



آزمون غیر حضوری

دوازدهم ریاضی

(۱۵ تیر ۱۳۹۷)

(مباحث ۲۲ تیر ۹۷)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه ششمی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیر حضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	نوشین اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



ریاضی ۱

ریاضی ۱

مجموعه، الگو و دنباله

صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۱- کدام گزینه زیر درست است؟

$$(1) Q \subseteq (R \cap Z) \quad (2) (Z \cup Q) \subseteq W \quad (3) (Q \cap W) \subseteq Z \quad (4) (R \cap Q) \subseteq Q$$

۲- کدام یک از مجموعه‌های زیر، مجموعه‌ای متناهی را نشان می‌دهد؟

$$(1) A \cap \{x^2 \mid x \in \mathbb{R}, x \neq 5\}$$

$$(2) B \cap \{2x \mid x \in \mathbb{N}, 1 > x \in \mathbb{M}\}$$

$$(3) C \cap \{x^3 \mid x \in \mathbb{N}, x \neq 10\}$$

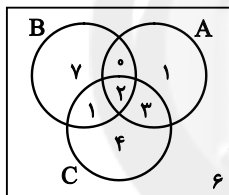
$$(4) D \cap \{1 > x \mid x \in \mathbb{Z}, x \in \mathbb{M}\}$$

۳- اگر \mathbb{N} مجموعه‌ی مرجع باشد، متمم مجموعه $A \cap \{x \in \mathbb{N} : x^2 \in \mathbb{M}\}$ کدام است؟

$$(1) \{<, > 100\} \quad (2) \{11, 12, 13, 14, \dots\} \quad (3) \{x \in \mathbb{N} \mid x > 11\} \quad (4) \{x \in \mathbb{N} \mid x > 0\}$$

۴- اگر A و B دو زیرمجموعه از مجموعه مرجع U ، $n(A) \cap 14$ ، $n(A \cup B) \cap 25$ و $n(A \cap B) \cap 8$ باشند، تعداد اعضای مجموعه $A \cap B$ حداکثر چقدر است؟

$$(1) 11 \quad (2) 12 \quad (3) 13 \quad (4) 14$$

۵- یک باشگاه ورزشی دارای سه وسیله A (دارت)، B (تنیس روی میز) و C (بیلیارد) است. نمودار زیر، تعداد اعضای این باشگاه را نمایش می‌دهد. چند نفر در این باشگاه از تنیس روی میز یا بیلیارد استفاده می‌کنند؟

$$(1) 14$$

$$(2) 17$$

$$(3) 15$$

$$(4) 12$$

۶- در طرح زیر، تعداد نقطه‌ها در مرحله هشتم، چند تا است؟

$$(1) 36$$

$$(2) 44$$

$$(3) 58$$

$$(4) 29$$

$$(1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

$$(4)$$

۷- حاصلضرب شش جمله‌ی اول دنباله با جمله عمومی $\frac{n}{n+1}$ ($n < 1$) کدام است؟

$$(1) \frac{1}{7} \quad (2) \frac{1}{7} \quad (3) \frac{1}{8} \quad (4) \frac{1}{8}$$

۸- اگر x ، y و z سه جمله‌ی متوالی از یک دنباله‌ی حسابی و حاصل جمع آن‌ها > 10 باشد، در این صورت حاصل $yx < zy$ کدام است؟

$$(1) \frac{200}{9} \quad (2) \frac{9}{200} \quad (3) \frac{200}{3} \quad (4) \frac{200}{9}$$

۹- اگر جمله عمومی یک دنباله‌ی هندسی $\frac{3^n < 6^n}{8^n < 16^n}$ باشد، قدر نسبت دنباله برابر است با:

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) \frac{3}{4} \quad (3) \frac{3}{8} \quad (4) \frac{1}{3}$$

۱۰- تویی از ارتفاع ۱۰۰ متری یک ساختمان رها می‌شود. این توپ هر بار که به زمین می‌خورد، به اندازه‌ی $\frac{1}{9}$ ارتفاع قبلی به بالا می‌رود. این توپ پس از برخورد سوم با زمین، به چه ارتفاعی می‌رسد؟

$$(1) 90 \text{ متر} \quad (2) 81 \text{ متر} \quad (3) 72/9 \text{ متر} \quad (4) 67/1 \text{ متر}$$



حسابان ۱

جبر و معادله

صفحه‌های ۱ تا ۳۶

حسابان ۱

۱۱- به ازای کدام مقدار m ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $mx^2 > (m < 3)x < 5N$ ، برابر ۶ می‌باشد؟

$$1 \quad (2) \quad > \frac{9}{5} \quad (1)$$

$$1 \quad (3) \quad > \frac{9}{5} \quad (1) \quad \text{و} \quad > 1 \quad (4)$$

۱۲- اگر r و s ریشه‌های معادله $0 < 4x < 6x < 3x^2 >$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله به صورت " $1 < 3s < 1, 3r >$ " است؟

$$1 \quad (1) \quad x^2 > 2x > 4N \quad (1)$$

$$2 \quad (2) \quad x^2 > 6x > 13N \quad (2)$$

$$3 \quad (3) \quad x^2 < 6x > 13N \quad (3)$$

$$4 \quad (4) \quad x^2 < 2x > 4N \quad (4)$$

۱۳- اگر $2xN$ ، یک ریشه‌ی معادله $0 < 10N < 3x > 2x^2 <$ باشد، آنگاه این معادله دارای:

(۱) دو ریشه‌ی مثبت و یک ریشه‌ی منفی است. (۲) دو ریشه‌ی منفی و یک ریشه‌ی مثبت است.

(۳) تنها یک ریشه‌ی مثبت است. (۴) سه ریشه‌ی مثبت است.

۱۴- معادله $0 < 32N < 9x^2 < (x^2 > 2)^2 >$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

$$1 \quad (1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad 4 \quad (4)$$

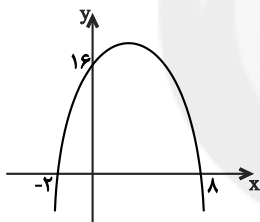
۱۵- اگر نمودار سهمی $ax^2 < bx < c$ به صورت زیر باشد، مجموع ضرایب آن کدام است؟

$$19 \quad (1)$$

$$20 \quad (2)$$

$$21 \quad (3)$$

$$22 \quad (4)$$



۱۶- مجموع جواب‌های معادله $\frac{1}{3}N < 3x > \frac{3}{x}$ کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad > 1 \quad (1) \quad \text{صفر} \quad (2)$$

$$1 \quad (3) \quad 2 \quad (4) \quad 2 \quad (4)$$

۱۷- معادله $x < \sqrt{x} > 2N < 6 >$ چند ریشه دارد؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3) \quad 4 \quad (4) \quad 4 \quad (4)$$

۱۸- اگر $2 < |x| < 3$ ، آنگاه حاصل عبارت $2 < |x| < 3 < |yN|$ کدام است؟

$$4 \quad (1) \quad 5 \quad (2)$$

$$6 \quad (3) \quad 9 \quad (4) \quad 9 \quad (4)$$

۱۹- مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودارهای دو تابع $|x| < yN < 2 >$ و $|x| < yN < 2 >$ ، کدام است؟

$$2 \quad (1) \quad \frac{7}{3} \quad (2) \quad \frac{7}{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (3) \quad \frac{8}{3} \quad (4) \quad 3 \quad (4)$$

۲۰- خط $Na < yN < a >$ نمودار تابع با ضابطه‌ی $|x| < yN < a >$ را در دو نقطه قطع می‌کند. حدود a کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad a \quad (1) \quad a \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$1 \quad (4) \quad a \quad (4) \quad a \quad (4) \quad 0 \cup \{0\} \quad (3)$$

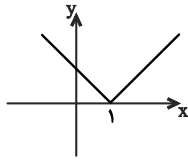


حسابان ۲

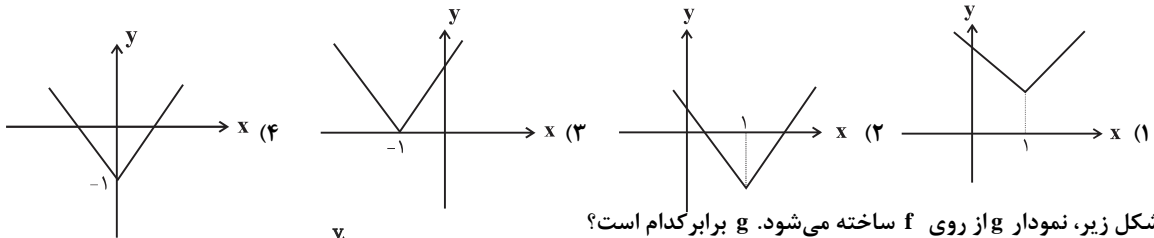
فصل ۱: تابع
تبدیل نمودار توابع
صفحه‌های ۲ تا ۱۱

حسابان ۲

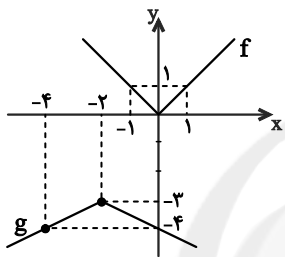
باشد، آنگاه نمایش هندسی



۲۱- اگر نمایش هندسی تابع با ضابطه $y = N f(x)$ به صورت تابع $y = N f(x < 1) > 1$ کدام است؟



۲۲- در شکل زیر، نمودار از روی f ساخته می‌شود. g برابر کدام است؟



(۱) $2f(x < 2) > 3$

(۲) $\frac{1}{2}f(x < 2) > 3$

(۳) $2f(x < 2) > 3$

(۴) $\frac{1}{2}f(x < 2) > 3$

۲۳- اگر برد تابع f برابر $R_f \cap]\sqrt{3}, 2]$ باشد، برد تابع $\sqrt{2}f(x > 1) < 1$ شامل چند عدد صحیح است؟

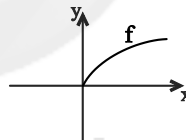
(۲) ۲

(۱) ۵

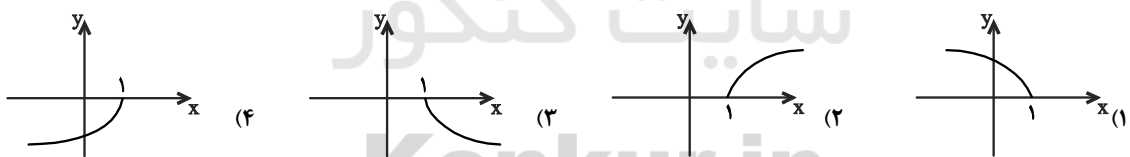
(۴) ۴

(۳) ۳

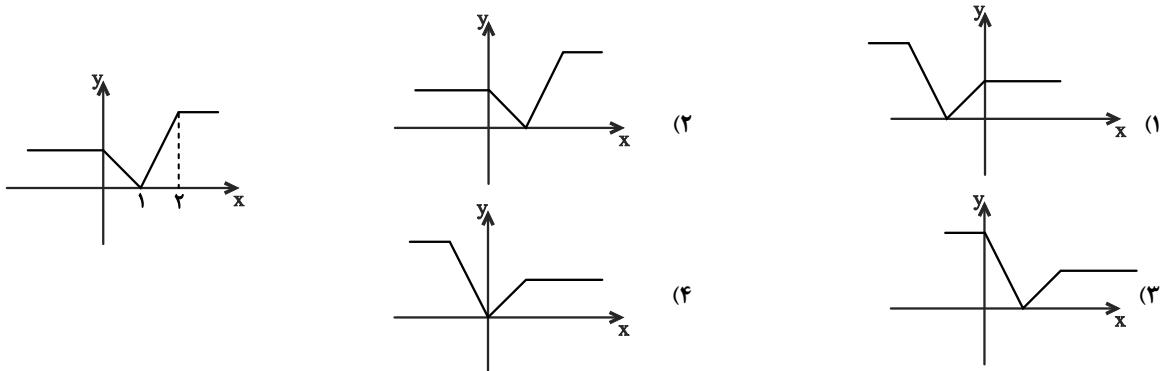
۲۴- هرگاه نمودار تابع $y = N f(x)$ به شکل



باشد، نمودار تابع $y = N f(1 > x)$ به کدام شکل زیر است؟



۲۵- نمودار تابع $y = N f(x > 1)$ به شکل مقابل است. نمودار تابع $y = N f(1 > x)$ کدام است؟

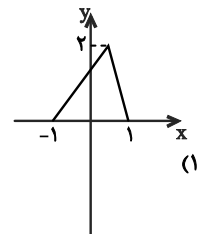
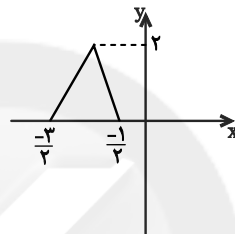
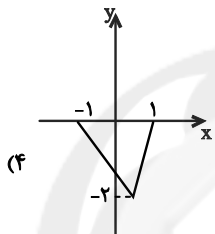
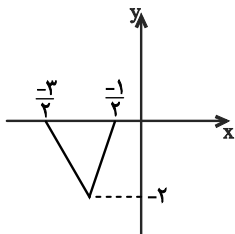
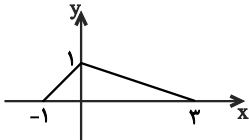


۲۶- نقطه $(6, 8)$ روی نمودار تابع $y = f(x)$ قرار دارد، این نقطه در تابع $g(x) = bf(ax)$ به نقطه $(3, 4)$ تبدیل می‌شود، $a < b$ کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (1) \quad \frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (4)$$

۲۷- اگر نمودار تابع f مانند شکل مقابل باشد، نمودار تابع $y = 2f(x) > 2x < 1$ کدام است؟

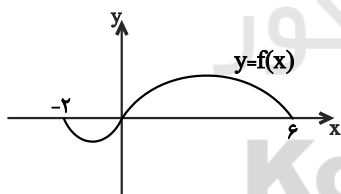


۲۸- اگر دامنه‌ی تابع f برابر $[6, 2]$ باشد، دامنه‌ی نمودار $f(2x < 1)$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$17 \quad (1) \quad 4 \quad (2)$$

$$25 \quad (3) \quad 9 \quad (4)$$

۲۹- شکل زیر نمودار تابع f را نشان می‌دهد، دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $y = \frac{1}{\sqrt{f(2x)}}$ کدام است؟



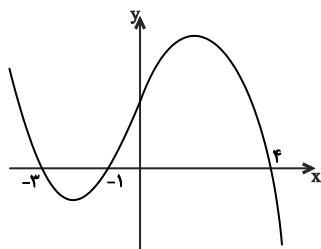
$$(0, 1) \quad (1)$$

$$(-3, 0) \quad (2)$$

$$(2, 0) \quad (3)$$

$$(1, 0) \quad (4)$$

۳۰- شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x > 2)$ است. دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{xf(x)}$ کدام است؟



$$[0, 6] \cup (1, 1) \quad (1)$$

$$[0, 2] \cup (1, 3) \quad (2)$$

$$[2, 1) \cup (2, 5) \quad (3)$$

$$[2, 0] \cup (2, 5) \quad (4)$$



هندسه ۱

ترسیم‌های هندسی و استدلال

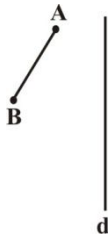
صفحه‌های ۹ تا ۲۸

هندسه ۱

۳۱- در مثلثی به اضلاع ۶، ۸ و ۱۲ نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌ها در کجا قرار می‌گیرد؟

- (۱) درون مثلث
(۲) روی ضلع بزرگ‌تر
(۳) روی یکی از رأس‌ها
(۴) خارج از مثلث

۳۲- در شکل زیر، طول پاره خط AB برابر k است. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از A و B هم‌فاصله و از d به فاصله k باشد؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) بیشمار

۳۳- در مثلث ABC بین اندازه زاویه‌های A, B, C، رابطه $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$ برقرار است. اگر M وسط AB و N وسط AC باشد، در چهارضلعی MNCB،

کدام ضلع از سه ضلع دیگر کوچک‌تر است؟

- (۱) BM
(۲) MN
(۳) NC
(۴) BC

۳۴- برای کدام یک از گزاره‌های زیر، نمی‌توان مثال نقض ارائه کرد؟

- (۱) نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع یک مثلث، داخل یا خارج مثلث قرار دارد.
(۲) نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌های یک مثلث، همواره داخل مثلث واقع است.
(۳) هر زاویه خارجی یک چندضلعی، از هر زاویه داخلی آن بزرگ‌تر است.
(۴) نقطه هم‌مرسی نیمسازهای داخلی یک مثلث، همواره داخل مثلث قرار دارد.

۳۵- پاره خط AB به طول ۱ واحد و پاره خط CD به طول ۲ واحد مفروض است. نقطه M روی پاره خط CD قرار دارد. اگر اندازه پاره خط CM، برابر x

باشد، حدود x برای آن که سه پاره خط CM، MD، AB، تشکیل یک مثلث دهند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$
(۲) $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2}$
(۳) $1 \times \frac{3}{2}$
(۴) $1 \times \frac{3}{2}$

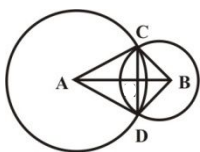
۳۶- در مثلث متساوی‌الساقین ABC (AB=AC)، طول قاعده برابر ۶ و فاصله نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها از رأس A برابر ۵ می‌باشد. مساحت مثلث

ABC چه قدر است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۲۴
(۳) ۲۷
(۴) ۳۶

۳۷- مطابق شکل، دو دایره با شعاع‌های نابرابر به مرکزهای A و B، یکدیگر را در نقاط C و D قطع کرده‌اند. کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) AB عمودمنصف CD است.
(۲) CD عمودمنصف AB است.



- (۳) $\hat{ACB} = \hat{ADB}$

(۴) AB نیمساز زوایای CAD و CBD است.



۳۸- عکس کدام یک از قضایای شرطی زیر، یک قضیه شرطی نمی باشد؟

- (۱) مساحت های هر دو مثلث همنهشت با هم برابرند.
- (۲) اگر سه ضلع مثلثی برابر باشند، آنگاه هر زاویه آن 60° است.
- (۳) مثلثی که دو زاویه برابر دارد، دارای دو ضلع برابر است.
- (۴) در یک مثلث قائم الزاویه، مربع وتر برابر مجموع مربع های دو ضلع دیگر است.

۳۹- در مثلث ABC ، $\hat{B}N 50^\circ$ و $\hat{C}N 35^\circ$ و نقطه D روی ضلع BC چنان قرار دارد که $\hat{D}ACN 25^\circ$ ، کدام یک از نامساوی های زیر نادرست است؟

- (۱) $AC > AB$
- (۲) $AB > BD$
- (۳) $AC > AD$
- (۴) $BD > AD$

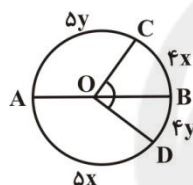
۴۰- با اطلاعات $\hat{B}N 45^\circ$ ، $\hat{A}BN 6^\circ$ و $\hat{AC}N 5^\circ$ ، چند مثلث متمایز ABC قابل رسم است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) بی شمار

هندسه ۲

دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه ها
در دایره - رابطه های
طولی در دایره)
صفحه های ۹ تا ۲۳



هندسه ۲

۴۱- در شکل مقابل AB قطر دایره و O مرکز آن است. اندازه زاویه COD کدام است؟

- (۱) 160°
- (۲) 150°
- (۳) 140°
- (۴) 130°

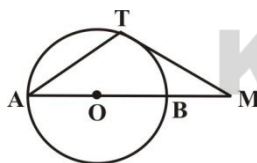
۴۲- دو دایره به شعاع های ۳ و ۵ هم مرکزند. اندازه وترى از دایره بزرگ تر که بر دایره کوچک تر مماس است، کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲

۴۳- اگر اندازه مماس مشترک داخلی دو دایره $C(O, 3)$ و $C'(O', 2)$ برابر ۱۲ سانتی متر باشد، کمترین فاصله نقاط دو دایره C و C' از یکدیگر چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۹
- (۳) ۸
- (۴) ۷

۴۴- در شکل زیر، AB قطر دایره و MT بر دایره مماس است. اگر $\hat{M}T N \hat{A}T$ باشد، آنگاه زاویه A کدام است؟

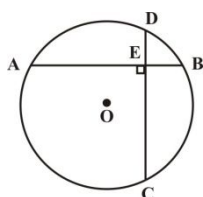


- (۱) 15°
- (۲) 45°
- (۳) 60°
- (۴) 30°

۴۵- دو وتر موازی به طول های ۴ و ۱۰ در دو طرف مرکز یک دایره به گونه ای قرار گرفته اند که فاصله مرکز دایره تا وتر کوچک تر، دو برابر فاصله مرکز تا وتر بزرگ تر است. طول وترى که موازی این دو وتر بوده و دقیقاً وسط آن دو قرار گیرد، چه قدر است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۱
- (۳) ۹
- (۴) ۸

۴۶- اگر وترهای AB و CD ، در نقطه E بر یکدیگر عمود باشند، با توجه به شکل مساحت دایره برابر است با: $(\hat{A}EN 12, \hat{C}EN 6, \hat{E}DN 4)$



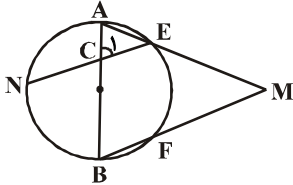
- (۱) $50f$
- (۲) $45f$
- (۳) $40f$
- (۴) $35f$



۴۷- دو دایره به شعاع‌های R و $\frac{1}{2}R$ در نقطه D بر یکدیگر مماس خارج‌اند. از مرکز دایره کوچک‌تر O ، پاره خط OC را به اندازه $2R$ رسم می‌کنیم که دایره کوچک‌تر را در نقطه A و دایره بزرگ‌تر را در نقاط B و C قطع کند. اندازه پاره خط AB کدام است؟ (بین A و C)

- | | |
|--------------------|--------------------|
| $\frac{1}{6}R$ (۱) | $\frac{1}{8}R$ (۲) |
| $\frac{3}{8}R$ (۳) | $\frac{1}{4}R$ (۴) |

۴۸- در شکل زیر AB قطر دایره و $EANBF$ است. اگر $\widehat{MNE} = 56^\circ$ و N نقطه وسط کمان AB باشد، زاویه C چند درجه است؟



- (۱) 73°
 (۲) 70°
 (۳) 68°
 (۴) 60°

۴۹- خط d بر دو دایره C و C' با مراکز متمایز O و O' و با شعاع‌های ۱ و ۳ در نقاط T و T' مماس است و خط‌المركزین دو دایره را در نقطه P واقع بین دو مرکز قطع می‌کند. اگر $\frac{PT}{T'N} = \frac{4}{3}$ ، آنگاه طول خط‌المركزین کدام است؟

- | | |
|--------------------|-------|
| ۵ (۱) | ۶ (۲) |
| $\frac{20}{3}$ (۳) | ۷ (۴) |

۵۰- از نقطه M که نزدیک‌ترین فاصله آن از دایره‌ای به مرکز O برابر ۴ است، دو مماس MA و MB بر این دایره رسم شده است. اگر طول هر یک از مماس‌ها برابر ۸ باشد، آنگاه طول AB چقدر است؟

- | | |
|---------|---------|
| ۳/۶ (۱) | ۴/۸ (۲) |
| ۷/۲ (۳) | ۹/۶ (۴) |

آمار و احتمال

۵۱- اگر $C = \{a, \{a, \{a\}\}\}$ و $A = \{a, \{a\}\}$ ، آنگاه چند مجموعه مانند B وجود دارد که زیرمجموعه C باشد و در رابطه $A \subset B$ صدق کند؟

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

۵۲- اگر $A = \{a, b, \{a, \{a, b\}\}\}$ و $B = \{a, b\}$ ، مجموعه $A - B$ چند زیرمجموعه غیر تهی دارد؟

- | | |
|-------|--------|
| ۲ (۱) | ۷ (۲) |
| ۶ (۳) | ۱۵ (۴) |

۵۳- اگر $A = \{1, 2, \{1\}, \{1, \{1\}\}, \{1, 2, \{1\}\}\}$ ، آنگاه مجموعه $\{x \in A \mid x \subset A\}$ ، چند عضو دارد؟

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

۵۴- در چند زیرمجموعه از مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ ، بزرگ‌ترین عضو بر ۳ بخش پذیر است؟

- | | |
|---------|---------|
| ۲۵۶ (۱) | ۲۷۲ (۲) |
| ۲۸۸ (۳) | ۲۹۲ (۴) |

۵۵- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ ، دارای چند زیرمجموعه شامل a است که b را شامل نگردهد؟

- | | |
|--------|--------|
| ۸ (۱) | ۱۶ (۲) |
| ۲۵ (۳) | ۳۲ (۴) |

۵۶- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ دارای چند افزاز سه دسته‌ای می‌باشد؟

- | | |
|--------|--------|
| ۲۵ (۱) | ۵۰ (۲) |
| ۴۰ (۳) | ۱۵ (۴) |

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات

(آشنایی با منطق)

ریاضی - مجموعه و

زیرمجموعه)

صفحه‌های ۱ تا ۲۵



۵۷- کدام گزاره هم‌ارز منطقی با $(p \vee q) \wedge (\sim p \vee \sim q)$ می‌باشد؟

(۱) T

(۲) $q \wedge \sim p$

(۳) F

(۴) $p \wedge \sim q$

۵۸- اگر گزاره p برابر با «هوا گرم است» و گزاره q برابر با «باران می‌بارد» باشد، در این صورت گزاره $(p \vee q) \wedge \sim p$ کدام است؟

(۱) اگر هوا گرم باشد و باران نیبارد، آنگاه هوا گرم است.

(۲) اگر هوا گرم باشد و باران نیبارد، آنگاه هوا گرم است.

(۳) اگر هوا گرم یا بارانی باشد، آنگاه هوا گرم است.

(۴) اگر هوا گرم باشد یا بارانی نباشد، آنگاه هوا گرم است.

۵۹- اگر ارزش گزاره $p \vee q \sim p \wedge q$ نادرست باشد، ارزش p و q کدام گزینه است؟ (به ترتیب از چپ به راست)

(۱) T, T, T

(۲) F, T, F

(۳) F, F, T

(۴) T, F, F

۶۰- کدام یک از سورهای زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq 0$

(۲) $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < 0$

(۳) $\forall x \in \mathbb{R}; x < 0$

(۴) $\exists x \in \mathbb{R}; x > 0$

فیزیک ۱

۶۱- کدام یک از عبارات‌های زیر، درست است؟

(۱) در مکانیک، هنگام مدل‌سازی پدیده‌ها، نیروهای وارد بر اجسام با بردار نشان داده می‌شوند.

(۲) در مکانیک، نادیده گرفتن نیروهای جزئی موجب اشتباه در پیش‌بینی رفتار پدیده می‌شود.

(۳) در نورشناسی، هنگام مدل‌سازی باید همه پرتوهای نور را نمایش داد.

(۴) در نورشناسی، هر باریکه نور با یک خط راست و فلسی که جهت انتشار نور را نشان می‌دهد، مدل می‌شود.

۶۲- کمیت‌های جریان الکتریکی، تندی، مسافت و جابه‌جایی به ترتیب جزء کدام دسته از کمیت‌های فیزیکی هستند؟

(۱) نرده‌ای - برداری - نرده‌ای - برداری

(۲) نرده‌ای - برداری - برداری - برداری

(۳) نرده‌ای - نرده‌ای - نرده‌ای - برداری

(۴) نرده‌ای - نرده‌ای - برداری - برداری

۶۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(آ) کمیت شدت روشنایی جزء کمیت‌های اصلی در SI بوده و یکای آن در SI آمپر است.

(ب) کمیت دما جزء کمیت‌های اصلی در SI بوده و یکای آن در SI سلسیوس است.

(پ) متر، ثانیه و آمپر جزء یکاهای کمیت‌های اصلی در SI هستند.

(ت) نمادهای mol ، cd و K هر سه مربوط به نمادهای یکاهای کمیت‌های اصلی در SI هستند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۴- با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای یکاها در SI، یک سانتی‌متر مربع معادل کدام گزینه نیست؟

(۱) 10^{-6} km^2

(۲) 10^{-2} dam^2

(۳) 10^{-8} m^2

(۴) 10^{-2} mm^2

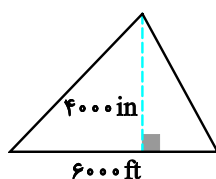
۶۵- اگر هر اینچ برابر با $\frac{2}{5}$ سانتی‌متر و هر فوت (ft) برابر با ۱۲ اینچ باشد، مساحت شکل زیر برحسب سانتی‌متر مربع و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

(۱) 10^6

(۲) $10^4 \times \frac{1}{44}$

(۳) $10^8 \times 9$

(۴) $10^8 \times \frac{2}{6}$

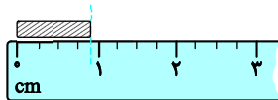




۶۶- بنا بر یک قاعده کلی، خطای اندازه‌گیری وسیله‌های درجه‌بندی شده، ... تقسیم‌بندی مقیاس آن وسایل است و برای وسیله‌های رقمی (دیجیتال)، مثبت و منفی ... واحد از آخرین رقمی است که می‌خوانند.

- (۱) $\frac{1}{4}$ بیشینه، $\frac{1}{4}$
 (۲) $\frac{1}{4}$ کمینه، یک
 (۳) $\frac{1}{4}$ بیشینه، یک
 (۴) $\frac{1}{4}$ کمینه، $\frac{1}{4}$

۶۷- مطابق شکل زیر، می‌خواهیم طول جسمی را به کمک یک خط‌کش اندازه‌گیری کنیم. کدام گزینه عدد گزارش شده و تعداد ارقام بامعنی در این اندازه‌گیری را به درستی می‌تواند بیان کند؟



- (۱) 0.125 cm و 0.90 cm
 (۲) 0.13 cm و 0.90 cm
 (۳) 0.125 cm و 0.90 cm
 (۴) 0.13 cm و 0.90 cm

۶۸- هر سال در روز درخت‌کاری، مردم ایران درخت می‌کارند. اگر به ازای هر ۹ نفر یک درخت کاشته شود، تخمین مرتبه بزرگی تعداد درخت‌هایی که در این روز کاشته می‌شود، کدام است؟ (جمعیت ایران را هشتاد میلیون نفر در نظر بگیرید.)

- (۱) 10^4
 (۲) 10^7
 (۳) 10^{10}
 (۴) 10^{13}

۶۹- 20 g از ماده‌ای به چگالی $\frac{4 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ را با 15 cm^3 از ماده‌ای به چگالی $\frac{8 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط می‌کنیم تا آلیاژی به دست آید. چگالی آلیاژ به دست آمده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فرض کنید تغییر حجم مخلوط ناچیز است.)

- (۱) ۶
 (۲) $\frac{6}{8}$
 (۳) ۷
 (۴) $\frac{7}{2}$

۷۰- از فلزی با چگالی $\frac{9 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ مکعبی ساخته‌ایم که حفره‌ای به حجم 100 cm^3 در آن قرار دارد. اگر طول هر ضلع مکعب 1 cm باشد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۹
 (۲) $\frac{8}{1}$
 (۳) $\frac{9}{9}$
 (۴) $\frac{9}{1}$

فیزیک ۲

الکتروستاتیک ساکن

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

انتهای مثبت سری

A

B

C

D

انتهای منفی سری

فیزیک ۲

۷۱- با توجه به جدول فرضی سری الکتروستاتیک مالشی (تربیوالکتریک) زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون‌خواهی کم‌تری دارند.
 (۲) در اثر مالش ماده D و ماده C، الکترون از ماده D به ماده C منتقل می‌شود.
 (۳) اگر ماده A را با ماده B مالش دهیم، الکترون بیش‌تری نسبت به حالتی که ماده A را با ماده C مالش دهیم، منتقل می‌شود.
 (۴) اگر ماده B را با ماده C مالش دهیم، الکترون کم‌تری نسبت به حالتی که ماده A را با ماده D مالش می‌دهیم، منتقل می‌شود.

۷۲- بار الکتریکی ۵ میکروکولنی را در چند سانتی‌متری از بار ۴ میکروکولنی قرار دهیم تا بر آن نیرویی به بزرگی ۱۸ نیوتون وارد شود؟ (SI) $10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2 = k$

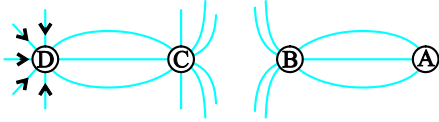
- (۱) ۱
 (۲) $\frac{3}{14}$
 (۳) ۹
 (۴) ۱۰

۷۳- بار الکتریکی نقطه‌ای C-۲ N q_۱ در نقطه A $\begin{cases} 3(m) \\ 4(m) \end{cases}$ صفحه xoy قرار دارد. بار الکتریکی نقطه‌ای C-۸ N q_۲ در چه نقطه‌ای در این صفحه قرار دهیم تا بر این میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار در مرکز مختصات برابر با صفر شود؟

- (۱) $(8m, >8m)$
 (۲) $(>6m, >8m)$
 (۳) $(>8m, >6m)$
 (۴) $(>12m, >16m)$

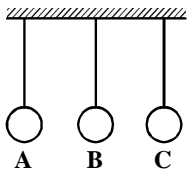


۷۴- با توجه به خطوط میدان الکتریکی شکل زیر، کدام گزینه علامت بارهای نقطه‌ای A، B و C را به ترتیب از راست به چپ درست نشان می‌دهد؟



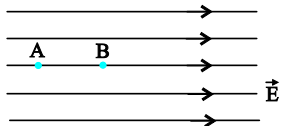
- (۱) مثبت - منفی - منفی
 (۲) مثبت - مثبت - منفی
 (۳) منفی - مثبت - مثبت
 (۴) مثبت - منفی - مثبت

۷۵- مطابق شکل زیر، سه کره رسانای مشابه و بدون بار در فاصله مساوی از یکدیگر، در حال تعادل قرار دارند. اگر کره B را بردار کنیم ...



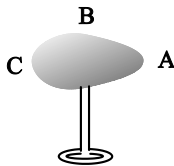
- (۱) کره A به کره B و کره B به کره C نزدیک می‌شوند.
 (۲) کره B ساکن مانده و دو کره A و C از آن دور می‌شوند.
 (۳) کره B ساکن مانده و دو کره A و C به آن نزدیک می‌شوند.
 (۴) هر سه کره در محل اولیه خود در حالت تعادل باقی می‌مانند.

۷۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 \frac{N}{C}$ و فاصله AB برابر با ۲cm است. اگر پتانسیل نقاط A و B را به ترتیب با V_A و V_B نشان دهیم، $V_A > V_B$ چند ولت است؟



- (۱) ۶۰۰۰
 (۲) ۶۰۰۰
 (۳) ۶۰
 (۴) ۶۰

۷۷- مطابق شکل، جسمی دوکی شکل را از فلز ساخته و روی پایه عایق قرار داده‌ایم. بار الکتریکی Q روی قسمت فلزی قرار دارد. کدام گزینه درباره پتانسیل نقاط A، B، C درست است؟



- (۱) $V_A = V_B = V_C$
 (۲) $V_A = V_C < V_B$
 (۳) $V_A = V_B = V_C$
 (۴) $V_C = V_B = V_A$

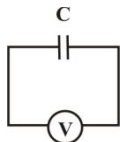
۷۸- به دو کره‌ی فلزی به شعاع‌های $R_1 = 2\text{cm}$ و $R_2 = 3\text{cm}$ بارهای الکتریکی $Q_1 = 5\text{C}$ و $Q_2 = 10\text{C}$ می‌دهیم. نسبت چگالی سطحی بار الکتریکی روی کره‌ی اول به چگالی سطحی بار الکتریکی روی کره‌ی دوم کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{4}{3}$
 (۳) $\frac{9}{8}$
 (۴) $\frac{8}{9}$

۷۹- ظرفیت خازن تخت ...

- (۱) با بار روی صفحه‌های خازن متناسب است.
 (۲) با عکس ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن متناسب است.
 (۳) با اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن متناسب است.
 (۴) با عکس فاصله بین صفحات خازن متناسب است.

۸۰- مطابق شکل مقابل، خازنی که بین صفحات آن هوا می‌باشد، توسط مولدی شارژ شده و از آن جدا می‌شود. در این حالت ولت‌سنج ایده‌آل، ولتاژ دو سر آن را ۱۰۰ ولت نشان می‌دهد. اگر دی‌الکتریک به ضریب | بین صفحات خازن قرار دهیم، ولت‌سنج ایده‌آل ۲۵ ولت را نشان می‌دهد. | کدام است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۷/۵
 (۴) ۷۵

فیزیک ۳

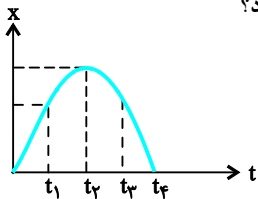
فیزیک ۳ شناخت حرکت

۸۱- اتومبیلی $\frac{2}{5}$ مسیر مستقیمی را با سرعت متوسط $10 \frac{m}{s}$ و بقیه مسیر را با سرعت متوسط $15 \frac{m}{s}$ طی می‌کند.

سرعت متوسط اتومبیل در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰/۵
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۲/۵
 (۴) ۱۳/۵

۸۲- در کدام یک از لحظه‌های نشان داده شده در نمودار، متحرک بیش‌ترین فاصله را از مبدأ مکان دارد؟

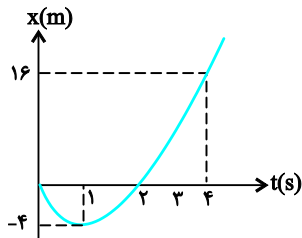


- (۱) t_1
 (۲) t_2
 (۳) t_3
 (۴) t_4

۸۳- مکان متحرکی روی محور x ها در لحظه t_1 برابر با 8 m و در لحظه t_2 برابر با 16 m می‌باشد. سرعت متوسط متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

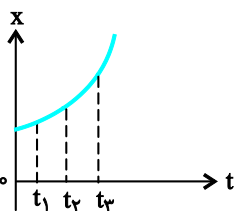
- (۱) -۳
 (۲) -۲
 (۳) ۱
 (۴) ۲

۸۴- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی در یک مسیر مستقیم است. سرعت متوسط متحرک در این ۴ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



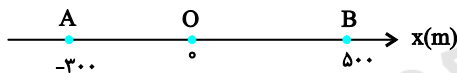
- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۵

۸۵- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه زمانی مشخص شده بیش‌تر است؟



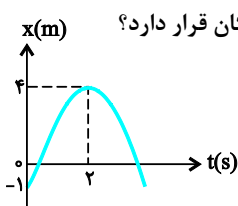
- (۱) t_1 تا t_2
 (۲) t_2 تا t_3
 (۳) t_1 تا t_3
 (۴) بستگی به اندازه فاصله‌های زمانی دارد.

۸۶- در یک محور مکان (مطابق شکل) متحرکی در مدت ۳۰ ثانیه از نقطه A ، به نقطه O و سپس در مدت ۲۰ ثانیه از نقطه O به نقطه B رسیده است. سرعت متوسط او در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۶
 (۲) $17/5$
 (۳) ۳۵
 (۴) ۸۰

۸۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. این متحرک در لحظه t_1 در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟

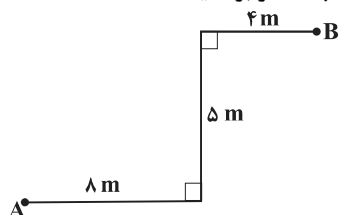


- (۱) ۵
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۸۸- اتومبیل روی مسیری دایره‌ای شکل به شعاع R در حال حرکت است. نسبت اندازه سرعت متوسط اتومبیل به تندی متوسط آن زمانی که اتومبیل نصف محیط دایره را می‌پیماید، کدام است؟

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

۸۹- متحرکی روی مسیر شکل زیر در مدت ۳۴s از نقطه A به نقطه B می‌رود. تندی متوسط حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{13}{34}$
 (۲) $0/5$
 (۳) $\frac{6}{17}$
 (۴) ۱

۹۰- شخصی روی یک سطح افقی از نقطه A به نقطه B می‌رود. اندازه بردار جابه‌جایی شخص همواره مسافت طی شده توسط شخص است.

- (۱) برابر با
 (۲) کوچکتر از
 (۳) بزرگتر از
 (۴) کوچکتر و یا برابر با



شیمی ۱

۹۱- کدام گزینه نادرست می باشد؟

- (۱) یون یدید با یون حاوی تکنسیم ساختگی با عدد اتمی ۴۳ اندازه مشابهی دارد.
 (۲) یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا را به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌برند.
 (۳) ایزوتوپ ^{235}U اغلب به‌عنوان سوخت راکتورهای اتمی است که تفاوت عدد جرمی آن با عنصری که از آن در عکسبرداری غده‌های تیروئیدی استفاده می‌شود ۱۳۷ می‌باشد.
 (۴) یون‌های اتم ^{59}Fe در ساختار هموگلوبین وجود دارد؛ از این جهت از اتم آن برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.

۹۲- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- (الف) پسماند راکتورهای اتمی فاقد خاصیت پرتوزایی می‌باشد، اما دفع آن‌ها هنوز از چالش‌های صنایع هسته‌ای به‌شمار می‌رود.
 (ب) توده‌های سرطانی هم از گلوکزهای طبیعی و هم از گلوکزهای نشانه‌دار استفاده می‌کنند.
 (پ) یکای جرم اتمی، معادل جرم یک اتم کربن - ۱۲ می‌باشد که به کمک آن می‌توان جرم همه اتم‌ها را اندازه‌گیری کرد.
 (ت) در هر دوره از چپ به راست خواص عناصر به‌طور مشابه تکرار می‌شود. از این رو این جدول، جدول دوره‌ای عناصر نام دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۳- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) برای الکترون نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی می‌باشد.
 (۲) اتم‌های دوره اول تنها دارای یک زیرلایه اشغال شده از الکترون می‌باشند.
 (۳) در زیرلایه $3s$ تفاوت عدد کوانتومی اصلی و فرعی ۲ واحد می‌باشند.
 (۴) در پر شدن زیرلایه‌ها، $4s$ بر $3d$ و $5s$ بر $4d$ اولویت دارد.
 ۹۴- در تبدیل هیدروژن به هلیوم 0.0024 گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این انرژی تقریباً چند تن آهن را ذوب خواهد کرد؟
 ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و ذوب ۱ گرم آهن، 247 J انرژی نیاز دارد.)

(۱) 0.78×10^2 (۲) 0.87 (۳) 8.7×10^2 (۴) 8.7×10^3

۹۵- کدام از لحاظ درستی و نادرستی همانند سایر گزینه‌ها نمی‌باشد؟

- (۱) جرم پروتون و نوترون تقریباً ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون می‌باشد.
 (۲) فلزهای قلیایی فاقد ایزوتوپ می‌باشند و همگی تنها یک عدد جرمی منحصر به فرد دارند.
 (۳) اتم‌ها بسیار ریز می‌باشند و تنها می‌توان با دستگاه‌های بسیار خاص شمار تک تک آنها را انجام داد.
 (۴) مول رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه به حساب می‌آید.

۹۶- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- (الف) الکترون‌های لایه ظرفیت یک اتم، الکترون‌هایی هستند که رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند.
 (ب) گازهای نجیب، فاقد واکنش پذیری هستند یا واکنش پذیری کمی دارند و به همین دلیل ناپایدارتر هستند.
 (پ) در جابه‌جایی الکترون بین لایه‌های الکترونی اتم‌ها، هرچه انرژی جذب شده کمتر باشد، طول موج انرژی آزاد شده هنگام بازگشت الکترون به حالت پایه بیش‌تر خواهد بود.
 (ت) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته رابطه مستقیم دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

شیمی دهم
 کیهان زادگاه الفبای هستی
 (تا سر ساختار اتم و رفتار آن)
 صفحه‌های ۱ تا ۳۴



۹۷- طبق معادله واکنش اکسایش گلوکز که برای تولید انرژی بدن انجام می‌شود $(C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l))$

از اکسایش ۹۰۰ گرم گلوکز چند مول گاز به دست می‌آید؟ $(O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1})$

(۱) ۰/۳ (۲) ۱۳۲ (۳) ۳۰ (۴) ۱۳/۲

۹۸- کدام گزینه از لحاظ صحیح یا غلط بودن متفاوت می‌باشد؟

- (۱) مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر عنصرها را توجیه کند.
- (۲) الکترون اتم هیدروژن می‌تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابد، اما احتمال حضور آن‌ها در $n = ۱$ بیش تر است.
- (۳) اتم‌های برانگیخته با نشر نور و کاهش انرژی خود به حالت ناپایدارتری می‌رسند.
- (۴) در اتم هیدروژن انتقال الکترون از $n = ۴$ به $n = ۲$ سبب ایجاد نور با طول موج $۴۳۴nm$ در طیف نشری خطی آن می‌شود.

۹۹- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) هر چه طول موج پرتوهای الکترومغناطیس کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند.
- (۲) رنگ شعله یک فلز و ترکیب‌های گوناگون آن می‌تواند مشابه باشد.
- (۳) از روی تغییر رنگ شعله می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.
- (۴) فلزها می‌توانند طیف نشری خطی یکسان یا شبیه به یکدیگر داشته باشند.

۱۰۰- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل ۴ خط با طول موج رنگی متفاوت می‌باشد.
 - (ب) مقایسه انرژی قابل حمل توسط پرتوها: امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتو فرابنفش < پرتو گاما
 - (پ) $۹/۰۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم مس تقریباً معادل $۱/۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از اتم‌های آن می‌باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

شیمی ۲

۱۰۱- عنصر قلع عنصر سرب

- (۱) برخلاف - در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد اما خرد نمی‌شود.
- (۲) همانند - دارای رسانایی گرمایی و رسانایی الکتریکی بالایی می‌باشد.
- (۳) همانند - در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون دارد.
- (۴) برخلاف - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱۰۲- چند مورد از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشند؟

- (الف) گوگرد برخلاف منیزیم رسانای جریان برق و گرما نمی‌باشد.
- (ب) آلومینیوم همانند سدیم و برخلاف کلر سطح درخشان دارد.
- (پ) گوگرد و کلر در حالت جامد می‌توانند در اثر ضربه خرد شوند.
- (ت) منیزیم برخلاف فسفر در اثر واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۳- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها در دو دسته فلز و نافلز قرار می‌دهند.
- (۲) عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم آنها برابر است، در یک گروه جای دارند.
- (۳) کربن برخلاف سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۴) عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی می‌تواند رسانایی الکتریکی کم داشته باشد و در اثر ضربه خرد نشود.

شیمی یازدهم
قدر هدایای زمینی را بدانیم
صفحه‌های ۱ تا ۲۹



۱۰۴- اگر سه کاربرد اصلی نفت خام را به صورت زیر در نظر بگیریم، مقایسه میزان مصرف نفت خام به چه صورت صحیح است؟

A: تامین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز

B: به عنوان سوخت در وسایل نقلیه

C: تولید مواد و وسایل مورد نیاز مانند پارچه، شوینده‌ها، رنگ و ...

$A < C < B$ (۲) $C < B < A$ (۱)

$B < A < C$ (۴) $C < A < B$ (۳)

۱۰۵- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی متفاوت با گزینه‌های دیگر می‌باشد؟

(۱) کربن دارای رسانایی الکتریکی برخلاف رسانایی گرمایی می‌باشد.

(۲) قلع برخلاف سیلیسیم الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۳) کربن همانند سیلیسیم بر اساس ضربه خرد نمی‌شود.

(۴) خواص شیمیایی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار فیزیکی آنها همانند نافلزها می‌باشد.

۱۰۶- نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها (می‌باشند).

(۱) هیدروکربن‌های - می‌توانند حاوی عناصر کربن و هیدروژن و عناصر دیگر

(۲) کربوهیدرات‌های - تنها شامل عناصر هیدروژن و کربن

(۳) هیدروکربن‌های - تنها شامل عناصر هیدروژن و کربن

(۴) کربوهیدرات‌های - می‌توانند حاوی عناصر کربن و هیدروژن و عناصر دیگر

۱۰۷- چند مورد از آرایش‌های الکترونی زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) ${}^2_3\text{Zn} : [{}^{18}\text{Ar}] {}^2d^1 {}^1s^2$

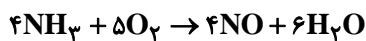
(ب) ${}^{3+}_{13}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^4$

(پ) ${}^{2+}_{26}\text{Fe} : [{}^{10}\text{Ne}] {}^6d^6$

(ت) ${}^{2+}_{24}\text{Cr} : [{}^{18}\text{Ar}] {}^4d^4$

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۰۸- ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن را با مقدار کافی گاز NH_3 در یک ظرف سربسته وارد واکنش زیر می‌کنیم:



اگر بازده درصدی واکنش، ۸۰٪ باشد، در پایان واکنش، چند گرم H_2O تشکیل می‌شود؟

($\text{NH}_3 = 17 \text{g.mol}^{-1}$, $\text{O}_2 = 32 \text{g.mol}^{-1}$, $\text{H}_2\text{O} = 18 \text{g.mol}^{-1}$)

۱۷۲ / ۸ (۴) ۱۶۲ / ۸ (۳) ۲۱۶ (۲) ۲۷۰ (۱)

۱۰۹- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(۱) عناصری که زیرلایه d آنها پر شده باشد را عناصر دسته d می‌گوییم.

(۲) فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۳) همه شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن، به دلیل صرفه اقتصادی و دسترسی آسان، از کربن استفاده می‌کنند.

(۴) استخراج طلا از خاک معدن، پسماند و ضایعات زیادی را به همراه ندارد.

۱۱۰- در واکنشی که برای استخراج آهن از Fe_2O_3 ، در همه شرکت‌های فولاد جهان انجام می‌گیرد، اگر از ۱۰۰۰ گرم Fe_2O_3 ناخالص با

خلوص ۲۰ درصد استفاده شود، چند گرم آهن به دست می‌آید؟ (بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد می‌باشد). (جرم مولی: $\text{Fe} = 56$,

$\text{O} = 16$)

۱۱ / ۲ (۴) ۱۱۲ (۳) ۲۱۱ (۲) ۲۱ / ۱ (۱)

ریاضی ۱

گزینه «۳» - ۱

$$R \cap Z \cap Z$$

گزینه‌ی (۱):

گزینه «۱» $Q \cap Z$ ، پس گزینه (۱) نادرست است.

$$Z \cap Q \cap Z \cup Q \cap Q$$

گزینه‌ی (۲):

گزینه «۲» $Q \cap W$ ، پس گزینه (۲) نادرست است.

$$W \cap Q \cap Q \cap W \cap W$$

گزینه‌ی (۳):

گزینه «۳» $W \cap Z$ ، پس رابطه درست است.

$$Q \cap R \cap R \cap Q \cap Q$$

گزینه‌ی (۴):

گزینه «۴» اما Q و $Q \cap Q$ اشتراکی ندارند، پس $Q \cap Q \neq Q$.

گزینه «۳» - ۲

$$C \cap \{x^3 \mid x \in \mathbb{N}, x \neq 10\} \cap \mathbb{N} \{1, 8, 27, 64, \dots, 10^3\}$$

سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): این مجموعه نامتناهی است، چون بی‌نهایت عدد حقیقی کوچک‌تر از ۵ وجود دارد.

گزینه‌ی (۲): این مجموعه نامتناهی است، زیرا:

$$1 > x \in \mathbb{M} \cap \{x \in \mathbb{O} \mid x > 3\} \cap \{x \in \mathbb{O} \mid x > 2\}$$

$$\emptyset \cap \mathbb{B} \cap \{2, 4, 6, 8, \dots\}$$

گزینه‌ی (۴): این مجموعه نامتناهی است، زیرا:

$$D \cap \{2, 4, 6, 8, \dots\}$$

گزینه «۴» - ۳

$$A \cap \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 \in \mathbb{M} \cap \{100\}\} \cap \mathbb{N} \{1, 2, 3, \dots, 9\}$$

$$A \cap \mathbb{N} \cap \mathbb{N} > A \cap \mathbb{N} \{10, 11, 12, \dots\} \cap \{x \in \mathbb{N} \mid x \in \mathbb{O}\}$$

گزینه «۴» - ۴

$$n(A \cup B) \cap n(A) < n(B) > n(A \cap B)$$

$$\begin{matrix} \text{É} & \text{É} & \text{É} \\ ۲۵ & ۱۴ & \text{مخالف صفر} \end{matrix}$$

اشتراک دو مجموعه A و B تهی نیست و اجتماع دو مجموعه ۲۵ عضو دارد، لذا مجموعه‌ی B حداکثر ۲۵ عضو می‌تواند داشته باشد و در نتیجه اشتراک A و B ، حداکثر ۱۴ عضو می‌تواند داشته باشد.

گزینه «۲» - ۵

۱۰ نفر تنیس روی میز، ۱۰ نفر بیلیارد و ۳ نفر مشترک بین آن‌ها هستند، پس $10 < 10 > 3$ یعنی ۱۷ نفر، تنیس روی میز یا بیلیارد بازی می‌کنند.

گزینه «۱» - ۶

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & \dots & a_n \\ \text{É} & \text{É} & \text{É} & \text{É} & & \text{É} \\ ۱ & ۱ < ۲ & ۱ < ۲ < ۳ & ۱ < ۲ < ۳ < ۴ & \dots & ۱ < ۲ < ۳ < \dots < n \end{matrix}$$

پس در هر مرحله، تعداد نقطه‌ها برابر است با مجموع اعداد طبیعی از ۱ تا شماره آن مرحله، بنابراین یک الگوی مثلثی داریم که جمله عمومی آن برابر است با:

$$a_n \cap \frac{n(n+1)}{2}$$

$$\emptyset a_8 \cap \frac{8 \cdot 9}{2} \cap ۳۶$$

گزینه «۲» - ۷

جملات دنباله را می‌نویسیم:

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 \\ \text{É} & \text{É} & \text{É} & \text{É} & \text{É} & \text{É} \\ \frac{1}{2}, & \frac{2}{3}, & \frac{3}{4}, & \frac{4}{5}, & \frac{5}{6}, & \frac{6}{7} \end{matrix}$$

$$a_1 \cap a_2 \cap a_3 \cap a_4 \cap a_5 \cap a_6$$

بنابراین:

$$\frac{1}{2} \cap \frac{2}{3} \cap \frac{3}{4} \cap \frac{4}{5} \cap \frac{5}{6} \cap \frac{6}{7} \cap \frac{1}{7}$$

گزینه «۴» - ۸

اگر X ، Y و Z سه جمله‌ی متوالی یک دنباله حسابی باشد، آنگاه:

$$2y \cap x < z \quad (;)$$

$$x < y < z \cap z > 10 \cap \emptyset \cap \text{É} \cap 2y < y \cap z > 10$$

$$\emptyset y \cap z > \frac{10}{3}$$

$$\emptyset x < z \cap 2y \cap z \cap \frac{10}{3} \cap \frac{20}{3}$$

بنابراین:

$$yx < zy \cap y(x < z) \cap z > \frac{10}{3} \cap \left(z > \frac{20}{3} \right) \cap \frac{200}{9}$$

گزینه «۳» - ۹

$$a_n \cap \frac{3^n(1-3^n)}{1-3^n} \cap \frac{3^n}{8}$$

قدر نسبت دنباله، پایه عدد به توان n ، یعنی $\frac{3}{8}$ است، زیرا:

$$a_1 \cap \frac{3}{8}, a_2 \cap \left(\frac{3}{8}\right)^2 \cap \text{É} \cap \frac{a_2}{a_1} \cap \frac{3}{8}$$

گزینه «۳» - ۱۰

یک دنباله‌ی هندسی داریم با جمله اول $t_1 \cap 100$ و قدر نسبت $r \cap \frac{9}{10}$. ارتفاع مورد نظر جمله چهارم این دنباله است، پس:

$$t_n \cap t_1 r^{n-1} \cap \emptyset \cap t_4 \cap t_1 r^3$$

$$\emptyset t_4 \cap 100 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^3 \cap \frac{729}{1000}$$



حسابان ۱

۱۱ - گزینه «۱»

$$\begin{array}{l} x^3 < 2x^2 > 3x > 10 \quad | \quad x > 2 \\ > (x^3 > 2x^2) \quad | \quad x^2 < 4x < 5 \\ \hline 4x^2 > 3x \\ > (4x^2 > 8x) \\ \hline 5x > 10 \\ > (5x > 10) \end{array}$$

$$\emptyset x^3 < 2x^2 > 3x > 10 \cap (x^2 < 4x < 5)(x > 2)$$

ریشه‌های معادله $x^2 < 4x < 5$ را می‌یابیم.

$$\emptyset \cup N \quad 4^2 > 4(5) \cap 4M \quad \emptyset$$

ریشه‌ی حقیقی ندارد. بنابراین معادله فقط دارای یک ریشه مثبت $x \in N$ است.

۱۴ - گزینه «۴»

$$(x^2 > 2)^2 > 9x^2 < 32 \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset (x^2 > 2)^2 > 9(x^2 > 2 < 2) < 32 \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset (x^2 > 2)^2 > 9(x^2 > 2) > 18 < 32 \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset (x^2 > 2)^2 > 9(x^2 > 2) < 14 \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset \emptyset \emptyset \emptyset t^2 > 9t < 14 \cap N \quad \emptyset (t > 2)(t > 7) \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset t \in N \quad \emptyset x^2 > 2 \cap N \quad \emptyset x^2 \in N \quad \emptyset x \in N \quad \emptyset$$

$$\emptyset t \in N \quad \emptyset x^2 > 2 \cap N \quad \emptyset x^2 \in N \quad \emptyset x \in N \quad \emptyset$$

بنابراین این معادله چهار ریشه حقیقی دارد.

۱۵ - گزینه «۳»

نمودار محور x ها را در دو نقطه به طول‌های ۸ و -۲ قطع می‌کند، بنابراین می‌توان معادله آن را به صورت زیر نوشت:

$$y \in N \quad a(x < 2)(x > 8)$$

از طرفی نقطه (۰, ۱۶) در معادله‌ی آن صدق می‌کند، پس:

$$16 \in N \quad a(0 < 2)(0 > 8) \quad \emptyset a \in N > 1$$

$$\emptyset y \in N > (x < 2)(x > 8)$$

برای یافتن مجموع ضرایب کافی است به جای x عدد ۱ قرار دهیم:

$$\text{مجموع ضرایب } N > (2 < 1)(1 > 8) \cap N \quad \emptyset 21$$

۱۶ - گزینه «۲»

$$x^3 > \frac{1}{x^3} \cap 3x > \frac{3}{x} \quad \emptyset \quad x^3 > \frac{1}{x^3} \cap 3(x > \frac{1}{x})$$

$$\emptyset (x > \frac{1}{x})(x^2 < 1 < \frac{1}{x^2}) > 3(x > \frac{1}{x}) \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset (x > \frac{1}{x})(x^2 < 1 < \frac{1}{x^2} > 3) \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset (\frac{x^2 > 1}{x})(\frac{x^2 > 2x^2 < 1}{x^2}) \cap N \quad \emptyset (\frac{x^2 > 1}{x})(\frac{x^2 > 1}{x^2}) \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset \frac{(x^2 > 1)^3}{x^3} \cap N \quad \emptyset \emptyset \emptyset x^2 > 1 \cap N \quad \emptyset x \in N \quad \emptyset 1$$

که هر دو جواب قابل قبول‌اند و مجموع جواب‌های معادله برابر صفر خواهد شد.

$$mx^2 > (m < 3)x < 5 \cap N \quad \emptyset$$

$$S \cap N \quad x_1 < x_2 \cap N \quad \frac{>b}{a} \cap N \quad \frac{m < 3}{m}$$

$$P \cap N \quad x_1 x_2 \cap N \quad \frac{c}{a} \cap N \quad \frac{5}{m}$$

$$x_1^2 < x_2^2 \cap N \quad \emptyset \quad S^2 > 2P \cap N \quad \emptyset \quad \frac{m < 3}{m} > 2 \quad \frac{5}{m} \cap N \quad \emptyset$$

$$\emptyset \frac{m^2 < 6m < 9}{m^2} > \frac{10}{m} \cap N \quad \emptyset$$

طرفین رابطه را در $m^2 \neq 0$ ضرب می‌کنیم:

$$m^2 < 6m < 9 > 10 \cap m \in N \quad \emptyset \quad 5m^2 < 4m > 9 \cap N \quad \emptyset$$

مجموع ضرایب این معادله صفر است، پس:

$$m \in N \quad 1$$

$$m \in N \quad \frac{c}{a} \cap N > \frac{9}{5}$$

به ازای این دو مقدار m وجود جواب حقیقی را بررسی می‌کنیم:

$$m \in N \quad 1 \in x^2 > 4x < 5 \cap N \quad \emptyset \quad \emptyset \cup N > 4M \quad \emptyset$$

معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد.

$$m \in N \quad \frac{9}{5} \in \frac{9}{5} \cap N \quad \emptyset \quad \frac{9}{5} x^2 > \frac{6}{5} x < 5 \cap N \quad \emptyset \quad \emptyset \cup O \quad \emptyset$$

معادله دو ریشه‌ی حقیقی دارد. پس فقط $m \in N \quad \frac{9}{5}$ قابل قبول است.

۱۲ - گزینه «۳»

در معادله $3x^2 > 4x < 6 \cap N$ داریم:

$$S \cap N \quad r < s \cap N \quad \frac{>b}{a} \cap N \quad \frac{>(4)}{>3} \cap N > \frac{4}{3}$$

$$P \cap N \quad r s \cap N \quad \frac{c}{a} \cap N \quad \frac{6}{3} \cap N > 2$$

$$S^2 \cap N \quad (3r > 1) < (3s > 1) \cap N \quad 3(r < s) > 2$$

$$N \quad 3 \times (\frac{4}{3}) > 2 \cap N > 6$$

$$P^2 \cap N \quad (3r > 1)(3s > 1) \cap N \quad 9rs > 3(r < s) < 1$$

$$N \quad 9 \times (>2) > 3 \times (\frac{4}{3}) < 1 \cap N > 13$$

معادله جدید برابر است با:

$$x^2 > S^2 \cap P^2 \cap N \quad \emptyset$$

$$x^2 > (>6)x > 13 \cap N \quad \emptyset \quad x^2 < 6x > 13 \cap N \quad \emptyset$$

۱۳ - گزینه «۳»

با تقسیم جمله‌ای بر $x > 2$ ، x عامل‌های

دیگر را می‌یابیم:

۱۷- گزینه «۱»

دامنه تعریف $x \geq 2$ است. عبارت سمت چپ با توجه به این دامنه بزرگتر یا مساوی (۴) است و عبارت سمت راست به ازای این دامنه، کوچکتر یا مساوی (۴) است. پس تساوی زمانی امکان دارد که $x \geq 2$ باشد.

۱۸- گزینه «۴»

با توجه به نامعادله $|x-1| > 2$ حدود x را یافته و سپس عبارت‌های داخل قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & 2 < x-1 < 3 \quad \text{و} \quad x-1 < -2 \\ & 3 < x < 4 \quad \text{و} \quad x < -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & |x-1| > 2 \Rightarrow (x > 3) \cup (x < -1) \\ & |2x-3| < 3 \Rightarrow 2x < 3 \cup 2x > 3 \end{aligned}$$

بنابراین:

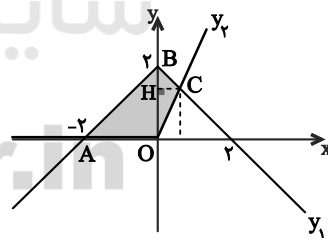
$$y \cap 2x < 3 > 2(x > 3) \cup y \cap 2x < 3 > 2x < 6 \cap 9$$

۱۹- گزینه «۳»

برای رسم نمودار تابع $|y_1| \geq |x|$ ابتدا نمودار تابع $y_1 = |x|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس نمودار حاصل را دو واحد بالا می‌بریم. برای رسم نمودار تابع $|x| < |y_2|$ از تعریف قدرمطلق استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & |x| < |y_2| \Rightarrow x < y_2 \text{ و } x > -y_2 \\ & |x| < |y_2| \Rightarrow x < y_2 \text{ و } x > -y_2 \end{aligned}$$

ناحیه مورد نظر، چهارضلعی $ABCO$ در شکل زیر است که مساحت آن برابر با مجموع مساحت‌های دو مثلث OAB و OBC است.



برای محاسبه مساحت مثلث OBC ، باید طول ارتفاع CH را که برابر با طول نقطه C است به دست آوریم:

$$2 > |x| \cap |x| < |x| \Rightarrow 2 > x \cap x < x$$

$$0 < x < 2 \cap x < \frac{2}{3}$$

$$0 < S(OBC) < \frac{1}{2} \cdot CH \cdot OB < \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 2 < \frac{1}{2} \cdot 2 < 1$$

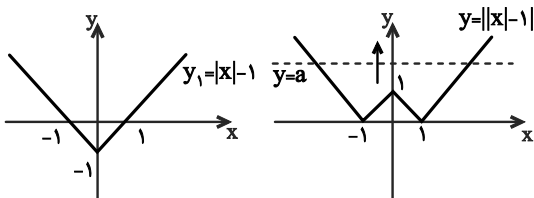
$$S(OAB) < \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB < \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 < 2$$

از طرفی:

$$0 < S(ABCO) < S(OBC) < S(OAB) < 2 < 2 \cdot \frac{1}{3} < \frac{4}{3}$$

۲۰- گزینه «۳»

برای رسم نمودار تابع $|y_1| > |x|$ کافی است قسمت‌های زیر محور x ها در تابع $|y_1| > |x|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس قسمت‌های زیر محور x ها را حذف کنیم.



برای آنکه خط $y = a$ نمودار تابع $|y_1| > |x|$ را در دو نقطه قطع کند، باید $a \in \{0, 1\}$ باشد.

حسابان ۲

۲۱- گزینه «۴»

کافی است نمودار تابع f را ۱ واحد به چپ و یک واحد به پایین منتقل کنیم که نمودار گزینه‌ی ۴ حاصل می‌شود.

۲۲- گزینه «۴»

ضابطه‌ی تابع f ، برابر $f(x) = |x|$ است. برای یافتن g به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

$$f(x < 2) > f(x < 2) \Rightarrow f(x < 2) > f(x < 2)$$

با ضرب $\frac{1}{2}$ منبسط شود

$$f(x < 2) > \frac{1}{2} f(x < 2)$$

$$f(x < 2) > \frac{1}{2} f(x < 2) > 3$$

$$f(x) > \frac{1}{2} f(x < 2) > 3 \Rightarrow g(x) > \frac{1}{2} f(x < 2) > 3$$

۲۳- گزینه «۱»

باید حدود تغییرات تابع $f(x) < 1$ را بیابیم، بنابراین تابع را می‌سازیم:

$$f(x) < 1 \Rightarrow \sqrt{2} f(x) < \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2} f(x) < \sqrt{2}$$

$$f(x) < 1 \Rightarrow \sqrt{2} f(x) < \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2} f(x) < \sqrt{2}$$

اگر مقادیر تقریبی $\sqrt{2}$ و $\sqrt{6}$ را به ترتیب $1/4$ و $2/5$ در نظر بگیریم آنگاه برد تابع مورد نظر، بازه‌ی $[3/8, 1/5]$ خواهد بود که شامل ۵ عدد صحیح است.

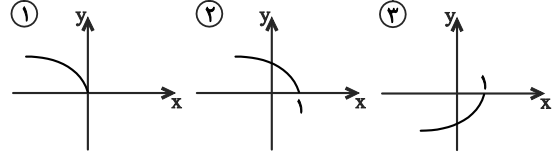
توجه: انتقال افقی نمودار در تابع f ، برد تابع را تغییر نمی‌دهد.



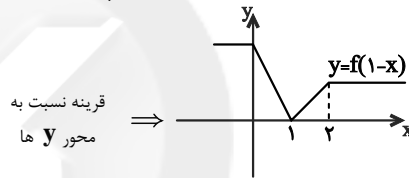
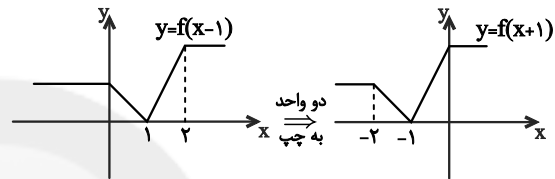
گزینه «۴» - ۲۴

$$y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(1 > x) \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x > 1)$$

ابتدا نمودار $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ را رسم می‌کنیم (شکل ۱). سپس آن را یک واحد به راست انتقال می‌دهیم تا $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x > 1)$ به دست آید (شکل ۲). در انتها قرینه آن را نسبت به محور x ها رسم می‌کنیم تا $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x > 1)$ به دست آید (شکل ۳).



گزینه «۳» - ۲۵



گزینه «۱» - ۲۶

نقطه $(8, 6)$ متعلق به $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ است. پس $f(8) \in \mathbb{N} \Rightarrow 6$. از طرفی نقطه

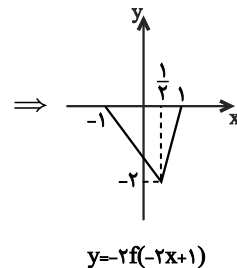
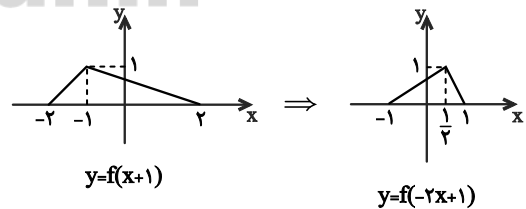
$$(4, 2) \text{ روی تابع } g \text{ است. پس } g(4) \in \mathbb{N} \Rightarrow 2. \text{ بنابراین } f(4a) \in \mathbb{N} \Rightarrow \frac{2}{b} \text{ لذا:}$$

$$f(8) \in \mathbb{N} \Rightarrow 6 \quad 4a \in \mathbb{N} \Rightarrow a \in \mathbb{N} > 2$$

$$f(4a) \in \mathbb{N} \Rightarrow \frac{2}{b} \quad \frac{2}{b} \in \mathbb{N} \Rightarrow b \in \mathbb{N} \frac{1}{2} \quad a < b \Rightarrow \frac{2}{b}$$

گزینه «۳» - ۲۷

ابتدا نمودار $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x < 1)$ را رسم می‌کنیم. سپس نمودار $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x < 1)$ و در انتها $y \in \mathbb{N} \Rightarrow 2f(x < 1)$ رسم می‌شود.



گزینه «۱» - ۲۸

برای تعیین دامنه‌ی تابع با ضابطه $g(x) \in \mathbb{N} \Rightarrow 3f(2x < 1)$ کافی است نامعادله زیر را حل کنیم:

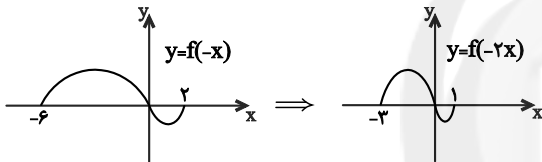
$$2 > 2x < 1 \Rightarrow \frac{1}{2} > x < \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} > x > \frac{1}{2}$$

$$D_g \in \mathbb{N} > \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$

در فاصله‌ی فوق اعداد صحیح ۲، ۱، ۰، ۱ قرار دارد.

گزینه «۲» - ۲۹

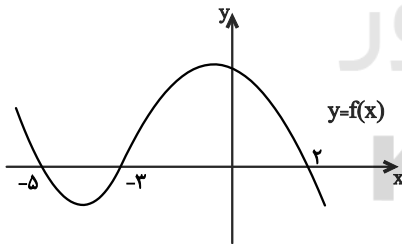
باید حدودی از x را بیابیم که $f(2x) \in \mathbb{N} \Rightarrow 0$ باشد. برای این منظور ابتدا نمودار تابع $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ را با استفاده از نمودار $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ رسم می‌کنیم. قرینه‌ی تابع $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ نسبت به محور y هاست و برای رسم $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(2x)$ کافی است دامنه‌ی $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ را بر ۲ تقسیم کنیم. لذا:



بنابراین در بازه‌ی $(0, 3)$ ، $f(2x) \in \mathbb{N} \Rightarrow 0$ است.

گزینه «۴» - ۳۰

ابتدا نمودار تابع $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x > 2)$ را دو واحد به چپ می‌بریم $(x \in \mathbb{N} \Rightarrow x < 2)$ تا نمودار تابع $y \in \mathbb{N} \Rightarrow f(x)$ حاصل شود.



حال به سراغ دامنه‌ی تابع $y \in \mathbb{N} \Rightarrow \sqrt{xf(x)}$ می‌رویم. باید:

$$xf(x) \geq 0$$

با تعیین علامت، جواب را می‌یابیم:

	> 5	> 3	0	2	
x	$>$	$>$	$>$	$<$	$<$
$f(x)$	$<$	$>$	$<$	$<$	$>$
$xf(x)$	$>$	$<$	$>$	$<$	$>$

پس مجموعه جواب نامعادله‌ی بالا و در نتیجه دامنه‌ی تابع برابر است با:

$$x \in \{> 5, > 3\} \cup [0, 2]$$

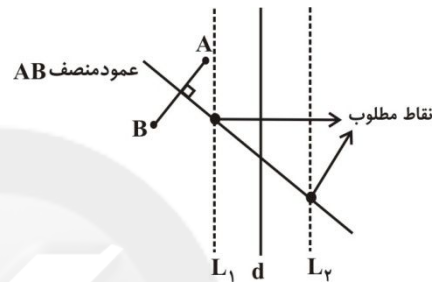
هندسه ۱

۳۱- گزینه «۴»

در این مثلث داریم $0.8^2 < 1.2^2$ ، بنابراین یکی از زوایای مثلث، منفرجه است و در نتیجه محل برخورد ارتفاع‌های آن، خارج از مثلث قرار دارد.

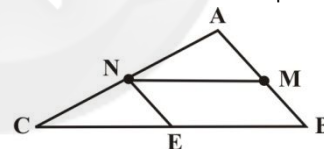
۳۲- گزینه «۳»

نقاط هم‌فاصله از A و B بر روی عمودمنصف AB واقع‌اند و نقاطی که از d به فاصله k هستند، دو خط موازی با d واقع در طرفین d را مشخص می‌کنند که از d به فاصله k قرار دارند. پس مطابق شکل اشتراک این دو مکان هندسی، دو نقطه با خاصیت مطلوب را مشخص می‌کند.



۳۳- گزینه «۱»

از نقطه M به N وصل کرده و از N خطی به موازات AB رسم می‌کنیم تا BC را در نقطه E قطع کند. بدیهی است چهارضلعی MNEB متوازی‌الاضلاع و دو مثلث AMN و NCE هم‌نهشت هستند، پس داریم:



$$\begin{aligned} \triangle AMN \cong \triangle NCE & \Rightarrow AM = NE, CE = NM \\ \hat{A} = \hat{B} = \hat{C} & \Rightarrow CE = NC = NE = NM = NC = MB \end{aligned}$$

بدیهی است BM از BC کوچک‌تر است. با توجه به رابطه‌های بالا BM از سه ضلع دیگر کوچک‌تر است.

۳۴- گزینه «۴»

نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها در مثلث قائم‌الزاویه، روی ضلع بزرگ‌تر مثلث قرار می‌گیرد و همچنین در صورت وجود زاویه منفرجه یا قائمه در یک مثلث، محل برخورد ارتفاع‌ها، داخل مثلث قرار نمی‌گیرد. در ضمن در صورتی که زاویه داخلی یک چندضلعی، منفرجه باشد. آنگاه زاویه خارجی نظیر آن، حاده بوده و کوچک‌تر از زاویه داخلی می‌گردد.

۳۵- گزینه «۲»

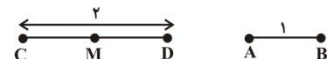
$$CM \times MD > MN^2$$

$$x < (2+x) \Rightarrow 0 < x < 2$$

$$x < 1 \Rightarrow x < \frac{1}{2} \quad (1)$$

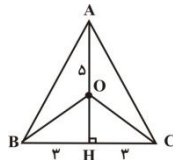
$$1 < (2+x) \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$$



۳۶- گزینه «۳»

در مثلث متساوی‌الساقین ABC، ارتفاع نظیر قاعده یعنی AH، عمودمنصف ضلع BC است. پس محل تلاقی عمودمنصف‌ها یعنی نقطه O، روی پاره‌خط AH است.



از طرفی نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها از رأس مثلث به یک فاصله است. پس $OA = OB = OC$ داریم:

$$OB^2 = OH^2 + BH^2 > OH^2 + AH^2 = OA^2$$

در نتیجه $OB > OA$ و مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC > \frac{1}{2} OA \cdot BC$$

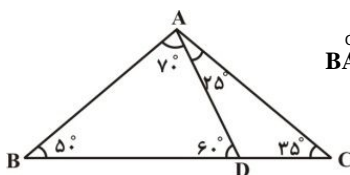
۳۷- گزینه «۲»

ACN و AD است، پس A روی عمودمنصف CD قرار دارد. همچنین BCN و BD است، پس B هم روی عمودمنصف CD قرار دارد. یعنی AB عمودمنصف CD است. از طرفی به دلیل هم‌نهشتی دو مثلث ACB و ADB، زوایای متناظر در این دو مثلث، برابر یکدیگرند.

۳۸- گزینه «۱»

عکس قضیه شرطی گزینه «۱» عبارت است از: «اگر مساحت‌های دو مثلث برابر یکدیگر باشند، آن دو مثلث هم‌نهشت هستند» واضح است که این موضوع در حالت کلی صحیح نیست، پس نمی‌تواند یک قضیه شرطی باشد.

۳۹- گزینه «۲»



$$\triangle BAD \cong \triangle BDA$$

پس $BD = AB$.

سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:

$$\triangle ABC : \hat{B} = \hat{C} \Rightarrow AC = AB$$

گزینه ۱:

$$\triangle ACD : \hat{ADC} = \hat{C} \Rightarrow AC = AD$$

گزینه ۳:

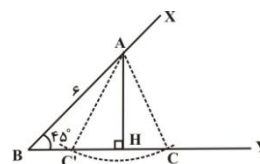
$$\triangle ABD : \hat{BAD} = \hat{B} \Rightarrow BD = AD$$

گزینه ۴:



۴۰- گزینه «۳»

زاویه $\widehat{XBY} = 45^\circ$ را رسم می‌کنیم. A را روی BX چنان اختیار می‌کنیم که $AB = 6$ ، به مرکز A و شعاع ۵ سانتی‌متر کمانی رسم می‌کنیم، محل تلاقی این کمان با BY، رأس C را مشخص می‌کند. با توجه به این که شعاع این کمان از $\sqrt{2} \sin 45^\circ \cdot AB = 3\sqrt{2}$ بیشتر است، کمان رسم شده BY را در دو نقطه قطع می‌کند و مسأله دو جواب دارد.



هندسه ۲

۴۱- گزینه «۱»

با توجه به شکل سؤال داریم:

$$\Delta y < 4x < 4y < \Delta x \cdot 36^\circ \Rightarrow 9(x < y) \cdot 36^\circ$$

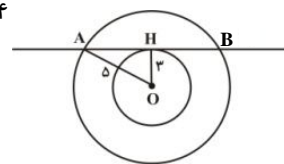
$$\Leftrightarrow x < y \cdot 4^\circ$$

زاویه مرکزی $\widehat{COD} = 4x < 4y \Rightarrow 4(x < y) \Rightarrow 4^\circ \cdot 16^\circ$

۴۲- گزینه «۳»

$$AH^2 \cdot 5^2 > 3^2 \cdot 16 \Leftrightarrow AH < 4$$

$$AB > 2AH \cdot 8$$



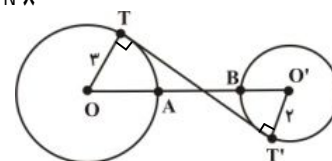
۴۳- گزینه «۳»

$$TT' \cdot \sqrt{OO'^2} > (R < R')^2 \cdot \sqrt{OO'^2} > 5^2 \cdot 12$$

$$OO'^2 > 25 \cdot 144 \Leftrightarrow OO' > 16 \cdot 9 \Leftrightarrow OO' > 144$$

$AB \cdot OO' > |R < R'|$ کم‌ترین فاصله دو دایره

$$144 > (2 < 3) \cdot 144 > 5 \cdot 8$$



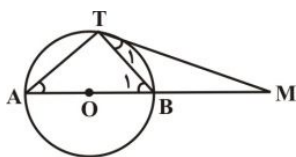
۴۴- گزینه «۴»

$AT \cdot N \cdot MT \cong \widehat{AN} \cdot \widehat{M}$ متساوی‌الساقین است

$$\widehat{AN} \cdot \widehat{BT} \cong \widehat{AN} \cdot \widehat{T_1} \quad (\text{ظلی}), \quad \widehat{T_1} \cdot N \cdot \widehat{BT} \cong \widehat{AN} \cdot \widehat{T_1} \quad (\text{محاظی})$$

$\widehat{T_1} \cdot N \cdot \widehat{M} \cong \widehat{BTM}$ متساوی‌الساقین است

$$\widehat{B_1} \cdot N \cdot \widehat{T_1} < \widehat{M} \cdot N \cdot \widehat{A} < \widehat{AN} \cdot \widehat{A}$$



از آنجا که زاویه $\widehat{ATB} = 90^\circ$ است پس $\widehat{ATB} = 90^\circ$ و در نتیجه:

$$\widehat{A} < \widehat{B_1} \cdot N \cdot 90^\circ \Leftrightarrow \widehat{A} < 2\widehat{AN} \cdot 90^\circ \Leftrightarrow \widehat{AN} \cdot 30^\circ$$

۴۵- گزینه «۲»

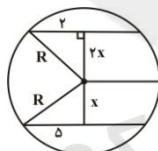
مطابق شکل داریم:

$$2^2 < (2x)^2 \cdot NR^2 \Leftrightarrow 4 < 4x^2 \cdot NR^2 < x^2$$

$$\Delta^2 < x^2 \cdot NR^2$$

$$\Leftrightarrow 3x^2 \cdot NR^2 > x^2 \cdot NY$$

$$R^2 \cdot NR^2 < NY \cdot NY$$



حال اگر وترهای موازی این دو وتر و وسط آن‌ها قرار گیرد، فاصله آن تا مرکز دایره

برابر $\frac{x}{2}$ می‌شود. اگر طول وتر را d در نظر بگیریم، آنگاه:

$$R^2 > \left(\frac{x}{2}\right)^2 \cdot NR^2 \Leftrightarrow 32 > \frac{y}{4} \cdot NR^2 \Leftrightarrow d^2 \cdot NR^2 > d \cdot NR^2$$

۴۶- گزینه «۱»

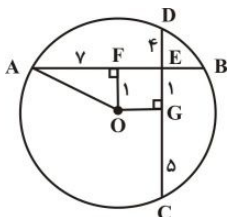
از مرکز O به دو وتر AB و CD عمود می‌کنیم تا آن‌ها را در نقاط F و G قطع کند.

$$AE \cdot EB \cdot CE \cdot ED$$

$$\Leftrightarrow 12 \cdot 16 \cdot 6 \cdot 4 \cdot EB \cdot ED$$

$$OA^2 \cdot NY^2 < 1^2 \cdot 50$$

$$\Leftrightarrow SN \cdot f \cdot R^2 \cdot N \cdot f \cdot (OA)^2 \cdot N \cdot 50 \cdot f$$



آمار و احتمال

گزینه «۳» - ۵۱

دو مجموعه $B \cap \{a, \{a\}, \{\{a\}\}\}$ و $B \cap \{a, \{a\}\}$ در رابطه $A \subset B$ صدق می کنند و همزمان زیرمجموعه C هستند.

گزینه «۲» - ۵۲

$$A > \{B\} \cap \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\} > \{a, b\} \cap \{a, b, \{a\}\}$$

این مجموعه دارای ۳ عضو است که تعداد زیرمجموعه های غیر تهی آن $2^3 - 1 = 7$ است.

گزینه «۲» - ۵۳

اعضای مجموعه B ، عضوهایی از مجموعه A هستند که زیر مجموعه A نیز باشند:

$$\{\emptyset\} \in A, \{\emptyset\} \subset A$$

(این عضو A ، یک زیرمجموعه تک عضوی A نیز هست.)

$$\{\emptyset, \{\emptyset\}\} \in A, \{\emptyset, \{\emptyset\}\} \subset A$$

(این عضو A ، یک زیرمجموعه دو عضوی A نیز هست.)

$$\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\} \in A, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\} \subset A$$

(این عضو A ، یک زیرمجموعه سه عضوی A نیز هست.)

بنابراین از ۵ عضو A ، ۳ عضو هستند که زیرمجموعه A نیز محسوب می شوند. پس B ، سه عضو دارد.

گزینه «۴» - ۵۴

بزرگ ترین عضو زیرمجموعه باید ۳ یا ۶ یا ۹ باشد. اگر بزرگ ترین عضو برابر ۳ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه های مجموعه $\{\emptyset, \{1, 2\}\}$ یعنی $2^2 = 4$. اگر بزرگ ترین عضو برابر ۶ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه های مجموعه $\{\emptyset, \{1, 2, 3, 4, 5\}\}$ یعنی $2^5 = 32$ و در صورتی که بزرگ ترین عضو برابر ۹ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه های مجموعه $\{\emptyset, \{1, 2, \dots, 8\}\}$ یعنی $2^8 = 256$. پس تعداد کل زیرمجموعه ها برابر است با:

$$256 + 32 + 4 = 292$$

گزینه «۱» - ۵۵

بدون در نظر گرفتن a و b ، تعداد زیرمجموعه های مجموعه $\{c, d, e\}$ برابر است با:

$$2^3 = 8$$

کافی است که به هر کدام از این زیرمجموعه ها، عضو a را اضافه کنیم تا زیرمجموعه هایی شامل a به دست آید که b را نیز شامل نمی شود.

بنابراین تعداد زیرمجموعه های مورد نظر، همان ۸ تا است.

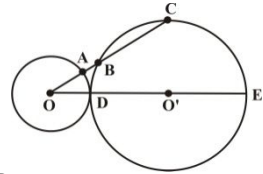
گزینه «۲» - ۴۷

$$OD \cap OE \cap NB \cap OC$$

$$\frac{R}{2} \cap \frac{\Delta R}{2} \cap NB \cap \frac{R}{2}$$

$$\frac{R}{8}$$

$$AB \cap \frac{\Delta R}{8} > \frac{1}{2} R \cap AB \cap \frac{1}{8} R$$



گزینه «۱» - ۴۸

$$\widehat{MN} \cap \frac{\widehat{AB} > \widehat{FE}}{2} \text{ و } \widehat{AB} \cap 180^\circ$$

$$\frac{180^\circ > \widehat{FE}}{2} \cap \widehat{FE} \cap 68^\circ$$

$$\widehat{BF} \cap \widehat{EA} \cap \frac{180^\circ > 68^\circ}{2} \cap 56^\circ$$

$$\widehat{C_1} \cap \frac{\widehat{EA} < \widehat{NB}}{2}, \widehat{NB} \cap \frac{180^\circ}{2} \cap 90^\circ$$

$$\widehat{C_1} \cap \frac{56^\circ < 90^\circ}{2} \cap 73^\circ$$

گزینه «۳» - ۴۹

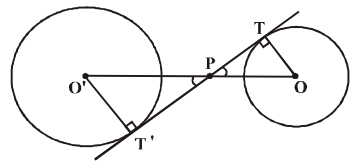
چون محل تقاطع خط مرکزین و مماس مشترک، بین دو مرکز واقع است پس مماس مشترک داخلی است و داریم:

$$OT \cap 1 \text{ و } PT \cap \frac{4}{3} \cap OP \cap \frac{\Delta}{3}$$

$$OT \cap 1 \text{ و } PT \cap \frac{4}{3}$$

$$OT \cap 1 \text{ و } OT \cap 1$$

$$\frac{20}{3} \cap PO \cap \Delta \cap OO \cap \frac{20}{3}$$



گزینه «۴» - ۵۰

طول MN برابر ۴ است، پس طول OM برابر $R < 4$ می باشد. داریم:

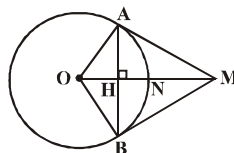
$$OAM: OA^2 < MA^2 \cap OM^2$$

$$\frac{R^2 < 64 \cap (R < 4)^2 \cap 8R \cap 48 \cap RN \cap 6}{R^2}$$

$$OAM: OA \cdot AM \cap AH \cdot OM$$

$$\frac{6 \cdot 8 \cap 10 \cdot AH \cap AH \cap 4/8}{6 \cdot 8 \cap 10 \cdot AH \cap AH \cap 4/8}$$

می دانیم $AB \cap 2AH$ ، پس: $AB \cap 9/6$





۵۶- گزینه «۱»

افزای سه دسته‌ای $A \cap N \{1, 2, 3, 4, 5\}$ به صورت‌های کلی زیر است:
الف) دو دسته یک عضوی و یک دسته سه عضوی:

$$\begin{array}{r} 5 \quad 4 \quad 3 \\ 1 \quad 1 \quad 3 \\ \hline 2! \end{array} N 10$$

ب) دو دسته دو عضوی و یک دسته یک عضوی:

$$\begin{array}{r} 5 \quad 4 \quad 2 \\ 1 \quad 2 \quad 2 \\ \hline 2! \end{array} N 15$$

$$10 < 15 N 25$$

بنابراین کل تعداد افزایها برابر است با:

تذکر: چون در هر یک از دو وضعیت، دو دسته با تعداد عضو برابر وجود دارد، پس تعداد حالت‌ها بر جایگشت آن‌ها (۲!) تقسیم می‌شود.

۵۷- گزینه «۳»

$$(p \circ q) \circ (\sim p \circ \sim q) \circ (p \circ q) \circ \sim (p \circ q) \circ F$$

۵۸- گزینه «۱»

طبق گزاره‌های p و q ، گزاره داده شده معادل آن است که «اگر هوا گرم باشد و باران نیبارد، آن‌گاه هوا گرم است.»

۵۹- گزینه «۴»

چون $p \circ q \sim$ نادرست است. پس هم $\sim p$ نادرست است هم q . چون $\sim p$ نادرست است. لذا خود p درست است.

$$p \circ \bar{q} \circ T \circ F \circ F$$

۶۰- گزینه «۲»

- ۱) غلط است، مثال نقض $x \in N 2$
- ۲) درست است، مثلاً به ازای $x \in N 6$ ، این گزاره برقرار است.
- ۳) غلط است، مثال نقض $x \in N 6$
- ۴) غلط است، چرا که اگر $x \in N 16$ ، $x \in N 4$ وجود ندارد.

فیزیک ۱

۶۱- گزینه «۱»

گزینه «۱» درست است؛ زیرا در مدل‌سازی‌های مکانیک، برای نشان دادن اندازه و جهت نیروها از بردار استفاده می‌شود.

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا نادیده گرفتن نیروهای جزئی یکی از اصول ساده‌سازی پدیده‌هاست که پیش‌بینی رفتار پدیده را با مشکل مواجه نمی‌کند.

گزینه «۳» نادرست است؛ زیرا در مدل‌سازی‌های نورشناسی، به دلیل این‌که هر باریکه نور در عمل از تعداد بی‌شماری پرتو نور موازی تشکیل شده است، برای سادگی فقط تعدادی از آن‌ها نمایش داده می‌شوند.

گزینه «۴» نادرست است؛ زیرا در نورشناسی، هر پرتو نور با یک خط راست دارای فلش مدل می‌شود، نه هر باریکه نور که خود از تعداد بی‌شماری پرتو نور تشکیل شده است.

۶۲- گزینه «۳»

سه کمیت جریان الکتریکی، تندی و مسافت، نرده‌ای (اسکالر) هستند و فقط کمیت جابه‌جایی، برداری است.

۶۳- گزینه «۲»

گزاره (آ) نادرست است؛ زیرا یکای کمیت شدت روشنایی در SI ، کندلا (شمع) است.
گزاره (ب) نادرست است؛ زیرا یکای کمیت دما در SI ، کلوین است.
گزاره (پ) درست است؛ زیرا متر، ثانیه و آمپر به ترتیب یکای کمیت‌های اصلی طول، زمان و جریان الکتریکی در SI هستند.

گزاره (ت) درست است؛ زیرا نمادهای cd (کندلا یا شمع)، mol (مول) و K (کلوین) به ترتیب نماد یکای کمیت‌های اصلی شدت روشنایی، مقدار ماده و دما در SI هستند.

۶۴- گزینه «۲»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای و ضمن دقت به توان ۲ در یکا، داریم:

$$1 \text{ cm}^2 N 1 \text{ cm}^2 \hat{=} \frac{1 \text{ m}^2}{(10^2)^2 \text{ cm}^2} \hat{=} \frac{1 \text{ km}^2}{(10^3)^2 \text{ m}^2} N 10^{-10} \text{ km}^2$$

گزینه «۱» صحیح است

$$1 \text{ cm}^2 N 1 \text{ cm}^2 \hat{=} \frac{1 \text{ m}^2}{(10^2)^2 \text{ cm}^2} \hat{=} \frac{1 \text{ dam}^2}{(10^1)^2 \text{ m}^2} N 10^{-6} \text{ dam}^2$$

گزینه «۲» نادرست است

$$1 \text{ cm}^2 N 1 \text{ cm}^2 \hat{=} \frac{1 \text{ m}^2}{(10^2)^2 \text{ cm}^2} \hat{=} \frac{(10^6)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} N 10^{-8} \text{ m}^2$$

گزینه «۳» صحیح است

$$1 \text{ cm}^2 N 1 \text{ cm}^2 \hat{=} \frac{1 \text{ m}^2}{(10^2)^2 \text{ cm}^2} \hat{=} \frac{(10^3)^2 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2} N 10^{-2} \text{ mm}^2$$

گزینه «۴» صحیح است

۶۵- گزینه «۳»

با توجه به این‌که مساحت شکل برحسب یکای cm^2 خواسته شده، ابتدا یکای قاعده و ارتفاع را به سانتی‌متر تبدیل می‌نماییم. با به‌کارگیری روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$b N 6000 \text{ ft} N 6000 \text{ ft} \hat{=} \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \hat{=} \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}}$$

$$N 180000 \text{ cm} \quad \text{نمادگذاری علمی} \quad b N 1/8 \hat{=} 10^5 \text{ cm}$$

$$h N 4000 \text{ in} N 4000 \text{ in} \hat{=} \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} N 10000 \text{ cm}$$

$$\text{نمادگذاری علمی} \quad h N 10^4 \text{ cm}$$

در نتیجه، مساحت مثلث برابر خواهد بود با:

$$S N \frac{1}{2} b h N \frac{1}{2} \hat{=} (1/8 \hat{=} 10^5) \hat{=} 10^4 N 0/9 \hat{=} 10^9 \text{ cm}^2$$

$$\text{نمادگذاری علمی} \quad S N (9 \hat{=} 10^9) \hat{=} 10^9 N 9 \hat{=} 10^8 \text{ cm}^2$$

۶۶- گزینه «۲»

طبق توضیحات کتاب درسی درباره دقت وسایل اندازه گیری و بنابر یک قاعده کلی، خطای اندازه گیری وسیله های درجه بندی شده، $\frac{1}{4} E$ کمینه تقسیم بندی مقیاس آن وسایل است و برای وسیله های رقمی (دیجیتال)، مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که می خوانند.

۶۷- گزینه «۲»

با توجه به شکل صورت سؤال، طولی که خط کش نشان می دهد می تواند برابر با 0.90 سانتی متر باشد. کمینه درجه بندی این خط کش نیز برابر 0.25 cm است و مطابق قاعده خطای اندازه گیری در وسایل مدرج، خطای اندازه گیری آن به صورت 0.125 cm بیان می شود که از آن جایی که طول قرائت شده بر حسب سانتی متر، 2 رقم اعشار دارد، خطا نیز باید به صورت 0.13 cm گرد شود تا گزارش نتیجه اندازه گیری از نظر محاسبه های فیزیکی درست باشد. بنابراین می توان نتیجه اندازه گیری توسط این خط کش را به شکل 0.13 cm گزارش کرد. در مورد تعداد ارقام بامعنا (رقم های ثبت شده بعد از اندازه گیری) نیز با چشم پوشی از صفر سمت چپ که جزء ارقام بامعنا نیست، 2 رقم بامعنا (ارقام 0 و 9) داریم.

۶۸- گزینه «۲»

با توجه به اطلاعات داده شده در مسئله، برای به دست آوردن تعداد درخت های کاشته شده، داریم:

جمعیت ایران

$$N = \frac{\text{تعداد نفراتی که یک درخت می کارند}}{\text{تعداد درخت ها}}$$

$$N = \frac{8000000}{9}$$

$$N = \frac{8110^7}{9110^0}$$

$$\text{درخت } N = \frac{10110^7}{10110^0}$$

۶۹- گزینه «۳»

$$m_1 N \cdot 20 \cdot g, \dots, N \cdot 4 \cdot \frac{g}{\text{cm}^3}, V_1 N \cdot 15 \cdot \text{cm}^3, \dots, N \cdot 8 \cdot \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\dots N \frac{m_1 < m_2}{V_1 < V_2} N \frac{m_1 < \dots V_2}{m_1 < V_2} N \frac{200 < 8110}{4} < 150$$

$$\dots N \cdot \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۷۰- گزینه «۲»

ابتدا حجم ظاهری مکعب را از رابطه هندسی حجم مکعب به دست می آوریم. سپس حجم حفره را از حجم ظاهری کم می کنیم تا حجم واقعی مکعب به دست آید. آن گاه از رابطه $m = \rho V$ جرم مکعب را به دست می آوریم.

$$\text{حجم ظاهری } : V_{\text{ظ}} = a^3 N \cdot 10^3 \cdot 10^3 \cdot \text{cm}^3$$

$$\text{حجم واقعی } : V_{\text{واقعی}} = 1000 \cdot 900 \cdot \text{cm}^3$$

$$m = \rho V_{\text{واقعی}} = 900 \cdot 1000 \cdot 10^3 \cdot \text{g} = 9 \cdot 10^8 \cdot \text{kg}$$

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۴»

نحوه استفاده از جدول تریبولکتريک، به دست آوردن یا از دست دادن الکترون دو جسم در تماس با یکدیگر را می توان براساس جدول سری الکتريسيته مالشی (تریبولکتريک) معلوم کرد. در این جدول مواد پایین تر، الکترون خواهی بیش تری دارند؛ یعنی اگر دو ماده در این جدول در تماس با یکدیگر قرار گیرند، الکترون از ماده بالاتر جدول به ماده ای که پایین تر قرار دارد، منتقل می شود.

بنابراین اگر ماده D با ماده C مالش داده شود، الکترون از ماده C به ماده D منتقل می شود. (گزینه های (۱) و (۲) نادرست اند).

بررسی گزینه «۳»: در اثر مالش ماده های B و C با ماده A ، چون ماده B بالاتر از ماده C قرار دارد خاصیت الکترون خواهی آن کم تر از ماده C است، لذا الکترون کم تری از ماده A به ماده B منتقل می شود. (گزینه «۳» نادرست است).

بررسی گزینه «۴»: چون ماده D نسبت به ماده های B و C خاصیت الکترون خواهی بیش تری دارد، در اثر مالش این ماده با ماده A ، نسبت به مالش ماده B با ماده C ، الکترون بیش تری منتقل می شود.

۷۲- گزینه «۴»

در این سوال، q_1 و q_2 داده شده و فاصله بین بارها خواسته شده است. بنابراین با استفاده از رابطه قانون کولن، فاصله بین دو بار را به دست می آوریم.

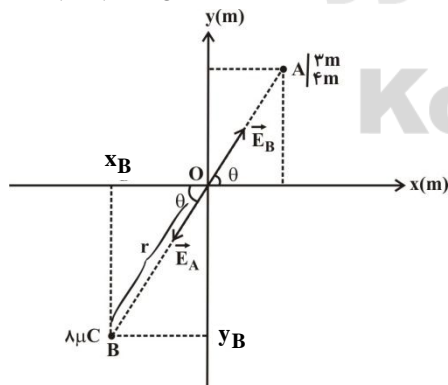
$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$1.8 \cdot 10^{-9} = 9 \cdot 10^9 \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 1 \cdot 10^{-9}}{r^2}$$

$$r = 1 \cdot 10 \cdot \text{cm}$$

۷۳- گزینه «۲»

می دانیم وقتی دو بار هم نام باشند، میدان الکتريکی بر این دو بار، در نزدیکی بار با اندازه کوچک تر و بین دو بار صفر می شود. پس باید نقطه مورد نظر در نقطه ای مثل B که در فاصله r از مبدأ مختصات می باشد، قرار گیرد.



$$OA = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ m}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{kq_A}{(OA)^2} = \frac{kq_B}{(OB)^2} \Rightarrow \frac{3}{5^2} = \frac{4}{r^2} \Rightarrow r = 1 \cdot 10 \cdot \text{cm}$$

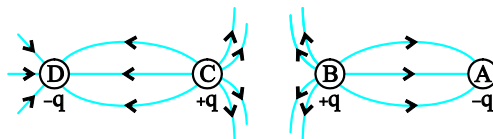
$$|x_B| = r \cos \theta = 10 \cdot \frac{3}{5} = 6 \text{ m}$$

$$|y_B| = r \sin \theta = 10 \cdot \frac{4}{5} = 8 \text{ m}$$



۷۴- گزینه «۳»

چون خطوط میدان به بار D وارد و از بار C خارج می‌شوند، باید بار D منفی و بار C مثبت باشد. از طرف دیگر، چون خطوط میدان الکتریکی بارهای B و C از هم دور شده‌اند (هم‌دیگر را دفع کرده‌اند)، بار B و C هم‌علامت‌اند. چون بار C مثبت است باید بار B نیز مثبت باشد. بنابراین بار A منفی خواهد بود.



۷۸- گزینه «۳»

چگالی سطحی بار الکتریکی از رابطه $\sigma = \frac{Q}{A}$ به دست می‌آید که A مساحت سطحی است که بار روی آن توزیع شده است. در این سؤال چون سطح مورد نظر کره است، لذا $\sigma = \frac{Q}{4\pi R^2}$ می‌شود، بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\sigma_1} = \frac{Q_1}{4\pi R_1^2} \quad \frac{1}{\sigma_2} = \frac{Q_2}{4\pi R_2^2} \quad \frac{1}{\sigma_3} = \frac{Q_3}{4\pi R_3^2}$$

۷۹- گزینه «۴»

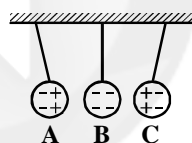
ظرفیت خازن به بار الکتریکی ذخیره شده در آن و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن بستگی ندارد، بلکه به ویژگی‌های ساختمانی خازن بستگی دارد؛ یعنی:

$$C \propto \frac{A}{d}$$

۷۵- گزینه «۳»

وقتی کره B باردار می‌شود، در اثر القای الکتریکی که در دو کره A و C رخ می‌دهد، در آن طرف کره‌های A و C که نزدیک کره B قرار دارند، بار مخالف با کره B به وجود می‌آید، در نتیجه دو کره A و C به طرف کره B جذب می‌شوند و کره B ساکن می‌ماند.

برای مثال شکل مقابل برای حالتی رسم شده است که به



کره B بار منفی بدهیم.

۸۰- گزینه «۲»

چون خازن از مولد جدا شده است، Q ثابت می‌ماند. از طرفی وقتی بین دو صفحه خازن دی‌الکتریک با ضریب ϵ قرار می‌دهیم، ظرفیت آن برابر می‌شود $C_2 = \epsilon C_1$. لذا داریم:

$$Q = C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad \text{ثابت } Q = C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \quad | \quad C_1 = 100 \text{ nF} \quad | \quad C_2 = 250 \text{ nF} \quad | \quad V_1 = 4 \text{ V}$$

۷۶- گزینه «۴»

با داشتن $E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ و $d = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 E}$ ، با استفاده از رابطه $E = \frac{UV}{d}$ ،

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B ($V_A > V_B$) را به دست می‌آوریم. توجه کنید، چون در جهت خطوط میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط میدان کاهش می‌یابد، $V_A > V_B$ است، لذا $V_A - V_B > 0$ می‌شود.

$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad \text{و} \quad d = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 E} \quad \Rightarrow \quad E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 \left(\frac{Q}{4\pi \epsilon_0 E}\right)^2} \quad \Rightarrow \quad E = \frac{4\pi \epsilon_0 E^2 Q}{4\pi \epsilon_0 Q} \quad \Rightarrow \quad E = E$$

$$E = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r^2} \quad \Rightarrow \quad r = \sqrt{\frac{Q}{4\pi \epsilon_0 E}} \quad \Rightarrow \quad V = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 r} = \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 \sqrt{\frac{Q}{4\pi \epsilon_0 E}}} = \sqrt{Q E}$$

۷۷- گزینه «۳»

پتانسیل الکتریکی در همه نقطه‌های یک جسم رسانای باردار که در حالت تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، با هم برابر است. زیرا، در غیر این صورت بین آن‌ها اختلاف پتانسیل الکتریکی به وجود می‌آید و باعث شارش بار الکتریکی در رسانا می‌شود.

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۳»

برای محاسبه سرعت متوسط، جابه‌جایی کل متحرک را بر زمان کل حرکت تقسیم می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{U_x}{t} = \frac{U_{x_1} + U_{x_2}}{t_1 + t_2}$$

$$v_{av} = \frac{\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}x}{\frac{x}{v_1} + \frac{x}{v_2}} = \frac{2x}{\frac{x}{v_1} + \frac{x}{v_2}} = \frac{2}{\frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

$$v_{av} = \frac{2 \cdot 15 \cdot 12}{15 + 12} = \frac{360}{27} = \frac{40}{3} \text{ m/s}$$

۸۲- گزینه «۲»

با توجه به نمودار مکان- زمان می توان در هر لحظه مکان متحرک را نسبت به مبدأ مکان (مبدأ مختصات) تعیین کرد. طبیعی است هنگامی متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ دارد که $|x|$ بیشترین مقدار باشد یعنی در این جا لحظه t_1 .

۸۳- گزینه «۱»

وقتی مکان متحرک در دو لحظه معلوم باشد، برای تعیین سرعت متوسط به صورت زیر عمل می کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{16 - 8}{10 - 2} = \frac{8}{8} = 1 \text{ m/s}$$

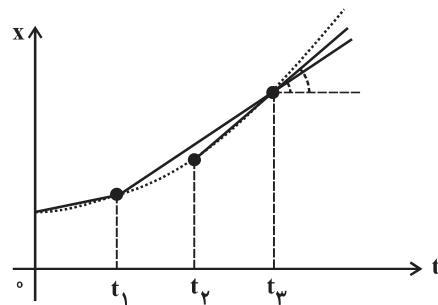
۸۴- گزینه «۳»

با توجه به نمودار مکان- زمان، مکان جسم را در دو لحظه داده شده تعیین می کنیم و سپس با استفاده از رابطه سرعت متوسط، مقدار آن را محاسبه می نماییم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{16 - 4}{4 - 0} = \frac{12}{4} = 3 \text{ m/s}$$

۸۵- گزینه «۳»

با مقایسه شیب این خطوط به راحتی می توان دریافت که سرعت متوسط بین دو لحظه t_1 تا t_3 بیش تر از بقیه گزینه ها است.



۸۶- گزینه «۱»

برای تعیین جابه جایی فقط به ابتدا و انتهای حرکت توجه می کنیم (بردار جابه جایی). کل زمان جابه جایی ۵۰ ثانیه خواهد بود. با استفاده از تعریف سرعت متوسط داریم:

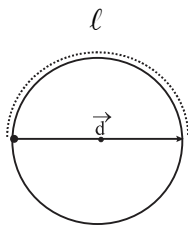
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{300 - 0}{50 - 0} = \frac{300}{50} = 6 \text{ m/s}$$

۸۷- گزینه «۴»

مبدأ مکان همان مبدأ مختصات است (دقت کنید که مبدأ مکان و مبدأ حرکت در این جا $x_0 = -1$) متفاوتند). چون در این جا فاصله از مبدأ مکان خواسته شده در لحظه $t = 2$ s متحرک در $x = 4$ m یعنی ۴ متری مبدأ مکان است. (این متحرک در لحظه $t = 2$ s در ۵ متری مبدأ حرکت است).

۸۸- گزینه «۳»

مسافت طی شده توسط اتومبیل برابر با ℓ و اندازه جابه جایی آن برابر با d است. بنابراین داریم:



$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{r}{f} = \frac{r}{\frac{l}{2\pi r}} = \frac{2\pi r^2}{l}$$

۸۹- گزینه «۲»

طبق تعریف تندی متوسط حرکت، داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{4 - 1}{34} = \frac{3}{34} \text{ m/s}$$

۹۰- گزینه «۴»

اگر شخص روی یک مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازه بردار جابه جایی شخص و مسافت طی شده توسط آن با هم برابر است. در غیر این صورت همواره اندازه بردار جابه جایی کوچکتر از مسافت طی شده توسط شخص است.



۱ gFe	۲۴۷ J
x gFe	$216 \times 10^9 \text{ J}$

$$x = \frac{216 \times 10^9}{247} = 0.87 \times 10^9 \text{ g} \times 10^{-6} = 8.7 \times 10^2 \text{ ton}$$

 ۹۵- گزینه «۱»

گزینه «۱» صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: مورد نقض ایزوتوپ‌های لیتیم می‌باشد.

گزینه «۳»: اتم‌ها به‌طور باورنکردنی ریز هستند، به‌طوری که نمی‌توان

با هیچ دستگاهی و شمارش تک‌تک آنها، شمار آنها را به‌دست آورد.

گزینه «۴»: گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه

به‌حساب می‌آید.

 ۹۶- گزینه «۲»

تنها مورد ب نادرست می‌باشد.

مورد «ب»: واکنش ندادن گازهای نجیب و واکنش‌پذیری کم آنها

نشان‌دهنده پایداری این عناصر می‌باشد.

 ۹۷- گزینه «۳»

$$900 \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ گرم گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol گلوکز}} = 30 \text{ mol CO}_2$$

شیمی ۱

۹۱- گزینه «۳»

گزینه «۲»: منظور از شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا اورانیوم می‌باشد.

گزینه «۳»: از عنصر ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ برای تصویربرداری غده‌های تیروئید استفاده

می‌کنند که تفاوت عدد اتمی آن با ${}^{235}_{92}\text{U}$ ، $235 - 99 = 136$ می‌شود.

 ۹۲- گزینه «۴»

الف) (نادرست) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

ب) (درست) بر اساس شکل صفحه ۹.

پ) (نادرست) یکای جرم اتمی معادل $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن ۱۲

است.

ت) (نادرست) خواص شیمیایی (و بعضی اوقات فیزیکی) عنصرهایی که

در یک دوره از جدول جای دارند متفاوت است.

 ۹۳- گزینه «۳»

در زیرلایه ۳s و عدد کوانتومی اصلی $n = 3$ و عدد کوانتومی فرعی

$l = 0$ می‌باشد و تفاوت این دو عدد، ۳ واحد می‌باشد نه ۲ واحد.

 ۹۴- گزینه «۳»

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 24 \times 10^{-4} \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{16} = 216 \times 10^9 \text{ J}$$

۹۸- گزینه «۲»

گزینه «۲» درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن را

توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

گزینه «۳»: اتم‌های برانگیخته پرنرژی و ناپایدارند، از این رو تمایل

دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدار و در نهایت به

حالت پایه برگردند.

گزینه «۴»: نور سبز ایجاد شده از انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$ طول موج ۴۸۶ نانومتر را دارد.

۹۹- گزینه «۴»

گزینه «۲»: مانند فلز Na و ترکیب‌های گوناگون آن (NaNO_3 ، NaCl و Na_2SO_4) که همگی زرد رنگ می‌باشند.

گزینه «۴»: بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه

خود را دارد مانند اثر انگشت انسان‌ها که از آن برای شناسایی فلز

استفاده می‌شود.

۱۰۰- گزینه «۳»

(الف) (درست)

(ب) (نادرست) این مقایسه برای طول موج صحیح می‌باشد که با انرژی

قابل حمل رابطه عکس دارد.

(پ) (درست)

$$\text{مس } 1 \text{ mol} \times \frac{1}{1000} = 10^{-3} \text{ mol} \text{ مس}$$

$$\frac{10^{-3} \text{ mol} \text{ مس}}{10^{-3} \text{ mol} \text{ مس}} = 1$$

شیمی ۲

۱۰۱- گزینه «۲»

عنصر قلع رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در واکنش با دیگر

اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد و در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند

اما خرد نمی‌شود و عنصر سرب جامدی شکل‌پذیر است و رسانای خوب

گرما و الکتریسیته است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست

می‌دهد.

۱۰۲- گزینه «۱»

تمامی موارد صحیح می‌باشد.

بر اساس شکل‌های صفحه ۸ تمامی موارد صحیح می‌باشند.

۱۰۳- گزینه «۴»

گزینه ۱: عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها در سه دسته

فلز، شبه‌فلز و نافلز جای می‌دهند.

گزینه ۲: به‌جای واژه زیرلایه الکترونی، باید گفته می‌شد لایه الکترونی.

گزینه ۳: کربن همانند سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به

اشتراک می‌گذارد.

گزینه ۴: منظور Ge می‌باشد.



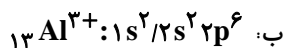
۱۰۴ - گزینه «۳»

B: (حدود ۵۰٪) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.
C: (کمتر از ۱۰٪) کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید مواد و وسایل مورد نیاز مانند پارچه، شوینده‌ها، رنگ و ... مصرف می‌شود.
بنابراین مقایسه میزان مصرف نفت خام به شکل زیر است:

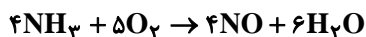
$$B > A > C$$

۱۰۷ - گزینه «۳»

موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشند.



۱۰۸ - گزینه «۴»



$$10 \cdot \text{mol O}_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{5 \text{ mol O}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 172 / 18 \text{ g H}_2\text{O}$$

۱۰۵ - گزینه «۱»

گزینه «۱» درست و سایر گزینه‌ها نادرست می‌باشند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: قلع برخلاف سیلیسیم، الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۳»: کربن همانند سیلیسیم بر اساس ضربه خورد می‌شود.

گزینه «۴»: خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها می‌باشد.

۱۰۹ - گزینه «۳»

گزینه «۱»: فلزهای دسته d، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d اتم آنها در حال پر شدن است. (به علاوه گروه ۱۰ که زیرلایه d از الکترون پر شده است).

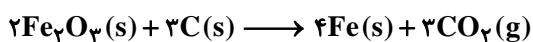
گزینه «۲»: به جای Al باید Fe گفته می‌شد.

گزینه «۴»: استخراج طلا از خاک معدن، پسماند زیادی دارد.

۱۰۶ - گزینه «۳»

نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها تنها شامل عناصر هیدروژن و کربن می‌باشند.

۱۱۰ - گزینه «۳»



$$1000 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 140 \text{ g Fe}$$

$$\frac{80}{100} = \frac{x}{140} \Rightarrow x = 112 \text{ g Fe}$$

