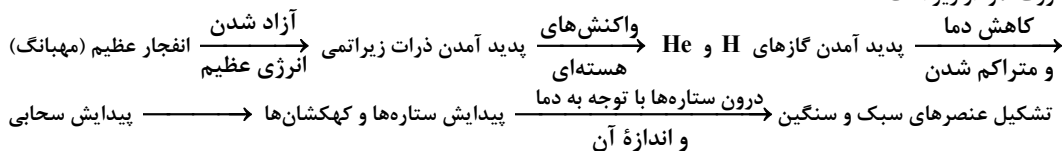
اگر ماده همگنی دارای جرم $m(\text{kg})$ و حجم $V(\text{m}^3)$ باشد، چگالی آن $\rho = \frac{m}{V}$ و در SI بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌باشد.

هنگامی که دو مایع مخلوط نشدنی را درون ظرفی می‌ریزیم، مایع با چگالی کم تر بالاتر قرار می‌گیرد.

$$\text{چگالی مخلوط} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

شیمی ۱

در سیاره زمین عناصر Fe، O و Si به ترتیب بیشترین درصد فراوانی را دارند و این ترتیب فراوانی در سیاره مشتری به صورت H، He و C است. روند تشکیل عناصر به صورت نمودار زیر است:



انجام واکنش‌های هسته‌ای با آزاد شدن انرژی همراه است که از رابطه $E = mc^2$ محاسبه می‌گردد. بزرگترین گروه جدول دوره‌ای عناصر، گروه سوم است که دارای ۳۲ عنصر می‌باشد، فلز پرتوزای اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز آن است. به دست آوردن جرم اتمی میانگین:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots} \quad (F = \text{فراوانی ایزوتوپ} \text{ و } M = \text{جرم اتمی ایزوتوپ})$$

در یک گونه باردار برای به دست آوردن عدد اتمی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$Z = \frac{A}{2} - (\text{تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها})$$

- در مدل کوانتومی اتم، دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عنصرها برای اتم ساختاری لایه‌ای ارائه کردند.
- به $10^{23} \times 6$ از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.
- جرم مولی: جرم یک مول ذره بر حسب گرم.
- مقایسه صحیح انرژی طیف‌های امواج الکترومغناطیس به صورت زیر است (در یک موج الکترومغناطیس انرژی با طول موج رابطه عکس دارد): پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < پرتوهای فرابنفش < نور مرئی < پرتوهای فرسوخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی





مجموعه، الگو و دنباله / مثلثات

(صفحه‌های ۱ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱. اگر $0 < a < 1$ ، مجموعه $(-a^2, a) \cap (-a, a^2)$ کدام است؟
 (۱) $(-a, a)$ (۲) $(-a^2, a)$ (۳) $(-a, a^2)$ (۴) $(-a^2, a^2)$ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۵ تا ۳)
۲. اگر $A = (-\infty, -2]$ ، $B = (1, +\infty)$ و $C = (-5, +\infty)$ باشند، مجموعه $(A \cup B)' \cap C$ شامل چند عدد صحیح است؟
 (۱) بیشمار (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۵ تا ۳)
۳. اگر مجموعه اعداد صحیح (Z) به عنوان مجموعه مرجع، $A = \{x \in Z \mid 2 - x \leq 2x - 1 < 5\}$ و $B = \{x \in Z \mid x < 0\}$ باشد، در این صورت کدام مجموعه زیر منتهای است؟
 (۱) $B \cap A'$ (۲) $A - B$ (۳) $B \cup A$ (۴) $B \cup A'$ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۵ تا ۷)
۴. کدام یک از مجموعه‌های زیر همواره جدا از هم هستند؟
 (۱) $A' \cap B$ و B (۲) A و $A - B$
 (۳) $A - B$ و $B - A$ (۴) $(A \cap B)'$ و B (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۸ تا ۱۳)
۵. در یک مدرسه از ۸۰ دانش آموز سال اولی، ۳۰ نفر مجله A و ۴۵ نفر مجله B و ۱۲ نفر هیچ یک از دو مجله را نمی‌خوانند. چند نفر فقط مجله A را می‌خوانند؟
 (۱) ۱۴ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)
۶. مجموعه A دارای ۳۰ عضو و مجموعه B دارای ۲۵ عضو و اشتراک آن‌ها دارای ۱۲ عضو است، اگر ۱۵ عضو از مجموعه B حذف کنیم از اشتراک آن‌ها ۸ عضو کم می‌شود. اجتماع مجموعه جدید B با مجموعه A چقدر از اعضایی که فقط در A هستند، بیش‌تر است؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)
۷. برای ۳۰ دانش آموز یک مدرسه، دو کلاس ریاضی و فیزیک تشکیل شده است. ۱۳ نفر آن‌ها در کلاس فیزیک ثبت‌نام نکرده‌اند و ۸ نفر فقط در کلاس فیزیک ثبت‌نام کرده‌اند. چند نفر در هر دو کلاس ریاضی و فیزیک ثبت‌نام کرده‌اند؟
 (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۵ (۴) ۷ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)
۸. جمله عمومی یک الگوی خطی است که $C_3 = 7$ و $C_4 = 43$ ، چند عدد طبیعی ۳ رقمی را می‌توان با استفاده از این الگو نمایش داد؟
 (۱) ۱۴۹ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۶۹ (۴) ۱۶۸ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)
۹. در یک دنباله درجه دوم، جملات ابتدایی به صورت $... 24, 7, -6$ است، جمله پانزدهم کدام است؟
 (۱) ۵۴۰ (۲) ۶۲۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۴۶۰ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)
۱۰. در یک دنباله حسابی، جمله‌های سوم و هفتم به ترتیب برابر ۲ و ۱۰ هستند. جمله پانزدهم این دنباله کدام است؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۲۶ (۳) ۲۸ (۴) ۳۰ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)
۱۱. بین دو عدد ۳۲ و ۱۲۸ پنج جمله نوشته‌ایم، به طوری که هفت جمله موجود، تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. مجموع جملات سوم و چهارم این دنباله، کدام است؟ (۳۲ جمله اول این دنباله است).
 (۱) ۱۴۴ (۲) ۸۰ (۳) ۶۴ (۴) ۱۶۴ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۲. در یک دنباله حسابی $a_7 - a_3 = 5$ و جمله اول دنباله دو برابر قدر نسبت است. جمله نهم دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۷ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۱)

۱۳. در دنباله‌ای هندسی $a_1 = \sqrt{8}$ و $a_7 = \sqrt{2}a_1$ است. جمله ششم این دنباله کدام است؟

- (۱) $12\sqrt{2}$ (۲) $8\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۱۶ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۲۵)

۱۴. چه عددی به هر یک از اعداد ۲، ۶ و ۱۳، اضافه شود تا اعداد حاصل جمله‌های متوالی یک دنباله هندسی باشند؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{11}{3}$ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۲۵)

۱۵. اگر $\frac{1}{b-a}$ و $\frac{1}{2b}$ و $\frac{1}{b-c}$ به ترتیب جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، آن‌گاه:

(۱) b واسطه هندسی بین a و c است.

(۲) c واسطه هندسی بین a و b است.

(۳) b واسطه حسابی بین a و c است.

(۴) c واسطه حسابی بین a و b است.

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۲۱)

۱۶. اگر بین اعداد ۲ و ۳۲ یکبار سه واسطه هندسی و بار دیگر چهار واسطه حسابی به صورت مجزا درج کنیم به شکلی که اعداد

دنباله‌ها روند کاهشی داشته باشند، جمله دوم دنباله هندسی چند برابر جمله چهارم دنباله حسابی می‌شود؟ (۲ و ۳۲ را جزو

جملات دنباله‌ها در نظر می‌گیریم)

- (۱) $\frac{8}{7}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) ۱ (۴) ۲ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۲۱)

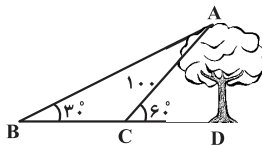
۱۷. در شکل روبه‌رو، BC چقدر از DC بیش‌تر است؟

(۱) ۵۰

(۲) $5\sqrt{3}$

(۳) ۱۰۰

(۴) ۷۵



(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۳۵ تا ۲۹)

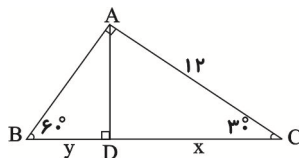
۱۸. در شکل زیر، مثلث ABC قائم‌الزاویه ($\hat{A} = 90^\circ$) است. نسبت y به x کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{2}{3}$



(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۲۹)

۱۹. حاصل $A = \frac{\sin 45^\circ \cos 45^\circ}{\tan 30^\circ}$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\sin 60^\circ$ (۲) $\cos 60^\circ$ (۳) $\sin 45^\circ$ (۴) $\tan 60^\circ$ (ریاضی ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۲۹)

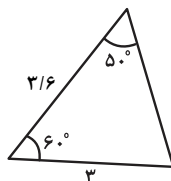
۲۰. مساحت شش‌ضلعی منتظمی به طول ضلع ۶، چند برابر مساحت مثلث شکل زیر است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۹

(۳) $9\sqrt{3}$

(۴) $18\sqrt{3}$



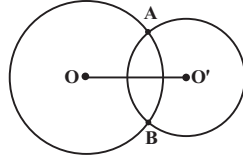
(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۳۵ تا ۲۹)



ترسیم‌های هندسه و استدلال

(صفحه‌های ۹ تا ۲۷ کتاب درسی)

۲۱. مطابق شکل زیر، دو دایره، به مراکز O و O' در نقاط A و B متقاطع اند. در این صورت لزوماً:

(۱) AB از وسط OO' می‌گذرد.(۲) OO' عمودمنصف AB است.

$$\widehat{O'AB} = \widehat{OBA}$$

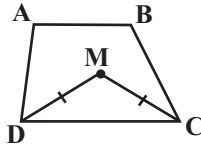
$$\widehat{AO'B} = \widehat{AOB}$$

(هندسه ۱ - صفحه ۱۳)

۲۲. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، $AB = AC = ۵$ و $BC = ۶$ است و عمودمنصف‌های دو ساق AB و AC یک‌دیگر را در M قطع می‌کنند. طول پاره‌خط AM کدام است؟

(۱) $\frac{۱۱}{۵}$ (۲) $\frac{۱۳}{۶}$ (۳) $\frac{۱۶}{۷}$ (۴) $\frac{۲۵}{۸}$ (هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۳. در دوزنقهٔ زیر، نقطهٔ M از دو قاعدهٔ AD و BC به یک فاصله بوده و همچنین $MC = MD$ می‌باشد. این نقطه حاصل برخورد کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) نیم‌سازهای \widehat{D} و \widehat{C} (۲) عمودمنصف CD و نیم‌ساز زاویهٔ D (۳) عمودمنصف‌های دو ساق AD و BC

(۴) دو دایره با شعاع یکسان و به مرکز اوساط قاعده‌ها

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۲۴. در مثلث ABC اگر $AB + AC = ۲BC$ و $AB > AC$ ، آنگاه نامساوی‌های بین زاویه‌های مثلث کدام است؟

(۱) $\widehat{C} > \widehat{A} > \widehat{B}$ (۲) $\widehat{C} < \widehat{A} < \widehat{B}$ (۳) $\widehat{A} > \widehat{B} > \widehat{C}$ (۴) $\widehat{B} < \widehat{C} < \widehat{A}$ (هندسه ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۵. از نقطهٔ M واقع بر ضلع BC در مثلث ABC ، خط d را گذرانده‌ایم. اگر بدانیم که دو نقطهٔ B و C از خط d به یک فاصله هستند، آنگاه کدام گزینه، لزوماً درست است؟

(۱) M وسط BC است.(۲) نیم‌ساز داخلی \widehat{A} بر d واقع است.

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

(۳) میانهٔ گذرنده از A بر d واقع است.(۴) d عمودمنصف BC است.

۲۶. در مثلث ABC ، دو رأس B و C ثابت هستند. با داشتن طول ارتفاع وارد بر BC ، رأس A همواره روی کدام گزینه است؟

(۱) نیم‌دایره‌ای به قطر BC (۲) دایره‌ای به قطر BC

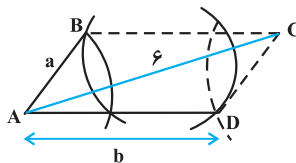
(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(۳) دو خط موازی BC (۴) عمودمنصف ضلع BC

۲۷. برای رسم یک متوازی‌الاضلاع دل‌خواه که $AC = ۶$ یکی از قطرهای آن می‌باشد، مطابق شکل از دو سر A و C کمان‌هایی به شعاع‌های a و b رسم می‌کنیم تا یک‌دیگر را در نقاط B و D قطع کنند. در این صورت کدام مقادیر a و b قابل قبول است؟

(۱) $a = ۲$ و $b = ۳$ (۲) $a = ۴$ و $b = ۳$ (۳) $a = ۳$ و $b = ۳$ (۴) $a = ۱$ و $b = ۷$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



۲۸. در یک دوزنقهٔ متساوی‌الساقین طول ساق‌ها با طول قاعدهٔ کوچک برابر و نصف طول قاعدهٔ بزرگ‌تر است. زاویهٔ بین نیم‌سازهای زاویه‌های حاده و منفرجهٔ این دوزنقه که کنار هم نیستند، چند درجه است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۳۵ (هندسه ۱ - صفحه ۱۲ و ۲۱)

۲۹. در یک چهارضلعی محدب، مجموع فاصله‌های کدام نقطه تا ۴ رأس از بقیه کم‌تر است؟

(۱) محل تلاقی قطرهای

(۲) محل تلاقی نیم‌سازهای داخلی زاویه‌های چهارضلعی

(۳) محل تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع چهارضلعی

(۴) نمی‌توان تعیین کرد.

(هندسه ۱ - صفحه ۲۷)

آزمون اول

۳۰. نیم‌سازهای داخلی دو زاویه B و C از مثلث ABC، یک‌دیگر را در نقطه O قطع کرده‌اند. اگر نقاط M، N و P به ترتیب پای عمودهای رسم شده از نقطه O بر اضلاع BC، AC و AB باشند، آن‌گاه نقطه O برای مثلث MNP چه نقطه‌ای است؟

- (۱) محل هم‌رسی عمودمنصف‌ها
(۲) محل هم‌رسی ارتفاع‌ها
(۳) محل هم‌رسی نیم‌سازها
(۴) محل هم‌رسی میانه‌ها

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳۱. در دوزنقه قائم‌الزاویه ABCD ($AB \parallel CD$)، عمودمنصف قطر AC، قاعده CD را در نقطه E قطع می‌کند. اگر چهارضلعی ABED، یک مستطیل به طول اضلاع $AB = 3$ و $AD = 4$ باشد، طول AC کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{5}$ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) $6\sqrt{2}$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۳۲. در مستطیل ABCD به طول a و به عرض b، اگر $AB = CD = a$ و یک‌دیگر را در M قطع کنند، فاصله M تا ضلع CD کدام است؟

- (۱) $a - b$ (۲) $a - \frac{b}{2}$ (۳) $|\frac{a}{2} - b|$ (۴) $|a - 2b|$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۳۳. دایره C به شعاع ۵ و خط L مغروض‌اند. اگر سه نقطه روی محیط دایره وجود داشته باشد که از خط L به فاصله ۳ باشد، فاصله مرکز دایره از خط L کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

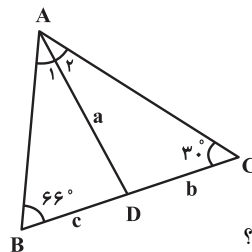
(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

۳۴. یک دهضلعی محدب حداکثر چند زاویه داخلی حاده می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(هندسه ۱ - صفحه ۲۷)

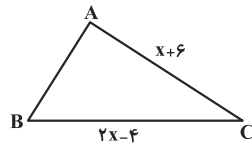
۳۵. در شکل مقابل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ است. کدام یک از روابط زیر برقرار است؟



- (۱) $b > c > a$
(۲) $a > b > c$
(۳) $b > a > c$
(۴) $a > c > b$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۳۶. در شکل روبه‌رو، اگر $2 < x < 6$ باشد، کدام رابطه الزاماً صحیح است؟



- (۱) $\hat{B} > \hat{A}$
(۲) $\hat{A} > \hat{B}$
(۳) $\hat{B} > \hat{C}$
(۴) $\hat{C} > \hat{B}$

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۳۷. چند مثلث متمایز ABC با اطلاعات $BC = 8$ ، میانه $AM = 7$ و مساحت $S = 32$ قابل رسم است؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

(هندسه ۱ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳۸. نقیض گزاره «هیچ مثلثی بیش از یک زاویه قائمه ندارد» کدام است؟

- (۱) هر مثلثی بیش از یک زاویه قائمه دارد.
(۲) هیچ مثلثی بیش از یک زاویه قائمه ندارد.
(۳) مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه قائمه دارد.
(۴) مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه قائمه ندارد.

(هندسه ۱ - صفحه ۲۷)

۳۹. عکس کدام یک از قضیه‌های شرطی زیر، خود یک قضیه شرطی است؟

- (۱) مساحت‌های هر دو مثلث همنهشت با هم برابرند.
(۲) اگر در دو مثلث، طول ضلع‌ها نظیر به نظیر با هم برابر باشند، آنگاه زاویه‌ها نظیر به نظیر با هم برابرند.
(۳) متوازی‌الاضلاع، چهارضلعی‌ای است که قطرهایش منصف یک‌دیگرند.
(۴) مستطیل، چهارضلعی‌ای است که قطرهایش با هم برابرند.

(هندسه ۱ - صفحه ۲۵)

۴۰. در اثبات یک قضیه به روش اثبات غیرمستقیم یا برهان خلف از کدام اصل استفاده می‌شود؟

- (۱) فرض را درست می‌گیریم و به حکم درست دست می‌یابیم.
(۲) فرض را نادرست می‌گیریم و به حکم نادرست می‌رسیم.
(۳) حکم را نادرست می‌گیریم و با فرض نادرست مواجه می‌شویم.
(۴) حکم را درست می‌گیریم و به فرض درست می‌رسیم.

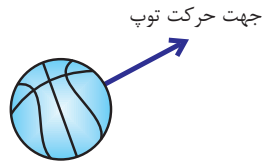
(هندسه ۱ - صفحه ۲۴)



فیزیک و اندازه گیری

(صفحه های ۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۴۱. در شکل زیر، یک توپ بسکتبال که پس از پرتاب در هوا، در جهت نشان داده شده در حال حرکت است، را مشاهده می کنید. کدام یک از فرضیات زیر نمی تواند برای مدل سازی حرکت این توپ استفاده شود؟



(فیزیک ۱ - صفحه ۵)

(۱) توپ در خلا حرکت می کند.

(۲) چشم پوشی از اندازه و شکل توپ

(۳) با تغییر فاصله توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت می ماند.

(۴) شتاب گرانش زمین ناچیز فرض شود.

۴۲. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) نقطه قوت علم فیزیک در آزمون پذیری و اصلاح نظریه های آن است.

(ب) تندی متوسط جزء کمیت های فرعی است.

(پ) به مجموعه کوچکی از کمیت های فیزیکی که با توافق بین المللی برای آن ها یکای استاندارد تعیین شده است، کمیت های اصلی گفته می شود.

(ت) مدل سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن تمام جزئیات یک پدیده فیزیکی برای بررسی آن پدیده مورد توجه قرار می گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (فیزیک ۱ - صفحه های ۵ و ۶)

۴۳. کدام دسته از کمیت های زیر در SI، همگی از کمیت های اصلی محسوب می شوند؟

(۱) طول، جرم، بار الکتریکی

(۲) جرم، طول، زمان

(فیزیک ۱ - صفحه ۷)

(۳) زمان، جرم، توان

۴۴. اگر یکای طول را به صورت طول و جیب دست یک شخص معرفی کنیم، مهم ترین مشکل این انتخاب چیست؟

(۱) قابل دسترس نبودن (۲) تغییر پذیر بودن (۳) کوچک بودن (۴) بزرگ بودن (فیزیک ۱ - مشابه پرسش ۱-۲ صفحه ۸)

۴۵. $152/4$ سانتی متر برابر با چند فوت (ft) است؟ ($1 \text{ in} = 2/54 \text{ cm}$, $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴/۵ (فیزیک ۱ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۴۶. یک گره دریایی تقریباً $0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و هر مایل دریایی تقریباً ۱۸۵۰ متر است. اگر تندی یک قایق ۷۴ گره دریایی باشد، تندی این قایق چند مایل دریایی بر ساعت است؟

(۱) ۷۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۳۶ (۴) ۲/۴ (فیزیک ۱ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۴۷. بر طبق قانون جاذبه عمومی نیوتون، اگر دو جسم به جرم های m_1 و m_2 به فاصله مراکز جرم r از یکدیگر قرار داشته باشند، با

نیروی برابر F یکدیگر را جذب می کنند که مقدار F برابر است با $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$. در این رابطه یکای G (ثابت جهانی گرانش نیوتون) بر حسب یکاهای اصلی کدام است؟

(۱) $\frac{\text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (۲) $\frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{m}^4}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$ (۴) $\frac{\text{m}^4}{\text{kg} \cdot \text{s}^3}$ (فیزیک ۱ - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

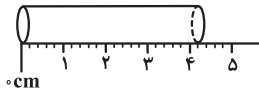
۴۸. کدام یک از تبدیل های زیر درست است؟

(۱) $540 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۲) $1/6 \text{ nm} = 1600 \mu\text{m}$

(۳) $5400 \text{ cm}^2 = 0/54 \text{ m}^2$ (۴) $0/08 \text{ km} = 8 \times 10^2 \text{ cm}$ (فیزیک ۱ - صفحه ۱۰)

آزمون اول

۴۹. مطابق شکل زیر، به وسیله خطکش مدرجی ارتفاع استوانه‌ای اندازه‌گیری شده است. کدام گزارش برای ارتفاع استوانه صحیح است؟



(۱) $4 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm}$

(۲) $40 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

(۳) $41 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

(۴) $43 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۵۰. به وسیله یک آمپرسنج رقمی (دیجیتالی) جریان الکتریکی در یک مدار الکتریکی اندازه‌گیری شده است. با توجه به تصویر صفحه

نمایش این آمپرسنج، کدام گزینه، گزارش صحیح جریان اندازه‌گیری شده بر حسب آمپر است؟

(۱) $14.63 \text{ A} \pm 0.05 \text{ A}$

(۲) $14.631 \text{ A} \pm 0.005 \text{ A}$

(۳) $14.63 \text{ A} \pm 0.01 \text{ A}$

(۴) $14.63 \text{ A} \pm 0.1 \text{ A}$

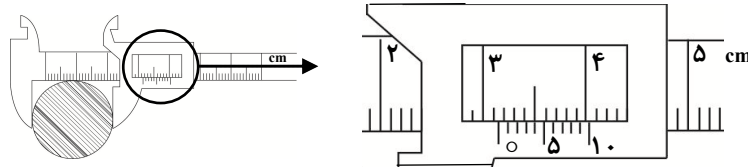
14.63 A

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۵۱. مطابق شکل زیر، قطر خارجی یک لوله استوانه‌ای را به وسیله کولیس اندازه‌گیری کرده‌ایم. کدام یک از گزینه‌های زیر، عددی را

که کولیس نشان می‌دهد، بر حسب میلی‌متر به درستی بیان می‌کند؟ (همان‌طور که روی شکل ملاحظه می‌شود، دقت کولیس $\frac{1}{100}$

سانتی‌متر است.)



(۲) $31/40 \pm 0.05$

(۱) $3/14 \pm 0.005$

(۴) $31/5 \pm 0.005$

(۳) $3/1 \pm 0.05$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۵۲. اعداد $21/6 \mu\text{m}$ و $500/64 \text{ ps}$ بدون پیشوند و بر حسب نمادگذاری علمی به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۱) $2/16 \times 10^{-7} \text{ m}$ و $500/64 \times 10^{-9} \text{ s}$

(۲) $2/16 \times 10^{-5} \text{ m}$ و $5/0064 \times 10^{-10} \text{ s}$

(۳) $2/16 \times 10^{-5} \text{ m}$ و $5/0064 \times 10^{-12} \text{ s}$

(۴) $21/6 \times 10^{-8} \text{ m}$ و $5/0064 \times 10^{-10} \text{ s}$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۵۳. می‌دانیم که یک انسان سالم در هر دقیقه حدود ۱۲ بار تنفس می‌کند و در هر بار تنفس حدود ۰/۵ لیتر هوا را وارد بدن خود

می‌نماید. در این صورت، مرتبه بزرگی حجم هوایی که یک انسان سالم در طول عمرش تنفس می‌کند، بر حسب سانتی‌متر مکعب

کدام است؟ (فرض کنید طول عمر میانگین یک انسان سالم حدود ۷۵ سال است.)

(۱) 10^7

(۲) 10^8

(۳) 10^9

(۴) 10^{11}

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۵۴. می‌دانیم که گاز آرگون ۱/۲۸ درصد از جرم کل گازهای تشکیل‌دهنده جو زمین را به خود اختصاص داده است. تخمین مرتبه بزرگی

جرم این گاز در جو زمین، بر حسب تن کدام است؟ (فرض کنید که فشار جو در تمام نقاط سطح زمین 10^5 پاسکال بوده، شعاع کره

زمین 6×10^6 متر است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 10^{18}

(۲) 10^{15}

(۳) 10^{13}

(۴) 10^{11}

(فیزیک ۱ - مشابه با مثال ۱-۵، صفحه ۲۰)



آزمون اول

۵۵. در ظرفی ابتدا تا نیمه جیوه به چگالی $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و سپس آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. اگر یک قطعه آلومینیم توپر به جرم

25 kg در ظرف بیندازیم، محتویات ظرف به چه شکلی در می‌آیند؟ ($\rho_{Al} = 2700 \frac{kg}{m^3}$ و آب و جیوه مخلوط‌نشدنی

هستند.)



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۶. جرم شخصی برابر با 75 kg است. اگر فرض کنیم ۶۰ درصد از جرم این شخص از آب تشکیل شده باشد، حجم آب موجود در بدن

این شخص برابر با چند لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) ۳۰ (۲) ۴۵

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۱ و ۲۲)

(۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۵۷. ابعاد دو مکعب همگن و هم‌جنس، به ترتیب a و $(a-1)$ سانتی‌متر است. اگر نسبت جرم مکعب اول به جرم مکعب دوم، $\frac{27}{8}$ باشد،

a چند سانتی‌متر است؟ ($a > 1$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $1/5$ (۴) $27/19$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۸. وقتی یک مکعب فلزی که یک حفره داخلی دارد را به آرامی داخل ظرف پر از آبی می‌اندازیم و مکعب کاملاً داخل آب می‌شود، ۱۰۰

سانتی‌متر مکعب آب بیرون می‌ریزد. اگر چگالی فلز $8 \frac{g}{cm^3}$ و جرم مکعب ۷۰۰ گرم باشد، حجم حفره‌ای که داخل مکعب وجود

دارد، چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۲۵ (۲) $12/5$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۹. n درصد از حجم یک مخلوط از ماده‌ای به چگالی $9 \frac{g}{cm^3}$ و بقیه‌ی حجم آن از ماده‌ای به چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر چگالی مخلوط

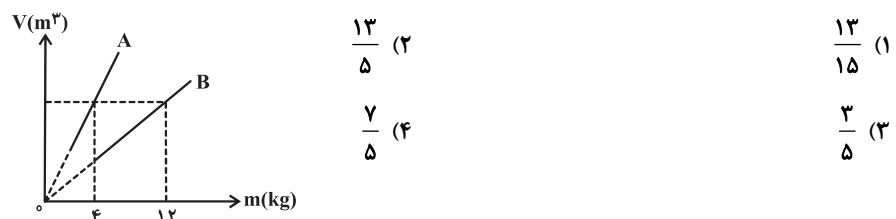
$4 \frac{g}{cm^3}$ شود، n کدام است؟ (مواد پس از مخلوط شدن تغییر حجم نمی‌دهند.)

(۱) $50/3$ (۲) ۲۵ (۳) $40/3$ (۴) ۳۰

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۶۰. نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع A و B مطابق شکل زیر داده شده است. اگر ۲ لیتر از مایع A را با ۸ لیتر از مایع B

مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع چگال‌تر خواهد شد؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود.)



(۱) $13/15$ (۲) $13/5$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(۳) $3/5$ (۴) $7/5$

کیهان زادگاه الفبای هسته

(صفحه‌های ۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۱. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) وویجر ۱ و ۲ با عبور از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.
- (۲) آخرین تصویری که وویجر ۱ به زمین ارسال کرد، مربوط به کره‌ی زمین از فاصله‌ی تقریبی هفت میلیارد کیلومتری است.
- (۳) کره‌ی زمین نسبت به سیاره مشتری شعاع کم‌تر و دمای بیش‌تری دارد.
- (۴) اختر شیمی به مطالعه‌ی مولکول‌هایی می‌پردازد که در فضای بین ستاره‌ای یافت می‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲ و ۳)

۶۲. کدام مطلب درست است؟

- (۱) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به وجود آمد.
- (۲) تمامی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.
- (۳) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است و در هر ثانیه پنج میلیارد تن از جرم آن کاسته می‌شود.
- (۴) از جمله عناصری که شرایط تشکیل آن‌ها در ستاره‌ها وجود ندارد، طلا و آهن هستند.

(شیمی ۱- صفحه ۴)

۶۳. اگر در یک شبانه‌روز، $10^{16} \times \frac{7}{6}$ کیلوگرم از جرم ستاره‌ای کاسته شود، مقدار انرژی گسیل شده از این ستاره در یک ثانیه تقریباً

... کیلوژول است. $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

$$2 \times 10^{24} \quad (1) \quad 8 \times 10^{21} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{27} \quad (3) \quad 8 \times 10^{25} \quad (4)$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴ و ۵)

۶۴. به منظور افزایش دمای دریاچه‌ی مصنوعی و ترن (در جنوب کشور سوئد) با حجم ۷۷ کیلومتر مکعب، به اندازه‌ی ۱۰ درجه سلسیوس، تقریباً چند کیلوگرم ماده باید به انرژی تبدیل شود؟ (گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب به اندازه‌ی یک درجه سلسیوس

برابر با $\frac{4}{2}$ ژول است.) $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $1 \text{ g.cm}^{-3} =$ چگالی آب)

$$3/6 \quad (1) \quad 36 \quad (2) \quad 360 \quad (3) \quad 3600 \quad (4)$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴ و ۵)

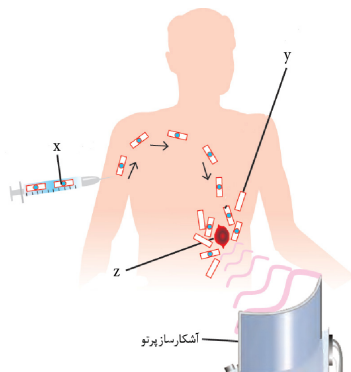
۶۵. تکنسیم ($^{99}_{43} \text{Tc}$) ...

- (۱) اندازه مشابهی با یون یدید دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، آن را نیز جذب می‌کند.
- (۲) اولین عنصری بود که در راکتور هسته‌ای طی واکنش‌های هسته‌ای تولید شده است.
- (۳) شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- (۴) نوعی رادیو ایزوتوپ است که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن بیش از $1/5$ است.

(شیمی ۱- صفحه ۷)

۶۶. با توجه به شکل مقابل، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ماده X گلوکز نشان‌دار شده است.
- (۲) Z یاخته‌هایی هستند که رشد سریع و غیرعادی دارند.
- (۳) از ماده Y پرتویی به آشکارساز نمی‌رسد.
- (۴) در توده‌ی سرطانی تنها گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابد.



(شیمی ۱- صفحه ۹)



آزمون اول

۶۷. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در جدول دوره‌های عناصر، نماد شیمیایی سه عنصر طلا، رادون و آلومینیم به ترتیب به صورت Au ، Ar و Al نمایش داده شده است.
- در جدول دوره‌های عناصر، هر ستون شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان است.
- شمار عناصر موجود در دوره ششم بیش از ۲۷ درصد از شمار کل عناصر جدول دوره‌های عناصر را در بر می‌گیرند.
- مندلیف نخستین بار به وجود روند تناوبی میان عنصرها مشابه با شیوه‌ای که امروزه می‌شناسیم پی برد.
- موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول دوره‌های عناصر، شماره گروه و دوره آن را نشان می‌دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (شیمی ۱- صفحه ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

۶۸. چنانچه در یون فرضی X^{3+} ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۱۴ باشد و نسبت ذرات بنیادی اتم X به پروتون‌های آن برابر $۳/۳۲۳$ باشد، عنصر X به ترتیب در کدام گروه و دوره قرار دارد؟

- (۱) شانزدهم - چهارم
(۲) هفتم - چهارم
(۳) هفتم - پنجم
(۴) شانزدهم - پنجم

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵ و ۱۰ تا ۱۳)

۶۹. توضیحات ارائه شده در مورد کدام گونه(ها) به درستی بیان شده است؟

- (I) ایزوتوپ ^{56}Fe - یک رادیو ایزوتوپ است که برای تصویر برداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.
(II) هلیوم - عنصری از تناوب هجدهم جدول دوره‌های عناصر است و مانند آرگون تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.
(III) فلور - در ترکیب با فلزها به یون پایدار یک بار منفی تبدیل می‌شود و با عنصری که در هسته خود ۳۵ پروتون دارد هم گروه است.
(IV) اتم آلومینیم - در گروه و تناوب سوم قرار دارد و با از دست دادن سه الکترون به پایداری می‌رسد.

(۱) فقط III (۲) فقط IV (۳) I و II (۴) III و IV (شیمی ۱- صفحه‌های ۸ و ۱۳)

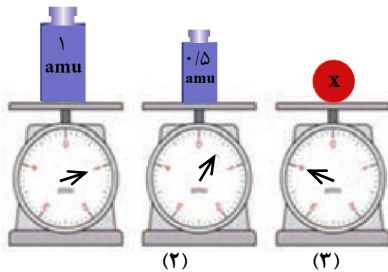
۷۰. در جدول زیر، مطالب ارائه شده در ارتباط با کدام ذره(ها)ی زیراتمی کاملاً به درستی بیان شده است؟

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
نوترون	0_0n	۰	۱/۰۰۰۸۷
پروتون	1_1P	۱	۰/۰۰۰۷۳
الکترون	$^0_{-1}e$	-۱	۰/۰۰۰۵

(شیمی ۱- صفحه ۱۵)

۷۱. با توجه به شکل زیر، عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) وزنه‌ای که بر روی ترازوی (۱) قرار گرفته با جرم تمامی ذرات بنیادی موجود در اتم‌ها برابر است.
(۲) X می‌تواند مربوط به ایزوتوبی از عنصر هیدروژن باشد که نیم عمر آن ۱۲/۳ سال است.
(۳) جرم اتم‌ها را با وزنه قرار گرفته بر روی وزنه (۱) می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.
(۴) جرم وزنه قرار گرفته بر روی ترازوی (۲)، ۲۰۰ برابر جرم



(شیمی ۱- صفحه‌های ۶، ۱۴ و ۱۵)

الکترون‌های موجود در یک اتم ^{11}B است.

۷۲. عنصر X با جرم اتمی میانگین $39/2 amu$ دارای دو ایزوتوپ طبیعی است. اگر تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته یکی از ایزوتوپ‌ها با هم برابر باشند، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۶۰ درصد کم‌تر از ایزوتوپ سنگین‌تر است.)

(۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳ (شیمی ۱- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵)

۷۳. همه عبارتهای زیر نادرست‌اند به جز ...

- (۱) دانشمندان با دستگاهی به نام طیف سنج جرمی می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی درباره آن‌ها به دست آورند.
(۲) دمای خورشید و دیگر اجرام آسمانی را نمی‌توان با دماسنج‌های معمولی اندازه‌گیری کرد زیرا دماسنج در این دماها ذوب می‌شود.
(۳) پرتوهای الکترومغناطیس با خود انرژی حمل می‌کنند و چشم انسان قادر به مشاهده بخش بسیار گسترده‌ای از آن‌ها است.
(۴) به فاصله دو قله متوالی در یک موج، طول موج گفته می‌شود که با نماد λ نمایش داده می‌شود. (شیمی ۱- صفحه‌های ۱۴، ۱۵، ۱۹ و ۲۰)

آزمون اول

۷۴. در واکنش هسته‌ای تبدیل هسته دو ایزوتوپ ${}^2_1\text{H}$ به یک ایزوتوپ ${}^4_2\text{He}$ چند گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود؟ (جرم ${}^2_1\text{H}$ و

${}^4_2\text{He}$ را به ترتیب برابر 2.014amu و 4.003amu در نظر بگیرید.)

(۱) $3/30 \times 10^{-24}$ (۲) $4/15 \times 10^{-26}$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴، ۵، ۱۷ و ۱۸)

(۳) $3/30 \times 10^{-21}$ (۴) $4/15 \times 10^{-23}$

۷۵. تعداد مول اتم‌های موجود در کدام گزینه از سایر گزینه‌ها بیش تر است؟

$(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{Mg} = 24 : \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

(۱) ۱۸ گرم ${}^{12}_6\text{C}$ (۲) ۸ گرم ${}^{16}_8\text{O}$ (۳) ۹ گرم ${}^{14}_7\text{N}$ (۴) ۳۰ گرم ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (شیمی ۱- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۷۶. در کدام گزینه امواج الکترومغناطیسی به ترتیب طول موج به درستی مرتب شده‌اند؟

- (۱) پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گستره مرئی < پرتوهای فرسرخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی
 (۲) ریزموج‌ها < امواج رادیویی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گستره مرئی < پرتوهای فرسرخ < پرتوهای ایکس < پرتوهای گاما
 (۳) امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتوهای فرسرخ < پرتوهای گستره مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای ایکس < پرتوهای گاما
 (۴) پرتوهای ایکس < پرتوهای گاما < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گستره مرئی < پرتوهای فرسرخ < امواج رادیویی < ریزموج‌ها
 (شیمی ۱- صفحه ۲۰)

۷۷. تجربه نشان می‌دهد که ... نمک‌ها شعله رنگی دارند. به عنوان مثال، رنگ شعله فلز لیتیم و ... ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.

(۱) بسیاری از - بسیاری از (۲) همه - بسیاری از (۳) بسیاری از - همه (۴) همه - همه (شیمی ۱- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۷۸. در صورتی که داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن به صورت پیوسته باشد، ناحیه مرئی طیف نشری خطی آن به

چه صورت درمی‌آید؟



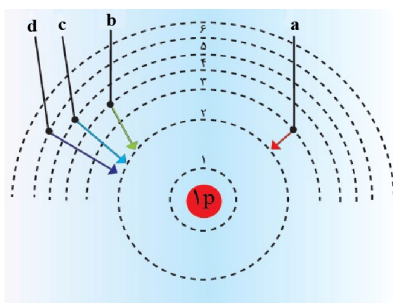
(شیمی ۱- صفحه ۲۳)



۷۹. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) نیلز بور با در نظر گرفتن این که الکترون‌ها در اتم‌ها انرژی معینی دارند، توانست طیف نشری اتم‌ها را به خوبی توضیح دهد.
 (ب) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در تمامی نقاط اتم می‌تواند حضور یابد.
 (پ) زمانی که اتم‌های یک عنصر را در مقابل گرما یا تابش نور کافی قرار می‌دهند، الکترون‌ها می‌توانند به هر میزان انرژی دریافت کنند.
 (ت) الکترون‌های موجود در یک اتم برانگیخته هنگام بازگشت به حالت پایه، همواره نوری با طول موج معین جذب می‌کنند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴، ۲۶ و ۲۷)



(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۸۰. با توجه به شکل مقابل، توضیحات ارائه شده درباره کدام انتقال نادرست است؟

- (۱) a: بر اثر این انتقال، پرتوی قرمز با طول موج ۶۵۶ نانومتر نشر می‌یابد.
 (۲) b: بر اثر این انتقال، پرتویی منتشر می‌شود که انرژی آن کم‌تر از پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲ است.
 (۳) c: انرژی حاصل از این انتقال از انرژی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۳ به ۱ بیش تر است.
 (۴) d: طول موج حاصل از این انتقال کم‌تر از طول موج پرتوهای فرسرخ است.



گزیده نکات

حسابان ۱

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

مجموع n جمله اول از یک دنباله حسابی برابر است با:

a_1 ، جمله اول دنباله و d قدرنسبت آن می باشد.

نکته: فرم کلی $S_n = an^2 + bn$ به صورت $S_n = an^2 + bn$ می باشد که در آن ضریب $(a)n^2$ نصف قدرنسبت دنباله است.

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}, \quad q \neq 1$$

مجموع n جمله اول از یک دنباله هندسی برابر است با:

a_1 جمله اول دنباله و q قدرنسبت آن می باشد.

$$\begin{cases} a\alpha^2 + b\alpha + c = 0 \\ a\beta^2 + b\beta + c = 0 \end{cases}$$

اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند می توان گفت:

اگر α و β ریشه های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند داریم:

$$(1) \text{ جمع ریشه ها: } \alpha + \beta = \frac{-b}{a} \quad (2) \text{ ضرب ریشه ها: } \alpha\beta = \frac{c}{a} \quad (3) \text{ تفاضل ریشه ها: } |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

اگر $S = \alpha + \beta$ و $P = \alpha\beta$ باشد، در این صورت α و β ریشه های معادله $x^2 - Sx + P = 0$ هستند.

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$$

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله ای داریم:

$$\frac{c}{a} > 0, \frac{b}{a} < 0, \Delta > 0$$

اگر معادله $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه حقیقی و مثبت داشته باشد، آنگاه داریم:

$$\frac{c}{a} > 0, \frac{b}{a} > 0, \Delta > 0$$

اگر معادله $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه حقیقی و منفی داشته باشد، آنگاه داریم:

$$\frac{c}{a} < 0, \Delta > 0$$

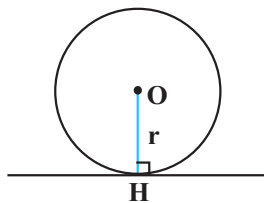
اگر معادله $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه حقیقی و مختلف علامه داشته باشد، آنگاه داریم:

برخی از معادلات را می توان با یک تغییر متغیر مناسب، به یکی از معادلاتی که می شناسیم تبدیل کرد و پس از حل آن مقادیر مجهول معادله اولیه را به دست آورد.

روش هندسی حل معادلات: جواب های معادله $f(x) = g(x)$ ، طول نقاط برخورد نمودار y تابع $f(x)$ و $g(x)$ می باشد.

هندسه ۲

اوضاع نسبی خط و دایره:



- خط و دایره متقاطع اند. $\Rightarrow OH < r$ (الف)
- خط و دایره بر هم مماس اند. $\Rightarrow OH = r$ (ب)
- خط و دایره هیچ نقطه اشتراکی ندارند. $\Rightarrow OH > r$ (پ)

یک خط و دایره بر هم مماس اند، اگر و تنها اگر این خط در نقطه تماس با دایره بر شعاع آن عمود باشد.

اگر زاویه مرکزی قطاعی از دایره $C(O, R)$ بر حسب درجه مساوی α باشد، آن گاه:

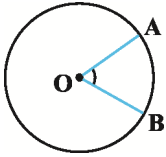
$$L = \frac{\pi R}{180} \alpha$$

طول کمان \widehat{AB}

$$S = \frac{\pi R^2}{360} \alpha$$

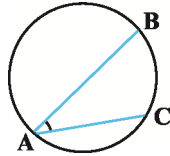
مساحت قطاع AOB





$$\hat{O} = \widehat{AB}$$

<زاویه مرکزی: اندازه هر زاویه مرکزی برابر با طول کمان روبه‌رو آن است.



$$\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2}$$

<زاویه محاطی: زاویه‌ای که رأس آن روی محیط دایره قرار دارد. اندازه آن برابر است با نصف اندازه کمان مقابل به آن زاویه.

فیزیک ۲

در صورتی که میله‌ای باردار را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ، مخالف علامت بار میله و بار الکتریکی ورقه‌های الکتروسکوپ، موافق علامت بار میله است.

<اصل پایستگی بار: طبق این اصل مجموع جبری همه بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی ثابت است یعنی بار از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود اما هرگز تولید نمی‌شود یا از بین نمی‌رود.

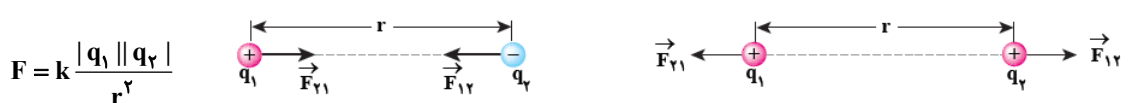
<اصل کوانتیده بودن بار: بار الکتریکی منتقل شده بین اجسام همواره مضرب صحیحی از بار بنیادی (e) است. یعنی:

$$q = \pm ne \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad e \approx 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

تعیین این که در هنگام مالش دو جسم نارسانا، کدام جسم الکترون از دست می‌دهد (بار مثبت پیدا می‌کند) و کدام جسم الکترون به دست می‌آورد (بار منفی پیدا می‌کند) براساس جدولی موسوم به سری الکتروسیته مالشی (تربیبوالکتریک) است. طبق این جدول اگر دو ماده در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون از ماده بالای جدول به ماده پایین جدول منتقل می‌شود.

قانون کولن:

بزرگی نیروی الکتریکی ریاضی یا رانشی بین دو ذره با بارهای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار دارند، با حاصل ضرب اندازه بار دو ذره نسبت مستقیم و با مجذور فاصله دو ذره از هم، نسبت وارون دارد. اندازه این نیرو را می‌توان از رابطه زیر محاسبه نمود:



$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

(ب) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی

(الف) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی

غیرهمنام، ریاضی است.

الکتریکی همنام، رانشی است.

که q_1 و q_2 مقدار بار دو ذره است که یکای آنها بر حسب کولن (C) و r فاصله بین دو ذره باردار بر حسب متر (m) و k ثابت کولن که یکای آن

$$\left(\frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}\right) \text{ است و اندازه آن } \frac{9 \times 10^9 \text{ N.m}^2}{\text{C}^2} \text{ می‌باشد.}$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، واکنش نیرویی است که بار q_2 به q_1 وارد می‌کند. بنابراین این نیروها هم اندازه، هم‌راستا اما در سوی مخالف یکدیگرند:

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \Rightarrow F_{12} = F_{21} = F$$

<نیروی الکتریکی بین دو کره رسانای باردار پس از تماس با یکدیگر: برای محاسبه نیروی بین دو کره رسانای باردار که به یکدیگر تماس داده‌ایم، ابتدا اندازه بار الکتریکی هر کره را با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی بعد از تماس با یکدیگر به دست می‌آوریم و سپس از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن استفاده می‌کنیم. اگر q_1 و q_2 مقدار بار کره‌ها قبل از تماس باشند، داریم:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \xrightarrow{q'_1 = q'_2} q_1 + q_2 = 2q'_1 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

<محاسبه برابند نیروهای الکتریکی وارد بر یک بار الکتریکی: برای محاسبه برابند نیروهای وارد بر یک بار از طرف چند بار الکتریکی دیگر، باید اندازه تک تک نیروهای وارد بر بار مورد نظر از طرف بارهای دیگر را محاسبه کنیم. تمامی نیروها را در دو راستای افقی و عمودی (معمولاً در جهت محورهای x و y) تجزیه کنیم و برابند نیروهای در راستای محور x را با F_x و برابند نیروهای در راستای محور y را با F_y نمایش می‌دهیم و در نهایت بردار برابند را به فرم

$$\vec{F}_T = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} \text{ نمایش می‌دهیم و با اندازه آن را با استفاده از رابطه } F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \text{ به دست می‌آوریم.}$$

<میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار: میدان الکتریکی حاصل از ذره‌ای به بار الکتریکی q ، در نقطه‌ای به فاصله r از آن برابر است با:

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$



شیمی ۲

گسترش صنعت خودرو و مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.

- گرمای دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می شود.
- همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.
- روند استخراج و مصرف نسبی مواد رو به افزایش است که ترتیب رشد استخراج و مصرف آن‌ها به صورت «مواد معدنی < فلزها < سوخت‌های فسیلی» می باشد، همچنین پیش بینی می شود به تقریب در سال ۲۰۳۰ در حدود ۷۰ میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف می شود.
- پراکندگی منابع، عامل پیدایش تجارت جهانی می باشد.

جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است که عناصر موجود در آن را بر اساس رفتار در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز طبقه بندی می کنند که عمده عناصر جدول را فلزات شامل می شوند که در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

ویژگی فلزات: (۱) رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا (۲) از دست دادن الکترون در واکنش‌ها (۳) سطح درخشان (۴) چکش خوار بودن



- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می دهند.
- در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند.
- سطح درخشانی دارند.

- جریان برق و گرما را عبور نمی دهند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.
- در اثر ضربه خرد می شوند.
- سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

عناصرهای دوره سوم

ویژگی نافلزات: (۱) عدم رسانش گرمایی (۲) عدم رسانش الکتریکی (۳) گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها (۴) شکنندگی (۵) سطح کدر و مات

- کربن (گرافیت) تنها نافلز رسانای الکتریسیته می باشد.
- در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد.
- در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می یابد.
- خواص فیزیکی شبه فلزها بیش تر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
- به تکرار شدن خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها در هر دوره، قانون دوره‌ای عناصرها گفته می شود.

خواص برخی عناصر جدول دوره‌ای

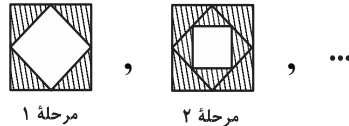
نماد شیمیایی						خواص فیزیکی یا شیمیایی
Pb	P	Cl	Na	Si	C	
دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
الکترون می دهد	اشتراک	اشتراک	الکترون می دهد	اشتراک	اشتراک	نحوه تبادل الکترون در واکنش



جبر و معادله

(صفحه‌های ۱ تا ۱۶ کتاب درسی)

۸۱. مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = \frac{n}{2}(4n+2)$ به دست می‌آید. جمله هفتم این دنباله کدام است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۴ تا ۲) ۳۱ (۱) ۱۵ (۲) ۲۲ (۳) ۲۷ (۴)
۸۲. در یک دنباله هندسی که جملات آن روند افزایشی دارند، مجموع دوازده جمله اول ۲۷۳ برابر مجموع چهار جمله اول است. جمله پنجم چند برابر جمله دوم است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۶ تا ۴) ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴)
۸۳. اگر $S_n = (P+2)n^3 + (3P-P^3)n^2 + 2n$ ، مجموع n جمله اول از دنباله حسابی باشد، قدرنسبت این دنباله کدام است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۴ تا ۲) -۲ (۱) ۲ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴)
۸۴. مربعی به ضلع ۴ واحد داریم. مطابق الگوی زیر در هر مرحله وسط اضلاع مربع را متوالیاً به هم وصل می‌کنیم و چهار مثلث کناری را هاشور می‌زنیم. پس از حداقل چند مرحله بیش از ۹۸ درصد مربع اولیه هاشور خورده است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۶ تا ۴) ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)



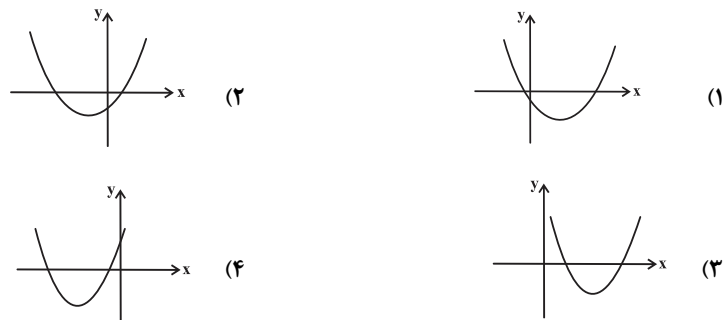
۸۵. طول یک نوع کاشی دو سانتی‌متر بلندتر از سه برابر عرض آن است. برای پوشاندن دیواری به مساحت ۲۴ مترمربع تعداد دوهزار کاشی مصرف شده است. طول هر کاشی چند سانتی‌متر است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۹ تا ۷) ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴)

۸۶. اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشد، حاصل $\beta + \frac{1}{\beta}$ کدام است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۸ و ۹) ۱ (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) -۱ (۴)

۸۷. اگر $x_1 = \frac{c}{3a}$ و $x_2 = 5 - \frac{b}{a}$ ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر، معادله درجه دومی است که ریشه‌های آن مربع ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۸ و ۹) (۱) $x^2 + 34x + 225 = 0$ (۲) $x^2 - 34x + 225 = 0$
 (۳) $x^2 - 17x + 125 = 0$ (۴) $x^2 + 17x - 125 = 0$

۸۸. حدود m برای این که معادله درجه دوم $x^2 + 2mx + m^2 - m - 2 = 0$ دو ریشه حقیقی منفی و متمایز داشته باشد، کدام است؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳) (۱) $-1 < m < 0$ (۲) $-1 < m < 2$ (۳) $m > 2$ (۴) $-2 < m < 0$

۸۹. شکل تابع $f(x) = a^2x^2 - (a^2 + 1)x - a^2$ (که $a \neq 0$) کدام است؟



(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۳ تا ۷)

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۹۰. معادله $|x| - 1 = \frac{1}{9}x^2$ چند ریشه حقیقی دارد؟
 (حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶) صفر (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)