



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

آزمون هدیه

۵ فروردین ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ سؤال

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	جواد زنگنه قاسم آبادی، مجتبی نادری، علی شهرابی، احسان غنی‌زاده
هندسه (۲)	محمد خندان، یاسین سپهر، احسان خیراللهی، مسعود درویشی، فرشاد فرامرزی، امیرحسین ابومحبوب
آمار و احتمال	احسان خیراللهی، ندا صالح‌پور، مرتضی فهم‌علوی، نوید مجیدی، جواد حاتمی، یاسین سپهر
فیزیک (۲)	سیدعلی میرنوری، احسان محمدی، بهنام رستمی، امیر ستارزاده، مصطفی خدارحمی
شیمی (۲)	ارژنگ خانلری، سیدرحیم هاشمی‌دهکردی، یاسر راش، علیرضا بیانی، منصور سلیمانی‌ملکان

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۲-۴	۳۰
هندسه (۲)	۲۰	۲۱-۴۰	۵-۷	۲۰
آمار و احتمال	۲۰	۴۱-۶۰	۸-۹	۲۰
فیزیک (۲)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۰-۱۳	۳۰
شیمی (۲)	۲۰	۸۱-۱۰۰	۱۴-۱۶	۲۰
جمع کل	۱۰۰	۱-۱۰۰	۲-۱۶	۱۲۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

@kanoonir_11r



۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل)

(۱) / تابع (کل فصل ۲) /

توابع نمایی و لگاریتمی

(تابع نمایی)

صفحه‌های ۱ تا ۷۹

۱- اگر جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت $a_n = \frac{2-3n}{4}$ باشد، مجموع ۱۰ جمله اول کدام است؟

$$-\frac{145}{4} \quad (2)$$

$$-\frac{146}{4} \quad (1)$$

$$-40 \quad (4)$$

$$-35 \quad (3)$$

۲- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + x - 3 = 0$ باشند، حاصل $(\beta^4 + 2)(2 - \alpha)$ کدام است؟

$$38 \quad (2)$$

$$21 \quad (1)$$

$$46 \quad (4)$$

$$42 \quad (3)$$

۳- معادله $\sqrt{2x+1} = x+a$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد، مجموعه مقادیر a کدام است؟

$$\left(\frac{1}{2}, 1\right) \quad (2)$$

$$\left[\frac{1}{2}, 1\right] \quad (1)$$

$$\left[\frac{1}{2}, 1\right] \quad (4)$$

$$\left[\frac{1}{2}, 1\right) \quad (3)$$

۴- معادله یک قطر مربعی، خط $2x + y = 3$ و مختصات یک رأس آن $A(-1, 3)$ است، مساحت مربع کدام است؟

$$3 \quad (2)$$

$$\frac{8}{5} \quad (1)$$

$$12 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

۵- در مثلث ABC که $A(-2, -4)$ و $B(6, 4)$ و $C(-2, -8)$ است، اندازه میانه وارد بر ضلع AC کدام است؟

$$13 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$2\sqrt{41} \quad (4)$$

$$4\sqrt{10} \quad (3)$$

۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ را یک واحد به سمت راست و سپس دو واحد به پایین منتقل می‌کنیم و به تابع $g(x)$ می‌رسیم، نمودار تابع g از کدام ناحیه

دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

(۲) دوم

(۱) اول

(۴) چهارم

(۳) سوم

۷- کدام یک از توابع زیر، وارون پذیر است؟

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ -\frac{1}{x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۲)$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x > 0 \\ -x & ; x \leq 0 \end{cases} \quad (۱)$$

$$f(x) = \begin{cases} -\sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -|x| & ; x < 0 \end{cases} \quad (۴)$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -x^2 & ; x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

۸- اگر $f(x) = [x] - x$ و $g(x) = x + [x]$ باشد، آن گاه مجموعه جواب معادله $(f \circ g)(x) + f(x) = 2$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $(0, 1]$

(۱) $[1, 2)$

(۴) $\emptyset$

(۳) $[0, 1)$

۹- با فرض $f(x) = 2^x$ و $g(x) = \sqrt{-4x^2 + 5x - 1}$ ، دامنه تابع $(g \circ f)$ شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۰- در کدام فاصله نمودار تابع $f(x) = 2^x$ پایین تر از نمودار تابع $g(x) = x^2$ نیست؟

(۲) $[0, 4]$

(۱) $[0, 2]$

(۴) $[2, +\infty)$

(۳) $(2, 4)$

حسابان (۱) - سوالات کتاب نوروز

۱۱- مجموع ۸۰ جمله اول از یک دنباله هندسی با قدر نسبت ۵ ، چند برابر مجموع جملات ردیف زوج آن ۸۰ جمله است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۶ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{24}{5}$

۱۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $۲x^2 - ۵x + ۱ = ۰$ باشند، حاصل $۲\alpha^2 + ۵\beta$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) $۱۱/۵$ (۳) $۵/۵$ (۴) معادله ریشه ندارد.

۱۳- مساحت سطح محدود به نمودار تابع $y = ۲ - |x|$ و محور طول‌ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- دایره C بر دو خط $y = \frac{3}{4}x + ۱۰$ و $۳x - ۴y - ۶ = ۰$ مماس است. اندازه شعاع دایره C کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) $۳/۲$ (۴) $۴/۶$

۱۵- اگر $f(x) = \sqrt{x + |x + ۴|}$ ، دامنه تابع $f(-x)$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, ۲]$ (۲) $[۲, +\infty)$ (۳) $(-\infty, ۲)$ (۴) $(۲, +\infty)$

۱۶- دامنه تعریف تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x-3}} + \sqrt{\frac{2-x}{x}}$ کدام است؟

- (۱) $(۰, ۱]$ (۲) $[۱, ۲]$ (۳) $[۱, ۳)$ (۴) $(۰, ۲)$

۱۷- اگر $f(x) = \frac{3x+a}{x-2}$ و $(f \circ f)(x) = \frac{8x-1}{x+3}$ باشد، آنگاه مقدار a کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۸- اگر تابع $f(x) = |2x + a| - ۱$ در بازه $[-۱, ۳]$ یک‌به‌یک باشد، محدوده a کدام است؟

- (۱) $a \geq ۲$ یا $a \leq -۶$ (۲) $-۶ \leq a \leq ۲$ (۳) $a \leq ۲$ یا $a \geq ۶$ (۴) $-۲ \leq a \leq ۲$

۱۹- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2-x}{3} \geq (\sqrt[4]{5})^{1 \cdot x}$ ، کدام است؟

- (۱) $x \geq \frac{24}{19}$ (۲) $x \leq \frac{21}{17}$ (۳) $x \geq \frac{4}{17}$ (۴) $x \leq \frac{24}{19}$

۲۰- کدام خط، نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} 3^x & ; x \leq ۰ \\ (\frac{1}{3})^x & ; x > ۰ \end{cases}$ را در نقاط بیش‌تری قطع می‌کند؟

- (۱) $y = ۰$ (۲) $y = \frac{1}{3}$ (۳) $y = ۱$ (۴) $y = ۲$

۲۰ دقیقه

هندسه (۲)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲)

دایره (کل فصل ۱)

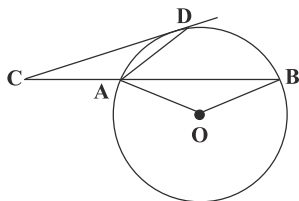
تبدیل‌های هندسی و

کاربردها (تبدیل‌های

هندسی - بازتاب)

صفحه‌های ۹ تا ۴۰

۲۱- در شکل زیر CD (در نقطه D) مماس بر دایره‌ای به مرکز O است. اگر $AC = AD$ باشد، زاویه AOB چند برابر زاویه ACD است؟



(A, B و C در یک امتدادند.)

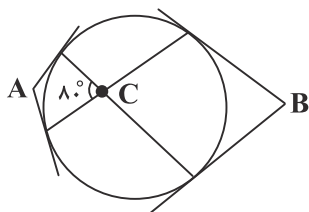
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۲- مطابق شکل از نقاط A و B بر دایره مماس‌هایی رسم می‌کنیم. اگر اندازه زاویه C برابر 80° درجه باشد، آن‌گاه مجموع دو زاویه A و B



چند درجه است؟

(۱) 80°

(۲) 100°

(۳) 160°

(۴) 200°

۲۳- دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۱۵ بر هم مماس خارج‌اند. خطی از نقطه تماس این دو دایره گذشته و وترى به طول ۲۴ در دایره بزرگ‌تر ایجاد

می‌کند. طول وترى که این خط در دایره کوچک‌تر ایجاد می‌کند، کدام است؟

(۲) $4/8$

(۱) $2/4$

(۴) ۶

(۳) $1/2$

۲۴- در شکل زیر دو دایره با شعاع‌های $R = 3$ و $R' = 4$ ، دارای مرکز مشترک O هستند. از نقطه P دو مماس PM و PN بر این دو دایره

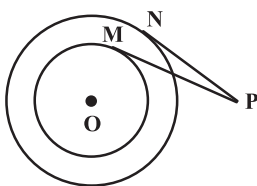
رسم شده است. اگر $PM = 3\sqrt{3}$ باشد، اندازه PN کدام است؟

(۱) $\sqrt{14}$

(۲) ۴

(۳) $3\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{5}$



۲۵- در شکل زیر اضلاع چهارضلعی ABCD در نقاط M، N، P، Q بر دایره مماس هستند. اگر محیط چهارضلعی ABCD برابر ۳۸

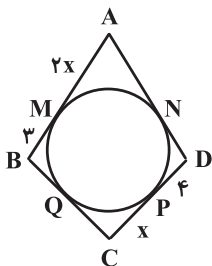
باشد، آن‌گاه طول ضلع BC کدام است؟

(۱) ۶

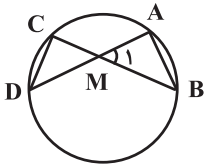
(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹



۲۶- در دایره شکل زیر، AB ضلع یک ده ضلعی منتظم و CD ضلع یک دوازده ضلعی منتظم محاط در این دایره است. اندازه زاویه M_1 چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۳۳
(۳) ۳۶
(۴) ۳۹

۲۷- شعاع دایره محیطی مثلث ABC برابر ۸ است. اگر $AB = 10$ و $AC = 12$ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در این مثلث کدام است؟

- (۱) $7/5$ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) $4/5$

۲۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر همواره برقرار است؟

- (الف) بازتاب طول پاره‌خط‌ها را ثابت نگه می‌دارد.
(ب) بازتاب اندازه زاویه‌ها را حفظ می‌کند.
(پ) بازتاب شیب خط‌ها را ثابت نگه می‌دارد.
(ت) بازتاب جهت شکل‌ها را حفظ می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- دایره $C(O, 3)$ را نسبت به خطی که از مرکز این دایره ۵ واحد فاصله دارد، بازتاب می‌دهیم. اگر حاصل این بازتاب، دایره C' باشد، طول مماس مشترک داخلی دو دایره C و C' کدام است؟

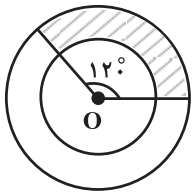
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۳۰- پاره‌خط $A'B'$ بازتاب پاره‌خط AB نسبت به خط d است. اگر فاصله نقطه A از خط d و نقطه B، ۴ واحد باشد و راستای AB با محور بازتاب زاویه 30° درجه بسازد، مساحت چهارضلعی $ABB'A'$ کدام است؟ (A از B به محور بازتاب نزدیک‌تر است.)

- (۱) $10\sqrt{3}$ (۲) $20\sqrt{3}$ (۳) $30\sqrt{3}$ (۴) $40\sqrt{3}$

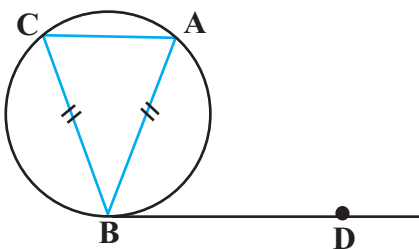
هندسه (۲) - سوالات کتاب نوروز

۳۱- مطابق شکل زیر دو دایره $C(O, r)$ و $C'(O, 2r)$ مفروض‌اند. اگر مساحت قسمت هاشورخورده برابر 25π باشد، آن‌گاه مساحت دایره بزرگ‌تر کدام است؟



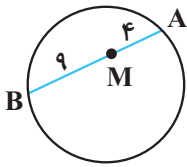
- (۱) 75π (۲) 125π (۳) 100π (۴) 150π

۳۲- در شکل زیر ABC مثلث متساوی‌الساقین و BD بر دایره (در نقطه B) مماس است. اگر $\angle ABD = 67/5^\circ$ باشد، اندازه وتر AC چند برابر شعاع دایره است؟



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

۳۳- در شکل زیر، وترى از نقطه M می‌گذرد و در این نقطه به نسبت ۱ به ۳ تقسیم می‌شود. طول این وتر کدام است؟



(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{3}$

(۳) $6\sqrt{3}$

(۴) $8\sqrt{3}$

۳۴- طول خط‌المركزين دو دایره مماس درونی ۲ واحد و مساحت ناحیه محدود بین آنها 16π است. اندازه شعاع دایره بزرگ‌تر کدام است؟

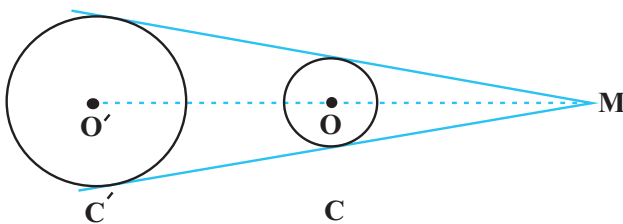
(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۳۵- در شکل زیر، نقطه M محل تلاقی مماس مشترک‌های خارجی دو دایره C و C' است. اگر طول مماس مشترک داخلی و خارجی این دو دایره ۶ و ۸ و طول خط‌المركزين 10° باشد، اندازه OM کدام است؟



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) $\frac{5}{7}$

(۴) $\frac{10}{7}$

۳۶- در مثلث متساوی‌الاضلاع، مساحت دایره محیطی چند برابر مساحت دایره محاطی داخلی است؟

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{25}$

(۴) ۴

(۳) ۲

۳۷- یک ذوزنقه، هم محیطی و هم محاطی است. اگر میانگین حسابی و هندسی طول دو قاعده به ترتیب a و b باشد، اندازه مساحت ذوزنقه

کدام است؟

(۲) ab

(۱) $a+b$

(۴) $\frac{ab}{2}$

(۳) $\frac{a+b}{2}$

۳۸- مربعی به ضلع ۲ درون دایره‌ای محاط است. عمودمنصف‌های اضلاع این مربع را رسم می‌کنیم تا دایره را در چهار نقطه قطع کنند. این

چهار نقطه با رئوس مربع تشکیل یک هشت‌ضلعی می‌دهند. طول ضلع این هشت‌ضلعی کدام است؟

(۲) $2\sqrt{2} \tan 22.5^\circ$

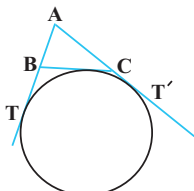
(۱) $2\sqrt{2} \sin 22.5^\circ$

(۴) $4 \tan 22.5^\circ$

(۳) $4 \sin 22.5^\circ$

۳۹- مثلث ABC با اندازه اضلاع ۲، ۳ و ۴ مفروض است. اگر T و T' نقطه‌های تماس دایره محاطی خارجی با خط‌های شامل دو ضلع باشند،

اندازه AT کدام است؟



(۱) $2/5$

(۲) $4/5$

(۳) $6/5$

(۴) ۹

۴۰- نقطه A و خط d به فاصله ۱ از آن مفروض است. اگر تبدیل S بازتاب نسبت به خط d باشد، فاصله نقطه A از $S(S(S(A)))$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۲۰ دقیقه

آمار و احتمال

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس آمار و احتمال، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

آمار و احتمال
آشنایی با مبانی ریاضیات
(کل فصل ۱) / احتمال
(مبانی احتمال - احتمال
غیرهم شانس)
صفحه های ۱ تا ۵۱

۴۱- اگر p و q گزاره های دلخواه و r یک گزاره درست باشد، نقیض کدام یک از گزاره های زیر فقط دارای یک ارزش است؟

$$(r \vee p) \Rightarrow q \quad (1) \quad (r \wedge p) \Rightarrow q \quad (2)$$

$$(\sim r \wedge p) \Rightarrow q \quad (3) \quad (\sim r \vee p) \Rightarrow q \quad (4)$$

۴۲- کدام گزاره سوری زیر درست است؟ (P مجموعه اعداد اول است و $k \in \mathbb{Z}$)

$$\forall x \in \mathbb{R} : \tan x \cdot \cot x = 1 \quad (1) \quad \forall x \in \mathbb{Z} : x(x+1) = 2k \quad (2)$$

$$\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 2 = 0 \quad (3) \quad \forall x \in P : x \neq 2k \quad (4)$$

۴۳- اگر $A = \{\{1, 2\}, 1, 2\}$ ، $B = \{1, 2\}$ و $C = \{\{1, 2\}\}$ باشند، آن گاه کدام دسته از روابط زیر همگی درست هستند؟

$$B \subseteq C \text{ و } B \in A, B \subseteq A \quad (1) \quad B \not\subseteq C \text{ و } B \in A, B \subseteq A \quad (3)$$

$$B \not\subseteq C \text{ و } B \notin A, B \subseteq A \quad (4) \quad B \subseteq C \text{ و } B \notin A, B \subseteq A \quad (2)$$

۴۴- دو مجموعه $A = \{2k-1 | k=0, 1, 2\}$ و $B = \{m^2 - 2m | m=-1, 0, 1\}$ مفروض اند. مجموعه $A \cup B$ را به چند طریق می توان افراز کرد

به گونه ای که هیچ دو عدد مثبتی در یک زیرمجموعه قرار نگیرند؟

$$6 \quad (1) \quad 8 \quad (2) \quad 9 \quad (3) \quad 10 \quad (4)$$

۴۵- حاصل عبارت $[A \cap (B \cup C)] - [(B - C) \cup A]$ کدام است؟

$$\emptyset \quad (1) \quad A \cap B' \quad (2) \quad B \quad (3) \quad A \quad (4)$$

۴۶- نمودار کدام یک از مجموعه های زیر، شامل نیم خط هایی موازی محور x ها در ربع سوم دستگاه مختصات است؟

$$(-\mathbb{N}) \times (-\infty, 0] \quad (1) \quad (-\mathbb{N}) \times [0, +\infty) \quad (2)$$

$$(-\infty, 0] \times (-\mathbb{N}) \quad (3) \quad (-\infty, 0] \times \mathbb{N} \quad (4)$$

۴۷- راننده یک تاکسی با ظرفیت ۴ مسافر، در ایستگاه منتظر می ماند تا در مسیر رفت حداکثر ۳ مسافر و در مسیر برگشت حداقل ۲ مسافر

سوار کرده و حرکت کند. فضای نمونه این پدیده اگر فقط تعداد مسافرها در مسیر رفت و برگشت برای ما مهم باشد، چند عضو دارد؟

$$6 \quad (1) \quad 5 \quad (2) \quad 12 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

۴۸- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S و $P(A) = 0.25$ و $P(B) = 0.8$ باشد، اختلاف کمترین و بیشترین مقدار ممکن برای

 $P(A \cap B)$ کدام است؟

$$0.1 \quad (1) \quad 0.2 \quad (2) \quad 0.4 \quad (4) \quad 0.3 \quad (3)$$

۴۹- از بین مضارب دو رقمی عدد ۳، یک عدد به تصادف انتخاب می کنیم. با کدام احتمال عدد انتخاب شده بر ۷ بخش پذیر است ولی زوج

نیست؟

$$\frac{1}{33} \quad (1) \quad \frac{1}{30} \quad (2) \quad \frac{1}{15} \quad (3) \quad \frac{1}{10} \quad (4)$$

۵۰- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $A = \{b, c\}$ و $B = \{a, b, d\}$ دو پیشامد از این فضای نمونه هستند.

اگر $P(a)$ ، $P(b)$ ، $P(c)$ و $P(d)$ ، با همین ترتیب یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۳ تشکیل دهند، حاصل $\frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ کدام است؟

$$\frac{9}{31} \quad (1) \quad \frac{9}{28} \quad (2) \quad \frac{3}{7} \quad (3) \quad \frac{12}{31} \quad (4)$$

آمار و احتمال - سؤالات کتاب نوروز

۵۱- گزاره $q \Leftrightarrow [(p \Rightarrow q) \wedge (q \vee p)]$ ، هم‌ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۲) T

(۱) F

(۴) $\sim p \Leftrightarrow q$

(۳) $p \Leftrightarrow q$

۵۲- کدام گزاره سوری زیر درست است؟

(۲) $\forall x \in \mathbb{R} ; \frac{1}{x} \in \mathbb{R}$

(۱) $\forall x \in \mathbb{N} , \exists y \in \mathbb{N} ; x + y = 2$

(۴) $\forall x \in \mathbb{R} ; x^2 > 0$

(۳) $\forall x \in \mathbb{N} , \exists y \in \mathbb{N} ; x < y$

۵۳- اگر تعداد اعضای مجموعه A را دو برابر کنیم، به تعداد زیرمجموعه‌های آن، ۵۶ واحد اضافه می‌شود. تعداد اعضای اولیه مجموعه A کدام

است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۵۴- اگر A, B, C سه مجموعه غیرتهی با شرط $A \cup (B - C) = (A \cup B) - C$ باشند، آن‌گاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

(۲) $A \cap C = \emptyset$

(۱) $A \cap B = \emptyset$

(۴) رابطه همواره برقرار است.

(۳) $B \cap C = \emptyset$

۵۵- کدام قضیه شرطی زیر، همواره درست است؟

(۲) $A \cap C = B \cap C \Rightarrow A = B$

(۱) $A \cup C \subseteq B \cup C \Rightarrow A \subseteq B$

(۴) $A \cup B \subseteq C \Rightarrow A \subseteq C$ و $B \subseteq C$

(۳) $A \cap C \subseteq B \cap D \Rightarrow A \subseteq B$ و $C \subseteq D$

۵۶- اگر $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 \leq 2x\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid 1 \leq 2^x \leq 2\}$ باشند، آن‌گاه مجموعه $(A \times B) \cap (B \times A)$ چند عضو دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۵۷- کیسه‌ای محتوی ۵ مهره سفید متمایز و ۴ مهره سیاه متمایز است. سکه‌ای را دو بار پرتاب می‌کنیم، اگر هر دو بار «رو» آمد، ۲ مهره با

هم و در غیر این صورت ۳ مهره با هم از این کیسه خارج می‌کنیم. فضای نمونه این آزمایش تصادفی چند عضو دارد؟

(۲) ۱۴۴

(۱) ۱۵

(۴) ۲۸۸

(۳) ۱۲۰

۵۸- اگر $P(A) = 0/6$ و $P(A' \cap B) = 0/2$ باشند، آن‌گاه $P(A' \cap B')$ کدام است؟

(۲) $0/2$

(۱) $0/1$

(۴) $0/4$

(۳) $0/3$

۵۹- سکه‌ای را ۵ بار پرتاب کرده‌ایم. اگر پیشامد A آن باشد که ۳ بار سکه رو آمده باشد، آن‌گاه کدام یک از پیشامدهای زیر با A ناسازگار

است؟

(۲) حداقل دو بار رو آمده باشد.

(۱) دو پرتاب اول پشت آمده باشد.

(۴) تعداد حالت‌های رو از پشت کمتر باشد.

(۳) حالت‌های پشت و رو، یک در میان اتفاق افتاده باشد.

۶۰- اگر $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه یک آزمایش، $P(\{a, b\}) = \frac{2}{3}$ ، $P(\{a, d\}) = \frac{1}{4}$ و $P(\{b, d\}) = 2P(\{a, c\})$ باشند، $P(a)$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{3}$

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس فیزیک (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (کل فصل ۱)/

جریان الکتریکی (از ابتدای

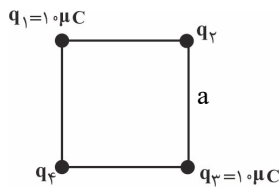
فصل تا ابتدای توان در

مدارهای الکتریکی)

صفحه های ۱ تا ۶۶

۶۱- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای در چهار رأس مربعی به ضلع a ثابت شده اند. اگر اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_2 از طرف بارهای

دیگر برابر با اندازه نیرویی باشد که بار q_4 به بار q_2 وارد می کند، بار q_4 چند میکروکولن است؟



(۱) $-10\sqrt{2}$

(۲) $10\sqrt{2}$

(۳) $-20\sqrt{2}$

(۴) $20\sqrt{2}$

۶۲- بار الکتریکی نقطه ای $q_1 = 5 \mu C$ بر بار الکتریکی نقطه ای $q_2 = -2 \mu C$ در SI نیروی $\vec{F}_{12} = 5\vec{i} - 6\vec{j}$ وارد می کند. بردار میدان الکتریکی ناشی از

بار q_2 در محل بار q_1 در SI کدام است؟

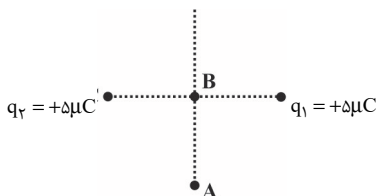
(۲) $10^6\vec{i} + 1/2 \times 10^6\vec{j}$

(۱) $10^6\vec{i} - 1/2 \times 10^6\vec{j}$

(۴) $-10^6\vec{i} + 1/2 \times 10^6\vec{j}$

(۳) $-10^6\vec{i} - 1/2 \times 10^6\vec{j}$

۶۳- در شکل زیر، اگر از نقطه A تا B بر روی عمود منصف خط واصل بارهای الکتریکی q_1 و q_2 حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می کند؟



(۱) افزایش می یابد.

(۲) کاهش می یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۶۴- اگر کره رسانای باردار A را با کره رسانای باردار B تماس دهیم، بار الکتریکی کره رسانای B بدون تغییر علامت به اندازه ۱۲۵ درصد افزایش می یابد.

اگر پس از تماس دو کره، کره B تعداد 5×10^{13} الکترون گرفته باشد، بار اولیه آن چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۴) $-\frac{32}{9}$

(۳) $\frac{32}{9}$

(۲) $-6/4$

(۱) $6/4$

۶۵- کدام یک از باتری های استاندارد زیر دیرتر خالی می شود؟

(۱) باتری $60 Ah$ که جریان متوسط $5 A$ را به مدار می دهد.

(۲) باتری $2000 mAh$ که جریان متوسط $200 \mu A$ را به مدار می دهد.

(۳) باتری $5000 \mu Ah$ که جریان متوسط $1000 nA$ را به مدار می دهد.

(۴) باتری $80 Ah$ که جریان متوسط $2 A$ را به مدار می دهد.

۶۶- یک مکعب رسانای توپری به ابعاد ۱، ۳ و ۵ سانتی متر را از هر یک از وجه‌هایش می‌توان در مدار قرار داد. نسبت بیشترین مقدار مقاومت به کمترین مقدار مقاومت مکعب کدام است؟

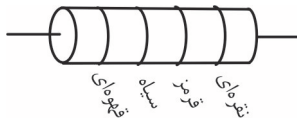
(۴) $\frac{25}{9}$

(۳) ۲۵

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) ۵

۶۷- بیشینه مقدار مقاومت کربنی شکل زیر، چند اهم است؟ (سیاه $\equiv$ °، قرمز $\equiv$ ۲ و قهوه‌ای $\equiv$ ۱)



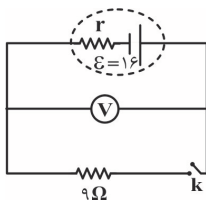
(۱) ۹۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۰۵۰

(۴) ۱۱۰۰

۶۸- در شکل زیر، اگر با بستن کلید k، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، ۲۵ درصد تغییر کند، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۲/۵

۶۹- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل بین نقاط A و B ($V_A - V_B$) و بین نقاط C و A ($V_C - V_A$) به ترتیب از راست به چپ، برحسب ولت

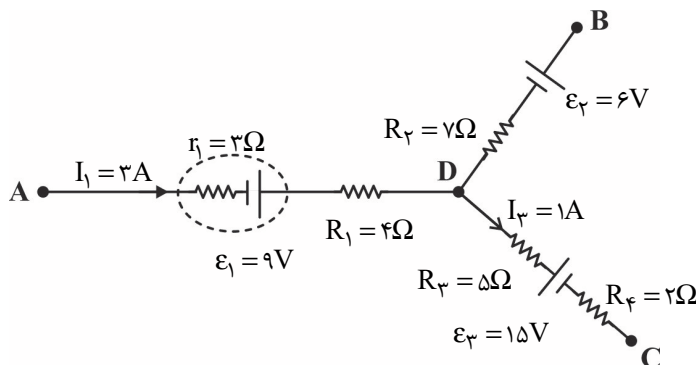
مطابق با کدام گزینه است؟

(۱) -۳۴، ۲۰

(۲) ۳۴، -۲۰

(۳) -۳۰، ۲۴

(۴) ۳۰، -۲۴



۷۰- دو صفحه خازن تخت بارداری را که بین آن‌ها هوا است به هم وصل می‌کنیم، در نتیجه جرقه‌ای حاصل می‌شود. اگر دوباره صفحات را در همان مکان اولیه قرار داده و به همان اندازه باردار کنیم، کدام مورد یا موارد زیر باعث می‌شود اندازه جرقه حاصل در اثر اتصال مجدد صفحات به هم، بزرگ‌تر از قبل شود؟

الف) استفاده از ماده‌ی الکتریک بین صفحات خازن

ب) افزایش فاصله بین صفحات خازن

ج) افزایش مساحت صفحات خازن

(۲) الف) و ج)

(۱) ب)

(۴) ب) و ج)

(۳) ج)

فیزیک (۲) - سؤالات کتاب نوروز

۷۱- جسم رسانایی در ابتدا دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر تعداد ۵×10^3 الکترون به جسم بدهیم، بار آن منفی شده و اندازه بار جدید جسم

۲۵ درصد اندازه بار اولیه جسم می شود. بار اولیه جسم چند نانوکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

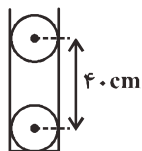
(۱) $6/4 \times 10^{-16}$ (۲) $10/6 \times 10^{-16}$

(۳) $10/6 \times 10^{-7}$ (۴) $6/4 \times 10^{-7}$

۷۲- مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک فلزی مشابه با بارهای الکتریکی هم نام و مساوی، هر کدام به جرم 10 گرم را در یک لوله شیشه ای

قائم با بدنه نارسانا و بدون اصطکاک رها می کنیم. در حالت تعادل، فاصله مرکز گلوله ها از یک دیگر برابر با 40 cm است. اگر بار هر گلوله را در

مرکز آن فرض کنیم، اندازه بار الکتریکی هر گلوله، چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

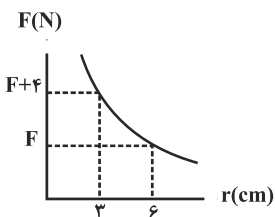


(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{4} \times 10^4$ (۴) $\frac{4}{3} \times 10^4$

۷۳- نمودار اندازه نیرویی که دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله r برهم وارد می کنند، مطابق شکل زیر است. اندازه نیرویی که این دو

بار در فاصله 4 سانتی متری بر هم وارد می کنند، چند نیوتون است؟



(۱) $\frac{27}{16}$

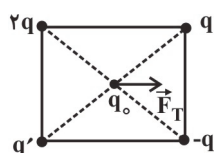
(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $1/92$

(۴) 3

۷۴- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه ای در چهار رأس مربعی ثابت شده اند و بار الکتریکی نقطه ای q در مرکز مربع قرار دارد. اگر نیروی

افقی $\vec{F}_T$ نشان داده شده در شکل، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q از طرف بارهای دیگر در مرکز مربع باشد، بار الکتریکی q' کدام



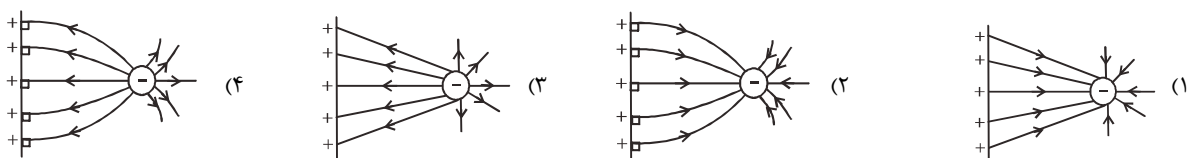
است؟

(۱) $4q$ (۲) $3q$

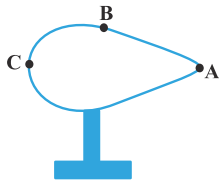
(۳) $-3q$ (۴) $-4q$

۷۵- در کدام یک از شکل های زیر، خط های میدان الکتریکی در اطراف یک بار الکتریکی منفی و نزدیک به یک صفحه رسانا با بار مثبت در حالت

تعادل الکتروستاتیکی، به درستی رسم شده است؟



۷۶- شکل زیر، جسم بارداری را نشان می‌دهد که از جنس پلاستیک است. کدام گزینه چگالی سطحی بار الکتریکی را در نقاط A، B و C به درستی



مقایسه کرده است؟

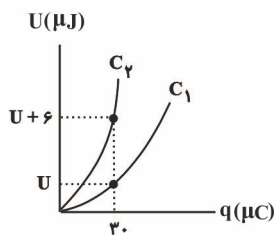
(۱) $\sigma_B = \sigma_C = \sigma_A$

(۲) $\sigma_A > \sigma_C > \sigma_B$

(۳) $\sigma_A > \sigma_B > \sigma_C$

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۷۷- نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن بر حسب بار روی صفحات آن، برای دو خازن مستقل C_1 و C_2 مطابق شکل زیر است. اگر $C_2 = \frac{1}{3}C_1$ باشد، ظرفیت خازن C_1 چند میکروفاراد است؟

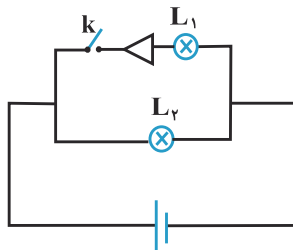


(۱) ۳۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۸۰



۷۸- در مدار شکل مقابل، با بستن کلید k نور لامپ‌های L_1 و L_2 چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) لامپ L_1 روشن و نور لامپ L_2 تغییری نمی‌کند.

(۲) لامپ L_1 روشن و نور لامپ L_2 کاهش می‌یابد.

(۳) نور لامپ L_2 افزایش و لامپ L_1 خاموش می‌ماند.

(۴) لامپ L_1 خاموش می‌ماند و نور لامپ L_2 تغییر نمی‌کند.

۷۹- چند حلقه از سیم رسانایی به قطر ۲mm را باید دور استوانه‌ای به شعاع مقطع ۵cm در فواصل بسیار نزدیک بپیچیم تا مقاومت کل سیم ۲۰ اهم

شود؟ (مقاومت ویژه رسانا $\rho = 10^{-6} \Omega.m$ است.)

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

۸۰- مقاومت ویژه نیکروم در دمای T_0 (K) برابر با ρ_0 است. اگر دمای نیکروم ۴۰K زیاد شود، مقاومت ویژه آن، ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب دمایی

مقاومت ویژه آن در دمای T_0 بر حسب یکاهای SI کدام است؟

(۲) 8×10^{-3}

(۱) ۰/۸

(۴) 5×10^{-4}

(۳) 2×10^{-3}

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را
بدانیم (کل فصل) / در پی
غذای سالم (تا ابتدای آنتالپی،
همان محتوای انرژی است)
صفحه‌های ۱ تا ۶۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

۸۱- با افزایش عدد اتمی در گروه دوم جدول دوره‌ای، چه تعداد از ویژگی‌های زیر، افزایش می‌یابد؟

• جرم اتمی میانگین

• شعاع اتمی

• نسبت شمار الکترون ظرفیتی به شمار پروتون

• واکنش‌پذیری

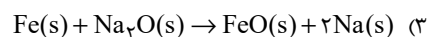
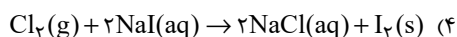
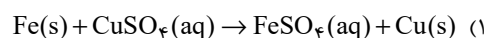
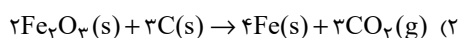
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- کدام واکنش به‌طور طبیعی انجام نمی‌گیرد؟



۸۳- چند درصد از یک مول کلسیم کربنات طبق معادله $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ باید تجزیه شود تا جرم اکسیژن موجود در فراورده

جامد با جرم اکسیژن موجود در واکنش‌دهنده باقی‌مانده برابر شود؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲: \text{g.mol}^{-۱}$)

۵۰ (۲)

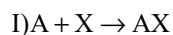
۲۵ (۱)

۷۵ (۴)

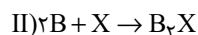
۶۵ (۳)

۸۴- ۸/۷۵ گرم از عنصر A با درصد خلوص معین (p_1) در واکنش با ۱/۲۵ مول عنصر X طبق واکنش (I)، ۹ گرم ترکیب AX و ۸ گرم از عنصر B

با درصد خلوص معین (p_2) در واکنش با ۰/۵۵ مول عنصر X طبق واکنش (II)، ۷/۲ گرم ترکیب B_7X تولید کند. اگر نسبت جرم مولی عنصر A



به جرم مولی عنصر B برابر ۸۷۵/۰ باشد، نسبت درصد خلوص عنصر A (p_1) به درصد خلوص عنصر B (p_2) کدام است؟

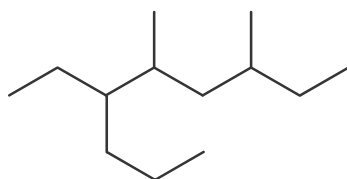


۰/۸ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۱/۲۵ (۴)

۱ (۳)



۸۵- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ آلکانی با فرمول پیوند- خط مقابل درست است؟

الف) نام آن ۶- اتیل - ۵،۳- دی‌متیل نونان است.

ب) مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳- اتیل دکان یکسان است.

ت) اگر به جای شاخه‌های فرعی متیل در این آلکان، گروه اتیل قرار دهیم، فرارایت مولکول حاصل افزایش می‌یابد.

(۴) فقط الف)

(۳) پ) و ت)

(۲) الف) و ب)

(۱) الف)، ب) و پ)

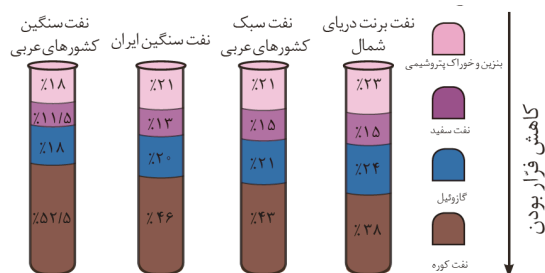
۸۶- جرم مولی یک آلکن، ۲ درصد از جرم مولی آلکان نظیر خود (با شمار اتم‌های کربن یکسان) کمتر است. فرمول مولکولی این آلکن کدام است و

اگر یک نمونه از آن با گاز کلر به‌طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی کلر در فراوردهٔ واکنش به‌تقریب کدام

است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱}$)



۸۷- با توجه به شکل زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

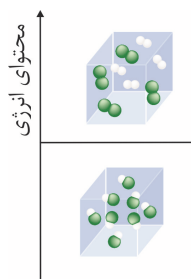


- (ا) میانگین تعداد اتم‌های کربن به ازای هر مولکول، در نفت سنگین کشورهای عربی، بیش‌تر از این مقدار در نفت برنت دریای شمال است.
 (ب) در دو نمونه با جرم یکسان از نفت سنگین ایران و نفت برنت دریای شمال، مقدار اکسیژن لازم برای سوزاندن نفت برنت دریای شمال، بیش‌تر از نفت سنگین ایران است.
 (پ) اگر به هر یک از این چهار نمونه نفت با آهنگ یکسان گرما بدهیم، در مدت زمان مشخص، نفت برنت دریای شمال نسبت به بقیه انواع نفت، کاهش حجم بیش‌تری پیدا می‌کند.
 (ت) گرانروی گازوئیل استخراج شده از نفت سنگین ایران با گازوئیل استخراج شده از نفت سنگین کشورهای عربی به تقریب با هم برابر است.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۸- کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) در یک گروه از جدول تناوبی با حرکت از بالا به پایین، به دلیل افزایش نیروی جاذبه هسته، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.
 (۲) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی متوالی بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی متوالی است.
 (۳) گاز اتان با برم در شرایط استاندارد واکنش داده و با سیر کردن گاز واکنش‌دهنده، رنگ برم را از بین می‌برد.
 (۴) سوخت هواپیما به طور عمده از مخلوط آلکن‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن تهیه می‌شود.
- ۸۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد مقایسه دما و انرژی گرمایی یک پارچ آب سرد (نمونه I) و یک لیوان آب گرم (نمونه II) درست است؟
- (۱) میانگین انرژی جنبشی ذرات نمونه (I) بیش‌تر از میانگین انرژی جنبشی ذرات نمونه (II) است.
 (۲) با اطلاعات موجود نمی‌توان درباره انرژی گرمایی این دو نمونه، مقایسه‌ای انجام داد.
 (۳) انرژی گرمایی نمونه (II) از انرژی گرمایی نمونه (I) بیش‌تر است.
 (۴) انرژی گرمایی نمونه (I) از انرژی گرمایی نمونه (II) بیش‌تر است.

۹۰- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به واکنش گاز کلر با گاز هیدروژن در دمای محیط است، کدام گزینه درست است؟



- (۱) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های واکنش‌دهنده و فراورده قبل از شروع و پس از پایان واکنش با هم برابر هستند.
 (۲) گرمای مبادله شده در این واکنش، ناشی از تغییر انرژی گرمایی مواد شرکت‌کننده در واکنش می‌باشد.
 (۳) آنتالپی این واکنش ۱۸۴ kJ است.
 (۴) انرژی شیمیایی در طی این فرایند تغییر چندانی نداشته است.

شیمی (۲) - سوالات کتاب نوروز

۹۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) میزان استخراج از منابع یک کشور، ملاکی برای میزان توسعه یافتگی آن کشور است.
 (ب) گسترش و پیشرفت صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و مواد رسانا می‌باشد.
 (پ) گسترش و توسعه فناوری، به کشف و درک خواص یک ماده جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
 (ت) میزان تولید و مصرف نسبی مواد مختلف تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۷۲ میلیارد تن می‌رسد و ترتیب آن به صورت «مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها» می‌باشد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (الف) در گروه ۱۴ جدول تناوبی، از بالا به پایین خصلت فلزی عناصر کاهش می‌یابد.
 (ب) عنصرهای C، Sn و Na در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.
 (پ) جدول ژانت با مدل کوانتومی همخوانی نداشت و او از زیرلایه g به عنوان زیرلایه پنجم نام برد که پس از زیرلایه‌های s، p، d و f پر می‌شود.
 (ت) هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیش‌تری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیش‌تر است.
 (ث) هر چه شعاع اتمی عنصری کوچک‌تر باشد، خصلت فلزی آن عنصر بیش‌تر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۳- در جدول زیر (در شرایط یکسان)، شعاع اتمی چهار عنصر از گروه‌های ۱ و ۱۷ که در دوره‌های دوم و پنجم جدول دوره‌ای قرار دارند، با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، مشخص کنید کدام گزینه نادرست بیان شده است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

دوره	عنصر	شعاع اتمی (pm)
دوم	A	۱۵۲
	B	۷۱
پنجم	C	۲۴۷
	D	۱۳۳

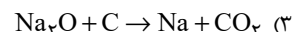
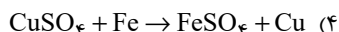
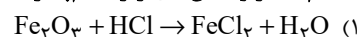
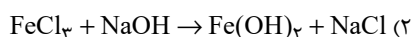
(۱) بیش‌ترین خصلت فلزی و نافلزی به‌ترتیب مربوط به عنصرهای C و B است.

(۲) عنصرهای A و C در گروه اول و عنصرهای B و D در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند.

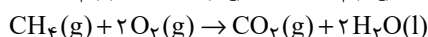
(۳) در شرایط یکسان، شدت واکنش انجام شده میان دو عنصر B و C کم‌تر از دو عنصر A و D می‌باشد.

(۴) واکنش‌پذیری عنصر B از عنصر D و همین‌طور واکنش‌پذیری عنصر C از عنصر A بیش‌تر است.

۹۴- کدام یک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر است؟



۹۵- حجم گاز CO_2 حاصل از واکنش ۲۵ گرم کلسیم کربنات ناخالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید با حجم گاز CO_2 حاصل از سوختن کامل ۳۲ گرم گاز متان برابر است. درصد خلوص کلسیم کربنات برابر با کدام است؟ (واکنش‌ها در شرایط STP انجام می‌شوند و ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ($\text{H} = ۱$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{Ca} = ۴۰$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۴۰

(۳) ۸۵

(۲) ۸۰

(۱) ۷۵

۹۶- عبارت کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) از آن‌جا که آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند، بنابراین استنشاق آن‌ها تأثیری در مقدار اکسیژن هوای دم ندارد.

(۲) از آلکان‌های مایع برای جلوگیری از خوردگی فلزات استفاده می‌شود.

(۳) در ساختار آلکان‌ها همه اتم‌های کربن، با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل‌اند.

(۴) گشتاور دو قطبی چربی‌ها همانند آلکان‌ها حدوداً صفر است.

۹۷- نام آلکانی با ساختار مقابل، طبق قواعد آیوپاک کدام است؟ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$

(۲) ۳، ۳- دی اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان

(۱) ۵، ۲، ۲- تترا متیل هپتان

(۴) ۴، ۴، ۳، ۳- تترامتیل هگزان

(۳) ۳- اتیل - ۵، ۲، ۲- تری متیل هگزان

۹۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{X}}$ صحیح است؟

(الف) X که خاصیت اسیدی دارد، به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(ب) از این واکنش برای تولید یک نوع الکل در مقیاس آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

(پ) فراورده حاصل، مهم‌ترین حلال صنعتی است.

(ت) فراورده این واکنش فرار است و به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۱

۹۹- با توجه به شکل زیر که دو نمونه از هوای صاف شهر تهران با جرم یکسان را نمایش می‌دهد، کدام گزینه عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها از راست به چپ به ترتیب الف و ب آمده‌اند.)

(الف) نمونه هوای ... می‌تواند نمایانگر یک ظهر تابستانی باشد.

(ب) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها در نمونه هوای ... بیشتر است.



(۲) A - B

(۱) B - B

(۴) B - A

(۳) A - A

۱۰۰- اگر بر اثر انداختن تکه‌ای فلز به جرم ۱۰۴۰ گرم با دمای ۸°C ، درون ۱۰۰ گرم آب با دمای معین، پس از مدت کافی، دمای مجموعه به ۴۲°C رسیده باشد، دمای اولیه آب تقریباً کدام است؟ ($c_{\text{فلز}} = ۰/۱۲۸ \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ، $c_{\text{آب}} = ۴/۲$)

(۴) ۶۴

(۳) ۵۴

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰



دفترچه پاسخ آزمون هدیه ۵ فروردین سال یازدهم ریاضی

پدید آورندگان:

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	جواد زنگنه قاسم آبادی، مجتبی نادری، علی شهرابی، احسان غنی زاده
هندسه (۲)	محمد خندان، یاسین سپهر، احسان خیراللهی، مسعود درویشی، فرشاد فرامرزی، امیرحسین ابومحبوب
آمار و احتمال	احسان خیراللهی، ندا صالح پور، مرتضی فهیم علوی، نوید مجیدی، جواد حاتمی، یاسین سپهر
فیزیک (۲)	سیدعلی میرنوری، احسان محمدی، بهنام رستمی، امیر ستارزاده، مصطفی خدارحمی
شیمی (۲)	ارژنگ خانلری، سیدرحیم هاشمی دهکردی، یاسر راش، علیرضا بیانی، منصور سلیمانی ملکان

گزینه‌شماران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینه‌شمار	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	فرزانه خاکپاش	مهرداد ملوندی، حنا انصافی، محمدعلی شاهین فر	سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	فرزانه خاکپاش	مهرداد ملوندی، حنا انصافی، محمدعلی شاهین فر	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۲)	سیدعلی میرنوری	معصومه افضلی	بهنام شاهانی، حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	هادی مهدی زاده، یاسر راش، مهلا تابش نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زینبده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(مبارز زنگنه قاسم آبادی)

$$\begin{cases} a_1 = -\frac{1}{4} \\ a_{10} = \frac{2-30}{4} = -\frac{28}{4} \end{cases} \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2} (a_1 + a_{10}) = 5 \left(-\frac{29}{4} \right) = -\frac{145}{4}$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۳)

۲- گزینه «۱»

(مجتبی ناری)

β ریشه معادله است، لذا در آن صدق می‌کند. بنابراین:

$$\begin{aligned} \beta^2 + \beta - 3 &= 0 \Rightarrow \beta^2 = 3 - \beta \xrightarrow{\text{توان ۲}} \beta^4 = 9 - 6\beta + \beta^2 \\ \beta^2 &= 3 - \beta \Rightarrow \beta^4 = 9 - 6\beta + 3 - \beta \Rightarrow \beta^4 = 12 - 7\beta \\ \xrightarrow{\text{به طرفین ۲ واحد اضافه می‌کنیم}} \beta^4 + 2 &= 14 - 7\beta \Rightarrow \beta^4 + 2 = 14 - 7\beta \\ \Rightarrow (\beta^4 + 2)(2 - \alpha) &= (14 - 7\beta)(2 - \alpha) = 7(2 - \beta)(2 - \alpha) \\ &= 7(4 - 2\alpha - 2\beta + \alpha\beta) = 7(4 - 2(\alpha + \beta) + \alpha\beta) \\ &= 7(4 - 2(-1) + (-3)) = 7(4 + 2 - 3) = 7 \times 3 = 21 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -1 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -3 \end{cases}$$

توجه: در محاسبات بالا دقت شود که:

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۳- گزینه «۳»

(مبارز زنگنه قاسم آبادی)

$$\begin{aligned} \sqrt{2x+1} &= t \Rightarrow 2x+1 = t^2 \Rightarrow x = \frac{t^2-1}{2} (t \geq 0) \\ \Rightarrow t &= \frac{t^2-1}{2} + a \Rightarrow -\frac{t^2}{2} + t + \left(\frac{1}{2} - a\right) = 0 \\ \text{اولاً باید معادله اخیر ۲ ریشه حقیقی داشته باشد و ثانیاً } S > 0 \text{ و} \\ \text{ثالثاً } P \geq 0 \text{، پس:} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \Delta = 1 + 2\left(\frac{1}{2} - a\right) > 0 \Rightarrow 2 - 2a > 0 \Rightarrow a < 1 \\ S = \frac{-1}{-\frac{1}{2}} = 2 > 0 \\ P = \frac{\frac{1}{2} - a}{-\frac{1}{2}} \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{2} - a \leq 0 \Rightarrow a \geq \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} \leq a < 1$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۴- گزینه «۱»

(مبارز زنگنه قاسم آبادی)

A روی قطر نیست لذا فاصله A تا مرکز قطر را حساب می‌کنیم که برابر نصف طول قطر است:

$$\begin{aligned} |AO| &= \frac{|-2+3-3|}{\sqrt{4+1}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \text{طول قطر} = a\sqrt{2} = \frac{4}{\sqrt{5}} \\ \Rightarrow 2a^2 &= \frac{16}{5} \Rightarrow a^2 = \frac{8}{5} \end{aligned}$$

پس مساحت مربع $a^2 = \frac{8}{5}$ است.

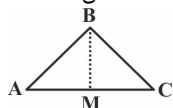
(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۵- گزینه «۴»

(مبارز زنگنه قاسم آبادی)

M(-۲, -۶)

M وسط AC است و مختصات آن:



فاصله M از B همان طول میانه است.

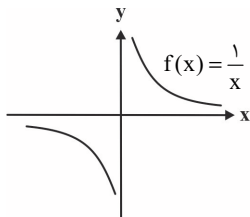
$$MB = \sqrt{8^2 + 10^2} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

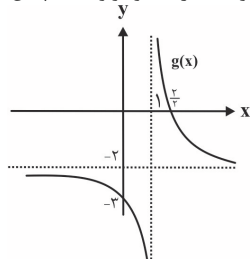
۶- گزینه «۲»

(مجتبی ناری)

نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ به صورت زیر است.



با انتقال نمودار f، یک واحد به راست و دو واحد به پایین به نمودار زیر می‌رسیم.



با توجه به نمودار g، منحنی آن فقط از ناحیه دوم عبور نمی‌کند.

(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

$$D_{\text{gof}} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$f(x) = 2^x \Rightarrow D_f = \mathbb{R}$$

$$g(x) = \sqrt{-4x^2 + 5x - 1} \Rightarrow D_g : -4x^2 + 5x - 1 \geq 0$$

$$-4x^2 + 5x - 1 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{مجموع ضرایب} & \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{c}{a} = \frac{-1}{-4} = \frac{1}{4} \end{cases} \\ \text{صفر است} & \end{aligned}$$

x	$\frac{1}{4}$	1
$-4x^2 + 5x - 1$	-	+

$$\Rightarrow D_g = \left[\frac{1}{4}, 1\right]$$

$$D_{\text{gof}} = \left\{x \mid x \in \mathbb{R}, \frac{1}{4} \leq 2^x \leq 1\right\} \Rightarrow 2^{-2} \leq 2^x \leq 2^0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 0 \quad (1)$$

دامنه تابع $[-2, 0]$ است که تنها شامل یک عدد صحیح نامنفی $x = 0$ است.

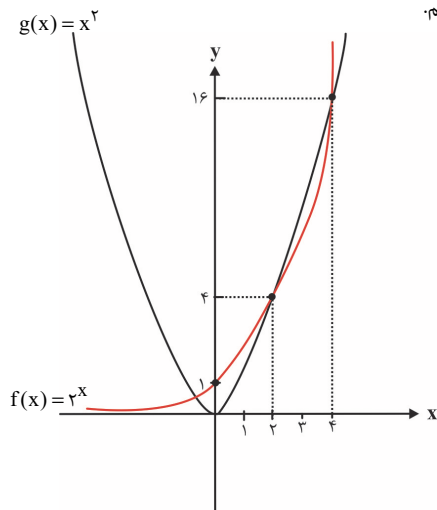
(مسئله ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸، ۶۶ تا ۷۰ و ۷۲ تا ۷۹)

(مبتنی تارری)

۱۰- گزینه «۱»

ابتدا نمودار دو تابع $f(x) = 2^x$ و $g(x) = x^2$ را در دستگاه مختصات

رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار ملاحظه می‌شود که در بازه $[0, 2]$ نمودار

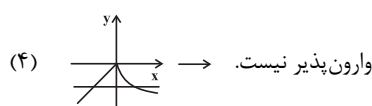
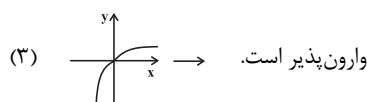
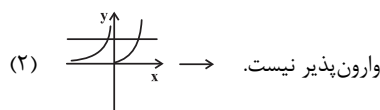
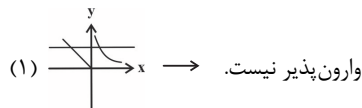
تابع $f(x) = 2^x$ بالاتر از نمودار تابع $g(x) = x^2$ قرار دارد.

(مسئله ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(علی شعراپی)

۷- گزینه «۳»

نمودار همه گزینه‌ها را رسم می‌کنیم. اگر خطی موازی محور x ها پیدا شود که نمودار را در بیش از یک نقطه قطع کند، آن نمودار یک‌به‌یک نیست و در نتیجه وارون‌پذیر نیست.



(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ و ۵۴ تا ۵۷)

(امسان غنی‌زاده)

۸- گزینه «۴»

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

$$(f \circ g)(x) + f(x) = 2 \Rightarrow f(g(x)) + f(x) = 2$$

$$f(x + [x]) + [x] - x = 2$$

$$\Rightarrow [x + [x]] - (x + [x]) + [x] - x = 2$$

$$\text{می‌دانیم } [x \pm k] \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} [x] \pm k \text{ پس:}$$

$$[x] + [x] - x - [x] + [x] - x = 2 \Rightarrow 2[x] - 2x = 2$$

$$\xrightarrow{\div 2} [x] - x = 1 \xrightarrow{\times (-1)} x - [x] = -1$$

می‌دانیم $0 \leq x - [x] < 1$ و چون حاصل (-1) شده است، پس

مجموعه جواب معادله $\emptyset$ است.

(مسئله ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳ و ۶۳ تا ۷۰)

(امسان غنی‌زاده)

۹- گزینه «۲»

ابتدا دامنه هر یک از توابع f و g را می‌یابیم. طبق تعریف gof داریم:

حسابان (۱) - پاسخ کتاب نوروز

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

می‌دانیم جملات ردیف زوج یک دنباله هندسی با قدر نسبت q ، یک دنباله هندسی با جمله اول a_2 و قدر نسبت q^2 را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین:

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_8}{a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_8} = \frac{\frac{a_1(1-q^{10})}{1-q}}{\frac{a_2(1-(q^2)^5)}{1-q^2}} = \frac{1-q^2}{q(1-q)}$$

$$= \frac{(1-q)(1+q)}{q(1-q)} = \frac{1+q}{q}$$

$$\frac{1+q}{q} = \frac{1+5}{5} = \frac{6}{5}$$

در نتیجه پاسخ مسأله برابر است با:

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۳ تا ۶)

۱۲- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

می‌دانیم ریشه یک معادله در خود معادله صدق می‌کند. لذا داریم:

$$x = \alpha \Rightarrow 2\alpha^2 - 5\alpha + 1 = 0 \Rightarrow 2\alpha^2 = 5\alpha - 1$$

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{5}{2}$$

بنابراین:

$$2\alpha^2 + 5\beta = 5\alpha - 1 + 5\beta = 5(\alpha + \beta) - 1 = 5 \times \left(\frac{5}{2}\right) - 1$$

$$= \frac{23}{2} = 11\frac{1}{2}$$

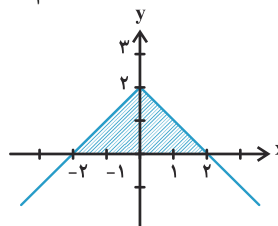
(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

اگر نمودار تابع $y = 2 - |x|$ را رسم کنیم، ناحیه محدود به این نمودار و محور طول‌ها، متشکل از یک مثلث متساوی‌الساقین است که مساحت آن برابر است با:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = \frac{2 \times 4}{2} = 4$$



(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

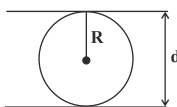
۱۴- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

چون دو خط موازیند و بر دایره C مماس‌اند پس فاصله دو خط، اندازه قطر دایره است.

$$y = \frac{3}{4}x + 10 \Rightarrow 3x - 4y + 40 = 0$$

$$3x - 4y - 6 = 0$$



$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|40 - (-6)|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{46}{5} = 9\frac{1}{5}$$

$$R = \frac{1}{2}d = \frac{9\frac{1}{5}}{2} = 4\frac{1}{5}$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۱۵- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

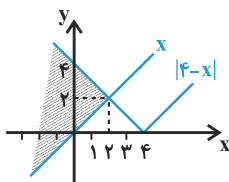
با توجه به تابع داده شده داریم:

$$f(-x) = \sqrt{-x + |4 - x|} \Rightarrow -x + |4 - x| \geq 0$$

$$\Rightarrow |4 - x| \geq x \Rightarrow |4 - x|^2 \geq x^2$$

$$\Rightarrow 16 - 8x + x^2 \geq x^2 \Rightarrow x \leq 2$$

با رسم نمودار نیز می‌توان به این نتیجه دست یافت:



(حسابان ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸، ۳۶ و ۳۸ تا ۴۸)

۱۶- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

هر دو عبارت زیر رادیکال‌ها باید نامنفی باشند. لذا با کمک تعیین علامت داریم:

$$\begin{cases} \frac{x-1}{x-3} \geq 0 \Rightarrow x \leq 1, x > 3 \\ \frac{2-x}{x} \geq 0 \Rightarrow 0 < x \leq 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 0 < x \leq 1$$

$$\Rightarrow D_f = (0, 1]$$

(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۶)

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

ابتدا ضابطه تابع $f \circ f$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} (f \circ f)(x) &= f(f(x)) = \frac{3\left(\frac{3x+a}{x-2}\right) + a}{\left(\frac{3x+a}{x-2}\right) - 2} \\ &= \frac{9x + 3a + a(x-2)}{3x + a - 2(x-2)} = \frac{(9+a)x + a}{x + a + 4} \end{aligned}$$

اگر رابطه بالا را با تابع $(f \circ f)(x) = \frac{4x-1}{x+3}$ مقایسه کنیم، نتیجه

$$a = -1$$

می گیریم:

(مسابان ۱ - تابع - صفحه های ۶۶ تا ۷۰)

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

برای آن که f در بازه $[-1, 3]$ یک به یک باشد، باید $-\frac{a}{2}$ داخل

بازه $(-1, 3)$ قرار نگیرد، پس:

$$\left. \begin{aligned} (1) \quad -\frac{a}{2} \geq 3 &\Rightarrow a \leq -6 \\ (2) \quad -\frac{a}{2} \leq -1 &\Rightarrow a \geq 2 \end{aligned} \right\}$$

پس $a \leq -6$ یا $a \geq 2$ است.

(مسابان ۱ - تابع - صفحه های ۵۴ تا ۵۷)

۱۹- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

$$\begin{aligned} 25^{\frac{2-x}{3}} \geq (\sqrt[4]{5})^{10x} &\Rightarrow (5^2)^{\frac{2-x}{3}} \geq (5^4)^{\frac{1}{4} \cdot 10x} \\ &\Rightarrow 5^{\frac{4-2x}{3}} \geq 5^{\frac{10x}{4}} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{5>1} 4 - \frac{2x}{3} \geq \frac{10x}{4} \Rightarrow 4 \geq \frac{38}{12}x \Rightarrow x \leq \frac{24}{19}$$

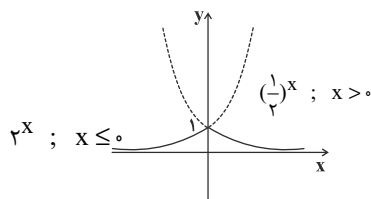
(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۲۰- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

نمودار تابع دو ضابطه ای $f(x) = \begin{cases} 2^x & ; x \leq 0 \\ (\frac{1}{2})^x & ; x > 0 \end{cases}$ را رسم

می کنیم:



خط های $y=0$ و $y=2$ نمودار f را قطع نمی کنند.

خط $y=1$ در یک نقطه و خط $y=\frac{1}{2}$ در دو نقطه نمودار f را قطع

می کند.

پس خط $y=\frac{1}{2}$ در بین گزینه ها بیش ترین نقاط برخورد را با تابع f دارد.

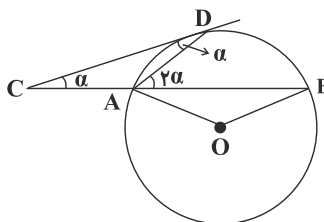
(مسابان ۱ - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۴»

(معمّر فنران)

اگر $AC = AD$ باشد، آن گاه $\widehat{ACD} = \widehat{ADC}$ است. اگر فرض کنیم $\widehat{ACD} = \alpha$ باشد، اندازه زاویه خارجی $\widehat{BAD} = \widehat{ACD} + \widehat{ADC} = 2\alpha$ است. حال با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} \widehat{BAD} &= \frac{\widehat{BD}}{2} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{BD} = 4\alpha \\ \widehat{ADC} &= \frac{\widehat{AD}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{AD} = 2\alpha \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{ADB} = 6\alpha$$

(زاویه محاطی) (زاویه ظلی)

حال با توجه به این که زاویه $\widehat{AOB}$ مرکزی است، داریم:

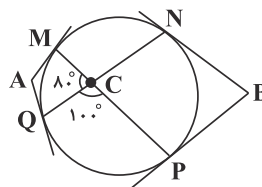
$$\widehat{AOB} = \widehat{ADB} = 6\alpha \xrightarrow{\widehat{ACD} = \alpha} \widehat{AOB} = 6\widehat{ACD}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۲ و ۱۷)

۲۲- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

با توجه به رابطه زاویه‌ها در دایره، مطابق شکل داریم:



$$\left\{ \begin{aligned} \widehat{A} &= \frac{\widehat{MN} + \widehat{NP} + \widehat{PQ} - \widehat{MQ}}{2} \\ \widehat{B} &= \frac{\widehat{MN} + \widehat{MQ} + \widehat{PQ} - \widehat{NP}}{2} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \widehat{A} + \widehat{B} = \widehat{MN} + \widehat{PQ}$$

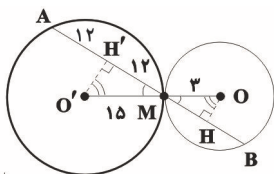
$$\text{از طرفی می‌دانیم } \widehat{PCQ} = \frac{\widehat{MN} + \widehat{PQ}}{2} = 100^\circ \text{ است، پس:}$$

$$\widehat{A} + \widehat{B} = 2\widehat{PCQ} = 200^\circ$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

۲۳- گزینه «۲»

(اسان فیراللهی)



می‌دانیم در هر دایره قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند؛ پس $MH' = 12$ است. دو مثلث OMH و $O'MH'$ به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند، بنابراین داریم:

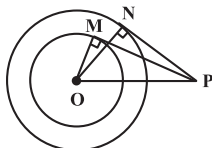
$$\frac{OM}{O'M} = \frac{MH}{MH'} \Rightarrow \frac{3}{15} = \frac{MH}{12} \Rightarrow MH = \frac{12}{5} = 2 \frac{2}{5} \Rightarrow MB = 2 \times 2 \frac{2}{5} = 4 \frac{4}{5}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۳ و ۲۰)

۲۴- گزینه «۴»

(مسعود درویشی)

می‌دانیم خط مماس بر دایره بر شعاع گذرنده از نقطه تماس عمود است، بنابراین داریم:



$$\Delta OMP : OP^2 = OM^2 + PM^2 = 9 + 27^2 = 36$$

$$\Delta ONP : PN^2 = OP^2 - ON^2 = 36 - 16 = 20$$

$$\Rightarrow PN = 2\sqrt{5}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵- گزینه «۲»

(معمّر فنران)

در هر چهارضلعی محیطی، مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل دیگر است، بنابراین در چهارضلعی $ABCD$ ، $AB + CD = AD + BC$ است و در نتیجه داریم:

$$\text{محیط } ABCD = 2(AB + CD) = 2(3x + 7) = 38$$

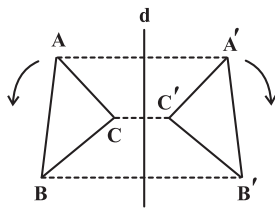
$$\Rightarrow 3x + 7 = 19 \Rightarrow x = 4$$

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن دایره برابر

$$\left. \begin{aligned} BQ &= BM = 3 \\ CQ &= CP = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow BC = BQ + CQ = 7$$

یکدیگرند، پس داریم:

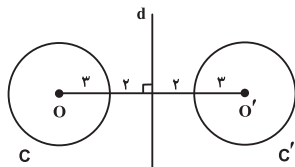
(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۲۷)



(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۲۹- گزینه ۳

(امیر حسین ابومصوب)



بازتاب تبدیلی طولی است، پس شعاع دایره C' نیز برابر ۳ است. از طرفی مطابق شکل طول خط‌المركزین دو دایره برابر 10 است، در نتیجه داریم:

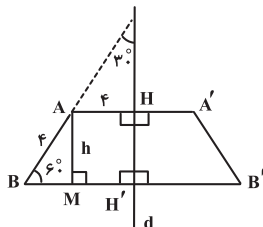
$$\begin{aligned} \text{طول مماس مشترک داخلی} &= \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} \\ &= \sqrt{10^2 - (3 + 3)^2} = \sqrt{64} = 8 \end{aligned}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۳۰- گزینه ۲

(فرشاد خرامریزی)

از آنجا که AA' و BB' هر دو بر محور بازتاب عمودند، با هم موازی هستند. از طرفی بازتاب تبدیلی طولی است، پس $AB = A'B'$ و در نتیجه چهارضلعی $ABB'A'$ دوزنقه متساوی‌الساقین است. پس داریم:



$$h = AB \sin 60^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$AA' = 2AH = 8$$

$$BM = AB \cos 60^\circ = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow BH' = 6$$

$$\Rightarrow BB' = 2BH' = 12$$

$$S_{ABB'A'} = \frac{(AA' + BB')h}{2} = \frac{(8 + 12) \times 2\sqrt{3}}{2} = 20\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

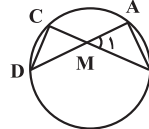
۲۶- گزینه ۲

(فرشاد خرامریزی)

هر n ضلعی منتظم محاط در دایره، آن را به n کمان مساوی تقسیم

می‌کند. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \widehat{AB} &= \frac{360^\circ}{10} = 36^\circ \\ \widehat{CD} &= \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \end{aligned}$$

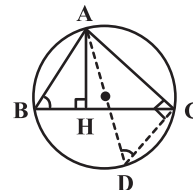


$$\widehat{M_1} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CD}}{2} = \frac{36^\circ + 30^\circ}{2} = 33^\circ$$

(هنر سه ۲- دایره - صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۲۸)

۲۷- گزینه ۱

(امسان فی‌اللعی)



فرض کنید AD قطر دایره محیطی مثلث ABC باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} &= \hat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \hat{H} &= \hat{ACD} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle AHB \sim \triangle ACD$$

$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{12} = \frac{10}{16} \Rightarrow AH = \frac{120}{16} = 7.5$$

(هنر سه ۲- دایره - صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۲۸- گزینه ۲

(امیر حسین ابومصوب)

بازتاب یک تبدیل طولی است، پس طول پاره‌خطها و اندازه زاویه‌ها را ثابت نگه می‌دارد ولی لزوماً شیب خطها را ثابت نگه نمی‌دارد. همچنین تحت بازتاب، جهت شکل‌ها عوض می‌شود. به عنوان مثال همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، شیب هیچ کدام از پاره‌خطهای AB ، AC و BC بعد از بازتاب ثابت نمانده است. همچنین جهت مثلث ABC در شکل در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت و جهت مثلث $A'B'C'$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

هندسه (۲) - پاسخ کتاب نوروز

۳۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

می‌دانیم مساحت قطاعی از دایره به شعاع r و با زاویه مرکزی α (بر حسب

درجه) از رابطه $S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360}$ به دست می‌آید. اگر مساحت قطاع 12° در

دایره‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با S_1 و S_2 نمایش دهیم، داریم:

$$S_{\text{هاشورزده}} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = \frac{\pi (2r)^2 (12^\circ)}{360^\circ} - \frac{\pi r^2 (12^\circ)}{360^\circ} = \pi r^2$$

$$\Rightarrow \pi r^2 = 25\pi$$

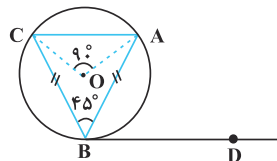
$$S_{\text{دایره بزرگ}} = \pi (2r)^2 = 4\pi r^2 = 100\pi$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۱۲)

۳۲- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

زاویه ABD ، زاویه ظلّی است، پس:



$$\widehat{ABD} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 67/5^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 135^\circ$$

می‌دانیم کمان‌های نظیر دو وتر مساوی، برابر یکدیگرند، پس داریم:

$$\widehat{BC} = \widehat{AB} = 135^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 360^\circ - 2 \times 135^\circ = 90^\circ$$

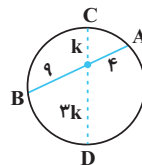
مثلث AOC قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین است، پس:

$$AC^2 = R^2 + R^2 \Rightarrow AC = \sqrt{2}R$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۳۳- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)



طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$4 \times 9 = 3k \times k \Rightarrow k = 2\sqrt{3}$$

طول این وتر برابر $4k$ است، پس:

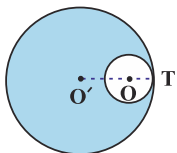
$$CD = 8\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

طبق شکل داریم:



$$\begin{cases} OO' = 2 \Rightarrow O'T - OT = 2 \\ \pi(O'T)^2 - \pi(OT)^2 = 16\pi \end{cases}$$

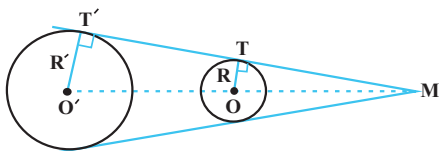
$$\Rightarrow \begin{cases} O'T - OT = 2 \\ (O'T - OT)(O'T + OT) = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} O'T = 5 \\ OT = 3 \end{cases}$$

پس طول شعاع دایره بزرگ‌تر برابر با ۵ است.

(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۲۰)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)



طبق روابط طول مماس مشترک‌های داخلی و خارجی داریم:

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} = \sqrt{100 - (R + R')^2} = 6$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R' - R)^2} = \sqrt{100 - (R' - R)^2} = 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R' + R = 8 \\ R' - R = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R' = 7 \\ R = 1 \end{cases}$$

OT و $O'T'$ موازی هستند، پس طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{OT}{O'T'} = \frac{OM}{OM + OO'} \Rightarrow \frac{1}{7} = \frac{OM}{OM + 10} \Rightarrow OM = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

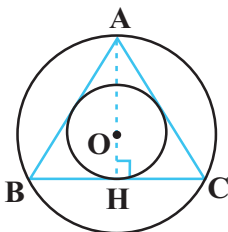
۳۶- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

مرکز دایره محاطی داخلی و دایره محیطی در مثلث متساوی‌الاضلاع بر هم

منطبق است. این نقطه محل برخورد میانه‌های این مثلث است. طبق این

قضیه که میانه‌ها یکدیگر را با نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کنند، داریم:



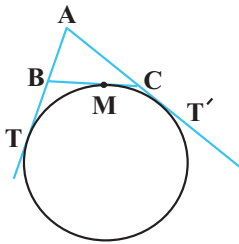
$$\text{طول ضلع هشت ضلعی} = 2 \times \sqrt{2} \times \sin \frac{18^\circ}{2} = 2\sqrt{2} \sin 9^\circ$$

(هنر سه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

(کتاب نوروز)

۳۹- گزینه «۲»

اندازه دو مماس رسم شده از هر نقطه خارج دایره با یکدیگر برابر است. داریم:



$$\begin{cases} BT = BM \\ CT' = CM \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AT = AB + BT = AB + BM \\ AT' = AC + CT' = AC + CM \end{cases}$$

$$\Rightarrow AT + AT' = 2AT = AB + \underbrace{BM + CM}_{BC} + AC$$

$$= 2 + 3 + 4 = 9 \Rightarrow AT = 9/2$$

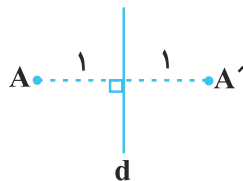
(هنر سه ۲ - دایره - مشابه تمرین ۶ صفحه ۳۰)

(کتاب نوروز)

۴۰- گزینه «۳»

اگر فاصله نقطه A از خط d برابر یک باشد، فاصله بازتاب یافته آن از خط d نیز برابر یک است، داریم:

$$S(S(S(A))) = S(S(A')) = S(A) = A'$$



پس خواسته مسئله به دست آوردن فاصله A تا A' است که برابر ۲ می‌باشد.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

$$\frac{\text{شعاع دایره محیطی}}{\text{شعاع دایره محاطی داخلی}} = \frac{R}{r} = \frac{OA}{OH} = 2$$

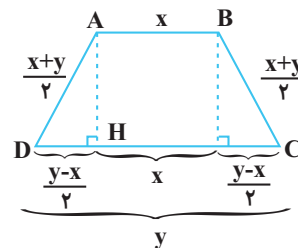
$$\Rightarrow \frac{S(\text{دایره محیطی})}{S(\text{دایره محاطی داخلی})} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = 2^2 = 4$$

(هنر سه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(کتاب نوروز)

۳۷- گزینه «۲»

چون دوزنقه محاطی است، پس متساوی الساقین است. (چرا؟) چون دوزنقه محاطی است، پس مجموع هر دو ضلع روبه‌رو با هم برابر است. پس:



$$\frac{AB}{x} + \frac{CD}{y} = AD + BC \Rightarrow AD = BC = \frac{x+y}{2}$$

ارتفاع دوزنقه را رسم می‌کنیم، داریم:

$$AH^2 = AD^2 - DH^2 = \left(\frac{y+x}{2}\right)^2 - \left(\frac{y-x}{2}\right)^2 = xy$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{xy}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(AB + CD)AH = \frac{1}{2}(x + y) \underbrace{\sqrt{xy}}_a = ab$$

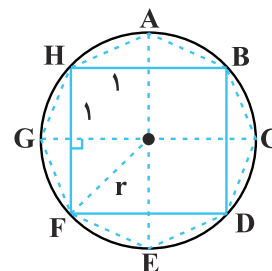
میانگین هندسی میانگین حسابی

(هنر سه ۲ - دایره - مشابه تمرین ۴ صفحه ۲۹)

(کتاب نوروز)

۳۸- گزینه «۱»

طول ضلع این مربع برابر ۲ واحد است. طبق شکل داریم:



$$r^2 = 1^2 + 1^2 \Rightarrow r = \sqrt{2} \text{ (شعاع دایره)}$$

هشت ضلعی منتظم محاطی است و اندازه ضلع آن برابر

$$2r \sin \frac{18^\circ}{n} \text{ است. داریم:}$$

آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۳»

(افسان فیروزی)

در صورتی که ارزش گزاره r درست باشد، ارزش گزاره r گزینه «۳» به انتقای مقدم همواره درست است و جدول ارزش آن فقط دارای یک حالت است و در نتیجه ارزش نقیض این گزاره نیز همواره نادرست است.
(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات- صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۴۲- گزینه «۲»

(ندرا صالح‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رابطه داده شده، برای هر x برقرار نیست، به عنوان مثال اگر $x = \frac{\pi}{2}$ باشد، $\tan \frac{\pi}{2}$ تعریف نشده و رابطه بی‌معنی است.
گزینه «۲»: حاصل ضرب دو عدد صحیح متوالی، زوج است، زیرا از هر دو عدد متوالی حتماً یکی زوج است.

گزینه «۳»: رابطه $x^2 + 2 = 0$ به ازای هیچ یک از اعداد حقیقی برقرار نمی‌شود؛ زیرا در صورتی که $x^2 + 2 = 0$ باشد، $x^2 = -2$ است که در مجموعه اعداد حقیقی جواب ندارد.
گزینه «۴»: تمام اعداد اول، اعداد فرد نیستند. عدد ۲، عددی زوج و اول است.
(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۳- گزینه «۲»

(مرتضی قهیم‌علوی)

مجموعه B شامل دو عضو ۱ و ۲ است که هر دو به A تعلق دارند، پس $B \subseteq A$. مجموعه C شامل تنها یک عضو به صورت $\{1, 2\}$ است، بنابراین $C \not\subseteq B$. از طرفی مجموعه A دارای عضوی به صورت $\{1, 2\}$ است، پس $B \in A$.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات- مشابه تمرین ۵ صفحه ۲۵)

۴۴- گزینه «۴»

(نوید میبیری)

طبق تعریف دو مجموعه A و B داریم:

$A = \{-1, 1, 3\}$, $B = \{3, 0, -1\} \Rightarrow A \cup B = \{-1, 0, 1, 3\}$
افزادهایی از مجموعه $A \cup B$ که در آن دو عدد ۱ و ۳ در یک زیرمجموعه قرار نگیرند، عبارت‌اند از:

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| ۱) $\{\{-1\}, \{0\}\}$ | ۲) $\{\{-1\}, \{3\}\}$ |
| ۳) $\{\{-1\}, \{3, -1\}\}$ | ۴) $\{\{-1\}, \{0, 3\}\}$ |
| ۵) $\{\{-1\}, \{0, -1\}\}$ | ۶) $\{\{-1\}, \{3\}\}$ |

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ۷) $\{\{-1\}, \{0, 3\}\}$ | ۸) $\{\{-1\}, \{0, 3\}\}$ |
| ۹) $\{\{-1\}, \{0, 3\}\}$ | ۱۰) $\{\{-1\}, \{0, 3\}\}$ |

راه حل دوم: از طریق اصل متمم عمل می‌کنیم؛ تعداد افزایندهای مجموعه $A \cup B$ برابر با ۱۵ است. دو عضو مثبت ۳ و ۱ با هم به عنوان ۱ عضو در نظر می‌گیریم، که در این صورت تعداد افزایندهای مجموعه ۳ عضوی برابر با ۵ تا می‌شود، پس $10 = 15 - 5$ افزایندهای مطلوب وجود دارد.
(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات- صفحه ۲۱)

۴۵- گزینه «۱»

(افسان فیروزی)

$$[A \cap (B \cup C)] \subseteq A \quad (۱) \quad A \subseteq [(B - C) \cup A] \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow [A \cap (B \cup C)] \subseteq [(B - C) \cup A]$$

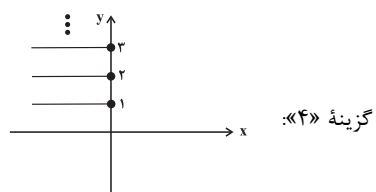
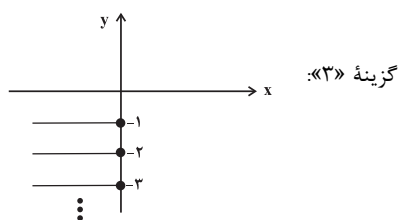
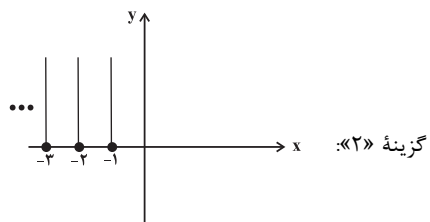
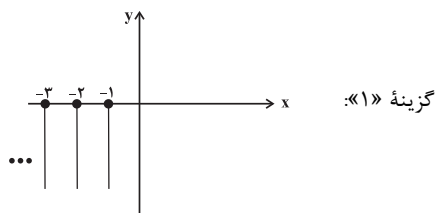
$$\Rightarrow [A \cap (B \cup C)] - [(B - C) \cup A] = \emptyset$$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۴۶- گزینه «۳»

(پوادر هاتمی)

نمودار مرتبط با هر یک از گزینه‌ها به صورت زیر است:



۵۰- گزینه ۲»

(افسان فیروزی)

اگر $P(a) = x$ باشد، آن گاه داریم:

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$\Rightarrow x + 3x + 9x + 27x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{40}$$

$$A \cap B' = A - B = \{b, c\} - \{a, b, d\} = \{c\}$$

$$\frac{P(A \cap B')}{P(A')} = \frac{P(c)}{P(\{a, d\})} = \frac{\frac{9}{40}}{\frac{1}{40} + \frac{27}{40}} = \frac{\frac{9}{40}}{\frac{28}{40}} = \frac{9}{28}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

آمار و احتمال - پاسخ کتاب نوروز

۵۱- گزینه ۲»

(کتاب نوروز)

طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} [(p \Rightarrow q) \wedge (q \vee p)] &\Leftrightarrow q \equiv [(q \vee \sim p) \wedge (q \vee p)] \Leftrightarrow q \\ &\equiv [q \vee (\underbrace{\sim p \wedge p}_F)] \Leftrightarrow q \equiv q \Leftrightarrow q \equiv T \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۵۲- گزینه ۳»

(کتاب نوروز)

گزینه ۱» نادرست است، به عنوان مثال نقض، اگر $x = 3$ باشد، آن گاه تنها به ازای $y = -1$ ، رابطه $x + y = 2$ برقرار است ولی $1 \notin \mathbb{N}$.

گزینه ۲» نادرست است، زیرا اگر $x = 0$ باشد، $\frac{1}{x}$ تعریف شده نیست.

گزینه ۳» درست است، زیرا به ازای هر عدد طبیعی x ، عدد $x + 1$ بزرگتر از آن است و در نتیجه عددی مانند $y \in \mathbb{N}$ وجود دارد که $x < y$.

گزینه ۴» نادرست است، زیرا اگر $x = 0$ باشد، آن گاه $x^2 = 0$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۵۳- گزینه ۱»

(کتاب نوروز)

اگر تعداد اعضای اولیه مجموعه A را با n نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$2^{2n} - 2^n = 56 \xrightarrow{2^n=t} t^2 - t - 56 = 0 \Rightarrow (t-8)(t+7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=8 \Rightarrow 2^n=8 \Rightarrow n=3 \\ t=-7 \Rightarrow 2^n=-7 \end{cases}$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

همان طور که مشاهده می‌شود تنها مجموعه گزینه ۳» شامل نیم خط‌هایی موازی محور X ها در ربع سوم دستگاه مختصات است.
(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۷- گزینه ۳»

(یاسین سپهر)

تعداد مسافران برای این تاکسی عددی بین صفر و چهار است. ولی تعداد مسافران برای مسیر رفت، یک عضو از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ و تعداد مسافران برای مسیر برگشت، یک عضو از مجموعه $\{2, 3, 4\}$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$S = \{0, 1, 2, 3\} \times \{2, 3, 4\}$$

$$n(S) = 4 \times 3 = 12$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه ۴۴)

۴۸- گزینه ۲»

(مرتضی قویم‌علوی)

می‌دانیم $P(A \cap B) \leq P(B)$ و $P(A \cap B) \leq P(A)$ پس در صورتی که $P(A) = 0/25$ و $P(B) = 0/8$ باشد، حداکثر مقدار $P(A \cap B)$ برابر با $0/25$ است (حالتی که $A \subseteq B$ باشد) برای محاسبه حداقل $P(A \cap B)$ داریم:

$$P(A \cup B) \leq 1 \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) \leq 1$$

$$\Rightarrow 0/25 + 0/8 - P(A \cap B) \leq 1$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) \geq 0/5$$

بنابراین اختلاف حداقل و حداکثر $P(A \cap B)$ برابر است با:

$$0/25 - 0/5 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۴۹- گزینه ۳»

(نرنا صالح‌پور)

فرض کنید A پیشامد بخش‌پذیری عدد انتخابی بر ۳ و ۷ و B پیشامد بخش‌پذیری عدد انتخابی بر ۳ باشد. در این صورت $A \cap B$ پیشامد بخش‌پذیری عدد انتخابی بر ۲، ۳ و ۷ است. داریم:

$$n(S) = \left[\frac{99}{3} \right] - \left[\frac{9}{3} \right] = 33 - 3 = 30$$

$$n(A) = \left[\frac{99}{21} \right] - \left[\frac{9}{21} \right] = 4 - 0 = 4$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{99}{42} \right] - \left[\frac{9}{42} \right] = 2 - 0 = 2$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$$

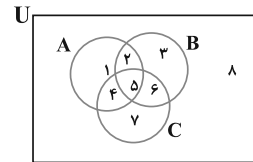
$$= \frac{4}{30} - \frac{2}{30} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۵۴- گزینه ۲»

(کتاب نوروز)

اگر مطابق شکل، ناحیه‌های مختلف را با شماره‌های ۱ تا ۸ مشخص کنیم، آن‌گاه داریم:



$$A = \{1, 2, 4, 5\} \Rightarrow A \cup (B - C) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$B - C = \{2, 3\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \Rightarrow (A \cup B) - C = \{1, 2, 3\}$$

$$C = \{4, 5, 6, 7\}$$

بنابراین برای برقراری رابطه $A \cup (B - C) = (A \cup B) - C$ لازم است نواحی ۴ و ۵، تهی باشند. در این صورت $A \cap C = \emptyset$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۵۵- گزینه ۴»

(کتاب نوروز)

اگر $A \cup B \subseteq C$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$A \subseteq A \cup B \subseteq C \Rightarrow A \subseteq C$$

$$B \subseteq A \cup B \subseteq C \Rightarrow B \subseteq C$$

مثال نقض برای گزینه‌های «۱» تا «۳» عبارتند از:

گزینه «۱»: $A = \{1, 2\}$ و $B = \{2, 3\}$ ، $C = \{1, 2, 4\}$

در این صورت $A \cup C \subseteq B \cup C$ ولی $A \not\subseteq B$.

گزینه «۲»: $A = \{1, 2\}$ و $B = \{1, 3\}$ ، $C = \{1, 4\}$

در این حالت $A \cap C = B \cap C$ ولی $A \neq B$ است.

گزینه «۳»:

$A = \{1, 2\}$ و $B = \{1, 3\}$ و $C = \{1, 4\}$ و $D = \{1, 5\}$

در این صورت $A \cap C \subseteq B \cap D$ ولی $A \not\subseteq B$ و $C \not\subseteq D$.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۵۶- گزینه ۱»

(کتاب نوروز)

طبق تعریف مجموعه‌های A و B داریم:

$$A = \{1, 2\}, B = \{5, 1\}$$

بنابراین $A \cap B = \{1\}$ است.

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2 = \{(1, 1)\}$$

یعنی مجموعه مورد نظر، تنها دارای یک عضو است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۵۷- گزینه ۴»

(کتاب نوروز)

در پرتاب دو سکه، چهار حالت $\{(ر, ر), (ر, پ), (پ, ر), (پ, پ)\}$ امکان‌پذیر است. بنابراین به ازای یک حالت، ۲ مهره از کیسه و به ازای سه حالت دیگر، ۳ مهره از کیسه خارج می‌کنیم. تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = 1 \times \binom{9}{2} + 3 \times \binom{9}{3} = 1 \times 36 + 3 \times 84 = 288$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۸- گزینه ۲»

(کتاب نوروز)

$$P(B - A) = P(A' \cap B) = 0.2 \Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = 0.2$$

$$P(A \cup B) = P(A) + (P(B) - P(A \cap B)) = 0.6 + 0.2 = 0.8$$

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B) = 0.2$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۵۹- گزینه ۴»

(کتاب نوروز)

در صورتی که تعداد حالت‌های رو کمتر از پشت باشد، فقط پیشامدهای «۲ بار سکه رو بیاید» یا «یک بار سکه رو بیاید» یا «هیچ سکه‌ای رو نیاید» امکان‌پذیر هستند، یعنی پیشامد آن که تعداد حالت‌های رو کمتر از پشت باشد، ناسازگار با پیشامد A (۳ بار سکه رو بیاید) است.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۶۰- گزینه ۱»

(کتاب نوروز)

طبق اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$P(\{a, b\}) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(a) + P(b) = \frac{2}{3} \quad (1)$$

$$P(\{a, d\}) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(a) + P(d) = \frac{1}{4} \quad (2)$$

$$P(\{a, c\}) = \frac{1}{4} P(\{b, d\}) + \frac{1}{2} P(\{a, c\})$$

$$\frac{3}{4} P(\{a, c\}) = \frac{1}{4} P(\{a, b, c, d\}) = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(\{a, c\}) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(a) + P(c) = \frac{1}{3} \quad (3)$$

اگر طرفین رابطه‌های (۱)، (۲) و (۳) را با هم جمع کنیم، داریم:

$$2P(a) + (P(a) + P(b) + P(c) + P(d)) = \frac{2}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2P(a) + 1 = 1 + \frac{1}{4} \Rightarrow 2P(a) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(a) = \frac{1}{8}$$

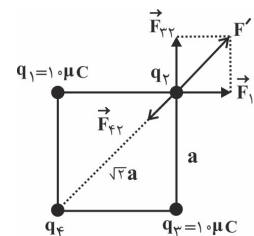
(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

فیزیک (۲)

۶۱- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

بار q_2 دارای هر علامتی باشد، چون بارهای q_1 و q_3 مثبت، هم‌اندازه و دارای فاصله یکسان از آن هستند، نیروهایی هم‌اندازه به آن وارد می‌کنند و نیروی برابند آن‌ها ($\vec{F}'$) در راستای قطر مربع خواهد بود. حال با توجه به این‌که $F_{F2} = F_t$ است، نیروی وارد بر بار q_2 از طرف q_4 باید در خلاف جهت نیروی خالص بارهای q_1 و q_3 باشد و در نتیجه علامت بار q_4 الزاماً منفی است. اگر بار q_2 مثبت فرض شود، جهت نیروها مطابق شکل زیر خواهد شد و بنابراین داریم:



$$F_{F2} = F_t \xrightarrow{\text{طبق صورت سؤال}} F_{F2} = F' - F_{F2}$$

$$\Rightarrow 2F_{F2} = \sqrt{2}F_{12} \Rightarrow 2k \frac{|q_2||q_4|}{2a^2} = \sqrt{2}k \frac{|q_1||q_2|}{a^2}$$

$$\Rightarrow |q_4| = \sqrt{2}|q_1| \xrightarrow{q_1 = 1 \mu C} q_4 = -1.0\sqrt{2} \mu C$$

دقت کنید علامت بار q_2 تاثیری در جواب نهایی ندارد.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۶۲- گزینه «۴»

(امسان مموری)

برای به‌دست آوردن میدان الکتریکی ناشی از بار q_2 در محل بار q_1 ، ابتدا باید نیرویی را که بار q_1 وارد می‌کند، بیابیم که طبق قانون سوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow \vec{F}_{21} = -5\vec{i} + 6\vec{j} \text{ (N)}$$

$$\vec{E}_2 = \frac{\vec{F}_{21}}{q_1}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{-5\vec{i} + 6\vec{j}}{5 \times 10^{-6}} = -1.0^6 \vec{i} + 1.2 \times 10^6 \vec{j} \quad \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

۶۳- گزینه «۱»

(امسان مموری)

حرکت از A تا B همواره در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی ناشی از دو بار q_1 و q_2 است و به همین دلیل، پتانسیل الکتریکی دائماً افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۶۴- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

چون بار الکتریکی کره B با گرفتن الکترون، بدون تغییر علامت به اندازه ۱۲۵ درصد افزایش یافته، پس علامت بار اولیه آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + \frac{125}{100} q_1 \Rightarrow q_2 = \frac{9}{4} q_1$$

$$\Rightarrow q_2 = q_1 + (-ne) \Rightarrow \frac{9}{4} q_1 = q_1 - ne \Rightarrow \frac{5}{4} q_1 = -ne$$

$$\Rightarrow q_1 = -\frac{4}{5} ne \xrightarrow{n=5 \times 10^{13}, e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \rightarrow$$

$$q_1 = -\frac{4}{5} \times 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\Rightarrow q_1 = -6.4 \times 10^{-6} \text{ C} = -6.4 \mu \text{C}$$

(فیزیک ۲ - الکترواستاتیک ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۵)

۶۵- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

باتری داده شده در گزینه «۲» دیرتر خالی می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم رابطه جریان متوسط برابر است با:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

بنابراین داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta q}{\bar{I}}$$

$$\text{گزینه «۱»}: \Delta t_1 = \frac{\Delta q_1}{\bar{I}_1} = \frac{60 \text{ Ah}}{5 \text{ A}} = 12 \text{ h}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \Delta t_2 = \frac{\Delta q_2}{\bar{I}_2} = \frac{2000 \text{ mAh}}{200 \mu \text{ A}} = \frac{2000 \times 10^{-3} \text{ Ah}}{200 \times 10^{-6} \text{ A}} = 10000 \text{ h}$$

$$\text{گزینه «۳»}: \Delta t_3 = \frac{\Delta q_3}{\bar{I}_3} = \frac{5000 \mu \text{ Ah}}{1000 \text{ n A}} = \frac{5 \times 10^{-6} \text{ Ah}}{10^{-9} \text{ A}} = 5000 \text{ h}$$

$$\text{گزینه «۴»}: \Delta t_4 = \frac{\Delta q_4}{\bar{I}_4} = \frac{80 \text{ Ah}}{2 \text{ A}} = 40 \text{ h}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۶- گزینه «۳»

(امیر ستارزاده)

با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی رساناها بر اساس ساختمان آنها داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\begin{cases} R_{\max} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} = \rho \times \frac{5}{3 \times 1} = \frac{5}{3} \rho \\ R'_{\min} = \rho \frac{L'_{\min}}{A'_{\max}} = \rho \times \frac{1}{3 \times 5} = \frac{1}{15} \rho \end{cases} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R'_{\min}} = \frac{\frac{5}{3} \rho}{\frac{1}{15} \rho} = 25$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۶۷- گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

رنگ نقره‌ای معادل با ۱۰٪ تلرانس است، مقدار نامی مقاومت که با کد رنگی روی آن مشخص شده ۱۰۰۰Ω است که اگر ۱۰٪ به آن اضافه

$$R = ab \times 10^n \pm (\text{درصد خطا}) \Rightarrow R = 1000 + 100 = 1100 \Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)

۶۸- گزینه «۳»

(بهنام رستمی)

قبل از بستن کلید k، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد همان مقدار نیروی محرکه باتری (۱۶V) است. با بستن کلید k و برقراری جریان به خاطر مقاومت درونی باتری، افت پتانسیل رخ داده و ولت‌سنج مقدار کمتری را نشان می‌دهد.

$$V_1 = \mathcal{E} = 16V \quad \text{قبل از بستن کلید } k:$$

$$V_2 = V_1 - \frac{r}{R+r} \mathcal{E} = \frac{75}{100} V_1 = \frac{75}{100} \times 16 = 12V \quad \text{بعد از بستن کلید } k:$$

از طرفی طبق رابطه $V = \mathcal{E} - Ir$ داریم:

$$V_2 = \mathcal{E} - Ir = \mathcal{E} - r \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right) = \frac{\mathcal{E}R}{R+r} \Rightarrow \frac{16 \times 9}{R+9} = 12 \Rightarrow 144 = 108 + 12r \Rightarrow 12r = 36 \Rightarrow r = 3\Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

۶۹- گزینه «۱»

(مصطفی قدرهمی)

با توجه به قاعده انشعاب در گره D، جریان شاخه DB، از سمت D به سمت B خواهد بود. داریم:

$$I_1 = I_3 + I_2 \Rightarrow 3 = 1 + I_2 \Rightarrow I_2 = 2A$$

با توجه به قاعده حلقه، با حرکت از نقطه A به سمت نقطه B و جمع جبری اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار داریم:

$$\begin{aligned} V_A - r_1 I_1 + \mathcal{E}_1 - R_1 I_1 - R_2 I_2 + \mathcal{E}_2 &= V_B \\ \Rightarrow V_A - 3 \times 3 + 9 - 4 \times 3 - 7 \times 2 + 6 &= V_B \\ \Rightarrow V_A - V_B &= +20V \end{aligned}$$

همچنین با توجه به قاعده حلقه، با حرکت از نقطه C به سمت نقطه A و جمع جبری اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار داریم:

$$\begin{aligned} V_C + R_4 I_3 + \mathcal{E}_3 + R_3 I_3 + R_1 I_1 - \mathcal{E}_1 + r_1 I_1 &= V_A \\ \Rightarrow V_C + 2 \times 1 + 15 + 5 \times 1 + 4 \times 3 - 9 + 3 \times 3 &= V_A \\ \Rightarrow V_C - V_A &= -34V \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۱ و ۶۷)

۷۰- گزینه «۱»

(بهنام رستمی)

بزرگی جرقه حاصل به انرژی ذخیره شده در فضای میدان الکتریکی بین صفحات خازن بستگی دارد. از آن‌جا که مقدار بار صفحات خازن ثابت است، بنابراین هر عاملی که باعث کاهش ظرفیت خازن شود باعث

$$\uparrow U = \frac{Q^2}{2C} \downarrow \quad \text{(ثابت)}$$

از طرفی طبق رابطه ظرفیت خازن $(C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d})$ ، ظرفیت خازن با ثابت دی‌الکتریک (κ) و مساحت صفحات (A) رابطه مستقیم و با فاصله صفحات (d) رابطه عکس دارد. بنابراین، فقط با افزایش فاصله بین صفحات خازن می‌توان ظرفیت خازن را کاهش داد.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

فیزیک (۲) - پاسخ کتاب نوروز

۷۱- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

برای محاسبه بار اولیه جسم رسانا و با استفاده از توضیحات سؤال داریم:

$$\begin{aligned} q - ne &= -\frac{1}{4} q \Rightarrow \frac{5}{4} q = ne \Rightarrow q = \frac{4ne}{5} \\ \Rightarrow q &= \frac{4 \times 5 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^{-19}}{5} = 6.4 \times 10^{-16} C \end{aligned}$$

$$\Rightarrow q = 6.4 \times 10^{-7} \times 10^{-9} C = 6.4 \times 10^{-16} nC$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۵)

۷۲- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

در حالت تعادل، اندازه نیروی الکتریکی رانشی وارد بر گلوله بالایی از طرف گلوله پایینی، با اندازه نیروی وزن گلوله بالایی برابر می‌شود و می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow |q_1|^2 = \frac{(0.4)^2 \times 0.01 \times 10}{9 \times 10^9} = \frac{16}{9} \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow |q_1| = |q_2| = \frac{4}{3} \times 10^{-6} C = \frac{4}{3} \mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۷۳- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

با توجه به رابطه قانون کولن، $(F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2})$ ، اندازه نیرو با مجذور

فاصله رابطه عکس دارد.

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+4}{F} = \left(\frac{6}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+4}{F} = \frac{9}{4} \Rightarrow F = \frac{4}{3} N$$

نیروی بین دو بار در فاصله $r = 6 \text{ cm}$ به دست آمد. اگر نیرو در فاصله $r = 4 \text{ cm}$ را F' بنامیم، داریم:

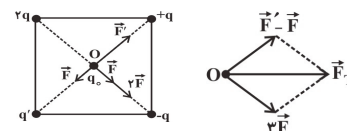
$$\frac{F}{F'} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F'} = \left(\frac{4}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{4}{9} \Rightarrow F' = \frac{9}{4} F = 3N$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۸)

۷۴- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

با فرض $q_0 > 0$ و q ، اگر اندازه نیرویی که بار الکتریکی q بر بار q_0 اعمال می‌کند برابر با F باشد، بزرگی نیرویی که بار $2q$ بر بار q_0 وارد می‌کند برابر با $2F$ و بزرگی نیرویی که بار $-q$ بر بار q_0 وارد می‌کند، برابر با F می‌باشد که جهت این نیروها مطابق شکل زیر است.



برای آن که $\vec{F}_T$ افقی و نیم ساز دو بردار دیگر باشد، باید:

$$|\vec{F}' - \vec{F}| = 2\vec{F} \Rightarrow F' = 4F$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'|q_0|}{|q|q_0|} \Rightarrow 4 = \frac{|q'|}{|q|} \Rightarrow q' = 4q$$

توجه کنید که اگر $q_0 < 0$ و q فرض شود، نیز به همین جواب می‌رسیم.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۷۵- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

خط‌های میدان همواره از بارهای الکتریکی مثبت خارج و به بارهای الکتریکی منفی وارد می‌شوند و در الکتریسیته ساکن، این خطوط همواره بر سطح‌های رسانا عمود هستند. بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۶- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

در مواد نارسانا، بار در همان نقطه‌ای که در ابتدا قرار داده می‌شود، باقی می‌ماند و شارش نمی‌یابد و چون توزیع بار در این جسم نارسانا نامشخص است، پس راجع به مقایسه چگالی سطحی بار در نقاط A ، B و C نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

طبق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2}$$

$$\frac{Q_1=Q_2}{U_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U+6}{U} = \frac{2C_2}{C_2}$$

$$\Rightarrow 3U = U+6 \Rightarrow U = 3 \mu J$$

$$U = \frac{Q^2}{2C_1} \Rightarrow 3 \times 10^{-6} = \frac{900 \times 10^{-12}}{2C_1}$$

$$\Rightarrow C_1 = 150 \times 10^{-6} F = 150 \mu F$$

ظرفیت خازن C_1 برابر با 150 میکروفاراد است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

زمانی که کلید k باز است، لامپ L_1 خاموش است و تمام جریان مدار از شاخه پایینی می‌گذرد. با بستن کلید k ، با توجه به وجود دیود و جهت قرارگیری آن در مدار باز هم جریانی از شاخه بالایی عبور نمی‌کند و لامپ L_1 همچنان خاموش می‌ماند و تمام جریان از شاخه پایینی می‌گذرد و نور لامپ L_2 تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۷۹- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

ابتدا باید طول سیم را به دست آوریم و سپس ببینیم با این طول، چند دور می‌توانیم دور استوانه بپیچیم، طبق رابطه مقاومت الکتریکی رساناها داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 20 = 10^{-6} \frac{L}{\pi(1 \times 10^{-3})^2} \Rightarrow L = 20\pi (m)$$

$$L = 2\pi r N \Rightarrow 20\pi = 2\pi \times 5 \times 10^{-2} N \Rightarrow N = 200$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

با توجه به رابطه مقاومت ویژه با تغییرات دما داریم:

$$\Delta \rho = \rho_0 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{2}{100} \rho_0 = \rho_0 \alpha \times (40)$$

$$\Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

شیمی (۲)

۸۱- گزینه «۳»

(ارژنگ قاندری)

با افزایش عدد اتمی در گروه دوم جدول دوره‌ای، شمار پروتون‌ها افزایش می‌یابد. هم‌چنین شعاع اتمی افزایش یافته و واکنش‌پذیری عناصر هم بیش‌تر می‌شود. جرم اتمی میانگین نیز افزایش می‌یابد. اما نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار پروتون کاهش می‌یابد. زیرا شمار الکترون‌های ظرفیتی ثابت است، ولی شمار پروتون‌ها با افزایش عدد اتمی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۲- گزینه «۳»

(سیدرمیم هاشمی‌دهکردی)

فعالیت شیمیایی آهن (Fe) کم‌تر از سدیم (Na) است و نمی‌تواند جانشین سدیم در ترکیب آن شود.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۸۳- گزینه «۴»

(یاسر راش)

روش اول:

طبق معادله واکنش، به ازای مصرف x مول کلسیم کربنات، x مول کلسیم اکسید تولید می‌شود و $(1-x)$ مول کلسیم کربنات واکنش نداده باقی می‌ماند.

$$\begin{array}{l} \text{جرم اکسیژن موجود} = \text{جرم اکسیژن در کلسیم کربنات} \\ \text{در CaO تولید شده} \quad \quad \quad \text{واکنش نداده} \\ \text{II} \quad \quad \quad \text{I} \end{array}$$

$$\text{I} \rightarrow (1-x) \text{mol CaCO}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= (48 - 48x) \text{ g O}$$

$$\text{II} \rightarrow x \text{ mol CaO} \times \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 16x \text{ g O}$$

$$\text{I=II} \rightarrow 48 - 48x = 16x \rightarrow x = \frac{48}{64} = 0.75$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ تجزیه شده (x)} &= \frac{\text{مول مصرف شده CaCO}_3 (x)}{\text{مول اولیه CaCO}_3} \times 100 \\ &= \frac{0.75}{1} \times 100 = 75\% \end{aligned}$$

روش دوم:

با توجه به معادله واکنش و نسبت ضرایب استوکیومتری CaO و CaCO_3 که ۱ به ۱ است، زمانی جرم اکسیژن موجود در فرآورده جامد (CaO) با جرم اکسیژن موجود در واکنش‌دهنده باقی‌مانده برابر می‌شود که مول CaO تولید شده، ۳ برابر مول CaCO_3 باقی‌مانده باشد. پس داریم:

$$\begin{aligned} \text{CaCO}_3(s) &\rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g) \\ \text{مول مواد در زمان برقراری شرط سؤال:} \quad & \quad \quad x \quad \quad \quad (1-x) \\ \frac{\text{mol CaO}}{\text{mol CaCO}_3} &= 3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ تجزیه} = \frac{0.75}{1} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸۴- گزینه «۳»

(یاسر راش)

در واکنش (I)، به ازای هر مول عنصر X ، یک مول ترکیب AX تولید می‌شود. پس جرم 0.125 مول از ترکیب AX برابر ۹ گرم است.

$$0.125 \times M_{AX} = 9 \Rightarrow M_{AX} = 72 \text{ g.mol}^{-1}$$

در ادامه با استفاده از کسرهای تبدیل، از جرم مصرفی عنصر A (ناخالص) به جرم تولیدی ترکیب AX می‌رسیم: (درصد خلوص عنصر A را P_1 در نظر می‌گیریم.)

$$8/75 \text{ g A} \times \frac{P_1}{100} \times \frac{1 \text{ mol A}}{M_A \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol AX}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{72 \text{ g AX}}{1 \text{ mol AX}} = 9 \text{ g AX (I)}$$

در واکنش (II) نیز، به ازای هر مول عنصر X ، یک مول ترکیب B_2X تولید می‌شود. پس جرم 0.05 مول از ترکیب B_2X برابر $7/2$ گرم است.

$$0.05 \times M_{B_2X} = 7/2 \rightarrow M_{B_2X} = 144 \text{ g.mol}^{-1}$$

در ادامه با استفاده از کسرهای تبدیل، از جرم مصرفی عنصر B (ناخالص) به جرم تولیدی ترکیب B_2X می‌رسیم: (درصد خلوص عنصر B را P_2 در نظر می‌گیریم.)

$$8 \text{ g B} \times \frac{P_2}{100} \times \frac{1 \text{ mol B}}{M_B \text{ g B}} \times \frac{1 \text{ mol B}_2X}{2 \text{ mol B}} \times \frac{144 \text{ g B}_2X}{1 \text{ mol B}_2X} = 7/2 \text{ g B}_2X \text{ (II)}$$

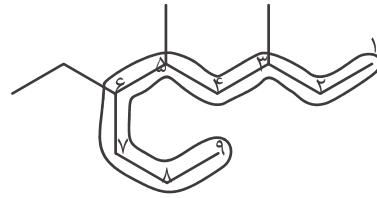
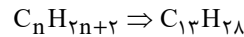
از ساده کردن معادله‌های (I) و (II) به معادله‌های زیر می‌رسیم:

$$\begin{cases} P_1 = \frac{9 \times 100 \times M_A}{8/75 \times 72} \quad \frac{M_A}{M_B} = 8/75 \\ P_2 = \frac{7/2 \times 100 \times 2 \times M_B}{8 \times 144} \end{cases} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{9 \times 100 \times M_A}{8/75 \times 72} \times \frac{8 \times 144}{7/2 \times 100 \times 2 \times M_B} = 1$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸۵- گزینه «۴»

(ارژنگ قانلری)



شکل، آلکانی با ۱۳ کربن است.

الف) ۶-اتیل-۳،۵-دی‌متیل‌نونان

ب) هیدروکربن‌ها مولکول‌های ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

پ) ۳-اتیل‌دکان دارای ۱۲ کربن است.

ت) با جایگذاری مربوطه، تعداد کربن مولکول حاصل افزایش می‌یابد و این امر سبب کاهش فراوانی مولکول حاصل می‌شود.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۸۶- گزینه «۳»

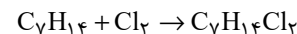
(یاسر راش)

فرمول عمومی آلکن‌ها و آلکان‌ها به ترتیب به صورت C_nH_{2n} و C_nH_{2n+2} است. برای به‌دست آوردن تعداد اتم کربن (n) در آلکن داریم:

$$\frac{14n}{14n+2} = \frac{98}{100} \Rightarrow n = 7$$

$$\frac{2}{100}(14n+2) = 14n \Rightarrow n = 7$$

فرمول مولکولی آلکن به صورت C_7H_{14} است که واکنش آن با کلر به صورت زیر است:



$$C_7H_{14}Cl_2 \text{ درصد جرمی کلر در } = \frac{2 \times 35.5}{98 + 2 \times 35.5} \times 100$$

$$= \frac{71}{169} \times 100 \approx 42\%$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۹ تا ۴۱)

۸۷- گزینه «۱»

(یاسر راش)

همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

ا) نفت سنگین کشورهای عربی نسبت به نفت برنت دریای شمال، مولکول‌های سنگین‌تر و با تعداد اتم‌های کربن بیش‌تری دارد، پس میانگین تعداد اتم‌های کربن به ازای هر مولکول در آن بیش‌تر است.

ب) در همه انواع هیدروکربن‌ها، در جرم‌های برابر از هیدروکربن‌های سبک و سنگین، تعداد اکسیژن لازم برای سوزاندن هیدروکربن‌های سبک‌تر، بیشتر از هیدروکربن‌های سنگین‌تر است. بنابراین با توجه به این‌که نفت برنت دریای شمال در مقایسه با نفت سنگین ایران، نفتی سبک‌تر و با هیدروکربن‌های سبک‌تری است، پس در دو نمونه با جرم یکسان از نفت برنت دریای شمال و نفت سنگین ایران، مقدار اکسیژن لازم برای سوزاندن نفت برنت دریای شمال بیش‌تر از نفت سنگین ایران است.

پ) نفت برنت دریای شمال در مقایسه با سایر انواع نفت، دارای هیدروکربن‌های سبک‌تر، فرآتر و با نقطه جوش پایین‌تری است. در نتیجه مولکول‌های آن زودتر به نقطه جوش رسیده و تبخیر می‌شوند و حجم نمونه را در مقایسه با سایر انواع نفت، بیش‌تر کاهش می‌دهد.

ت) درصد اجزای سازنده در انواع نمونه‌های نفت با هم متفاوت اما پس از استخراج در ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی تقریباً با هم یکسان هستند. پس در نتیجه گران‌روی گازوئیل استخراج شده از هر کدام از انواع نفت به تقریب با هم برابر است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۳)

۸۸- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: به دلیل افزایش تعداد لایه‌ها در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: گاز اتن با برم واکنش داده و رنگ برم را از بین می‌برد.

گزینه «۴»: سوخت هواپیما مخلوطی از آلکان‌ها است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۳۹ تا ۴۶)

۸۹- گزینه «۲»

(ارژنگ قانلری)

انرژی گرمایی علاوه بر دما به مقدار ماده نیز بستگی دارد. بنابراین نمی‌توان درباره انرژی گرمایی نمونه (I) و نمونه (II) مقایسه‌ای انجام داد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۹۰- گزینه «۱»

(منصور سلیمانی‌ملکان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گرمای مبادله شده در این واکنش ناشی از تغییر انرژی شیمیایی مواد شرکت‌کننده در واکنش می‌باشد.

گزینه «۳»: گرمای این واکنش ۱۸۴kJ است.

گزینه «۴»: انرژی گرمایی در طی این فرایند تغییر چندانی نداشته است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

شیمی (۲) - پاسخ کتاب نوروز

۹۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

بررسی عبارت‌های نادرست:

«الف»: میزان استخراج به تنهایی نمی‌تواند ملاکی برای میزان توسعه یافتگی باشد و میزان بهره‌برداری از این منابع نیز مهم است.
«ب»: پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۹۲- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

فقط عبارت (ت) درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) به‌طور کلی خصلت فلزی عناصر در گروه ۱۴ از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

(ب) عنصرهای Sn و Na فلز هستند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

(پ) جدول ژانت با مدل کوانتومی همخوانی داشت.

(ت) طبق متن صفحه ۱۱ کتاب درسی کاملاً صحیح است.

(ث) هر چه شعاع اتمی عنصری کوچک‌تر باشد، الکترون از آن سخت‌تر جدا می‌شود و خصلت فلزی آن کم‌تر است.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

۹۳- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصرهای A و C در گروه اول و عنصرهای B و D در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. در شرایط یکسان، شدت واکنش فلزی که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد (C) و نافلزی که شعاع اتمی کوچک‌تری دارد (B) بیش‌تر می‌باشد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۹۴- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

در گزینه‌های «۱» و «۲» به‌ترتیب FeCl_3 و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ برای تصحیح باید به FeCl_3 و $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تغییر یابند. گزینه «۳» هم به دلیل واکنش پذیری بالاتر Na نسبت به C، انجام پذیر نیست.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۹۵- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

از آنجا که هر دو واکنش در یک شرایط معین (STP) انجام می‌شوند، شمار مول‌های گاز CO_2 حاصل از دو واکنش نیز برابر است. ابتدا شمار مول‌های گاز CO_2 حاصل از واکنش سوختن متان را به دست می‌آوریم، سپس جرم CaCO_3 خالص مورد نیاز را محاسبه کرده و در پایان درصد خلوص CaCO_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 32 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} = 2 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ g CaCO}_3 (\text{خالص}) = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 200 \text{ g CaCO}_3$$

$$\frac{200}{250} \times 100 = \text{درصد خلوص} \Rightarrow 80\% \times 100 = \text{جرم ماده خالص} = \text{درصد خلوص}$$

$$\Rightarrow 80\%$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹۶- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

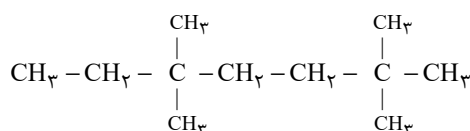
استنشاق آلکان‌ها باعث کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۹۷- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

ساختار آلکان مورد سوال به صورت زیر است:



نام آیوپاک این آلکان ۵،۵،۲،۲-تترامتیل هپتان می‌باشد.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۹۸- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

«ب»: از این واکنش در مقیاس صنعتی استفاده می‌شود.

«پ»: فراورده واکنش اتانول می‌باشد که یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی می‌باشد. (بهتر است بدانیم مهم‌ترین حلال صنعتی، آب است.)

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۹۹- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

در ظهر تابستان دما بالا و جنبش مولکول‌ها زیاد است، بنابراین نمونه هوای B بدلیل جنبش بیشتر مولکول‌ها، می‌تواند بیانگر آن باشد. هر چه جنبش مولکول‌ها بیشتر باشد، میانگین انرژی جنبشی آن‌ها نیز بیشتر است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۰۰- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{فلز}}|$$

$$100 \times 4 / 2 \times (42 - \theta) = 1040 \times 0 / 128 \times (42 - 80) \Rightarrow \theta = 30^\circ \text{C}$$

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی