



آزمون غیر حضوری نظام قدیم ریاضی (۴ مرداد ۱۳۹۸) (مباحث ۱۸ مرداد ۹۸)

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

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: الهه مرزوق	گروه مستند سازی
حسن خرم جو	حروف نگار و صفحه آرا
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»



حسابان

حسابان

تابع

صفحه‌های ۴۳ تا ۱۰۲

۱. اگر مجموعه زوج مرتب‌های $f = \{(x, 3x-1), (2x+1, y), (x, 4x-3), (x+3, -2)\}$ بیانگر

یک تابع باشد، y کدام است؟

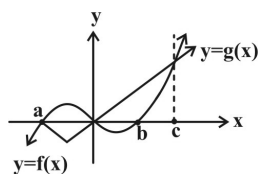
- (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) صفر

۲. در کدام یک از رابطه‌های زیر، y تابعی از x است؟

(۱) $|3y^2 - 4y + 1| + \sqrt{x-1} = 0$ (۲) $x^2 + y^2 - 2y + 4x + 5 = 0$

(۳) $y = \begin{cases} 3x-1 & x > 1 \\ x+1 & x < 2 \end{cases}$ (۴) $x = -y^2 + 2y - 1$

۳. اگر نمودار f و g به صورت شکل زیر باشد، دامنه تابع $h = \frac{1}{f-g}$ کدام است؟



(۱) $R - \{a, 0, c\}$ (۲) $R - \{a, 0, b, c\}$

(۳) $(a, +\infty) - \{0, c\}$ (۴) $(a, +\infty) - \{0, b\}$

۴. اگر $f(x) = \begin{cases} 1 & x \geq 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x^2 + 4 & x \geq 0 \\ x^2 + 1 & x < 0 \end{cases}$ باشد، آنگاه $(f \circ g)(x)$ کدام گزینه است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۴

۵. اگر $f(x) = \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{2-x}{1+x}$ برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

(۱) $(-1, 2]$ (۲) $[-1, 1]$

(۳) $[0, +\infty)$ (۴) $[2, +\infty)$

۶. هرگاه تابع $f(x) = \begin{cases} g(x) & x < 0 \\ 2\sqrt{x} & x \geq 0 \end{cases}$ فرد باشد، آنگاه $g(-9)$ کدام است؟

(۱) ۷ (۲) -۷ (۳) ۶ (۴) -۶



۷. حدود a که به ازای آن تابع $f(x) = \begin{cases} x+a & , x \geq 1 \\ 2x+1 & , x < 1 \end{cases}$ صعودی باشد، کدام است؟

(۱) $a \geq 2$

(۲) $a > 1$

(۳) $a \leq 3$

(۴) $a \leq 2$

۸. اگر معکوس تابع $f(x) = \frac{x^3 + b}{a}$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{2x-3}$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۹. تابع $f(x) = ax + b$ ، $(a \neq 0)$ مفروض است. در چه صورتی $f^{-1}(x) = f(x)$ می‌شود؟

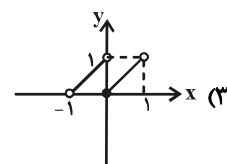
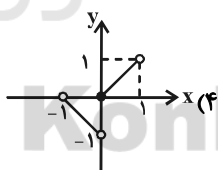
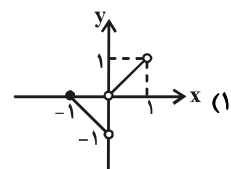
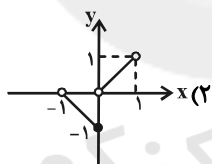
(۱) $b = 0$

(۲) $a = \pm 1$

(۳) $a = -1$

(۴) $a = 1$

۱۰. نمودار تابع $y = |x| + [x]$ در فاصله $-1 < x < 1$ ، کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)



جبر و احتمال

جبر و احتمال

مجموعه‌ها

صفحه‌های ۳۲ تا ۵۶

۱۱. در مجموعه $A = \{\{1\}, \{\{1\}\}\}$ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) $\{1\} \subseteq A$

(۲) $\{1\} \in A$

(۳) $\{\{1\}\} \in A$

(۴) $\{\{1\}\} \subseteq A$



۱۲. مجموعه $A = \{1, 2, \dots, 20\}$ را در نظر بگیرید. A چند زیرمجموعه پنج عضوی دارد که ۷ و ۱۷ کوچکترین و بزرگترین عضو

آن‌ها باشند؟

۶۶ (۱) ۷۲ (۲)

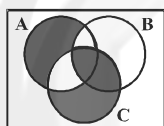
۸۴ (۳) ۹۱ (۴)

۱۳. A و B دو مجموعه دلخواه هستند. متمم $(B' - A) \cup (A' - B)$ همواره کدام است؟

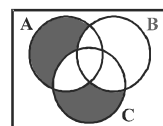
$A \cap B$ (۱) $A \cup B$ (۲)

$A' \cap B'$ (۳) $A' \cup B'$ (۴)

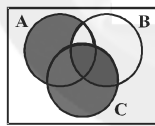
۱۴. نمودار «ون» مربوط به $(A - B) \Delta C$ کدام است؟



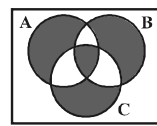
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۵. اگر $A \Delta B = A \cup B$ باشد، در این صورت کدام گزینه همواره درست است؟

$A - B = A$ (۱) $A - B = \emptyset$ (۲)

$A = B$ (۳) $B - A = \emptyset$ (۴)

۱۶. اگر $A_n = (1 + \frac{1}{n}, 5 - \frac{1}{n})$ ، $n \in \mathbb{N}$ ، آنگاه بازه $\bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. اگر $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ مجموعه مرجع باشد، چند مجموعه مانند A وجود دارد، که در تساوی زیر صدق

می‌کنند؟ $\{1, 2, 3, 4\} - A = \{1, 2\}$

۴ (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۳۲ (۴)



۱۸. برای سه مجموعه دلخواه A, B, C ، حاصل $[A - (B \cup C)]$ همواره کدام است؟

(۱) $(A - B) - C$

(۲) $(A \cap B) - C$

(۳) $(A - B) \cap C$

(۴) $(A - B) \cup C$

۱۹. اگر از مجموعه $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ سه عضو حذف کنیم، تعداد زیرمجموعه آن ۱۱۲ واحد کم می شود. A چند عضو دارد؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

۲۰. حاصل $(A - B) \cup (A - B') \cup (A \cap (A' \cup B))$ همواره کدام است؟

(۱) B'

(۲) B

(۳) A'

(۴) A

هندسه ۲

هندسه ۲

استدلال - دایره
صفحه های ۳۰ تا ۶۰

۲۱. در $\triangle ABC$ فاصله نقطه تلاقی میان‌های مثلث تا ضلع $BC = 3$ برابر $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ واحد است. مساحت

این مثلث چقدر است؟

(۱) $\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $3\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{3}$

۲۲. سکه‌ای به شعاع ۱ سانتی متر را بر روی صفحه مربعی شکل به طول ضلع ۵ سانتی متر پرتاب می کنیم. مساحت مکان هندسی

نقاطی درون مربع که اگر مرکز سکه در آن نقاط قرار گیرد، هیچ قسمتی از سکه خارج از مربع واقع نشود چند سانتی متر مربع

است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶



۲۳. اگر شعاع دو دایره C_1 و C_2 به ترتیب $R_1 = 7$ و $R_2 = 1$ و طول خط‌المركزين $d = 2$ باشد، اندازه شعاع بزرگ‌ترین دایره‌ای که بر

هر دو دایره مماس است چقدر است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۸ (۳)

۴ (۴)

۲۴. بر دایره $(O, \sqrt{3})$ از نقطه‌ای مانند A ، دو مماس به طول ۳ رسم شده است. زاویه بین دو مماس کدام است؟

۹۰° (۱)

۶۰° (۲)

۳۰° (۳)

۱۲۰° (۴)

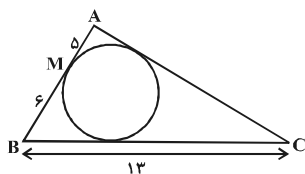
۲۵. در شکل روبه‌رو، محیط مثلث ABC کدام است؟

۳۰ (۱)

۳۳ (۲)

۳۶ (۳)

۳۹ (۴)



۲۶. مثلث ABC به طول اضلاع ۳، ۴، و ۵ مفروض است. فاصله بین نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع و نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های

این مثلث کدام است؟

۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

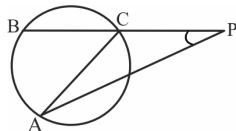
۲۷. اگر $\hat{P} = 32^\circ$ و مثلث ACP متساوی‌الساقین ($AC = CP$) باشد، \widehat{AB} چند درجه است؟

۶۹ (۱)

۷۴ (۲)

۸۶ (۳)

۱۲۸ (۴)



۲۸. دو وتر موازی به طول‌های ۱۰ و ۲۴ در دو طرف مرکز دایره به شعاع ۱۳ قرار دارند. فاصله بین این دو وتر موازی کدام است؟

۲۰ (۱)

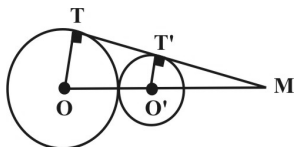
۱۷ (۲)

۱۴ (۳)

۱۰ (۴)



۲۹. در شکل مقابل، اگر شعاع دایره‌ها ۲ و ۳ باشد، مساحت مثلث MOT کدام است؟



(۱) ۱۸

(۲) $3\sqrt{6}$

(۳) $6\sqrt{6}$

(۴) $9\sqrt{6}$

۳۰. مثلث ABC با معلومات دو ضلع $AB = 5$ و $AC = k$ و ارتفاع $AH = 4$ به طور یکتا رسم می‌شود. عدد مثبت k چند جواب

متمايز دارد؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) بی‌شمار

(۴) فاقد جواب

آمار و مدل‌سازی

آمار و مدل‌سازی

متغیرهای تصادفی، دسته‌بندی داده‌ها
و جدول فراوانی
صفحه‌های ۳۳ تا ۶۲

۳۱. کدام متغیر «کیفی ترتیبی» است؟

(۱) مدرک تحصیلی یک فرد

(۲) میزان بارندگی سالانه در یک شهر

(۳) رنگ اتومبیل‌های موجود در یک نمایشگاه اتومبیل

(۴) جنسیت افراد یک شهر

۳۲. کدام یک از متغیرهای زیر، یک متغیر کیفی اسمی است؟

(۱) رنگ اتومبیل‌های موجود در یک پارکینگ

(۲) سن دانشجویان یک دانشگاه

(۳) میزان تحصیلات افراد یک شهر

(۴) مقاومت یک ترانزیستور

۳۳. در جدول داده‌های مقابل، حاصل $a + b$ کدام است؟

دسته‌ها	فراوانی مطلق	فراوانی تجمعی	
۱۰-۱۳	۳	۳	(۱) ۲۱
۱۳-۱۶	۶	۹	(۲) ۲۳
۱۶-۱۹	a	b	(۳) ۲۵
۱۹-۲۲	۴	۲۰	(۴) ۲۷



۳۴. در یک جامعه آماری ۱۰۰ نفره که در ۵ طبقه دسته‌بندی شده‌اند فراوانی نسبی طبقات اول تا پنجم به

ترتیب $2/0, 1/0, 3/0, X, 1/0$ می‌باشد. فراوانی مطلق طبقه چهارم چه قدر است؟

۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۳۵ (۴)

۳۵. در یک جدول توزیع فراوانی، ۸۰ داده آماری وجود دارد. اگر فراوانی تجمعی دسته پنجم ۳۰ و فراوانی تجمعی دسته ششم ۴۰

باشد، فراوانی نسبی دسته ششم برابر است با:

۰/۱ (۱)

۰/۸ (۲)

۰/۲۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۴)

هندسه ۱

هندسه ۱
مساحت و فیثاغورس
صفحه‌های ۳۷ تا ۶۷

۳۶. نسبت طول ضلع‌های زاویه قائمه در مثلث قائم‌الزاویه‌ای ۲ به ۳ است. اگر مساحت مثلث ۲۷ باشد،

طول وتر کدام است؟

۳√۱۳ (۱)

۶√۱۳ (۲)

۳√۱۰ (۳)

۸√۲ (۴)

۳۷. در مثلث متساوی‌الاضلاع به مساحت $8\sqrt{3}$ ، طول ارتفاع کدام است؟

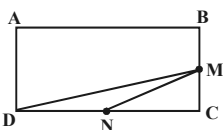
√۶ (۱)

۲√۶ (۲)

۴√۶ (۳)

$\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۴)

۳۸. در مستطیل ABCD، نقطه M، وسط ضلع BC و نقطه N وسط ضلع CD است. نسبت مساحت مثلث MND، به مساحت



پنج ضلعی ABMND برابر است با ...

$\frac{1}{8}$ (۴)

$\frac{1}{7}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{5}$ (۱)



۳۹. در مثلث ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH و میانه AM را رسم کرده‌ایم. اگر HB و HC به ترتیب ۴ و ۹ واحد باشند، مساحت

مثلث AMH کدام است؟

(۱) $4/5$ (۲) ۵

(۳) $6/3$ (۴) $7/5$

۴۰. محیط یک شش ضلعی منتظم به مساحت $\frac{9\sqrt{3}}{8}$ کدام است؟

(۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

فیزیک ۳

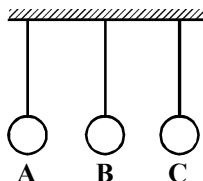
فیزیک ۳

الکتریسیته ساکن

صفحه‌های ۳۶ تا ۸۱

۴۱. مطابق شکل زیر، سه کره رسانای مشابه و بدون بار در فاصله مساوی از یکدیگر، در حال تعادل

قرار دارند. اگر کره B را باردار 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.

۴۲. یک جسم که به وسیله مالش دارای بار الکتریکی شده است، چند کولن الکتریسیته می‌تواند داشته باشد؟

($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 2×10^{-19} (۲) 4×10^{-19}

(۳) 8×10^{-19} (۴) جسم می‌تواند هر سه بار مطرح شده را داشته باشد.



۴۳. بار الکتریکی نقطه‌ای ۸ میکروکولنی از فاصله r بر بار الکتریکی نقطه‌ای ۲ میکروکولنی، نیروی الکتریکی‌ای به اندازه F را وارد می‌کند. بار الکتریکی ۲ میکروکولنی در چه فاصله‌ای بر بار الکتریکی ۸ میکروکولنی نیروی الکتریکی‌ای به اندازه $2F$ را وارد می‌کند؟

$$\sqrt{2}r \quad (۲) \quad 2r \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}r \quad (۴) \quad \frac{1}{2}r \quad (۳)$$

۴۴. دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 9\mu C$ به فاصله 10cm از یکدیگر قرار دارند. بار سوم را در چند سانتی‌متری از

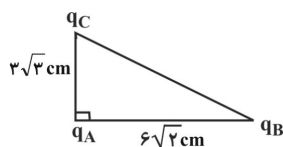
بار q_1 قرار دهیم، تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود؟

$$۳۶ \quad (۲) \quad ۵ \quad (۱)$$

$$۲۰ \quad (۴) \quad ۲۵ \quad (۳)$$

۴۵. مطابق شکل زیر، سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه ثابت شده‌اند. اگر $q_A = +6\mu C$ ، $q_B = +4\mu C$ و

$q_C = -2\mu C$ باشند، بزرگی برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_A چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$۷۰ \quad (۲) \quad ۲۰ \quad (۱)$$

$$۱۴۰ \quad (۴) \quad ۵۰ \quad (۳)$$

۴۶. ذره‌ای به جرم 10g و بار $+6\mu C$ را در میدان الکتریکی یک‌نواختی به بزرگی $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن رو به پایین است، رها

می‌کنیم. اندازه شتاب این ذره چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$۱۲ \quad (۴) \quad ۱۸ \quad (۳) \quad ۲۰ \quad (۲) \quad ۲۲ \quad (۱)$$

۴۷. بار الکتریکی $2\mu C$ را در میدان الکتریکی یک‌نواخت $\vec{E} = (0/4\vec{i} - 0/3\vec{j}) \times 10^7 \frac{N}{C}$ قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی الکتریکی

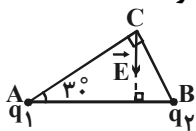
وارد بر این بار چند نیوتون است؟

$$۰/۱ \quad (۴) \quad ۱۰۰ \quad (۳) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۱۰ \quad (۱)$$



۴۸. در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند و برابند میدان‌های الکتریکی

آن‌ها در رأس C برابر با \vec{E} است. اگر بار q_1 حذف شود، اندازه میدان الکتریکی در رأس C چند برابر E می‌شود؟



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

$$(3) \quad \sqrt{3}$$

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

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

۴۹. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره خط‌های میدان الکتریکی درست نیست؟

(۱) خط‌های میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی داخل می‌شوند.

(۲) تراکم خط‌های میدان با بزرگی میدان الکتریکی متناسب است.

(۳) خط‌های میدان الکتریکی می‌توانند به یک‌دیگر نزدیک و یا از یک‌دیگر دور شوند.

(۴) خط‌های میدان الکتریکی می‌توانند یک‌دیگر را قطع کنند.

۵۰. به دو کره رسانا به قطرهای ۴ و ۱۰ سانتی‌متر به مقدار مساوی بار الکتریکی می‌دهیم. نسبت چگالی سطحی بار الکتریکی در

کره بزرگ‌تر به چگالی سطحی بار الکتریکی در کره کوچک‌تر کدام است؟

$$(1) \quad \frac{2}{125}$$

$$(2) \quad \frac{2}{5}$$

$$(3) \quad \frac{4}{25}$$

$$(4) \quad \frac{1}{5}$$

شیمی ۳

۵۱. کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر (۷۶۰ mmHg) است.

(۲) قانون گیلوساک بیان می‌کند که یک مول از گازهای مختلف (در دما و فشار ثابت) حجم‌های ثابت و برابری دارند.

(۳) قانون آووگادرو بیان می‌کند که در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.

(۴) واکنش فلز با اکسیژن به آرامی و بدون شعله راه، سوختن می‌نامیم.

شیمی ۳

استوکیومتری، ترمودینامیک شیمیایی
صفحه‌های ۲۳ تا ۴۴

Konkur.in



۵۲. بنزین طبق واکنش $2C_8H_{18}(l) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$ می سوزد. اگر روزانه 5×10^1 مول اکسیژن مصرف

شود و ۵۷ میلیون لیتر بنزین سوزانده شود، چگالی بنزین چند گرم بر میلی لیتر است؟ (با فرض این که تمامی بنزین به طور

کامل بسوزد.) ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۰/۶ (۱) ۰/۸ (۲)

۱ (۳) ۱/۲ (۴)

۵۳. اگر برای پر شدن یک کیسه هوا به ۷۰ لیتر گاز نیتروژن نیاز باشد، طی فرایندهای انجام شده به هنگام پر شدن کیسه هوا چند

گرم آهن تولید می شود؟ (چگالی گاز نیتروژن در دمای واکنش برابر $9 g.L^{-1}$ است) ($N = 14, Fe = 56: g.mol^{-1}$)

۲۸ (۱) ۵۶ (۲)

۳۸/۸ (۳) ۱۱۲ (۴)

۵۴. کدام عبارت، نادرست است؟

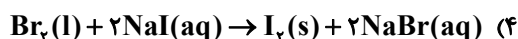
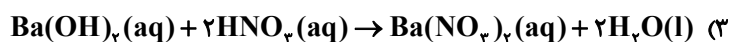
(۱) در حل برخی از مسایل استوکیومتری گازها، می توان با استفاده از جرم مولی، ضرایب تبدیل مولی - حجمی مناسب را به دست آورد.

(۲) در شرایط STP، هر مول گاز حجمی برابر $22/4$ لیتر را اشغال می کند.

(۳) یکی از روش های تولید گاز کلر در آزمایشگاه، واکنش دادن هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید است.

(۴) در حین کار در آزمایشگاه، برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص، همواره باید از مقدار بیش تری ماده ناخالص استفاده کرد.

۵۵. کدام واکنش، به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام نمی گیرد؟





۵۶. کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) متانول در غیاب اکسیژن با گرم کردن چوب تا دمای 400°C به حالت بخار به دست می‌آید.

(۲) قانون نسبت‌های ترکیبی برای کلیه موادی است که در دما و فشار ثابت قرار داشته باشند.

(۳) گلیسرین از جمله الکل‌های ۳ عاملی و ۲- پروپانول از الکل‌های یک عاملی است.

(۴) برلییم تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب یا بخار آب واکنش نمی‌دهد.

۵۷. اگر بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم نیترات در دمای 100°C برابر ۸۰ درصد باشد، از تجزیه ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات با

خلوص ۸۰ درصد، چند لیتر گاز با چگالی $1/6 \text{ g.L}^{-1}$ در این دما تولید می‌شود؟ ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۳۲

(۲) ۰/۴

(۳) ۵

(۴) ۶/۴

۵۸. برای تهیه محلول‌های رقیق، از طریق رقیق کردن محلول‌های غلیظ‌تر، کدام مرحله در آزمایشگاه انجام نمی‌گیرد؟

(۱) اندازه‌گیری جرم محلول غلیظ

(۲) برداشتن حجم معینی از محلول غلیظ

(۳) انتقال حجم معینی از محلول غلیظ به بالون حجمی

(۴) افزایش آب تا خط نشانه و همگن‌سازی محلول تهیه شده با تکان دادن بالون



۵۹. اگر بدانیم ظرفیت گرمایی ویژه گازهای هیدروژن، نیتروژن، آمونیاک و اکسیژن به ترتیب از راست به چپ $۱۴/۳$ ، $۱/۰۴$ ، $۲/۱$ و

$۰/۹۲$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است، یک مول از کدام یک از این گازها به گرمای بیش تری برای افزایش دما به

میزان ۱۵°C نیاز دارد؟ ($\text{H} = ۱, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) هیدروژن

(۲) نیتروژن

(۳) اکسیژن

(۴) آمونیاک

۶۰. از واکنش ۱۲ گرم منیزیم با ۱۲ گرم هیدروبرمیک اسید، مقدار ۵ گرم منیزیم برمید حاصل شده است، بازده درصدی این واکنش

تقریباً چقدر است؟ (واکنش دهنده‌ها خالص هستند.) ($\text{Mg} = ۲۴, \text{Br} = ۸۰, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $۳۳/۶\%$

(۲) $۲۲/۸\%$

(۳) $۳۶/۶\%$

(۴) $۲۵/۲\%$

سایت کنکور
Konkur.in

حسابان

- ۱- گزینه ۳
 ۲- گزینه ۲
 ۳- گزینه ۳
 ۴- گزینه ۲
 ۵- گزینه ۱
 ۶- گزینه ۴
 ۷- گزینه ۱
 ۸- گزینه ۲
 ۹- گزینه ۳
 ۱۰- گزینه ۴

جبر و احتمال

- ۱۱- گزینه ۱
 ۱۲- گزینه ۳
 ۱۳- گزینه ۲
 ۱۴- گزینه ۲
 ۱۵- گزینه ۱
 ۱۶- گزینه ۱
 ۱۷- گزینه ۳
 ۱۸- گزینه ۱
 ۱۹- گزینه ۳
 ۲۰- گزینه ۴

هندسه ۲

- ۲۱- گزینه ۳
 ۲۲- گزینه ۲
 ۲۳- گزینه ۱
 ۲۴- گزینه ۲
 ۲۵- گزینه ۳
 ۲۶- گزینه ۲
 ۲۷- گزینه ۴
 ۲۸- گزینه ۲
 ۲۹- گزینه ۴
 ۳۰- گزینه ۲

آمار و مدل سازی

- ۳۱- گزینه ۱
 ۳۲- گزینه ۱
 ۳۳- گزینه ۲
 ۳۴- گزینه ۳
 ۳۵- گزینه ۴

هندسه ۱

- ۳۶- گزینه ۱
 ۳۷- گزینه ۲
 ۳۸- گزینه ۳
 ۳۹- گزینه ۴
 ۴۰- گزینه ۲

فیزیک ۳

- ۴۱- گزینه ۳
 ۴۲- گزینه ۳
 ۴۳- گزینه ۴
 ۴۴- گزینه ۴
 ۴۵- گزینه ۳
 ۴۶- گزینه ۱
 ۴۷- گزینه ۱
 ۴۸- گزینه ۲
 ۴۹- گزینه ۴
 ۵۰- گزینه ۳

شیمی ۳

- ۵۱- گزینه ۱
 ۵۲- گزینه ۲
 ۵۳- گزینه ۱
 ۵۴- گزینه ۱
 ۵۵- گزینه ۱
 ۵۶- گزینه ۲
 ۵۷- گزینه ۱
 ۵۸- گزینه ۱
 ۵۹- گزینه ۴
 ۶۰- گزینه ۳



سایت کنکور

Konkur.in



دفترچه پاسخ

پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم ریاضی

(۴ مرداد ۱۳۹۸)

(مباحث ۱۸ 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: الهه مرزوق	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



حسابان

-۱ گزینه «۳»

اگر تابع f شامل زوج مرتب‌های $(x_1, f(x_1))$ و $(x_2, f(x_2))$ باشد، آنگاه:

$$1) f(x_1) \neq f(x_2) \Rightarrow x_1 \neq x_2$$

$$2) x_1 = x_2 \Rightarrow f(x_1) = f(x_2)$$

در این سؤال با در نظر گرفتن زوج مرتب‌های $(x, 3x-1)$ و $(x, 4x-3)$

$$x = x \Rightarrow 3x-1 = 4x-3 \Rightarrow x=2$$

داریم:

با جای گذاری $x=2$ در مجموعه داریم:

$$f = \{(2, 5), (5, 2), (2, 5), (5, -2)\}$$

$$(5, 2), (5, -2) \in f \Rightarrow y = -2$$

-۲ گزینه «۲»

چهار گزینه را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} y=1, y=\frac{1}{3} \\ x=1 \end{cases}$$

$$1) |3y^2 - 4y + 1| + \sqrt{x-1} = 0 \Rightarrow \begin{cases} |3y^2 - 4y + 1| = 0 \\ \sqrt{x-1} = 0 \end{cases}$$

بنابراین به ازای یک مقدار برای x ، دو مقدار برای y به دست می‌آید که معرف یک تابع نیست.

$$2) x^2 + y^2 - 2y + 4x + 5 = 0 \Rightarrow (x+2)^2 + (y-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 0, (y-1)^2 = 0 \Rightarrow x = -2, y = 1$$

روابط چندضابطه‌ای در صورتی نشانگر یک تابع هستند که اولاً هر یک از ضابطه‌ها خود تابع و چنانچه دامنه آن‌ها دارای عضو مشترک باشند مقدار هر یک از این ضابطه‌ها به ازای هر عضو دامنه مشترک، جواب یکسان داشته باشند.

در گزینه «۳» اگر $x = 1/5$ اختیار کنیم، داریم:

تابع نیست.

$$3) y = \begin{cases} 3x-1 & ; x > 1 \Rightarrow 3(1/5) - 1 = 3/5 \\ x+1 & ; x < 2 \Rightarrow 1/5 + 1 = 2/5 \end{cases} \Rightarrow 3/5 \neq 2/5 \Rightarrow$$

$$4) x = -(y^2 - 2y + 1) \Rightarrow x = -(y-1)^2$$

اگر $x = -1$ اختیار کنیم، برای y دو مقدار صفر و ۲ به دست می‌آید. بنابراین تابع نیست.

-۳ گزینه «۳»

$$D_h = D_f \cap D_g - \{x | (f-g)(x) = 0\}$$

$$D_f = \mathbb{R} \text{ و } D_g = [a, +\infty) \Rightarrow D_f \cap D_g = [a, +\infty) \quad (1)$$

$$(f-g)(x) = 0 \Rightarrow x = a, 0, c \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} D_h = [a, +\infty) - \{a, 0, c\} = (a, +\infty) - \{0, c\}$$

-۴ گزینه «۲»

$$D_f = (-\infty, 0) \cup [0, \infty) = \mathbb{R}$$

$$D_g = (-\infty, 0) \cup [0, +\infty) = \mathbb{R}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g | g(x) \in D_f\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in \mathbb{R} | g(x) \in \mathbb{R}\} = \mathbb{R}$$

توجه کنید: تابع $g(x)$ همواره مثبت است. اعم از آن که $x \geq 0$ یا $x < 0$

باشد. بنابراین:

$$(f \circ g)(x) = 1 \quad (x \in \mathbb{R})$$

-۵ گزینه «۱»

با تعیین ضابطه $g \circ f$ خواهیم داشت:

$$y = (g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(\sqrt{x}) = \frac{2 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}}$$

$$y = \frac{2 - \sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}} \Rightarrow y + y\sqrt{x} = 2 - \sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x}(1 + y) = 2 - y$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \frac{2 - y}{1 + y} \geq 0 \Rightarrow -1 < y \leq 2 \Rightarrow R_y = (-1, 2]$$

-۶ گزینه «۴»

تابع f فرد است پس:

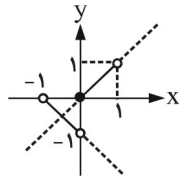
$$f(-x) = -f(x)$$

$$\xrightarrow{x=9} f(-9) = -f(9)$$

$$\xrightarrow{f(-9)=g(-9)} g(-9) = -f(9) = -2\sqrt{9} = -6$$



گزینه «۴» - ۱۰



$$-1 < x < 0 \Rightarrow |x| = -x, [x] = -1 \\ \Rightarrow y = -x - 1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow |x| = x, [x] = 0 \Rightarrow y = x$$

جبر و احتمال

گزینه «۱» - ۱۱

توجه شود برای آن که $\{1\}$ زیر مجموعه A باشد، باید $1 \in A$ باشد که این شرط برقرار نیست. درستی گزینه‌های دیگر را بررسی کنید.

گزینه «۳» - ۱۲

اعضایی که در زیر مجموعه‌های مورد نظر قطعاً حضور ندارند به صورت زیر هستند:

۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰

و اعضای که قطعاً هستند ۷ و ۱۷ می‌باشند. بنابراین از بین ۹ - ۱۱ = ۲۰ عضو

باقیمانده، باید سه عضو دیگر انتخاب کنیم که به $\binom{9}{3} = 84$ حالت این کار صورت می‌گیرد.

گزینه «۲» - ۱۳

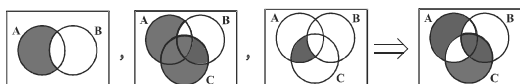
$$[(B' - A) \cup (A' - B)]' = [(B' \cap A') \cup (A' \cap B')] \\ = (A' \cap B')' = A \cup B$$

گزینه «۲» - ۱۴

با توجه به تعریف تفاضل متقارن داریم:

$$(A - B) \Delta C = [(A - B) \cup C] - [(A - B) \cap C]$$

$$(A - B) \quad (A - B) \cup C \quad (A - B) \cap C \quad (A - B) \Delta C$$



گزینه «۱» - ۷

شرط صعودی بودن f آن است که بیش‌ترین مقدار تابع $y_f = 2x + 1$ کوچک‌تر یا مساوی کم‌ترین مقدار تابع $y_1 = x + a$ باشد.

$$\begin{cases} x \geq 1 \Rightarrow x + a \geq 1 + a \Rightarrow y_1 \geq 1 + a \\ x < 1 \Rightarrow 2x + 1 < 3 \Rightarrow y_f < 3 \\ y_f \leq y_1 \Rightarrow 3 \leq 1 + a \Rightarrow a \geq 2 \end{cases}$$

گزینه «۲» - ۸

راه حل اول: با فرض $y = f(x)$ داریم:

$$y = \frac{x^3 + b}{a} \Rightarrow ay - b = x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{ay - b}$$

$$\frac{y=f(x)}{x=f^{-1}(y)} \rightarrow f^{-1}(y) = \sqrt[3]{ay - b}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{ax - b} \equiv \sqrt[3]{2x - 3} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 5$$

راه حل دوم: به ازای هر x عضو دامنه f^{-1} داریم:

$$fo(f^{-1}(x)) = x \Rightarrow \frac{(\sqrt[3]{2x - 3})^3 + b}{a} = x \Rightarrow \frac{2x + b - 3}{a} = x$$

$$\Rightarrow 2x + b - 3 = ax$$

$$\Rightarrow (2 - a)x + b - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2 - a = 0 \\ b - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 5$$

گزینه «۳» - ۹

$$y = f(x) = ax + b \Rightarrow x = \frac{y - b}{a} \Rightarrow x = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a}$$

$$f^{-1}(y) = \frac{1}{a}y - \frac{b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a}$$

$$f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow ax + b = \frac{1}{a}x - \frac{b}{a} \Rightarrow (a - \frac{1}{a})x + (b + \frac{b}{a}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - \frac{1}{a} = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{a} \Rightarrow a = \pm 1 & (1) \\ b + \frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b(\frac{a+1}{a}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 0 \end{cases} & (2) \end{cases}$$

مشاهده می‌شود که اگر $a = -1$ باشد، شروط (۱) و (۲) همزمان برقرار می‌شوند.



۱۵- گزینه «۱»

هندسه ۲

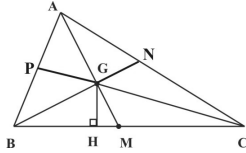
۲۱- گزینه «۳»

می‌دانیم اگر از G (مرکز ثقل مثلث) به سه رأس مثلث وصل کنیم، سه مثلث

هم‌مساحت ایجاد می‌شود، پس $S_{ABC} = 3S_{GBC}$.

$$S_{BGC} = \frac{GH \times BC}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} \times 3 \right) = \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = 3S_{GBC} = 3\sqrt{3}$$



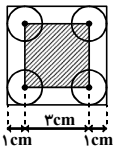
۱۶- گزینه «۱»

با افزایش n ، مقدار $1 + \frac{1}{n}$ کاهش و مقدار $5 - \frac{1}{n}$ افزایش می‌یابد، پس:

$$A_1 \subseteq A_2 \subseteq A_3 \subseteq \dots \Rightarrow \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n = A_1 = (2, 4)$$

بازه $(2, 4)$ فقط شامل یک عدد صحیح است.

۲۲- گزینه «۲»



مطابق شکل، مربع سایه‌زده شده با طول ضلع 3 cm ، مکان

هندسی مورد نظر است که مساحت آن 9 cm^2 می‌باشد.

۲۳- گزینه «۱»

با توجه به فرض سؤال، شکل زیر را رسم می‌کنیم.

$$O_1O_2 = 2, R_1 = 7, R_2 = 1$$

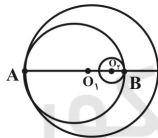
مطابق شکل، بزرگ‌ترین دایره‌ای که مماس بر هر دو دایره C_1 و C_2 رسم شده

است، در نقاط A و B به ترتیب بر دایره C_1 و C_2 مماس می‌باشد.

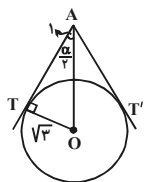
$$AB = AO_1 + O_1O_2 + O_2B$$

$$= R_1 + O_1O_2 + R_2 = 7 + 2 + 1 = 10$$

$$\Rightarrow R = \frac{AB}{2} = 5$$
 شعاع دایره مورد نظر



۲۴- گزینه «۲»



اگر از نقطه A خارج دایره $C(O, R)$ دو مماس AT و AT' بر دایره رسم

شود، اولاً $AT = AT'$ و ثانیاً AO نیم‌ساز زاویه بین دو مماس است. پس اگر

زاویه بین دو مماس α باشد با توجه به شکل در مثلث ATO داریم:

$$\hat{A}_1 = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{OT}{AT} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 30^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

۱۹- گزینه «۳»

با فرض $|A| = n$ ، نتیجه می‌شود که A دارای 2^n زیرمجموعه است:

$$2^n - 2^{n-3} = 112$$

$$\Rightarrow 2^{n-3}(2^3 - 1) = 112 \Rightarrow 2^{n-3} \times 7 = 112$$

$$\Rightarrow 2^{n-3} = 16 \Rightarrow 2^{n-3} = 2^4 \Rightarrow n = 7$$

۲۰- گزینه «۴»

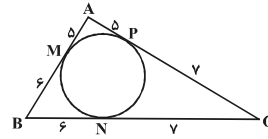
$$(A - B) \cup (A - B') \cup (A \cap (A' \cup B))$$

$$= (A \cap B') \cup (A \cap B) \cup [(A \cap A') \cup (A \cap B)]$$

$$= (A \cap (B' \cup B)) \cup (A \cap B) = A \cup (A \cap B) = A$$



گزینه «۳» - ۲۵



طول دو مماس مرسوم از یک نقطه خارج دایره بر آن دایره با هم برابر است.
پس:

$$BN = BM = 6, AP = AM = 5$$

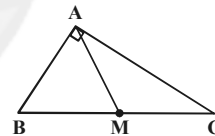
$$NC = BC - BN = 13 - 6 = 7 \Rightarrow PC = NC = 7$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث } ABC = AM + MB + BN + NC + PC + AP$$

$$= 5 + 6 + 6 + 7 + 7 + 5 = 36$$

گزینه «۲» - ۲۶

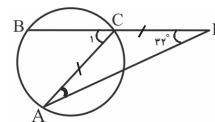
چون بین طول اضلاع مثلث ABC، رابطه فیثاغورس ($5^2 = 4^2 + 3^2$) برقرار است.



پس طبق عکس قضیه فیثاغورس، مثلث ABC قائم الزاویه است. در نتیجه مطابق شکل، رأس قائمه (رأس A) نقطه همرسی ارتفاعها و وسط وتر BC (نقطه M) نقطه همرسی عمود منصفهای اضلاع است و داریم:

$$\text{میانۀ وارد بر وتر } AM = \frac{BC}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

گزینه «۴» - ۲۷

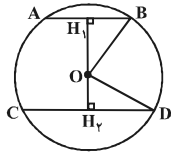


$$AC = CP \Rightarrow \hat{P} = \hat{A} = 32^\circ \Rightarrow$$

$$\hat{C}_1 = 64^\circ : \text{زاویه خارجی مثلث } ACP$$

$$\hat{C}_1 = \frac{\widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} = 128^\circ$$

گزینه «۲» - ۲۸



مطابق شکل دو وتر موازی $AB = 10$ و $CD = 24$ را در دو طرف مرکز دایره به مرکز O و شعاع ۱۳ در نظر می‌گیریم. عمودهای OH_1 و OH_2 را بر وترهای مذکور وارد می‌کنیم. از آنجا که H_1 و H_2 اوساط این وترها هستند، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \Delta OH_1B : OH_1 &= \sqrt{OB^2 - H_1B^2} \\ &= \sqrt{13^2 - \left(\frac{10}{2}\right)^2} = \sqrt{169 - 25} = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta OH_2D : OH_2 &= \sqrt{OD^2 - H_2D^2} \\ &= \sqrt{13^2 - \left(\frac{24}{2}\right)^2} = \sqrt{169 - 144} = 5 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله بین دو وتر } H_1H_2 = OH_1 + OH_2 = 12 + 5 = 17$$

گزینه «۴» - ۲۹

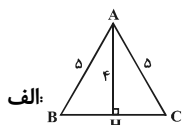
$$\begin{aligned} \frac{O'T'}{OT} = \frac{MO'}{MO' + OO'} &\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{MO'}{MO' + 5} \\ \Rightarrow MO' = 10 &\Rightarrow MO = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta MOT : MT &= \sqrt{MO^2 - OT^2} = \sqrt{225 - 9} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6} \\ \Rightarrow S_{MOT} &= \frac{OT \times MT}{2} = \frac{3 \times 6\sqrt{6}}{2} = 9\sqrt{6} \end{aligned}$$

گزینه «۲» - ۳۰

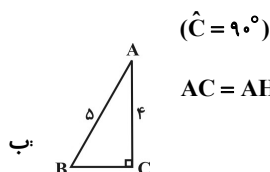
مسأله در دو حالت زیر جواب یکتا دارد:

الف) ضلع AC برابر ضلع AB باشد که مثلث ABC، متساوی الساقین خواهد



$$AC = AB \Rightarrow k = 5$$

ب) ارتفاع AH بر ضلع AC منطبق شود یعنی مثلث ABC قائم الزاویه باشد.



$$(\hat{C} = 90^\circ)$$

$$AC = AH \Rightarrow k = 4$$



$$f_6 = 40 - 30 = 10$$

فراوانی مطلق دسته ششم = $\frac{\text{فراوانی نسبی دسته ششم}}{\text{تعداد کل داده‌ها}}$

$$= \frac{f_6}{n} = \frac{10}{80} = \frac{1}{8} = 0.125$$

توضیح نکات درسی:

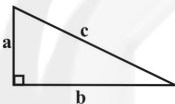
اگر فراوانی تجمعی یک دسته را منهای فراوانی تجمعی دسته ماقبل آن کنیم، فراوانی مطلق آن دسته به دست می‌آید.

هندسه ۱

۳۶- گزینه «۱»

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = \frac{2}{3}b \\ \frac{ab}{2} = 27 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{b^2}{3} = 27$$

$$\Rightarrow b^2 = 81 \Rightarrow b = 9 \Rightarrow a = \frac{2}{3}(9) = 6$$



$$c^2 = a^2 + b^2 = 36 + 81 = 117$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{117} = 3\sqrt{13}$$

۳۷- گزینه «۲»

اگر فرض کنیم طول هر ضلع این مثلث متساوی‌الاضلاع برابر a باشد، آنگاه:

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = 8\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 32 \Rightarrow a = 4\sqrt{2}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{2} \times \sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{6}$$

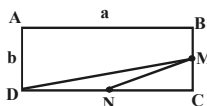
۳۸- گزینه «۳»

اگر $AB = a$ و $BC = b$ باشد، آنگاه:

$$S_{MNC} = S_{MND} = \frac{DN \cdot MC}{2} = \frac{ab}{\lambda}$$

$$S_{ABMND} = S_{ABCD} - S_{MNC} = ab - \frac{ab}{\lambda} = \frac{yab}{\lambda}$$

$$\frac{S_{MND}}{S_{ABMND}} = \frac{\frac{ab}{\lambda}}{\frac{yab}{\lambda}} = \frac{1}{y}$$



آمار و مدل سازی

۳۱- گزینه «۱»

مدرک تحصیلی که در آن‌ها دبستان قبل از راهنمایی و راهنمایی قبل از دبیرستان و غیره است متغیر کیفی ترتیبی است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: میزان بارندگی سالانه در یک شهر متغیر کمی است.

گزینه «۳»: رنگ اتومبیل‌های یک نمایشگاه متغیر کیفی اسمی است.

گزینه «۴»: جنسیت افراد یک شهر (زن و مرد) متغیر کیفی اسمی است.

۳۲- گزینه «۱»

«رنگ اتومبیل‌های موجود در یک پارکینگ» یک متغیر کیفی اسمی است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

متغیرهای مطرح شده در گزینه‌های ۲ و ۴، کمی هستند.

در گزینه ۳، «میزان تحصیلات» یک متغیر کیفی ترتیبی است.

۳۳- گزینه «۲»

تعداد داده‌ها همان فراوانی تجمعی دسته آخر است، پس:

$$\sum f_i = 20 \Rightarrow 3 + 6 + a + 4 = 20 \Rightarrow a = 7$$

$$\Rightarrow b = f_1 + f_2 + f_3 = 3 + 6 + a$$

$$\xrightarrow{a=7} b = 16 \Rightarrow a + b = 23$$

(f_i فراوانی مطلق دسته i ام است.)

۳۴- گزینه «۳»

$$\text{فراوانی نسبی طبقه چهارم} = 1 - (0/1 + 0/3 + 0/1 + 0/2) = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$\text{فراوانی مطلق} = \frac{\text{فراوانی نسبی}}{\text{اندازه جامعه}}$$

$$0.3 = \frac{\text{فراوانی مطلق}}{100} \Rightarrow \text{فراوانی مطلق طبقه چهارم} = 100 \times 0.3 = 30$$

۳۵- گزینه «۴»

اگر فراوانی تجمعی دسته پنجم را از فراوانی تجمعی دسته ششم کم کنیم،

فراوانی مطلق دسته ششم به دست می‌آید. یعنی:



۳۹- گزینه «۴»

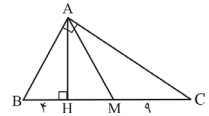
$$AH^2 = BH \times HC \Rightarrow AH^2 = 4 \times 9 \Rightarrow AH = 6$$

$$BC = BH + HC = 13$$

$$MH = BM - BH = \frac{13}{2} - 4 = \frac{5}{2}$$

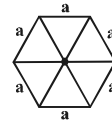
$$S_{AHM} = \frac{1}{2} AH \times HM$$

$$S_{AHM} = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{5}{2} = 7.5$$



۴۰- گزینه «۲»

متطابق شکل، یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع a از شش مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a تشکیل شده است، پس مساحت این شش ضلعی برابر است با:



$$S = 6 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \right) = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

پس طبق فرض داریم:

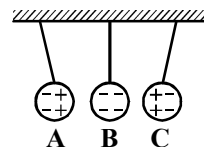
$$\frac{9\sqrt{3}}{8} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{محیط شش ضلعی} = 6a = 6 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 3\sqrt{3}$$

فیزیک ۳

۴۱- 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 زیر برای حالتی رسم شده است که به کره B بار منفی بدهیم.



۴۲- گزینه «۳»

بنابر رابطه $q = ne$ ، بار الکتریکی ای که یک جسم می‌تواند داشته باشد، مضرب صحیحی از یک مقدار پایه (e) است که این مقدار پایه، بار یک الکترون یا پروتون است. با توجه به گزینه‌های مطرح شده تنها گزینه «۳» مضرب صحیحی از $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است.

۴۳- گزینه «۴»

چون بارهای q_1 و q_2 ثابت‌اند، طبق رابطه قانون کولن $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ، می‌توان

نوشت:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{F}{2F} = \left(\frac{r_2}{r} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} r$$

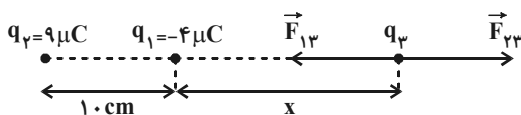
۴۴- گزینه «۴»

چون بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند، نقطه مورد نظر روی امتداد خطی است که بارهای الکتریکی را به هم وصل می‌کند و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر و خارج از فاصله بین دو بار است؛ بنابراین با توجه به شکل و با فرض این که بار q_3 مثبت باشد، شرط این که برابری نیروهای وارد بر بار q_3 صفر باشد، آن است که اندازه نیروهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} برابر باشد، با توجه به رابطه $F = k \frac{qq'}{r^2}$ می‌توان نوشت:

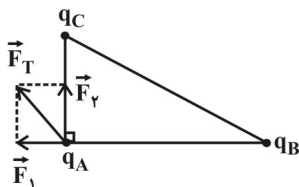
$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{q_1}{r_{13}^2} = \frac{q_2}{r_{23}^2}$$

$$\frac{4}{x^2} = \frac{9}{(x+10)^2} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{2}{x} = \frac{3}{x+10}$$

$$\Rightarrow 3x = 2x + 20 \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$



۴۵- گزینه «۳»





گزینه «۴» - ۴۹

خطهای میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی داخل می‌شوند. خطهای میدان می‌توانند به یکدیگر نزدیک و یا از یکدیگر دور شوند، اما هیچ‌گاه یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

گزینه «۳» - ۵۰

بنابر رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی، $\sigma = \frac{q}{A}$ و مساحت یک کره یعنی $A = 4\pi R^2$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{\sigma_{\text{کوچک}}}{\sigma_{\text{بزرگ}}} = \frac{q_{\text{کوچک}}}{q_{\text{بزرگ}}} \times \frac{A_{\text{کوچک}}}{A_{\text{بزرگ}}}$$

$$\frac{q_{\text{کوچک}} = q_{\text{بزرگ}}}{A = 4\pi R^2} \rightarrow \frac{\sigma_{\text{بزرگ}}}{\sigma_{\text{کوچک}}} = 1 \times \left(\frac{R_{\text{کوچک}}}{R_{\text{بزرگ}}} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_{\text{بزرگ}}}{\sigma_{\text{کوچک}}} = 1 \times \left(\frac{2}{5} \right)^2 \Rightarrow \frac{\sigma_{\text{بزرگ}}}{\sigma_{\text{کوچک}}} = \frac{4}{25}$$

شیمی ۳

گزینه «۱» - ۵۱

شرایط استاندارد (STP) عبارت است از: دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر (۷۶۰ mmHg) سایر گزینه‌ها:

(۲) قانون گیلوساک بیان می‌کند که در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.

(۳) قانون آووگادرو بیان می‌کند که یک مول از گازهای مختلف (در دما و فشار ثابت) حجم‌های ثابت و برابر دارند.

(۴) واکنش فلز با اکسیژن به آرامی و بدون شعله را اکسایش می‌نامیم.

گزینه «۲» - ۵۲

$$? g(C_8H_{18}) = 5 \times 10^9 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } C_8H_{18}}{25 \text{ mol } O_2} \times \frac{114 g C_8H_{18}}{1 \text{ mol } C_8H_{18}}$$

$$= 4 \times 10^8 \times 114 = 456 \times 10^8 \text{ گرم } C_8H_{18}$$

$$\text{چگالی} = \frac{456 \times 10^8 \text{ g}}{57 \times 10^9 \text{ mL}} = \frac{456}{57} \text{ g.mL}^{-1} = 8 \text{ g.mL}^{-1}$$

نیروی الکتریکی بین بارهای q_A و q_B رانشی و بین بارهای q_A و q_C ربایشی است. با استفاده از رابطه قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F_{BA} = F_1 = k \frac{q_A q_B}{r_{AB}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 6 \times 10^{-12}}{36 \times 2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_1 = 30 \text{ N}$$

$$F_{CA} = F_2 = k \frac{q_A q_C}{r_{CA}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 6 \times 10^{-12}}{27 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_2 = 40 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow F_T^2 = F_1^2 + F_2^2 \Rightarrow F_T^2 = 40^2 + 30^2$$

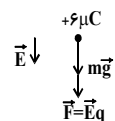
$$\Rightarrow F_T = 50 \text{ N}$$

گزینه «۱» - ۴۶

نیروهای وارد بر ذره، برابر $m\vec{g}$ و $\vec{E}q$ می‌باشند. چون جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی مثبت در جهت میدان و به طرف پایین است، نیروی الکتریکی وارد بر بار و نیروی گرانش در یک جهت و به طرف پایین می‌باشند؛ بنابراین داریم:

$$\sum F = ma \Rightarrow mg + Eq = ma$$

$$\Rightarrow a = g + \frac{Eq}{m} = 10 + \frac{2 \times 10^4 \times 6 \times 10^{-6}}{10 \times 10^{-3}} = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



گزینه «۱» - ۴۷

$$q = 2\mu C = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$\vec{F} = q\vec{E} = 2 \times 10^{-6} \times 10^7 \times (0/4\vec{i} - 0/3\vec{j}) = 8\vec{i} - 6\vec{j}$$

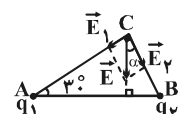
$$|\vec{F}| = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \text{ N}$$

گزینه «۲» - ۴۸

مطابق شکل، میدان الکتریکی \vec{E} برآیند دو میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2

یعنی \vec{E}_1 و \vec{E}_2 است. وقتی بار الکتریکی q_1 حذف شود، فقط بار q_2 در

رأس C میدان ایجاد می‌کند و $E_y = E \cos \alpha$ می‌باشد.

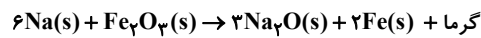


به راحتی می‌توان ثابت کرد که $\alpha = 30^\circ$ است و می‌توان نوشت:

$$E_y = E \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} E$$



۵۳- گزینه «۱»



برای این که ضریب ماده مشترک دو واکنش انجام شده را یکسان کنیم، واکنش

اول را در ۳ ضرب می کنیم تا ضریب Na در هر دو واکنش برابر شود:



$$\frac{70 \times 0 / 9}{9 \times 28} = \frac{x \text{g}}{2 \times 56} \Rightarrow x = 28\text{g Fe}$$

روش دوم:

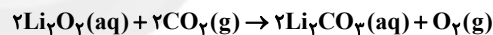
$$70 \text{L N}_2 \times \frac{0 / 9 \text{g N}_2}{1 \text{L N}_2} \times \frac{1 \text{mol N}_2}{28 \text{g N}_2} \times \frac{2 \text{mol Fe}}{9 \text{mol N}_2} \times \frac{56 \text{g Fe}}{1 \text{mol Fe}} = 28 \text{g Fe}$$

۵۴- گزینه «۱»

در حل برخی از مسایل استوکیومتری گازها، می توان با استفاده از حجم مولی،

ضرایب تبدیل مولی-حجمی مناسب را به دست آورد.

۵۵- گزینه «۱»



۵۶- گزینه «۲»

با توجه به توضیحات کتاب گزینه «۲» نادرست است چون طبق قانون

نسبت های ترکیبی گیلوساک در دما و فشار ثابت گازها (نه کلیه مواد) در

نسبت های حجمی معینی با هم واکنش می دهند.

۵۷- گزینه «۱»



$$\frac{5 / 0.5 \text{g KNO}_3}{100 \text{g KNO}_3} \times \frac{1 \text{mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{80 \text{g KNO}_3}{100 \text{g KNO}_3} \times \frac{1 \text{mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{mol O}_2}{2 \text{mol KNO}_3} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2} \times \frac{1 \text{LO}_2}{1 / 6 \text{g O}_2} = 0 / 4 \text{LO}_2$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{0 / 4} = 100 \times \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار نظری}} \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{0 / 4}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 0 / 32 \text{LO}_2$$

۵۸- گزینه «۱»

زیرا اندازه گیری جرم، مربوط به محلول سازی از مواد جامد می باشد که طی آن

ابتدا باید ماده جامد مورد نیاز را وزن نمود.

۵۹- گزینه «۴»

در شرایط یکسان (تغییرات دمای یکسان و تعداد مول برابر) هر چه ظرفیت

گرمایی مولی گازی بیش تر باشد به گرمای بیش تری برای افزایش دمای معین

نیاز دارد، بنابراین:

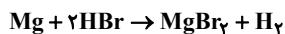
$$\text{H}_2 = 2 \times 14 / 3 = 28 / 6 \quad \text{N}_2 = 28 \times 1 / 0.4 = 29 / 12$$

$$\text{NH}_3 = 17 \times 2 / 1 = 35 / 7 \quad \text{O}_2 = 32 \times 0 / 92 = 29 / 44$$

واحد همه اعداد بالا $^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

۶۰- گزینه «۳»

ابتدا باید واکنش دهنده محدودکننده را تعیین کنیم:



$$? \text{ mol Mg} = 12 \text{g Mg} \times \frac{1 \text{mol Mg}}{24 \text{g Mg}} = 0 / 5 \text{ mol Mg}$$

$$? \text{ mol HBr} = 12 \text{g HBr} \times \frac{1 \text{mol HBr}}{81 \text{g HBr}} \approx 0 / 148 \text{ mol HBr}$$

چون ضریب HBr در معادله ۲ است باید ۰ / ۱۴۸ را بر ضریب استوکیومتری

$$\text{HBr} \text{ تقسیم نماییم یعنی } \frac{0 / 148 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 0 / 074$$

پس واکنش دهنده محدودکننده HBr است. حال به کمک HBr مقدار نظری

تولید MgBr_2 و بازده درصدی واکنش را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g MgBr}_2 = 12 \text{g HBr} \times \frac{1 \text{mol HBr}}{81 \text{g HBr}} \times \frac{1 \text{mol MgBr}_2}{2 \text{mol HBr}}$$

$$\times \frac{184 \text{g MgBr}_2}{1 \text{mol MgBr}_2} \approx 13 / 63 \text{ g MgBr}_2$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{13 / 63 \text{g}} = 100 \times \frac{5 \text{g}}{13 / 63 \text{g}} \approx 36 / 6\%$$