



آزمون غیر حضوری دوازدهم ریاضی (۲۱ تیر ۱۳۹۸) (مباحث ۴ مرداد ۹۸)

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

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی‌زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب
حسن خرم‌جو	حروف‌نگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

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؟

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

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

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

$$(2) B = \{2x \mid x \in \mathbb{N}, 1 - x < 3\}$$

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

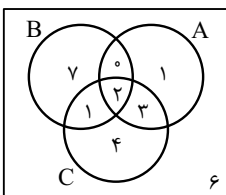
$$(4) D = \{1 - x \mid x \in \mathbb{Z}, x < 4\}$$

۳- اگر N مجموعه‌ی مرجع باشد، متمم مجموعه $A = \{x \in \mathbb{N} : x^2 < 100\}$ کدام است؟

$$(1) [100, +\infty) \quad (2) \{1, 12, 13, 14, \dots\} \quad (3) \{x \in \mathbb{N} \mid x > 11\} \quad (4) \{x \in \mathbb{N} \mid x > 9\}$$

۴- اگر A و B دو زیرمجموعه از مجموعه مرجع U ، $n(A) = 14$ ، $n(A \cup B) = 25$ و $A \cap B \neq \emptyset$ 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؟

$$(1) 36$$

$$(2) 44$$

$$(3) 58$$

$$(4) 29$$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۷- حاصلضرب شش جمله‌ی اول دنباله با جمله عمومی $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n}{n+1}$ 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؟

$$(1) \frac{-20}{9} \quad (2) \frac{9}{200} \quad (3) \frac{-200}{3} \quad (4) \frac{200}{9}$$

۹- اگر جمله عمومی یک دنباله‌ی هندسی $a_n = \frac{3^n + 6^n}{8^n + 16^n}$ 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 $mx^2 - (m+3)x + 5 = 0$ ، برابر ۶ می‌باشد؟

۱ (۲) $-\frac{9}{5}$ (۱)

۱ (۳) $-\frac{9}{5}$ و ۱ (۴) $-\frac{9}{5}$ و ۱

۱۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $-3x^2 - 4x + 6 = 0$ باشند، مجموعه جواب‌های کدام معادله به صورت $\{-1, 2\beta - 1, 3\alpha\}$ است؟

(۱) $x^2 - 2x - 4 = 0$

(۲) $x^2 - 6x - 13 = 0$

(۳) $x^2 + 6x - 13 = 0$

(۴) $x^2 + 2x - 4 = 0$

۱۳- اگر $x = 2$ ، یک ریشه‌ی معادله $x^3 + 2x^2 - 3x - 10 = 0$ 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 $(x^2 - 2)^2 - 9x^2 + 32 = 0$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

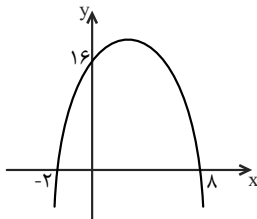
۱۵- اگر نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، مجموع ضرایب آن کدام است؟

(۱) ۱۹

(۲) ۲۰

(۳) ۲۱

(۴) ۲۲



۱۶- مجموع جواب‌های معادله $x^3 - \frac{1}{x^3} = 3x - \frac{3}{x}$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۷- معادله $x^2 + \sqrt{x-2} = 6 - x$ چند ریشه دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۸- اگر $|x-1| < 2$ ، آنگاه حاصل عبارت $|2x+3| + 2|x-3|$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۹

۱۹- مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودارهای دو تابع $y = x + |x|$ و $y = 2 - |x|$ ، کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{8}{3}$

(۴) ۳

۲۰- خط $y = a$ نمودار تابع با ضابطه $y = ||x| - 1|$ را در دو نقطه قطع می‌کند. حدود a کدام است؟

(۱) $a \geq 1$

(۲) $a \leq 1$

(۳) $a > 1 \cup \{0\}$

(۴) $a < 1$



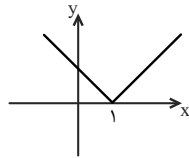
حسابان ۲

تابع

صفحه‌های ۱ تا ۱۲

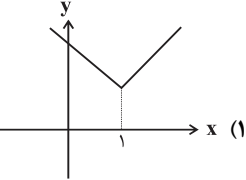
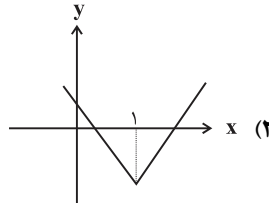
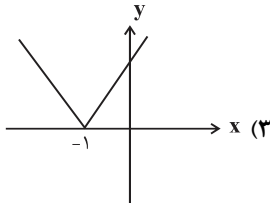
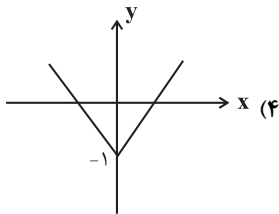
حسابان ۲

۲۱- اگر نمایش هندسی تابع با ضابطه $y=f(x)$ به صورت

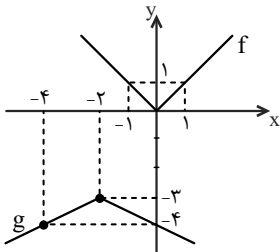


باشد، آنگاه نمایش هندسی

تابع $g(x)=f(x+1)-1$ کدام است؟



۲۲- در شکل زیر، نمودار g 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 $R_f = [-\sqrt{3}, 2]$ باشد، برد تابع $\sqrt{2}f(x-1)+1$ شامل چند عدد صحیح است؟

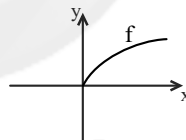
(۲) ۲

(۱) ۵

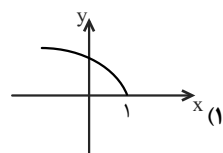
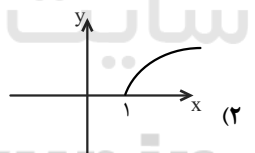
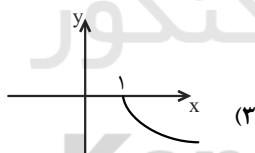
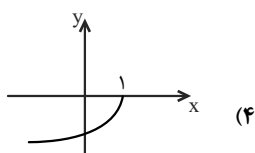
(۴) ۴

(۳) ۳

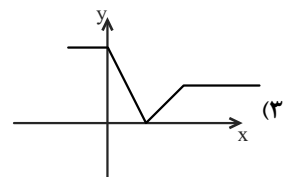
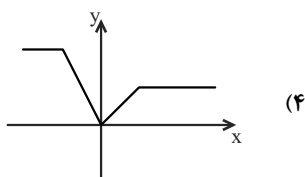
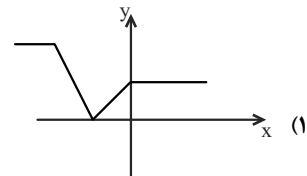
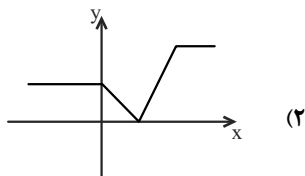
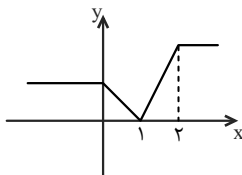
۲۴- هرگاه نمودار تابع $y=f(x)$ به شکل



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



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





۲۶- نقطه $(-۸, ۶)$ روی نمودار تابع $y = f(x)$ قرار دارد، این نقطه در تابع $g(x) = bf(ax)$ به نقطه $(۴, ۳)$ تبدیل می‌شود، کدام $a + b$ است؟

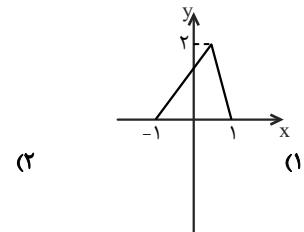
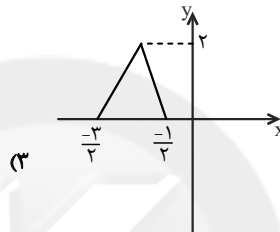
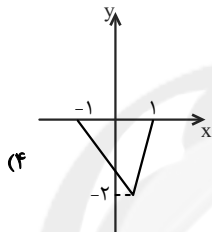
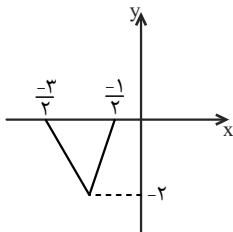
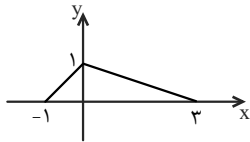
$$\frac{۳}{۲} \quad (۲)$$

$$\frac{-۳}{۲} \quad (۱)$$

$$\frac{-۱}{۲} \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{۲} \quad (۳)$$

۲۷- اگر نمودار تابع f مانند شکل مقابل باشد، نمودار تابع $y = -۲f(-۲x + ۱)$ کدام است؟



۲۸- اگر دامنه‌ی تابع f برابر $D_f = [-۲, ۶]$ باشد، دامنه‌ی نمودار $۲f(۲x + ۱)$ شامل چند عدد صحیح است؟

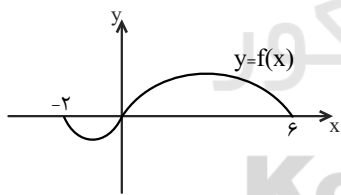
$$۱۷ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۱)$$

$$۲۵ \quad (۴)$$

$$۹ \quad (۳)$$

۲۹- شکل زیر نمودار تابع f را نشان می‌دهد، دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $y = \frac{۱}{\sqrt{f(-۲x)}}$ کدام است؟



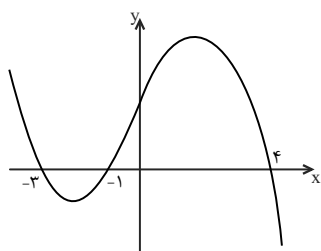
$$(۰, ۱) \quad (۱)$$

$$(-۳, ۰) \quad (۲)$$

$$(-۲, ۰) \quad (۳)$$

$$(-۱, ۰) \quad (۴)$$

۳۰- شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x - ۲)$ است. دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{xf(x)}$ کدام است؟



$$[-۱, ۱] \cup [۰, ۶] \quad (۱)$$

$$[-۳, ۱] \cup [۰, ۲] \quad (۲)$$

$$[-۵, -۳] \cup [-۱, ۲] \quad (۳)$$

$$[-۵, -۳] \cup [۰, ۲] \quad (۴)$$



هندسه ۱

ترسیم‌های هندسی و استدلال

صفحه‌های ۹ تا ۲۷

هندسه ۱

۳۱- پاره خط AB به طول ۵ واحد مفروض است. اگر $1 < x < 2$ باشد، آنگاه به ازای هر مقدار x ، چند نقطه مانند

M در صفحه وجود دارد به طوری که $MA = x + 2$ و $MB = 3x - 1$ باشد؟

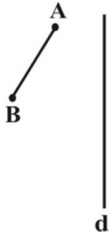
(۱) هیچ نقطه

(۲) یک نقطه

(۳) بیش از دو نقطه

(۴) دو نقطه

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



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) بیشمار

۳۳- از دو سر پاره خط AB به طول ۸ سانتی‌متر، دو کمان به شعاع ۵ سانتی‌متر رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه M قطع کنند. فاصله نقطه M

از پاره خط AB کدام است؟

(۱) ۳

(۲) $\sqrt{5}$

(۳) ۴

(۴) $2\sqrt{5}$

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

(۱) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع یک مثلث، داخل یا خارج مثلث قرار دارد.

(۲) نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های یک مثلث، همواره داخل مثلث واقع است.

(۳) هر زاویه خارجی یک چندضلعی، از هر زاویه داخلی آن بزرگ‌تر است.

(۴) نقطه هم‌رسی 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 آن‌که سه پاره خط CM ، MD و AB ، تشکیل یک مثلث دهند، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$

(۲) $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}$

(۳) $1 \leq x \leq \frac{3}{2}$

(۴) $1 < x < \frac{3}{2}$

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

ABC کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۲۷

(۴) ۳۶

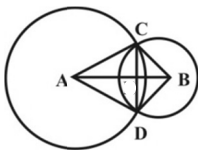
۳۷- مطابق شکل، دو دایره با شعاع‌های نابرابر به مرکزهای A و B ، یکدیگر را در نقاط C و D قطع کرده‌اند. کدام گزینه صحیح نیست؟

(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) مساحت‌های 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 قائم‌الزاویه، مربع وتر برابر مجموع مربع‌های دو ضلع دیگر است.

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

(۱) $AC > AB$

(۲) $AB > BD$

(۳) $AC > AD$

(۴) $BD > AD$

۴۰- چند مستطیل می‌توان رسم کرد که طول یک ضلع آن $3\sqrt{2}$ و طول قطر آن ۴ باشد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

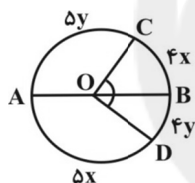
(۳) هیچ

(۴) بی‌شمار

هندسه ۲

دایره

صفحه‌های ۹ تا ۲۰



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 شعاع‌های ۳ و ۵ هم‌مرکزند. اندازه وتری از دایره بزرگ‌تر که بر دایره کوچک‌تر مماس باشد، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲

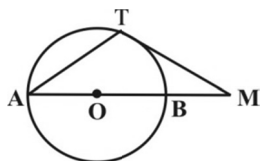
۴۳- در شکل زیر، AB قطر دایره و MT بر دایره مماس است. اگر $MT = AT$ باشد، آنگاه زاویه A کدام است؟

(۱) 15°

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 30°



۴۴- دو وتر موازی به طول‌های ۴ و ۱۰ در دو طرف مرکز یک دایره به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که فاصله مرکز دایره تا وتر کوچک‌تر، دو برابر فاصله مرکز تا وتر بزرگ‌تر است. طول وتری که موازی این دو وتر بوده و دقیقاً وسط آن دو قرار گیرد، کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۱

(۳) ۹

(۴) ۸

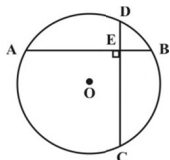
۴۵- اگر وترهای AB و CD ، در نقطه E یکدیگر عمود باشند، با توجه به شکل مساحت دایره کدام است؟ ($AE = 12, CE = 6, ED = 4$)

(۱) 50π

(۲) 45π

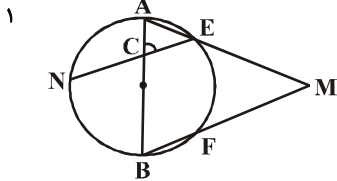
(۳) 40π

(۴) 35π





۴۶- در شکل زیر AB قطر دایره و $EA = BF$ است. اگر $\hat{M} = 56^\circ$ و N نقطه وسط کمان AB باشد، زاویه ACE چند درجه است؟

(۱) 73° (۲) 70° (۳) 68° (۴) 60°

۴۷- از نقطه M که نزدیک ترین 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؟

(۱) $3/6$ (۲) $4/8$ (۳) $7/2$ (۴) $9/6$

آمار و احتمال

۴۸- اگر $A = \{a, \{a\}\}$ و $C = \{a, \{a, \{a\}\}\}$ ، آنگاه چند مجموعه مانند B وجود دارد که زیرمجموعه C باشد و در

رابطه $A \subseteq B$ صدق کند؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

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

(۱) ۲

(۲) ۷

(۳) ۶

(۴) ۱۵

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

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

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

(۱) ۲۵۶

(۲) ۲۷۲

(۳) ۲۸۸

(۴) ۲۹۲

۵۲- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ ، دارای چند زیرمجموعه شامل a و فاقد b است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) ۲۵

(۴) ۳۲

۵۳- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ را به چند طریق می‌توان به سه زیر مجموعه افراز کرد؟

(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۴۰

(۴) ۱۵

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات

(آشنایی با منطق)

ریاضی - مجموعه و

زیرمجموعه)

صفحه‌های ۱ تا ۲۵



- ۵۴- در کدام یک از حالت‌های زیر، ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \Rightarrow q$ ، نادرست است؟
 (۱) p و q هر دو درست باشند.
 (۲) p درست و q نادرست باشد.
 (۳) p و q هر دو نادرست باشند.
 (۴) p نادرست و q درست باشد.
- ۵۵- اگر گزاره p برابر با «هوا گرم است» و گزاره q برابر با «باران می‌بارد» باشد، در این صورت گزاره $(p \wedge \sim q) \Rightarrow p$ کدام است؟
 (۱) اگر هوا گرم باشد و باران نیارد، آنگاه هوا گرم است.
 (۲) اگر هوا گرم باشد و باران بیارد، 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.
- ۵۶- اگر ارزش گزاره $p \vee q \sim p$ نادرست باشد، ارزش p و q به ترتیب از راست به چپ کدام است؟
 (۱) نادرست، درست، درست
 (۲) نادرست، درست، نادرست
 (۳) نادرست، نادرست، درست
 (۴) درست، نادرست، نادرست
- ۵۷- کدام یک از گزاره‌های سوری زیر صحیح است؟
 (۱) $\forall x \in \mathbb{R}; x < 4 \Rightarrow x^2 > 16$
 (۲) $\exists x \in \mathbb{R}; x < 4 \Rightarrow x^2 > 16$
 (۳) $\forall x \in \mathbb{R}; x > 4 \Rightarrow x^2 < 16$
 (۴) $\exists x \in \mathbb{R}; x > 4 \Rightarrow x^2 < 16$

فیزیک ۱

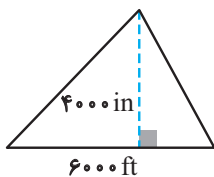
فیزیک ۱
 فیزیک و اندازه‌گیری
 صفحه‌های ۱ تا ۲۶

- ۵۸- کدام یک از عبارتهای 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 همهٔ پرتوهای نور را نمایش داد.
 (۴) در نورشناسی، هر باریکهٔ نور با یک خط راست و فلسی که جهت انتشار نور را نشان می‌دهد، مدل می‌شود.
- ۵۹- 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
- ۶۰- چه تعداد از عبارتهای 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.

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

- (۱) $10^{-10} km^2$
 (۲) $10^{-2} dam^2$
 (۳) $10^8 \mu m^2$
 (۴) $10^2 mm^2$

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



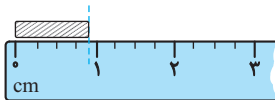
- (۱) 10^6
 (۲) $1/44 \times 10^4$
 (۳) 9×10^8
 (۴) $2/6 \times 10^8$



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

۶۴- 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) $12.5 \text{ cm} \pm 0.90 \text{ cm}$ و ۲

(۲) $13 \text{ cm} \pm 0.90 \text{ cm}$ و ۲

(۳) $12.5 \text{ cm} \pm 0.90 \text{ cm}$ و ۳

(۴) $13 \text{ cm} \pm 0.90 \text{ cm}$ و ۳

۶۵- 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}

۶۶- 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) $\frac{7}{2}$

۶۷- 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

الکتروسیته ساکن
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

فیزیک ۲

۶۸- با توجه به جدول فرضی سری الکتروسیته مالشی (تریبوالکترونیک) زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) در این جدول مواد پایین‌تر، الکترون خواهی 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.

انتهای مثبت سری

A

B

C

D

انتهای منفی سری



۶۹- بار الکتریکی ۵ میکروکولنی را در چند سانتی متری از بار ۴ میکروکولنی قرار دهیم تا بر آن نیرویی به بزرگی ۱۸ نیوتون وارد شود؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ SI}$)

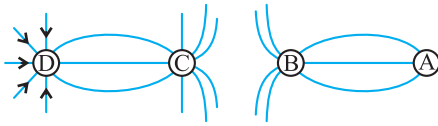
- (۱) ۱ (۲) ۳/۱۴ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۷۰- بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu\text{C}$ در نقطه $A(3\text{m}, 4\text{m})$ در صفحه xOy قرار دارد. بار الکتریکی نقطه‌ای $q_2 = 8 \mu\text{C}$ را در چه نقطه‌ای در این صفحه

قرار دهیم تا برابند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار در مرکز مختصات برابر با صفر شود؟

- (۱) $(6\text{m}, -8\text{m})$ (۲) $(-6\text{m}, -8\text{m})$ (۳) $(-8\text{m}, -6\text{m})$ (۴) $(-12\text{m}, -16\text{m})$

۷۱- 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؟



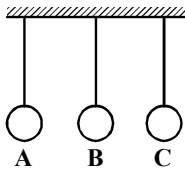
(۱) مثبت - منفی - منفی

(۲) مثبت - مثبت - منفی

(۳) منفی - مثبت - مثبت

(۴) مثبت - منفی - مثبت

۷۲- 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 ...



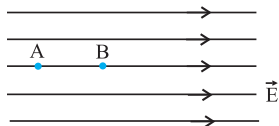
(۱) کره A به کره B و کره B به کره C نزدیک می‌شوند.

(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.

۷۳- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و فاصله AB برابر با 2cm 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؟

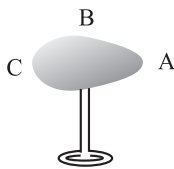
(۱) -6000

(۲) 6000

(۳) -60

(۴) 60

۷۴- 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 و C درست است؟

(۱) $V_A = V_C < V_B$

(۲) $V_A = V_C > V_B$

(۳) $V_A = V_B = V_C$

(۴) $V_C < V_B < V_A$

۷۵- به دو کره‌ی فلزی به شعاع‌های $R_1 = 2\text{cm}$ و $R_2 = 3\text{cm}$ بارهای الکتریکی $Q_1 = 5\mu\text{C}$ و $Q_2 = 10\mu\text{C}$ می‌دهیم. نسبت چگالی سطحی بار

الکتریکی روی کره‌ی اول به چگالی سطحی بار الکتریکی روی کره‌ی دوم کدام است؟

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{8}{9}$

(۳) $\frac{9}{8}$



شیمی دهم

کیهان زادگاه الفبای هستی

(تا سر ساختار اتم و رفتار آن)

صفحه‌های ۱ تا ۳۴

شیمی ۱

۷۶- کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- (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 به‌کار 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.

۷۷- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (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

۷۸- 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.

۷۹- در تبدیل هیدروژن به هلیوم 0.0024 گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. این انرژی تقریباً چند تن آهن را ذوب خواهد کرد؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \text{ و ذوب } 1 \text{ گرم آهن، } 2477 \text{ J انرژی نیاز دارد.} \right)$$

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

۸۰- 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.

۸۱- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) الکترون‌های لایه ظرفیت یک اتم، الکترون‌هایی هستند که رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند.
 (ب) گازهای نجیب، فاقد واکنش‌پذیری هستند یا واکنش‌پذیری 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

۸۲- طبق معادله واکنش اکسایش گلوکز که برای تولید انرژی بدن انجام می‌شود $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}))$ از اکسایش ۹۰۰ گرم گلوکز چند مول گاز به دست می‌آید؟ ($\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۳ (۲) ۱۳۲ (۳) ۳۰ (۴) ۱۳/۲

۸۳- کدام گزینه از لحاظ صحیح یا غلط بودن متفاوت می باشد؟

- (۱) مدل بور توانست با موفقیت طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر عنصرها را توجیه کند.
- (۲) الکترون اتم هیدروژن می تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابد، اما احتمال حضور آن ها در $n = 1$ بیش تر است.
- (۳) اتم های برانگیخته با نشر نور و کاهش انرژی خود به حالت ناپایدارتری می رسند.
- (۴) در اتم هیدروژن انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$ سبب ایجاد نور با طول موج 434 nm در طیف نشری خطی آن می شود.

۸۴- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

- (۱) هر چه طول موج پرتوهای الکترومغناطیس کوتاه تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می کنند.
- (۲) رنگ شعله یک فلز و ترکیب های گوناگون آن می تواند مشابه باشد.
- (۳) از روی تغییر رنگ شعله می توان به وجود عنصر فلزی در آن پی برد.
- (۴) فلزها می توانند طیف نشری خطی یکسان یا شبیه به یکدیگر داشته باشند.

۸۵- چند مورد از عبارات زیر صحیح می باشد؟

- الف) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل ۴ خط با طول موج رنگی متفاوت می باشد.
- ب) مقایسه انرژی قابل حمل توسط پرتوها: امواج رادیویی < ریزموجها < پرتو فرابنفش < پرتو گاما
- پ) $9/03 \times 10^{20}$ اتم مس تقریباً معادل $1/5 \times 10^{-3}$ مول از اتم های آن می باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

شیمی ۲

۸۶- عنصر قلع عنصر سرب

- (۱) برخلاف - در اثر ضربه تغییر شکل می دهد اما خرد نمی شود.
- (۲) همانند - دارای رسانایی گرمایی و رسانایی الکتریکی بالایی می باشد.
- (۳) همانند - در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون دارد.
- (۴) برخلاف - در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

۸۷- چند مورد از گزینه های زیر صحیح می باشند؟

- الف) گوگرد برخلاف منیزیم رسانای جریان برق و گرما نمی باشد.
- ب) آلومینیوم همانند سدیم و برخلاف کلر سطح درخشان دارد.
- پ) گوگرد و کلر در حالت جامد می توانند در اثر ضربه خرد شوند.
- ت) منیزیم برخلاف فسفر در اثر واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) عنصرهای جدول دوره ای را بر اساس رفتار آنها در دو دسته فلز و نافلز قرار می دهند.
- (۲) عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین زیر لایه الکترونی اتم آنها برابر است، در یک گروه جای دارند.
- (۳) کربن برخلاف سیلیسیم در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.
- (۴) عنصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی می تواند رسانایی الکتریکی کم داشته باشد و در اثر ضربه خرد نشود.

۸۹- 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

شیمی یازدهم
قدر هدایای زمینی را بدانیم
صفحه های ۱ تا ۲۹



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



۹۰- 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.

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

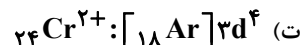
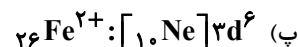
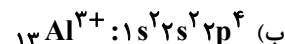
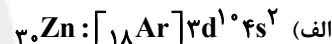
(۱) هیدروکربن‌های - می‌توانند حاوی عناصر کربن و هیدروژن و عناصر دیگر

(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

۹۲- چند مورد از آرایش‌های الکترونی زیر صحیح می‌باشد؟



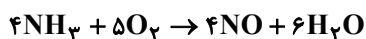
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۳- ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن را با مقدار کافی گاز NH_3 در یک ظرف سر بسته وارد واکنش زیر می‌کنیم:



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



۱۷۲ / ۸ (۴)

۱۶۲ / ۸ (۳)

۲۱۶ (۲)

۲۷۰ (۱)

۹۴- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

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

(۲) Al 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.

۹۵- 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: $O = 16$, $Fe = 56$)

۱۱ / ۲ (۴)

۱۱۲ (۳)

۲۱۱ (۲)

۲۱ / ۱ (۱)



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

دوازدهم ریاضی

(۲۱ تیر ۱۳۹۸)

(مباحث ۴ مرداد ۹۸)

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب	گروه مستندسازی
مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	حروف نگار و صفحه آرا
حسن خرم جو	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

• دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

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:

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

$$\Rightarrow a_8 = \frac{8 \times 9}{2} = 36$$

گزینه «۲» -۷

جملات دنباله را می‌نویسیم:

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
↓	↓	↓	↓	↓	↓
$\frac{1}{2}$	$\frac{-2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{-4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{-6}{7}$

بنابراین:

$$a_1 \times a_2 \times a_3 \times a_4 \times a_5 \times a_6 = \frac{1}{2} \times \frac{-2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{-4}{5} \times \frac{5}{6} \times \frac{-6}{7} = \frac{-1}{7}$$

گزینه «۴» -۸

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

$$2y = x + z \quad (*)$$

$$x + y + z = -10 \xrightarrow{(*)} 2y + y = -10$$

$$\Rightarrow y = -\frac{10}{3}$$

$$\Rightarrow x + z = 2y = 2 \times \frac{-10}{3} = \frac{-20}{3}$$

بنابراین:

$$yx + zy = y(x + z) = -\frac{10}{3} \times \left(-\frac{20}{3}\right) = \frac{200}{9}$$

گزینه «۳» -۹

$$a_n = \frac{3^n(1+3^n)}{8^n(1+3^n)} = \left(\frac{3}{8}\right)^n$$

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

$$a_1 = \frac{3}{8}, a_2 = \left(\frac{3}{8}\right)^2 \rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{3}{8}$$

گزینه «۳» -۱۰

یک دنباله هندسی داریم با جمله اول $t_1 = 100$ و قدر نسبت $r = 0/9$. ارتفاع مورد نظر جمله چهارم این دنباله است، پس:

$$t_n = t_1 r^{n-1} \Rightarrow t_4 = t_1 r^3$$

$$\Rightarrow t_4 = 100(0/9)^3 = 72/9 \text{ متر}$$

ریاضی ۱

گزینه «۳» -۱

$$R \cap Z = Z$$

گزینه‌ی (۱):

$$Q \not\subset Z, \text{ پس گزینه (۱) نادرست است.}$$

$$Z \subset Q \Rightarrow Z \cup Q = Q$$

گزینه‌ی (۲):

$$Q \not\subset W, \text{ پس گزینه (۲) نادرست است.}$$

$$W \subset Q \Rightarrow Q \cap W = W$$

گزینه‌ی (۳):

$$\text{که } W \subset Z, \text{ پس رابطه درست است.}$$

$$Q \subset R \Rightarrow R \cap Q = Q$$

گزینه‌ی (۴):

$$\text{اما } Q \text{ و } Q' \text{ اشتراکی ندارند، پس } Q \not\subset Q'.$$

گزینه «۳» -۲

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

سایر گزینه‌ها:

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

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

$$1 - x < 3 \Rightarrow x > 1 - 3 \Rightarrow x > -2$$

$$\Rightarrow B = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$$

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

$$D = \{-2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

گزینه «۴» -۳

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

$$A' = \mathbb{N} - A = \{10, 11, 12, \dots\} = \{x \in \mathbb{N} \mid x > 9\}$$

گزینه «۴» -۴

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

↓	↓	↓
۲۵	۱۴	مخالص صفر

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 $10 + 10 - 3 = 17$ یعنی ۱۷ نفر، تنیس روی میز یا بیلیارد بازی می‌کنند.

گزینه «۱» -۶

a_1	a_2	a_3	a_4	...	a_8
↓	↓	↓	↓	...	↓
۱	۱+۲	۱+۲+۳	۱+۲+۳+۴	...	۱+۲+۳+...+۸

حسابان ۱

گزینه ۱۱ «۱»

$$\begin{array}{r} x^3 + 2x^2 - 3x - 10 \quad | \quad x - 2 \\ -(x^3 - 2x^2) \\ \hline 4x^2 - 3x \\ -(4x^2 - 8x) \\ \hline 5x - 10 \\ - (5x - 10) \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow x^3 + 2x^2 - 3x - 10 = (x^2 + 4x + 5)(x - 2)$$

ریشه‌های معادله $x^2 + 4x + 5 = 0$ را می‌یابیم.

$$\Rightarrow \Delta = 4^2 - 4(5) = -4 < 0$$

ریشه‌ی حقیقی ندارد. بنابراین معادله فقط دارای یک ریشه مثبت $x = 2$ است.

گزینه ۱۴ «۴»

$$(x^2 - 2)^2 - 9x^2 + 32 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 2)^2 - 9(x^2 - 2 + 2) + 32 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 2)^2 - 9(x^2 - 2) - 18 + 32 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 2)^2 - 9(x^2 - 2) + 14 = 0$$

$$\xrightarrow{x^2 - 2 = t} t^2 - 9t + 14 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t - 7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2 \Rightarrow x^2 - 2 = 2 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2 \\ t = 7 \Rightarrow x^2 - 2 = 7 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \end{cases}$$

بنابراین این معادله چهار ریشه حقیقی دارد.

گزینه ۱۵ «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:

$$y = a(x + 2)(x - 8)$$

از طرفی نقطه $(0, 16)$ در معادله‌ی آن صدق می‌کند، پس:

$$16 = a(0 + 2)(0 - 8) \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow y = -(x + 2)(x - 8)$$

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

$$\text{مجموع ضرایب} = -(2 + 1)(1 - 8) = 21$$

گزینه ۱۶ «۲»

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = 3x - \frac{3}{x} \Rightarrow x^3 - \frac{1}{x^3} = 3(x - \frac{1}{x})$$

$$\Rightarrow (x - \frac{1}{x})(x^2 + 1 + \frac{1}{x^2}) - 3(x - \frac{1}{x}) = 0$$

$$\Rightarrow (x - \frac{1}{x})(x^2 + 1 + \frac{1}{x^2} - 3) = 0$$

$$\Rightarrow (\frac{x^2 - 1}{x})(\frac{x^4 - 2x^2 + 1}{x^2}) = 0 \Rightarrow (\frac{x^2 - 1}{x})(\frac{(x^2 - 1)^2}{x^2}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x^2 - 1)^3}{x^3} = 0 \xrightarrow{x \neq 0} x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

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

$$mx^2 - (m + 2)x + 5 = 0$$

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{m + 2}{m} \\ P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{5}{m} \end{cases}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 6 \Rightarrow S^2 - 2P = 6 \Rightarrow \left(\frac{m + 2}{m}\right)^2 - 2\left(\frac{5}{m}\right) = 6$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 4}{m^2} - \frac{10}{m} = 6$$

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

$$m^2 + 6m + 4 - 10m = 6m^2 \Rightarrow 5m^2 + 4m - 6 = 0$$

مجموع ضرایب این معادله صفر است، پس:

$$\begin{cases} m = 1 \\ m = \frac{c}{a} = -\frac{6}{5} \end{cases}$$

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

$$m = 1 \rightarrow x^2 - 4x + 5 = 0 \rightarrow \Delta = -4 < 0$$

معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد.

$$m = -\frac{6}{5} \rightarrow \frac{-9}{5}x^2 - \frac{6}{5}x + 5 = 0 \rightarrow \Delta > 0$$

معادله دو ریشه‌ی حقیقی دارد. پس فقط $m = -\frac{6}{5}$ قابل قبول است.

گزینه ۱۲ «۳»

در معادله $-3x^2 - 4x + 6 = 0$ داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{-(-4)}{-3} = -\frac{4}{3} \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{6}{-3} = -2 \end{cases}$$

$$S' = (\alpha - 1) + (\beta - 1) = \alpha + \beta - 2$$

$$= -\frac{4}{3} - 2 = -\frac{10}{3}$$

$$P' = (\alpha - 1)(\beta - 1) = \alpha\beta - \alpha - \beta + 1$$

$$= -2 - \left(-\frac{4}{3}\right) - \left(-\frac{4}{3}\right) + 1 = -2 + \frac{8}{3} + 1 = -\frac{1}{3}$$

معادله جدید برابر است با:

$$x^2 - S'x + P' = 0$$

$$x^2 - (-\frac{10}{3})x - \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{10}{3}x - \frac{1}{3} = 0$$

گزینه ۱۳ «۳»

 $(x - 2)$ یک عامل چندجمله‌ای است. با تقسیم چندجمله‌ای بر $x - 2$ ، 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 $x = 2$ باشد.

۱۸- گزینه «۴»

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

$$-2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3 \Rightarrow \begin{cases} -4 < x-3 < 0 \\ 1 < 2x+3 < 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |x-3| = -(x-3) \\ |2x+3| = 2x+3 \end{cases}$$

بنابراین:

$$y = 2x+3 - 2(x-3) \Rightarrow y = 2x+3 - 2x+6 = 9$$

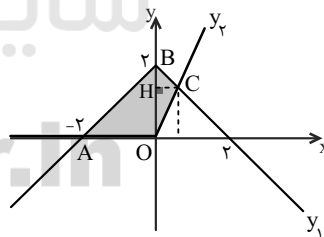
۱۹- گزینه «۳»

برای رسم نمودار تابع $y = |x|$ ابتدا نمودار تابع $y_1 = 2 - |x|$ را نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس نمودار حاصل را دو واحد بالا می‌بریم. برای رسم نمودار تابع $y_2 = x + |x|$ از تعریف قدرمطلق استفاده می‌کنیم:

$$|x| = \begin{cases} x & ; x \geq 0 \\ -x & ; x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_2 = x + |x| = \begin{cases} x+x=2x & ; x \geq 0 \\ x-x=0 & ; x < 0 \end{cases}$$

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:

$$2 - |x| = x + |x| \xrightarrow{x \geq 0} 2 - x = x + x$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow x_C = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow S(OBC) = \frac{1}{2} CH \times OB = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 2 = \frac{2}{3}$$

$$S(OAB) = \frac{1}{2} OA \times OB = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

از طرفی:

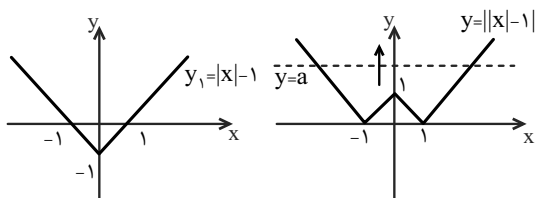
$$\Rightarrow S(ABCO) = S(OBC) + S(OAB) = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$$

۲۰- گزینه «۳»

برای رسم نمودار تابع $y = ||x|-1|$ ، کافی است قسمت‌های زیر محور x ها در تابع

$y_1 = |x|-1$ 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 $y = ||x|-1|$ را در دو نقطه قطع کند، باید $a > 1 \cup \{0\}$ 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:

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}} -f(x+2) \xrightarrow{\text{۲ واحد به چپ}}$$

با ضرب $\frac{1}{4}$ منبسط شود

$$\xrightarrow{\text{منبسط شود}} -\frac{1}{4}f(x+2)$$

$$\xrightarrow{\text{۳ واحد به پایین}} -\frac{1}{4}f(x+2) - 3$$

$$\text{بنابراین } g(x) = -\frac{1}{4}f(x+2) - 3$$

۲۳- گزینه «۱»

باید حدود تغییرات تابع $\sqrt{2}f(x-1)+1$ را بیابیم، بنابراین تابع را می‌سازیم:

$$-\sqrt{3} \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{3} \leq f(x-1) \leq 2$$

$$\Rightarrow -\sqrt{6} + 1 \leq \sqrt{2}f(x-1) + 1 \leq 2\sqrt{2} + 1$$

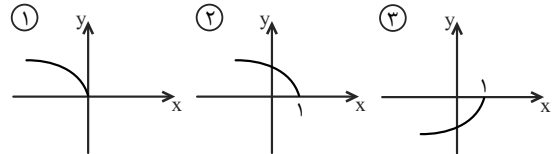
اگر مقادیر تقریبی $\sqrt{6}$ و $\sqrt{2}$ را به ترتیب $2/5$ و $1/4$ در نظر بگیریم آنگاه برد تابع مورد نظر، بازه‌ی $[-1/5, 3/8]$ خواهد بود که شامل ۵ عدد صحیح است.

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

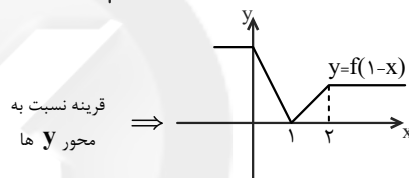
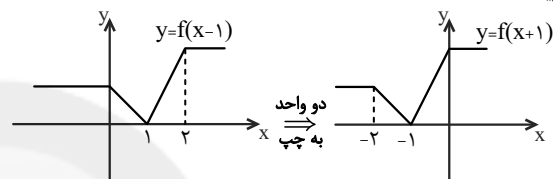
۲۴- گزینه «۴»

$$y = -f(1-x) = -f(-(x-1))$$

ابتدا نمودار $y_1 = f(-x)$ را رسم می‌کنیم (شکل ۱). سپس آن را یک واحد به راست انتقال می‌دهیم تا $y = f(-(x-1))$ به دست آید (شکل ۲). در انتها قرینه آن را نسبت به محور x ها رسم می‌کنیم تا $y_3 = -f(-(x-1))$ به دست آید (شکل ۳).



۲۵- گزینه «۳»



قرینه نسبت به محور y ها

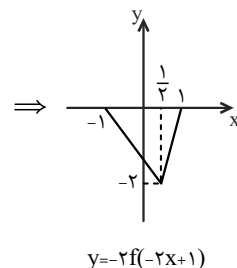
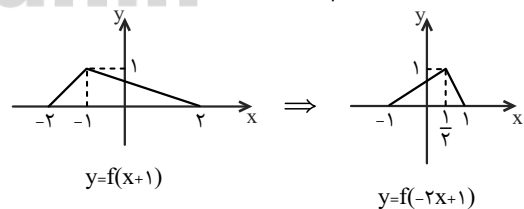
۲۶- گزینه «۱»

نقطه $(-8, 6)$ متعلق به $y = f(x)$ است. پس $f(-8) = 6$. از طرفی نقطه $(4, 3)$ روی تابع g است. پس $bf(4a) = 3$. بنابراین $f(4a) = \frac{3}{b}$. لذا:

$$\begin{cases} f(-8) = 6 \\ f(4a) = \frac{3}{b} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a = -8 \rightarrow a = -2 \\ \frac{3}{b} = 6 \rightarrow b = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{-3}{2}$$

۲۷- گزینه «۳»

ابتدا نمودار $y = f(x+1)$ را رسم می‌کنیم. سپس نمودار $y = f(-2x+1)$ و درانتها $y = -2f(-2x+1)$ رسم می‌شود.



۲۸- گزینه «۱»

برای تعیین دامنه‌ی تابع با ضابطه $g(x) = 3f(2x+1)$ کافی است نامعادله زیر را حل کنیم:

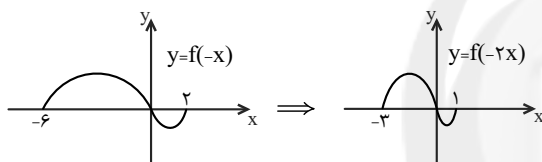
$$-2 \leq 2x+1 \leq 6 \rightarrow -3 \leq 2x \leq 5 \rightarrow \frac{-3}{2} \leq x \leq \frac{5}{2}$$

$$\rightarrow D_g = \left[-\frac{3}{2}, \frac{5}{2} \right]$$

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

۲۹- گزینه «۲»

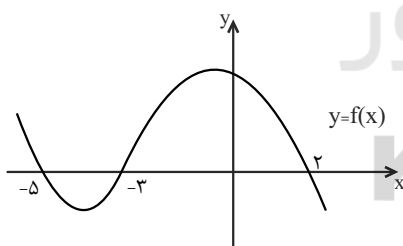
باید حدودی از x را بیابیم که $f(-2x) > 0$ باشد. برای این منظور ابتدا نمودار تابع $y = f(-2x)$ را با استفاده از نمودار $y = f(x)$ رسم می‌کنیم. قرینه‌ی تابع $y = f(x)$ نسبت به محور y هاست و برای رسم $y = f(-2x)$ کافی است دامنه‌ی $y = f(-x)$ را بر ۲ تقسیم کنیم. لذا:



بنابراین در بازه‌ی $(-3, 0)$ ، $f(-2x) > 0$ است.

۳۰- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع $y = f(x-2)$ را دو واحد به چپ می‌بریم ($x \rightarrow x+2$) تا نمودار تابع $y = f(x)$ حاصل شود.



حال به سراغ دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{xf(x)}$ می‌رویم. باید:

$$xf(x) \geq 0$$

با تعیین علامت، جواب را می‌یابیم:

	-۵	-۳	۰	۲	
x	-	-	-	+	+
$f(x)$	+	-	+	+	-
$xf(x)$	-	+	-	+	-

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

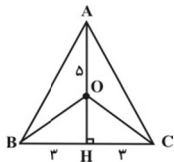
$$x \in [-5, -2] \cup [0, 2]$$

$$1 + (2 - x) > x \Rightarrow x < \frac{3}{2} \quad (2)$$

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

۳۶- گزینه «۳»

در مثلث متساوی الساقین ABC ، ارتفاع نظیر قاعده یعنی AH ، عمود منصف ضلع BC است، پس محل تلاقی عمود منصف‌ها یعنی نقطه O ، روی ارتفاع AH قرار دارد.



از طرفی نقطه هم‌مرسی عمود منصف‌ها از رأس A مثلث به یک فاصله است، پس $OA = OB = OC = 5$ داریم:

$$\Delta OBH : OH^2 = OB^2 - BH^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow OH = 4$$

در نتیجه $AH = 5 + 4 = 9$ و مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 9 \times 6 = 27$$

۳۷- گزینه «۲»

$BC = BD$ و همچنین $AC = AD$ است، پس A روی عمود منصف CD قرار دارد. همچنین

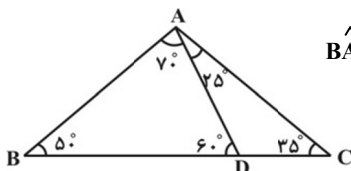
CD عمود منصف AB قرار دارد. یعنی CD عمود منصف AB است، پس B هم روی عمود منصف CD قرار دارد. همچنین

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»



$$\widehat{BAD} > \widehat{BDA}, \Delta ABD$$

پس $BD > AB$.

سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:

$$\Delta ABC : \widehat{B} > \widehat{C} \Rightarrow AC > AB \quad \text{گزینه ۱}$$

$$\Delta ACD : \widehat{ADC} > \widehat{C} \Rightarrow AC > AD \quad \text{گزینه ۳}$$

$$\Delta ABD : \widehat{BAD} > \widehat{B} \Rightarrow BD > AD \quad \text{گزینه ۴}$$

هندسه ۱

۳۱- گزینه «۴»

$$MA + MB = x + 2 + 3x - 1 = 4x + 1$$

$$1 < x < 2 \Rightarrow 4 < 4x < 8 \Rightarrow 5 < 4x + 1 < 9$$

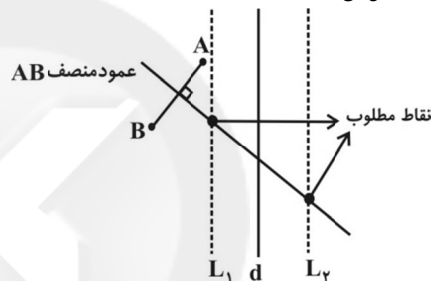
$$\Rightarrow 5 < MA + MB < 9$$

$$|MA - MB| = |2x - 3| \xrightarrow{1 < x < 2} |MA - MB| < 1$$

همچنین: از آنجا که $|MA - MB| < AB < MA + MB$ ، پس دو نقطه مانند M در صفحه وجود دارد.

۳۲- گزینه «۳»

نقاطی از صفحه که از A و B به یک فاصله هستند بر روی عمود منصف 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.



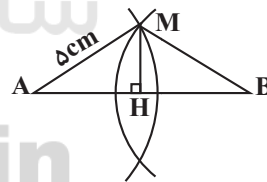
۳۳- گزینه «۱»

از آنجا که M از دو سر پاره خط AB به یک فاصله است ($MA = MB$)، روی عمود منصف این پاره خط قرار دارد؛ بنابراین:

$$AH = BH = 4 \text{ cm}$$

$$MH^2 = AM^2 - AH^2 = 5^2 - 4^2 = 9$$

$$\Rightarrow MH = 3$$



۳۴- گزینه «۴»

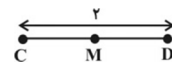
نقطه هم‌مرسی عمود منصف‌ها در مثلث قائم‌الزاویه، روی ضلع بزرگ‌تر مثلث قرار می‌گیرد و همچنین در صورت وجود زاویه منفرجه یا قائمه در یک مثلث، محل برخورد ارتفاع‌ها، خارج مثلث یا روی رأس قائمه است. در ضمن در صورتی که زاویه داخلی یک چندضلعی، منفرجه باشد، آنگاه زاویه خارجی نظیر آن، حاده بوده و کوچک‌تر از زاویه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

۳۵- گزینه «۲»

$$CM = x \Rightarrow MD = 2 - x$$

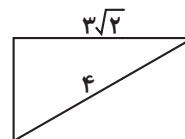
$$x + (2 - x) > 1 \Rightarrow 2 > 1$$

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



۴۰- گزینه «۳»

قطر مستطیل، وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای است که رئوس آن سه رأس مستطیل است. بنابراین همواره طول قطر مستطیل از طول اضلاع آن بیشتر است.



$$3\sqrt{2} \simeq 3 \times 1.4 = 4.2 > 4 \quad (\text{تناقض})$$

پس با معلومات فوق هیچ مستطیلی قابل رسم نیست.

هندسه ۲

۴۱- گزینه «۱»

با توجه به شکل سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \Delta y + 4x + 4y + \Delta x = 36^\circ &\Rightarrow 9(x+y) = 36^\circ \\ \Rightarrow x+y = 4^\circ \end{aligned}$$

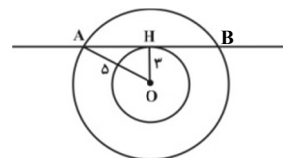
$$\widehat{COD} = 4x + 4y = 4(x+y) = 4 \times 4^\circ = 16^\circ$$

۴۲- گزینه «۳»

می‌دانیم قطر عمود بر وتر، آن را نصف می‌کند، پس داریم:

$$AH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

$$AB = 2AH = 8$$



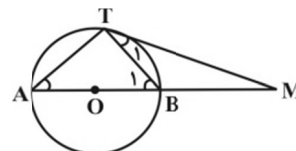
۴۳- گزینه «۴»

$$AT = MT \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{M} \quad \Delta ATM \text{ متساوی‌الساقین است}$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BT}}{2} \quad (\text{مطابقی}), \quad \widehat{T}_1 = \frac{\widehat{BT}}{2} \quad (\text{ظلی}) \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{T}_1$$

$$\Rightarrow \widehat{T}_1 = \widehat{M} \Rightarrow \Delta BTM \text{ متساوی‌الساقین است}$$

$$(\widehat{B}_1 \text{ زاویه خارجی}) \quad \widehat{B}_1 = \widehat{T}_1 + \widehat{M} = \widehat{A} + \widehat{A} = 2\widehat{A}$$



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

$$\widehat{A} + \widehat{B}_1 = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A} + 2\widehat{A} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 30^\circ$$

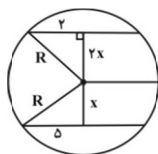
۴۴- گزینه «۲»

مطابق شکل داریم:

$$\left. \begin{aligned} 2^2 + (2x)^2 &= R^2 \\ 5^2 + x^2 &= R^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4 + 4x^2 = 25 + x^2$$

$$\Rightarrow 3x^2 = 21 \Rightarrow x^2 = 7$$

$$R^2 = 25 + 7 = 32$$



حال اگر وتری موازی این دو وتر باشد و دقیقاً وسط آنها قرار گیرد، فاصله آن تا مرکز

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

$$R^2 - \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow 32 - \frac{7}{4} = \frac{d^2}{4} \Rightarrow d^2 = 121 \Rightarrow d = 11$$

۴۵- گزینه «۱»

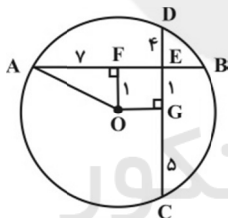
از مرکز O به دو وتر AB و CD عمود می‌کنیم تا آنها را در نقاط F و G قطع کند.

$$AE \times EB = CE \times ED$$

$$\Rightarrow 12 \times EB = 6 \times 4 \Rightarrow EB = 2$$

$$OA^2 = 7^2 + 1^2 = 50$$

$$\Rightarrow S = \pi R^2 = \pi(OA)^2 = 50\pi$$



۴۶- گزینه «۱»

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{FE}}{2} \quad \text{و} \quad \widehat{AB} = 18^\circ$$

$$\Rightarrow 56^\circ = \frac{18^\circ - \widehat{FE}}{2} \Rightarrow \widehat{FE} = 68^\circ$$

$$BF = EA \Rightarrow \widehat{BF} = \widehat{EA} = \frac{18^\circ - 68^\circ}{2} = 56^\circ$$

$$\widehat{NB} = \frac{18^\circ}{2} = 9^\circ$$

$$\widehat{ACE} = \frac{\widehat{EA} + \widehat{NB}}{2} = \frac{56^\circ + 9^\circ}{2} = 73^\circ$$

۴۷- گزینه «۴»

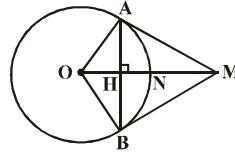
طول MN برابر ۴ است، پس طول OM برابر $R+4$ می‌باشد. داریم:

$$\Delta OAM : OA^2 + MA^2 = OM^2$$

$$\Rightarrow R^2 + 64 = (R+4)^2 \Rightarrow 8R = 48 \Rightarrow R = 6$$

$$\Delta OAM : OA \cdot AM = AH \cdot OM$$

$$\Rightarrow 6 \times 8 = 10 \times AH \Rightarrow AH = 4/5$$

می‌دانیم $AB = 2AH$ ، پس $AB = 8/5$ است.

آمار و احتمال

۴۸- گزینه «۳»

دو مجموعه $B_1 = \{a, \{a\}\}$ و $B_2 = \{a, \{a, \{a\}\}\}$ در رابطه‌های $A \subseteq B_1$ و $A \subseteq B_2$ صدق می‌کنند و همزمان زیرمجموعه C هستند.

۴۹- گزینه «۲»

$$A - \{B\} = \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\} - \{a, b\} = \{a, b, \{a\}\}$$

این مجموعه دارای ۳ عضو است که تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی آن $2^3 - 1 = 7$ است.

۵۰- گزینه «۲»

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

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

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

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

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

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

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

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

۵۱- گزینه «۴»

بزرگ‌ترین عضو زیرمجموعه باید ۳ یا ۶ یا ۹ باشد. اگر بزرگ‌ترین عضو برابر ۳ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه‌های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{\emptyset, 3\}$

یعنی $2^2 = 4$. اگر بزرگ‌ترین عضو برابر ۶ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه‌های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{\emptyset, 2, 3, 4, 5, 6\}$ یعنی $2^5 = 32$ و در صورتی که بزرگ‌ترین عضو برابر ۹ باشد، آنگاه تعداد زیرمجموعه‌های ممکن برابر است با تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{\emptyset, 1, 2, \dots, 8\}$ یعنی $2^8 = 256$. پس تعداد کل زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$256 + 32 + 4 = 292$$

۵۲- گزینه «۱»

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

$$2^3 = 8$$

کافی است که به هر کدام از این زیرمجموعه‌ها، عضو a را اضافه کنیم تا زیرمجموعه‌هایی شامل a به دست آید که فاقد b می‌باشد.

بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های موردنظر، برابر ۸ است.

۵۳- گزینه «۱»

افزاده‌های مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ که شامل سه زیرمجموعه می‌باشند، به صورت‌های کلی زیر است:

(الف) دو دسته یک عضوی و یک دسته سه عضوی:

$$\frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{3}{3}}{2!} = 10$$

(ب) دو دسته دو عضوی و یک دسته یک عضوی:

$$\frac{\binom{5}{1} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{2!} = 15$$

$$10 + 15 = 25$$

بنابراین کل تعداد افزاها 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 ($2!$) تقسیم می‌شود.

۵۴- گزینه «۳»

گزاره $q \Rightarrow (p \Rightarrow q) \Rightarrow q$ زمانی نادرست است که مقدم آن یعنی $p \Rightarrow q$ درست و تالی آن یعنی q نادرست باشد. چون q نادرست است، پس ارزش گزاره $p \Rightarrow q$ تنها در صورتی درست است که p نادرست باشد، بنابراین ارزش هر دو گزاره p و q نادرست است.

۵۵- گزینه «۱»

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

۵۶- گزینه «۴»

چون $p \vee q \sim$ نادرست است، پس هم گزاره $p \sim$ نادرست است و هم گزاره q. چون $p \sim$ نادرست است، پس ارزش گزاره p درست است.

$$p \Leftrightarrow q \equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

۵۷- گزینه «۲»

(۱) نادرست است، مثال نقض $x = 2$ (۲) درست است، مثلاً به ازای $x = -6$ ، این گزاره برقرار است.(۳) نادرست است، مثال نقض $x = 6$ (۴) نادرست است، چون اگر $x > 4$ باشد، آنگاه لزوماً $x^2 > 16$ است و رابطه $x^2 < 16$ برقرار نیست.

فیزیک ۱

۵۸- 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.

۵۹- گزینه «۳»

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

۶۰- 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.

۶۱- گزینه «۲»

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

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

گزینه «۱» صحیح است

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

گزینه «۲» نادرست است

$$1 \text{ cm}^2 = 1 \text{ cm}^2 \times \frac{1 \text{ m}^2}{(10^2)^2 \text{ cm}^2} \times \frac{(10^6)^2 \mu\text{m}^2}{1 \text{ m}^2} = 10^8 \mu\text{m}^2$$

گزینه «۳» صحیح است

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

گزینه «۴» صحیح است

۶۲- 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:

$$b = 6000 \text{ ft} = 6000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}}$$

$$b = 1.8 \times 10^5 \text{ cm} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}}$$

$$h = 4000 \text{ in} = 4000 \text{ in} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 10000 \text{ cm}$$

$$h = 10^4 \text{ cm} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}}$$

در نتیجه، مساحت مثلث برابر خواهد بود با:

$$S = \frac{1}{2}bh = \frac{1}{2} \times (1.8 \times 10^5) \times 10^4 = 0.9 \times 10^9 \text{ cm}^2$$

$$S = (9 \times 10^{-1}) \times 10^9 = 9 \times 10^8 \text{ cm}^2 \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}}$$

۶۳- گزینه «۲»

طبق توضیحات کتاب درسی دربارهٔ دقت وسایل اندازه‌گیری و بنابر یک قاعده کلی، خطای اندازه‌گیری وسیله‌های درجه‌بندی شده، $\pm \frac{1}{p}$ کمینه تقسیم‌بندی مقیاس آن وسایل است و برای وسیله‌های رقمی (دیجیتال)، مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خوانند.

۶۴- گزینه «۲»

با توجه به شکل صورت سؤال، طولی که خط‌کش نشان می‌دهد می‌تواند برابر با 0.90 سانتی‌متر باشد. کمینه درجه‌بندی این خط‌کش نیز برابر 0.05 cm است و مطابق قاعده خطای اندازه‌گیری در وسایل مدرج، خطای اندازه‌گیری آن به صورت $\pm 0.05 \text{ cm}$ بیان می‌شود که از آن‌جایی که طول قرائت شده برحسب سانتی‌متر، ۲ رقم اعشار دارد، خطا نیز باید به صورت $\pm 0.05 \text{ cm}$ گرد شود تا گزارش نتیجه اندازه‌گیری از نظر محاسبه‌های فیزیکی درست باشد. بنابراین می‌توان نتیجه اندازه‌گیری توسط این خط‌کش را به شکل $0.90 \text{ cm} \pm 0.05 \text{ cm}$ گزارش کرد. در مورد تعداد ارقام بامعنا (رقم‌های ثبت شده بعد از اندازه‌گیری) نیز با چشم‌پوشی از صفر سمت چپ که جزء ارقام بامعنا نیست، ۲ رقم بامعنا (ارقام ۹ و ۰) داریم.

۶۵- گزینه «۲»

با توجه به اطلاعات داده شده در مسئله، برای به‌دست آوردن تعداد درخت‌های کاشته شده، داریم:

$$\begin{aligned} \text{تعداد درخت‌ها} &= \frac{\text{جمعیت ایران}}{\text{تعداد نفراتی که یک درخت می‌کارند}} \\ &= \frac{80000000}{9} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} \end{aligned}$$

$$\text{تعداد درخت‌ها} = \frac{8 \times 10^7}{9 \times 10^0} \xrightarrow{8 \geq 5, 9 \geq 5}$$

$$\text{تعداد درخت‌ها} \sim \frac{10^1 \times 10^7}{10^1 \times 10^0} = 10^7$$

۶۹- گزینه «۴»

در این سوال، q_1, q_2 و F 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.

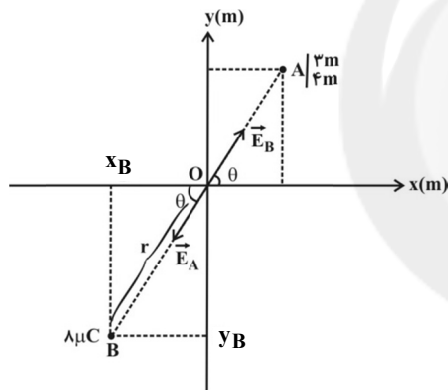
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad |q_1| = 5 \times 10^{-6} C, |q_2| = 4 \times 10^{-6} C \quad F = 18 N$$

$$18 = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r = 10^{-1} m$$

$$\Rightarrow r = 10 cm$$

۷۰- گزینه «۲»

می دانیم وقتی دو بار هم نام باشند، میدان الکتریکی بر ایند بر روی خط واصل دو بار، نزدیک 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.



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

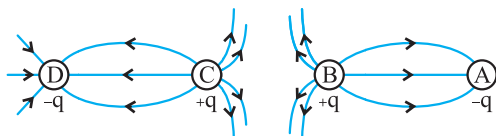
$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{kq_A}{(OA)^2} = \frac{kq_B}{(OB)^2} \Rightarrow \frac{3}{5^2} = \frac{4}{r^2} \Rightarrow r = 10 cm$$

$$|x_B| = r \cos \theta = 10 \times \frac{3}{5} = 6 m \Rightarrow (-6 m, -\lambda m)$$

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

۷۱- گزینه «۳»

چون خطوط میدان به بار D وارد و از بار C خارج می شوند، باید بار D منفی و بار C مثبت باشد. از طرف دیگر، چون خطوط میدان الکتریکی بارهای B و C از هم دور شده اند (هم دیگر را دفع کرده اند)، بار B و C هم علامت اند. چون بار C مثبت است باید بار B نیز مثبت باشد. بنابراین بار A منفی خواهد بود.



۶۶- گزینه «۳»

$$\rho_1 = 20 \cdot g/cm^3, \rho_2 = 8 \cdot g/cm^3, V_1 = 15 \cdot cm^3, V_2 = 15 \cdot cm^3$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{200 + 8 \times 150}{150 + 150}$$

$$\rho = 10 \cdot g/cm^3$$

۶۷- 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.

$$V' = a^3 = 10^3 = 1000 \cdot cm^3$$

$$V = 1000 - 100 = 900 \cdot cm^3$$

$$m = \rho V = 9 \times 900 = 8100 \cdot g \Rightarrow m = 8100 g$$

فیزیک ۲

۶۸- گزینه «۴»

نحوه استفاده از جدول تریپول الکتریک: به دست آوردن یا از دست دادن الکترون دو جسم در تماس با یکدیگر را می توان بر اساس جدول سری الکتریک مالشی (تریپول الکتریک) 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).

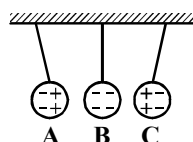
بررسی گزینه «۳»: در اثر مالش ماده های B و C با ماده A ، چون ماده B بالاتر از ماده C قرار دارد خاصیت الکترون خواهی آن کم تر از ماده C است، لذا الکترون کم تری از ماده A به ماده B منتقل می شود. (گزینه «۳» نادرست است).

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 «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 بار 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.

۷۳- گزینه «۴»

با داشتن $E = 3000 \frac{N}{C}$ و $d = AB = 2 \text{ cm}$ ، با استفاده از رابطه $E = \frac{\Delta V}{d}$

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.

$$E = \frac{V_A - V_B}{d} \quad d = AB = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{###} \quad E = 3000 \frac{N}{C}$$

$$3000 = \frac{V_A - V_B}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow V_A - V_B = 60 \text{ V}$$

۷۴- 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.

۷۵- 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 $A = 4\pi R^2$ می‌شود، بنابراین داریم:

$$\text{###} \quad \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \times \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 = \frac{5}{10} \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{8}$$

#

شیمی ۱

۷۶- 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.

۷۷- 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.

۷۸- 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.

۷۹- گزینه «۳»

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

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

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

۸۰- 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.

۸۱- گزینه «۲»

تنها مورد ب نادرست می‌باشد.

مورد «ب»: واکنش ندادن گازهای نجیب و واکنش‌پذیری کم آنها نشان‌دهنده پایداری این عناصر می‌باشد.

۸۲- گزینه «۳»

$$۹۰۰ \times \frac{۱ \text{ mol گلوکز}}{۱۸۰ \text{ گرم گلوکز}} \times \frac{۶ \text{ mol CO}_2}{۱ \text{ mol گلوکز}} = ۳۰ \text{ mol CO}_2$$

۸۳- 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 این‌رو تمایل دارند دوباره با از دست دادن انرژی به حالت پایدار و درنهایت 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.

۸۴- گزینه «۴»

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

۸۵- گزینه «۳»

(الف) (درست)

(ب) (نادرست) این مقایسه برای طول موج صحیح می‌باشد که با انرژی قابل حمل رابطه عکس دارد.

(پ) (درست)

$$\text{مس } ۱ \text{ mol} \times \frac{۱۰^۲۰ \times ۶/۴ \text{ اتم مس}}{۱۰^۲۳ \times ۶/۲ \text{ اتم مس}} = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol مس}$$

شیمی ۲

۸۶- 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.

۸۷- گزینه «۱»

تمامی موارد صحیح می‌باشد.

بر اساس شکل‌های صفحه ۸ تمامی موارد صحیح می‌باشند.

۸۸- گزینه «۴»

گزینه ۱: عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز جای می‌دهند.

گزینه ۲: به جای 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.

۸۹- 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:

$$B > A > C$$

۹۰- 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.

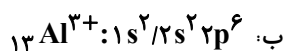
گزینه «۴»: خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها می‌باشد.

۹۱- گزینه «۳»

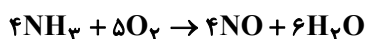
نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها تنها شامل عناصر هیدروژن و کربن می‌باشند.

۹۲- گزینه «۳»

موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشند.



۹۳- گزینه «۴»



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

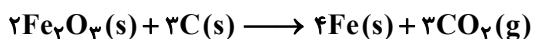
۹۴- گزینه «۳»

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.

۹۵- گزینه «۳»



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

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

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