



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲ دی ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰	
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵	
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۳۱-۵۰	۸-۹	۲۵
		آشنا	۱۰			
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۵۱-۷۰	۱۰-۱۲	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۳-۱۵	۲۰
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۳-۱۵	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)

تابع (کل فصل ۲)

صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

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

-۱ از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{1, 2\}$ چند تابع می‌توان نوشت به طوری که شامل $(a, 1)$ باشد؟

۴ (۲)

۸ (۱)

۶ (۴)

۲ (۳)

-۲ اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2}{x^2 + ax + 1}$ مجموعه اعداد حقیقی باشد، چند مقدار صحیح را می‌تواند بپذیرد؟

۲ (۲)

صفر (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

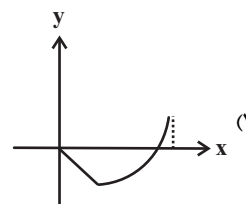
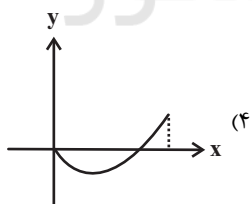
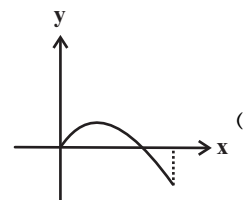
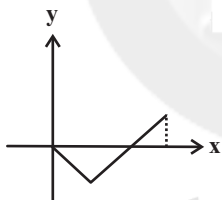
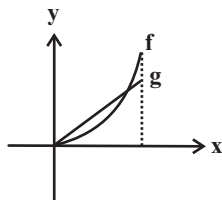
-۳ در تابع $f: [2, +\infty) \rightarrow B$ ، مجموعه B کدام یک نمی‌تواند باشد؟
 $f(x) = x^2 - 4x + 1$

[−۴, +∞) (۲)

[−۳, +∞) (۱)

 \mathbb{R} (۴)

[۰, +∞) (۳)

-۴ با توجه به نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ ، شکل نمودار تابع $y = (f - g)(x)$ کدام است؟-۵ دامنه تابع $f(x) = \sqrt{x - |x|}$ کدام است؟ \mathbb{R} (۲)

[−∞, ۰] (۱)

[۰, +∞) (۴)

(-۱, ۱) (۳)

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x) = 2x + 1$ با دامنه $A = \{-2, 0, 6, -3\}$ و برد B مفروض است. اگر دامنه تابع $g(x) = \begin{cases} \sqrt{x+3} & ; x \geq -1 \\ x^2 + |x| & ; x < -1 \end{cases}$ را به مجموعه B محدود کنیم، آن گاه مجموع عضوهای برد تابع g کدام است؟

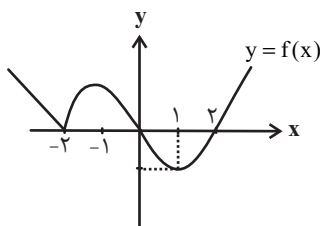
۴۶ (۲)

۵۰ (۱)

۴۸ (۴)

۵۲ (۳)

۷- شکل زیر نمودار $y = f(x)$ است. دامنه تعریف تابع با ضابطه $y = \sqrt{(2x-2)f(x)}$ کدام است؟

 $\{-2, 0, 2\}$ (۱) \mathbb{R} (۲) $[0, 1] \cup [2, +\infty) \cup \{-2\}$ (۳) $[0, +\infty) \cup \{-2\}$ (۴)

۸- تابع $f(x) = -x|x|$ وارون خود را در چند نقطه قطع می‌کند؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۹- چه تعداد از زوج توابع زیر مساوی هستند؟

(ب) $f(x) = \sqrt{x-x^2}$ و $g(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{1-x}$

(الف) $f(x) = \sqrt{(1-x)^3}$ و $g(x) = |1-x| \times \sqrt{1-x}$

(د) $f(x) = |x| - 1$ و $g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1}$

(ج) $f(x) = 1$ و $g(x) = \frac{x^2 + x + 1}{|x^2 + x + 1|}$

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ را یک واحد روی محور x ها 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؟

دوم (۲)

اول (۱)

چهارم (۴)

سوم (۳)

۱۱- اگر $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ و $g(x) = \begin{cases} -x+2 & ; x < 1 \\ \sqrt{x+4} & ; x \geq 1 \end{cases}$ باشند، آن گاه تابع $y = (g-f)(x)$ محور x ها را در چند نقطه قطع می‌کند؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲- در کدام یک از روابط زیر، y تابعی بر حسب متغیر مستقل x است؟

 $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2$ (۲) $|y-2| + 3 - x = 0$ (۱) $y^2 - 2y - 4x = 0$ (۴) $y |x^2| = x$ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۳- اگر f و g دو تابع خطی و موازی هم باشند و $f(0) = 2$ ، $g(2) = 2$ و $(f+2g)(3) = 11$ باشد، ضابطه $(f.g)(x)$ کدام است؟

(۱) $x^2 - 2x$

(۲) $x^2 + 2x$

(۳) $2x^2 + x$

(۴) $2x^2 - x$

۱۴- معادله $[2x - k] = [2x + k]$ دارای جواب است، بیشترین مقدار ممکن برای $[4 \circ k]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۲۰

(۲) ۱۹

(۳) ۲۲

(۴) ۱۸

۱۵- اگر $f(x) = \{(1, 2), (2, -1), (-1, 3), (4, \sqrt{2})\}$ و $g(x) = \{(2, 1), (3, 9), (1, -2), (-3, 4)\}$ ، آن گاه مجموع اعضای برد تابع $g^{-1} \circ f^2$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) تابع $g^{-1} \circ f^2$ تشکیل نمی‌شود.

۱۶- سطح محصور بین نمودار تابع $f(x) = a - |x|$ با محور طول‌ها برابر ۹ واحد مربع است. اگر $g(x) = \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x - 1}}$ ، آن گاه دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۷- توابع $f = \{(2, 4), (n, 6), (m, 7), (1, 10)\}$ و $g = \{(10, 2), (9, 1), (5, 4), (6, 3)\}$ مفروضند، اگر $(5, 7) \in f \circ g$

و $(5, 3) \in g \circ f$ باشند، آن گاه زوج مرتب (m, n) کدام است؟

(۱) $(4, 6)$

(۲) $(5, 4)$

(۳) $(4, 5)$

(۴) $(6, 5)$

۱۸- اگر $(f^{-1} \circ g^{-1})(x - 2) = \frac{4x + 1}{2x - 1}$ و $f(x) = \frac{x - 1}{3x + 4}$ باشد، $g(-2)$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) $\frac{1}{8}$

(۳) صفر

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۹- توابع $f(x) = \sqrt{x + 3}$ و $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1; & x > 1 \\ x - 2; & x \leq 0 \end{cases}$ مفروضاند، حاصل $(g^{-1} \circ f^{-1})(1)$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

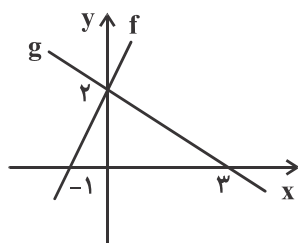
۲۰- نمودار توابع خطی f و g به شکل مقابل است. بیشترین مقدار تابع $f.g$ کدام است؟

(۱) $\frac{16}{3}$

(۲) $\frac{14}{3}$

(۳) $\frac{16}{9}$

(۴) $\frac{14}{9}$



محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره

(دایره‌های محیطی و محاطی
مثلث- چهارضلعی‌های محاطی و
محیطی) / تبدیل‌های هندسی و
کاربردها (تبدیل‌های هندسی تا
ابتدای بازتاب)
صفحه‌های ۲۵ تا ۳۷

هندسه ۲

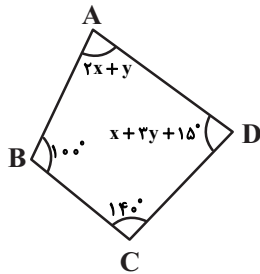
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

۲۱- اگر چهارضلعی ABCD محاطی باشد، حاصل $x + y$ چقدر است؟(۲) 31° (۱) 27° (۴) 33° (۳) 29°

۲۲- مساحت دایره محاطی شش ضلعی منتظمی به طول ضلع ۲ کدام است؟

(۲) 3π (۱) π (۴) 6π (۳) 4π ۲۳- در چهارضلعی ABCD، $\hat{A} = \hat{C} = 90^\circ$ و $\hat{A}BD = 60^\circ$ است. اندازه زاویه $\hat{A}CB$ چند درجه است؟

(۲) ۴۵

(۱) ۳۰

(۴) ۷۵

(۳) ۶۰

۲۴- یک دوزنقه متساوی‌الساقین بر دایره‌ای به شعاع ۵ واحد محیط است. اگر اندازه هر کدام از ساق‌های این دوزنقه برابر ۱۵ واحد باشد، مساحت آن چند

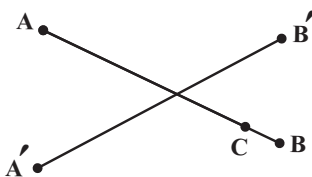
واحد مربع است؟

(۲) ۱۰۰

(۱) ۷۵

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۲۵

۲۵- فرض کنید T یک تبدیل طولی، $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ باشد. اگر C نقطه‌ای روی پاره‌خط AB و $T(C) = C'$ باشد، آن‌گاه چند نقطه متمایزدر صفحه برای C' وجود دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) بی‌شمار

(۳) ۴

محل انجام محاسبات

۲۶- پاره خط $AB = 5$ مفروض است. به مراکز A و B به ترتیب دایره‌هایی به شعاع‌های ۳ و ۴ رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط C و D قطع کنند.

کدام گزینه در مورد چهارضلعی $ABCD$ درست است؟

(۱) هم محیطی و هم محاطی است. (۲) نه محاطی و نه محیطی است.

(۳) فقط محاطی است. (۴) فقط محیطی است.

۲۷- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع ۶ واحد، فاصله مراکز دو دایره محاطی داخلی و خارجی کدام است؟

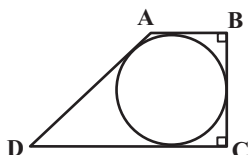
(۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$

(۳) $6\sqrt{3}$ (۴) $8\sqrt{3}$

۲۸- در شکل زیر، اگر طول قاعده‌های دوزنقه برابر ۹ و ۱۸ باشند، شعاع دایره محاطی دوزنقه کدام است؟

(۱) $7/5$ (۲) $6/75$

(۳) $6/25$ (۴) ۶



۲۹- در یک مثلث با محیط ۴۲، اندازه شعاع دایره محاطی داخلی ۴ است. اگر اندازه شعاع‌های دو تا از دایره‌های محاطی خارجی مثلث ۱۲ و ۱۴ باشد،

کدام یک از اعداد زیر، طول یکی از اضلاع این مثلث است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲

(۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۳۰- در مثلث ABC به اضلاع $a = 7$ ، $b = 5$ و $c = 8$ ، دایره‌های محاطی داخلی و محاطی خارجی نظیر ضلع BC به ترتیب در نقاط H و K بر

ضلع BC مماس‌اند. اگر خط‌المركزین این دو دایره، ضلع BC را در نقطه D قطع کرده باشد، اندازه پاره خط DH کدام است؟

(۱) $\frac{7}{11}$ (۲) $\frac{8}{11}$

(۳) $\frac{9}{13}$ (۴) $\frac{8}{13}$

محل انجام محاسبات

۲۵ 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
(ضرب دکارتی بین دو مجموعه)
احتمال (مبانی احتمال)
صفحه های ۳۵ تا ۴۷

۳۱- کدام گزینه در مورد علم احتمال درست است؟

- (۱) بررسی یک نمونه نامعلوم از یک جامعه نامعلوم است.
(۲) شناختن جامعه نامعلوم با استفاده از نمونه های معلوم است.
(۳) بررسی یک نمونه معلوم از یک جامعه نامعلوم است.
(۴) شناختن جامعه معلوم با استفاده از نمونه های نامعلوم است.

۳۲- سکه های را ۶ بار پرتاب می کنیم. پیشامد این که تعداد روهای ظاهر شده بیشتر از تعداد پشتها باشد، چند عضو دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۲

۳۳- اگر $A = \{1, 4, 6, 9\}$ و $B = \{2, 4, 6, 8\}$ و مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی مجموعه مرجع باشد، مجموعه $(A - B) \times (A' - B)$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۳۴- مجموعه های $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ ، $B = \{1, 2, 3\}$ و $C = \{2, 3, 4\}$ مفروض اند. چند زوج مرتب وجود دارد که عضو هر دو مجموعه $A \times B$ و $B \times C$ باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۹

۳۵- در یک کلاس ۳۰ نفری، ۱۸ نفر عضو تیم فوتبال، ۱۴ نفر عضو تیم والیبال و ۴ نفر عضو هیچ یک از این دو تیم نیستند. اگر دانش آموزی به تصادف از این کلاس انتخاب کنیم، با کدام احتمال عضو هر دو تیم است؟

- (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{4}{15}$

۳۶- از مجموعه اعداد $S = \{0, 1, \dots, 51, 52, \dots, 100\}$ عددی به تصادف انتخاب می کنیم. احتمال این که عدد انتخابی نه بر ۳ بخش پذیر باشد و نه بر ۵، کدام است؟

- (۱) $0/46$ (۲) $0/48$ (۳) $0/52$ (۴) $0/54$

۳۷- در فضای نمونه پرتاب دو تاس، اگر A پیشامد رو شدن دو عدد فرد، B پیشامد آمدن مجموع دو عدد برابر ۶ و C پیشامد اختلاف دو عدد حداقل برابر ۳ باشد، آن گاه کدام دو پیشامد ناسازگار هستند؟

- (۱) A و $B - C$ (۲) $A - C$ و B (۳) $A - B$ و C (۴) هیچ کدام

۳۸- برای دو پیشامد سازگار A و B از فضای نمونه S داریم $P(A \cap B) = \frac{2}{3}P(A) = \frac{2}{3}P(B)$ ، حاصل $\frac{P(A - B)}{P(A \cup B)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۳۹- اگر $A = \{x^x \mid x \in \mathbb{Z}, |x| \leq 1\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$ باشد، آن گاه مجموعه $A \times B - B^2$ چند زیرمجموعه دارد؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۴۰- اگر $A_i = \left[\frac{-1}{i}, \frac{2i-1}{i} \right]$ باشد، مساحت ناحیه متناظر با نمودار ضرب دکارتی $A_2 \times A_3$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال - سوالات آشنا

۴۱- اگر A و B ، دو مجموعه غیر تهی و $(A \times B) - (B \times A) = \emptyset$ ، آن گاه کدام مجموعه غیر تهی است؟

(۲) $A - B$

(۱) $A \cap B$

(۴) $(B \times A) - (A \times B)$

(۳) $(A \cup B) - (A \cap B)$

۴۲- اگر $A = \{2k-1 \mid k \in \mathbb{Z}, 1 \leq k \leq 5\}$ و $B = \{k \in \mathbb{Z} \mid |k-3| \leq 2\}$ باشند، آن گاه مجموعه $(A \times B) \cap (B \times A)$ چند عضو دارد؟

(۴) ۱۶

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۶

۴۳- اگر مجموعه A دارای ۵ عضو و مجموعه B دارای ۶ عضو و مجموعه $A \cap B$ دارای ۲ عضو باشد، مجموعه $(A \cap B') \times (A \cup B)'$ چند عضو دارد؟

(۴) ۱۵

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۸

۴۴- اگر $A = [-1, 4]$ و $B = \{1, 3\}$ باشد، مساحت ناحیه محصور بین دو نمودار مختصاتی $A \times B$ و $B \times A$ کدام است؟

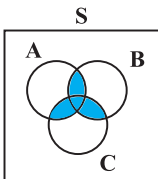
(۴) ۹

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۴۵- اگر A ، B و C سه پیشامد در فضای نمونه S باشند، کدام عبارت برای شکل زیر درست است؟



(۱) A و B و C همزمان رخ دهند.

(۲) لاقبل یکی از سه پیشامد A یا B یا C رخ دهد.

(۳) حداکثر دو تا از سه پیشامد A ، B و C رخ دهد.

(۴) حداقل دو تا از سه پیشامد A ، B و C رخ دهد.

۴۶- از کیسه‌ای که محتوی ۳ مهره سفید متمایز و ۳ مهره سیاه متمایز است، ۲ مهره به طور تصادفی و با هم خارج می‌کنیم. اگر ۲ مهره خارج شده

همرنگ باشند، ۳ سکه و در غیر این صورت ۲ سکه پرتاب می‌کنیم. فضای نمونه این آزمایش تصادفی، چند عضو دارد؟

(۴) ۸۴

(۳) ۷۲

(۲) ۳۶

(۱) ۱۲

۴۷- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند، به طوری که $P(A) = 0/6$ و $P(B) = 0/7$ و $P(A \cap B) = 0/2$ ، آن گاه $P(A' \cap B)$ کدام

است؟

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۱

۴۸- احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی و ریوی در شخصی به ترتیب $0/25$ و $0/3$ است. اگر احتمال ابتلا به هر دو نوع بیماری $0/15$ باشد، احتمال آن

که این شخص فقط به بیماری قلبی مبتلا شود، کدام است؟

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۴

(۲) ۰/۱۵

(۱) ۰/۱

۴۹- از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, \dots, 500\}$ عددی به طور تصادفی انتخاب می‌شود. با کدام احتمال این عدد انتخابی، مضرب ۴ می‌باشد و بر ۶ بخش پذیر

نیست؟

(۴) ۰/۱۷۸

(۳) ۰/۱۷۲

(۲) ۰/۱۶۸

(۱) ۰/۱۶۲

۵۰- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، حاصل $P(A \cup B) - P(A - B) + P(A \cup B')$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) $P(B')$

(۱) $P(A')$

محل انجام محاسبات

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)

الکتریسته ساکن (از ابتدای
خازن تا پایان فصل) / جریان
الکتریکی (از ابتدای فصل تا
ابتدای انواع مقاومت ها)
صفحه های ۳۲ تا ۵۶

۵۱- ظرفیت خازنی C است. اگر بار q را از یکی از صفحات برداشته و به صفحه دیگر منتقل کنیم، انرژی خازن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) الزاماً کاهش می یابد. (۲) ممکن است کاهش یا ثابت بماند.
(۳) الزاماً ثابت می ماند. (۴) ممکن است افزایش، کاهش یا ثابت بماند.

۵۲- دو صفحه رسانا به شکل دایره به شعاع ۲ mm را مقابل هم و به فاصله ۵ mm قرار می دهیم و بین آن ها دی الکتریکی با ثابت ۲/۵ قرار

می دهیم. ظرفیت خازن تخت حاصل چند پیکوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}, \pi = 3$)

- (۱) $5/4 \times 10^{-2}$ (۲) ۵۴ (۳) $5/4 \times 10^{-1}$ (۴) ۵/۴

۵۳- خازن تختی را پس از پر شدن از مولد جدا می کنیم و دی الکتریکی با ضریب ۸ را بین صفحات آن قرار می دهیم. در این حالت انرژی خازن چند برابر می شود؟

- (۱) ۸ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) ۱۶

۵۴- در خازن تختی که به باتری متصل است، 200 nC بار ذخیره شده است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و سپس فاصله بین صفحات را

از ۲۰ mm به ۱۰ mm کاهش دهیم، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن چند نیوتون بر کولن تغییر می کند؟

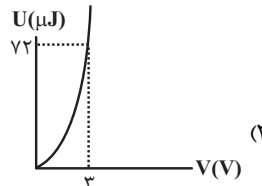
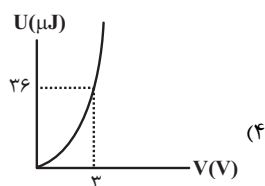
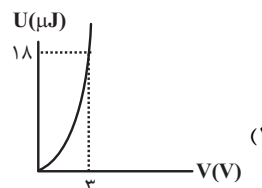
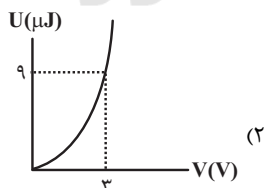
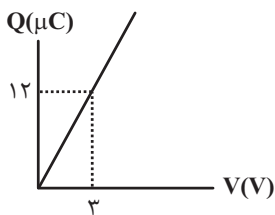
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) تغییری نمی کند.

۵۵- اگر فاصله بین صفحات خازن تختی را که به مولدی متصل است، نصف کرده و ابعاد صفحات آن را دو برابر کنیم، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می شوند؟

- (۱) ۴ و ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ و ۴ (۳) ۸ و ۸ (۴) $\frac{1}{8}$ و ۸

۵۶- نمودار بار الکتریکی ذخیره شده بر حسب ولتاژ دو سر خازن تختی مطابق شکل زیر است. اگر فاصله بین صفحات آن را نصف کنیم، نمودار

انرژی ذخیره شده در این خازن بر حسب ولتاژ دو سر آن مطابق کدام گزینه خواهد بود؟



محل انجام محاسبات

۵۷- دو سر خازن تختی به باتری ۱۰ ولتی متصل است. با نزدیک کردن دو صفحه خازن به هم، ضخامت ماده دی الکتریک و در نتیجه فاصله بین صفحات خازن را به $\frac{1}{3}$ فاصله اولیه کاهش می دهیم. اگر با این کار، بار ذخیره شده در خازن $8\mu C$ افزایش یابد، ظرفیت اولیه خازن چند میکروفاراد بوده است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۲ (۴) ۰/۱۲

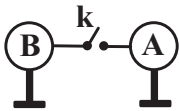
۵۸- اگر ولتاژ دو سر یک خازن پُر شده را ۱۰ درصد کاهش دهیم، انرژی این خازن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۱) ۸۱ درصد کاهش می یابد. (۲) ۸۱ درصد افزایش می یابد.
(۳) ۱۹ درصد کاهش می یابد. (۴) ۱۹ درصد افزایش می یابد.

۵۹- اختلاف پتانسیل دو سر خازنی به ظرفیت $4\mu F$ را ۲۰ درصد کاهش می دهیم. در این حالت انرژی خازن $18\mu J$ کاهش می یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۶۰- مطابق شکل، دو کره رسانای مشابه A و B به ترتیب با بارهای $+2\mu C$ و $-6\mu C$ روی پایه های عایق قرار دارند و با یک سیم به هم متصل شده اند. اگر کلید k را ببندیم این دو کره پس از $2ms$ به تعادل می رسند. جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم در این مدت چند آمپر و در کدام جهت است؟ (فرض کنید در نهایت باری روی سیم قرار نمی گیرد.)

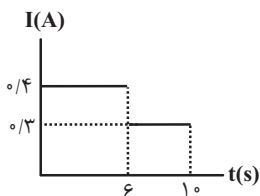


- (۱) ۰/۰۲ از A به B (۲) ۰/۰۱ از A به B
(۳) ۰/۰۲ از B به A (۴) ۰/۰۱ از B به A

۶۱- در دمای ثابت و یکسان، مقاومت الکتریکی سیم A دو برابر مقاومت الکتریکی سیم B است. سیم A را به اختلاف پتانسیل ۱۶V و سیم B را به اختلاف پتانسیل ۴V وصل می کنیم. اگر در یک مدت معین تعداد 5×10^{13} الکترون از هر مقطع سیم A عبور کند، در همین مدت بار الکتریکی عبوری از هر مقطع سیم B چند میکروکولن است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

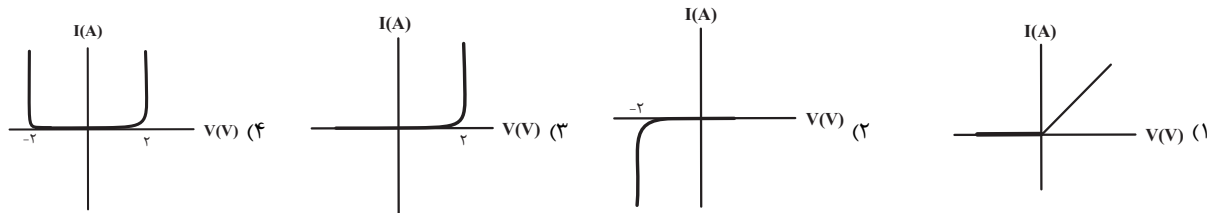
۶۲- نمودار جریان الکتریکی عبوری از یک رسانا بر حسب زمان به صورت زیر است. جریان الکتریکی متوسط در ۸ ثانیه نخست چند آمپر است؟



سایت کنکور

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۶۳- در کدام گزینه، نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر یک LED به درستی رسم شده است؟



محل انجام محاسبات

۶۴- اگر به دو سر مقاومت زیر اختلاف پتانسیل $50V$ وصل کنیم، جریان $500mA$ از آن عبور می‌کند. بدون آن که جرم سیم مقاومت تغییر کند، سیم را آن قدر می‌کشیم تا طول آن به‌طور یکنواخت 10% درصد افزایش یابد. در این حالت مقاومت الکتریکی سیم به اندازه چند اهم تغییر می‌کند؟ (دما ثابت است.)



(۲) $1/1$

(۱) 21

(۴) $1/2$

(۳) 2

۶۵- رسانای فلزی A هم طول با رسانای فلزی B و مقاومت ویژه آن نصف مقاومت ویژه رسانای فلزی B است. رسانای B سیمی توپر و رسانای A سیمی توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو سیم برابر بوده و شعاع داخلی سیم رسانای A نصف شعاع خارجی آن باشد، مقاومت سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

(۴) $3/2$

(۳) $2/3$

(۲) $3/8$

(۱) $8/3$

۶۶- اگر دو سر سیمی به طول $25m$ و از جنس نقره را به اختلاف پتانسیل $3/2V$ متصل کنیم، جریان $8A$ از آن عبور می‌کند. سطح مقطع این سیم چند سانتی‌متر مربع است؟ ($\rho_{نقره} = 1/6 \times 10^{-8} \Omega.m$)

(۴) 10^{-1}

(۳) 0.5×10^{-2}

(۲) 10^{-2}

(۱) 2×10^{-2}

۶۷- قطر مقطع سیمی $2cm$ و جرم آن $90kg$ می‌باشد. مقاومت قطعه‌ای از این سیم $10^{-2}\Omega$ و مقاومت ویژه آن $5 \times 10^{-8} \Omega.m$ می‌باشد. چگالی سیم چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

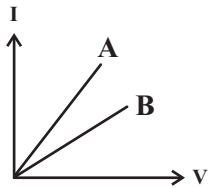
(۲) $22/5$

(۱) 5

(۴) $2/25$

(۳) $0/5$

۶۸- نمودار جریان الکتریکی عبوری بر حسب اختلاف پتانسیل برای دو سیم رسانای A و B رسم شده است. با توجه به ثابت بودن سطح مقطع دو رسانا، چه تعداد از عبارات زیر، صحیح است؟ (چگالی سیم‌ها بدون تغییر می‌مانند.)



(الف) افزایش طول B، قطعاً باعث افزایش اندازه اختلاف شیب دو نمودار می‌شود.

(ب) افزایش طول A، قطعاً باعث کاهش اندازه اختلاف شیب دو نمودار می‌شود.

(پ) کاهش طول B، می‌تواند باعث افزایش اندازه اختلاف شیب دو نمودار می‌شود.

(ت) کاهش طول A، می‌تواند باعث کاهش اندازه اختلاف شیب دو نمودار می‌شود.

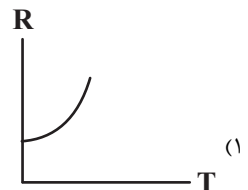
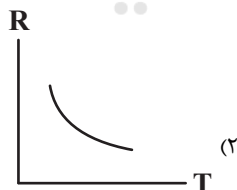
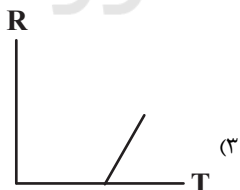
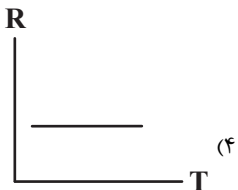
(۲) 2

(۱) 1

(۴) 4

(۳) 3

۶۹- کدام یک، نمودار مقاومت الکتریکی بر حسب دما را برای یک مقاومت نیم‌رسانا به درستی نشان می‌دهد؟



۷۰- مقاومت الکتریکی رسانایی در دمای $20^\circ C$ برابر با $26/2\Omega$ است. دمای رسانا را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا مقاومت رسانا برابر

با $36/68\Omega$ شود؟ ($\alpha = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$)

(۴) 130

(۳) 100

(۲) 120

(۱) 80

محل انجام محاسبات



۲۰ دقیقه

شیمی ۲

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (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

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای آلمان ها،

هیدروکربن هایی با پیوندهای

یگانه تا انتهای فصل) / در پی

غذای سالم (از ابتدای فصل تا

ابتدای تهیه غذای آب پز، تجربه

تفاوت دما و گرما)

صفحه های ۳۲ تا ۵۶

۷۱- همه گزینه ها در مورد آلکان ها نادرست است؛ به جز ... ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) آلکان ها ناقصی هستند؛ این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آن ها کاهش یابد.

(۲) در آلکان ها، هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی، به چهار اتم هیدروژن متصل است.

(۳) دمای جوش آلکان راست زنجیری که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر ۱/۲ است؛ از دمای اتاق بیشتر است.

(۴) عدم تمایل آلکان ها به انجام واکنش های شیمیایی باعث شده تا از آن ها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

۷۲- مخلوطی با جرم های برابر از گازهای متان و نونان را در شرایط یکسان می سوزانیم. اگر تفاوت جرم گاز CO_2 تولید شده در دو واکنش برابر با ۱۳/۲

گرم باشد، در شرایط استاندارد تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش های انجام شده برابر با چند لیتر

است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱۷/۹۲ (۴)

۱۳/۴۴ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

۷۳- در ساختار کدام آلکان چهار گروه متیل وجود دارد و چند درصد از آن را کربن تشکیل می دهد؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$) (گزینه ها را از راست

به چپ بخوانید.)

(۱) ۴، ۲ - دی متیل پنتان - ۸۴ درصد

(۲) ۲، ۴، ۲ - تترا متیل پنتان - ۸۴/۳۷ درصد

(۳) ۴، ۲، ۲ - تترا متیل پنتان - ۸۴ درصد

(۴) ۴، ۲ - دی متیل پنتان - ۸۴/۳۷ درصد

۷۴- با جایگزین کردن همه گروه های اتیل در «۳، ۳، ۵، ۵ - تترا اتیل هپتان» با اتم هیدروژن، کدام آلکان حاصل می شود؟

(۱) هپتان

(۲) پنتان

(۳) پروپان

(۴) هگزان

۷۵- براساس قواعد آیوپاک، نام ترکیب مقابل چیست و اگر اختلاف شمار مول های فراورده های حاصل از سوختن مقداری از این ترکیب برابر ۵/۵ مول باشد،

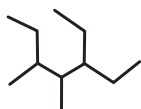
چند گرم گاز اکسیژن با خلوص ۸۵ درصد مصرف شده است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۵ - اتیل - ۴، ۳ - دی متیل هپتان - ۳۲۰

(۲) ۳ - اتیل - ۵، ۴ - دی متیل هپتان - ۳۲۰

(۳) ۵ - اتیل - ۴، ۳ - دی متیل هپتان - ۱۶۰

(۴) ۳ - اتیل - ۵، ۴ - دی متیل هپتان - ۱۶۰

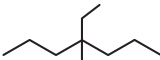


۷۶- تعداد الکترون های پیوندی در یک آلکان ۶۸ عدد است. کدام نام برای این ترکیب می تواند درست باشد؟


(۱) ۳، ۲ - دی متیل هپتان

(۲) ۲، ۳، ۴، ۵ - تترا متیل هپتان

(۳) ۳ - اتیل هگزان

۷۷- چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با ساختار  صحیح است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

• نام آن «۴ - اتیل - ۴ - متیل هپتان» است.

• شمار گروه های CH_3 آن، بیش از شمار هیدروژن های یک گروه متیل است.• جرم مولی آن به اندازه جرم یک مول اتم کربن کمتر از جرم مولی ترکیبی با ساختار  است.

• با حذف شاخه فرعی متیل، فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی «۲، ۶ - دی متیل هپتان» یکسان می شود.

• بیش از ۷۰ درصد پیوندهای اشتراکی آن، مربوط به پیوند (C-H) است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۸۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) گرمای حاصل از سوختن اولین آلکن، دمای لازم برای جوشکاری فلزات را تأمین می‌کند.
 (ب) هیدروکربنی با فرمول شیمیایی « C_6H_{12} » یک ترکیب آروماتیک است که برم مایع را بی‌رنگ می‌کند.
 (پ) در پالایش نفت خام با استفاده از روش تقطیر جزءبه‌جزء، آن را به هیدروکربن‌هایی با دمای جوش یکسان با استفاده از سینی‌هایی که در فواصل یکسان در برج تقطیر قرار گرفته‌اند، تفکیک می‌کنند.
 (ت) برای افزایش بهبود کارایی زغال سنگ، به منظور حذف گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها، گاز خروجی را از مجاورت کلسیم اکسید عبور می‌دهند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- گرمای آزاد شده از سوختن بنزین بیش از دو برابر گرمای حاصل از سوختن همان مقدار زغال سنگ است.
- از شستشوی زغال سنگ برای حذف ناخالصی‌ها و تثبیت گوگرد موجود در آن استفاده می‌شود.
- یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، محافظت از گاز SO_2 خروجی از نیروگاه‌ها از طریق واکنش با CaO است.
- هر گاه مقدار متان در هوای معدن، حداقل به بیش از ۵۰ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) یکی از نقش‌های غذا، فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست و ... است.
 (ب) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که مصرف بی‌رویه نان، برنج و شکر در گسترش این بیماری نقش دارد.
 (پ) بدن برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون، به ماده و انرژی نیاز دارد.
 (ت) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) با افزایش انرژی گرمایی ماده، همواره دمای آن افزایش می‌یابد.
 (ب) در دما و فشار معین، میانگین تندی مولکول‌های یک ماده، با افزایش مقدار ماده تغییر نمی‌کند.
 (پ) تنها منبع حیات بخش انرژی در زمین، از طریق تبدیل ماده به انرژی تأمین می‌شود.
 (ت) سوء تغذیه زمانی خودنمایی می‌کند که افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها را در وعده‌های غذایی شاهد باشیم.

(۱) (پ)، (ت) (۲) (ب)، (پ) (۳) (آ)، (ب) (۴) (آ)، (ت)

۸۹- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟

- (آ) میزان جنبش ذرات سازنده ۲۰۰ گرم آب با دمای $20^\circ C$ بیشتر از جنبش ذرات سازنده ۱۰۰ گرم آب با دمای $30^\circ C$ است.
 (ب) یکای رایج دما، کلوین (K) بوده که نماد آن به صورت «T» است.
 (پ) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به نوع ماده غذایی و جرم آن بستگی دارد.
 (ت) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن است.

(۱) (ب)، (پ) و (ت) (۲) (آ)، (ب) و (ت) (۳) (آ)، (ب) (۴) (پ)، (ت)

۹۰- کدام گزینه جاهای خالی (آ) تا (پ) را، به ترتیب از راست به چپ، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد ... (آ) ... وجود ... (ب) ... است.»
 «مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده ... (پ) ... بستگی دارد.»

- (۱) در حالت مایع و بخار، انرژی جنبشی یکسان ذره‌های آن، فقط به دمای ماده
 (۲) در هر حالت فیزیکی، انرژی جنبشی متفاوت ذره‌های آن، فقط به جرم ماده
 (۳) در حالت مایع و بخار، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده
 (۴) در هر حالت فیزیکی، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده



پدید آورندگان آزمون ۲ دی سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
عباس طاهرخانی، محمد حمیدی، امید غلامی، حمید علیزاده، محمدابراهیم تونزنده جانی، مجتبی نادری، سعید عزیزی، جواد زنگنه قاسم آبادی، امیر هوشنگ خمسه، احسان غنی زاده، اکبر کلاه ملکی	حسابان (۱)
فرزانه خاکپاش، امیر حسین ابومحبوب، محمد حمیدی، محبوبه بهادری، امیر وفائی، محمد خندان، مهرداد ملوندی، محمد صحت کار	هندسه (۲)
ندا صالح پور، فرزانه خاکپاش، مرتضی فهیم علوی، امیر حسین ابومحبوب	آمار و احتمال
غلامرضا محبی، امیر ستارزاده، مصطفی کیانی، مهدی سلطانی، حسین مخدومی، مسعود قره خانی، بهنام رستمی، زهره آقامحمدی، شادمان ویسی، علیرضا گونه، عبدالرضا امینی نسب، محسن قندچلر، بابک اسلامی	فیزیک (۲)
منصور سلیمانی ملکان، پویا رستگاری، رسول عابدینی زواره، میرحسن حسینی، علیرضا بیانی، احمدرضا جعفری نژاد، هادی مهدی زاده	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	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)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	نگین کنعانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

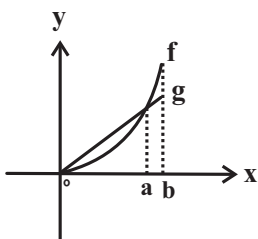
گروه فنی و تولید

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

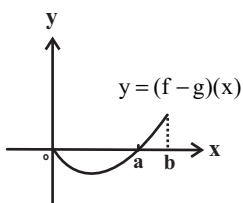
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

(ممید علیزاده)

۴- گزینه «۴»



$$\begin{aligned} x=0 &\Rightarrow f(0)=g(0)=0 \Rightarrow y=(f-g)(0)=0 \\ 0 < x < a &\Rightarrow f(x) < g(x) \Rightarrow y=(f-g)(x) < 0 \\ x=a &\Rightarrow f(a)=g(a) \Rightarrow y=(f-g)(a)=0 \\ a < x < b &\Rightarrow f(x) > g(x) \Rightarrow y=(f-g)(x) > 0 \end{aligned}$$



با توجه به این که $f(x)$ منحنی و $g(x)$ خطی است تفاضل آن‌ها یک منحنی می‌باشد و گزینه «۴» صحیح است.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(ممید ممیری)

۵- گزینه «۴»

$$x - |x| \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0; x - x \geq 0 \Rightarrow 0 \geq 0 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in [0, +\infty) \\ x < 0; x - (-x) \geq 0 \Rightarrow 2x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \xrightarrow{\text{اشتراک}} x \in \emptyset \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_f = [0, +\infty)$$

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

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(ممید علیزاده)

۶- گزینه «۴»

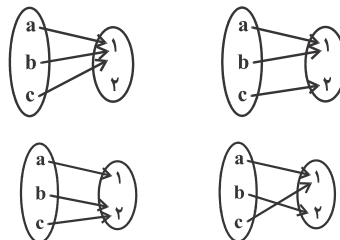
ابتدا با قرار دادن عضوهای مجموعه A در تابع $f(x) = 2x + 1$ مجموعه B را به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{aligned} x = -2 &\Rightarrow f(-2) = -3 \\ x = 0 &\Rightarrow f(0) = 1 \\ x = 6 &\Rightarrow f(6) = 13 \\ x = -3 &\Rightarrow f(-3) = -5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow B = R_f = \{-5, -3, 1, 13\}$$

حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(عباس طاهرقانی)



نکته: اگر A مجموعه m عضوی و B مجموعه n عضوی باشد، تعداد توابع از A به B برابر است با n^m . در این سوال چون عضو a استفاده شد، پس 2^2 تابع می‌توان نوشت.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(ممید ممیری)

۲- گزینه «۳»

برای این که دامنه یک تابع گویا، مجموعه اعداد حقیقی باشد، باید مخرج تابع گویا ریشه نداشته باشد و با توجه به این که مخرج تابع داده شده از نوع چندجمله‌ای درجه دوم است، باید Δ آن منفی باشد:

$$\begin{aligned} x^2 + ax + 1 = 0 \quad \Delta < 0 &\rightarrow a^2 - 4 < 0 \Rightarrow a^2 < 4 \\ -2 < a < 2 &\rightarrow \text{خواص قدرمطلق} \rightarrow |a| < 2 \rightarrow \text{جذر} \end{aligned}$$

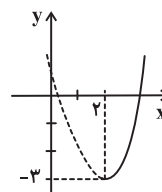
مجموعه مقادیر صحیحی که در این بازه قرار دارد و a می‌تواند بپذیرد عبارت است از: $\{-1, 0, 1\}$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(امیر غلامی)

۳- گزینه «۳»

مطابق نمودار زیر، برد تابع $f(x) = x^2 - 4x + 1 = (x-2)^2 - 3$ با دامنه $[2, +\infty)$ برابر $[-3, +\infty)$ است. بنابراین هم‌دامنه یعنی مجموعه B بایستی شامل این بازه باشد. بازه گزینه «۳» چنین شرایطی ندارد.



(مسایان ۱ - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(مبتهی نارری)

۹- گزینه «۴»

دو تابع f و g با هم برابرند هرگاه: $D_f = D_g$ و به ازای هر x از این دامنه یکسان داشته باشیم $f(x) = g(x)$.

بررسی همه موارد:

مورد الف):

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{(1-x)^3} \Rightarrow (1-x)^3 \geq 0 \Rightarrow 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \\ \Rightarrow D_f = (-\infty, 1] \\ g(x) = |1-x|\sqrt{1-x} \Rightarrow 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \Rightarrow D_g = (-\infty, 1] \\ \Rightarrow D_f = D_g \end{cases}$$

$$f(x) = \sqrt{(1-x)^3} = \sqrt{(1-x)^2 \times (1-x)} = \sqrt{(1-x)^2} \times \sqrt{1-x} = |1-x|\sqrt{1-x} = g(x)$$

بنابراین $f(x) = g(x)$ است.

مورد ب):

$$\begin{cases} f(x) = \sqrt{x-x^2} \Rightarrow x(1-x) \geq 0 \Rightarrow D_f = [0, 1] \\ g(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{1-x} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \end{cases} \Rightarrow D_g = [0, 1] \\ \Rightarrow D_f = D_g \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{اگر } 0 \leq x \leq 1 \Rightarrow g(x) &= \sqrt{x} \times \sqrt{1-x} = \sqrt{x(1-x)} \\ &= \sqrt{x-x^2} = f(x) \end{aligned}$$

بنابراین f و g برابرند.

مورد ج):

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{|x^2 + x + 1|} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \text{ دلتای مخرج منفی است و ریشه ندارد.} \\ g(x) = \frac{x^2 + x + 1}{|x^2 + x + 1|} = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + x + 1} = 1 = g(x) \end{cases}$$

بنابراین f و g برابرند.

مورد د):

$$\begin{cases} f(x) = |x| - 1 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1} \Rightarrow \text{مخرج عبارت همیشه مثبت است و ریشه ندارد.} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \\ \Rightarrow D_f = D_g \end{cases}$$

$$g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1} = \frac{(|x| - 1)(|x| + 1)}{|x| + 1} = |x| - 1 = f(x) = g(x)$$

پس گزینه «۴» درست است.

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۸)

حال عضوهای مجموعه B را در تابع $g(x)$ قرار می‌دهیم تا برد تابع $g(x)$ به دست آید.

$$\left. \begin{aligned} x = -5 &\Rightarrow g(-5) = (-5)^2 + |-5| = 30 \\ x = -3 &\Rightarrow g(-3) = (-3)^2 + |-3| = 12 \\ x = 1 &\Rightarrow g(1) = \sqrt{4} = 2 \\ x = 13 &\Rightarrow g(13) = \sqrt{16} = 4 \end{aligned} \right\}$$

$$g(x) \text{ مجموع عضوهای برد تابع} = 30 + 12 + 2 + 4 = 48$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۷- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

با توجه به شکل، دامنه تعریف تابع f برابر \mathbb{R} است. برای پیدا کردن دامنه تعریف تابع مورد نظر، زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد.

$$\begin{cases} 2x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ f(x) = 0 \Rightarrow x = -2, x = 0, x = 2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	0	1	2	$+\infty$
$2x - 2$	-		-		+	+
$f(x)$	+		+		-	+
$(2x - 2)f(x) \geq 0$	-		-		+	+

$$\Rightarrow D_f = [0, 1] \cup [2, +\infty) \cup \{-2\}$$

(مسایان ۱ - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

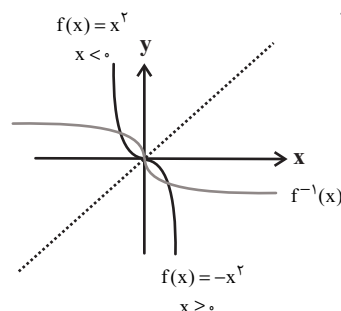
۸- گزینه «۴»

(ممد علیزاده)

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

ابتدا نمودار $y = f(x)$ را رسم می‌کنیم. سپس برای رسم $f^{-1}(x)$ ، قرینه $f(x)$ را نسبت به خط $y = x$ رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار رسم شده، تابع وارون خود را در سه نقطه قطع می‌کند.

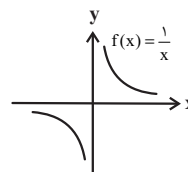


(مسایان ۱ - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

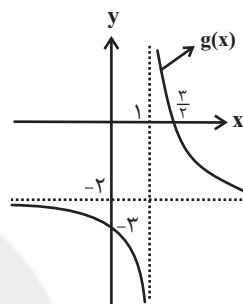
۱۰- گزینه «۲»

(میتبی 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.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۱- گزینه «۱»

(ممیر علیزاده)

$$f(x) = \sqrt{4-x^2}, D_f : 4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

برای محاسبه $(g-f)(x)$ باید دو تابع را در دامنه مشترکشان محاسبه کنیم. پس:

$$(g-f)(x) = g(x) - f(x) = \begin{cases} -x+2-\sqrt{4-x^2} & ; -2 \leq x < 1 \\ \sqrt{x+4}-\sqrt{4-x^2} & ; 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

$$g(x) - f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} -x+2-\sqrt{4-x^2} = 0 \Rightarrow -x+2 = \sqrt{4-x^2} \\ x^2+4-4x = 4-x^2 \Rightarrow 2x(x-2) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=2 \text{ غق ق} \end{cases} \\ \sqrt{x+4}-\sqrt{4-x^2} = 0 \\ \Rightarrow x+4 = 4-x^2 \Rightarrow x(x+1) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x=0 \text{ غق ق} \\ x=-1 \text{ غق ق} \end{cases} \end{cases}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۶)

۱۲- گزینه «۲»

(سعید عزیزی)

در گزینه «۲» داریم:

$$\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = -2 \Rightarrow \frac{x^2+y^2}{xy} = -2 \xrightarrow{xy \neq 0} x^2+y^2 = -2xy$$

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

به ازای هر x عضو دامنه، فقط و فقط یک مقدار برای y داریم و این یعنی y تابعی بر حسب متغیر x است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$|y-2|=x-3$$

گزینه «۱»:

به ازای $x=4$ داریم:

$$|y-2|=4-3 \Rightarrow |y-2|=1 \Rightarrow y-2=\pm 1$$

$$\Rightarrow y=3, y=1$$

چون دو مقدار برای y به دست می‌آید، پس این رابطه تابع نیست.

گزینه «۳»:

به ازای $x=0$ ، بی‌شمار مقدار برای y وجود دارد. بنابراین این رابطه تابع نیست.

$$y^2-2y=4x$$

گزینه «۴»:

به ازای یک x دلخواه، مثلاً $x=0$ داریم:

$$y^2-2y=0 \Rightarrow y(y-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ y=2 \end{cases}$$

چون به ازای یک x دلخواه، برای y دو مقدار به دست می‌آید، پس این رابطه هم تابع نیست.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱۳- گزینه «۲»

(عباس طهرقانی)

شیب دو خط موازی با هم برابر است، پس:

$$\begin{cases} f(x) = ax + b \\ g(x) = ax + b' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(0) = 2 \Rightarrow 0 + b = 2 \Rightarrow b = 2 \\ g(2) = 2 \Rightarrow 2a + b' = 2 \end{cases} \quad (I)$$

$$(f+2g)(3) = 11 \Rightarrow f(3) + 2g(3) = 11$$

$$\Rightarrow (3a+2) + 2(3a+b') = 11 \Rightarrow 9a+2b' = 9 \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \begin{cases} 2a+b'=2 \\ 9a+2b'=9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ b'=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f(x) = x+2 \\ g(x) = x \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f \cdot g)(x) = x^2 + 2x$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(اگر a منفی باشد با محور X ها، شکلی ساخته نمی شود از طرفی

دامنه g بازه $(1, +\infty)$ است.)

$$D_{\text{gof}} = \{x \in \mathbb{R} \mid |x-3| > 1\} \Rightarrow 3-1 > |x| \Rightarrow -2 < x < 2$$

پس دامنه تابع gof شامل ۳ عضو صحیح $1, 0, -1$ است.

(مسابان ۱ - صفحه های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۶ تا ۷۰)

(سعی عزیز)

۱۷- گزینه «۳»

برای آن که $f \circ g \in \text{fog}$ که $(\Delta, \gamma) \in \text{fog}$ باشد باید $f(g(\Delta)) = \gamma$ باشد، با توجه به

این که $g(\Delta) = 4$ است، پس باید $f(4) = \gamma$ باشد و این یعنی

باید $m = 4$ باشد. همچنین برای آن که $(\Delta, 3) \in \text{gof}$ باشد،

باید $g(f(\Delta)) = 3$ باشد، با توجه به این که در تابع g ، فقط

مقدار $g(6) = 3$ برابر با ۳ است، پس $f(\Delta) = 6$ باید مساوی ۶ باشد و

چون $f(n) = 6$ است، باید $n = 5$ باشد، پس زوج مرتب (m, n)

برابر $(4, 5)$ می باشد.

(مسابان ۱ - صفحه های ۶۶ تا ۷۰)

(اسان غنی زاده)

۱۸- گزینه «۱»

راه حل اول: ابتدا $X-2$ را به X تبدیل می کنیم:

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x-2) = \frac{4x+1}{2x-1}$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow x+2} (f^{-1} \circ g^{-1})(x) = \frac{4(x+2)+1}{2(x+2)-1} = \frac{4x+9}{2x+3}$$

می دانیم $f^{-1} \circ g^{-1} = (\text{gof})^{-1}$ ، پس وارون تابع اخیر را می یابیم:

$$(\text{gof})^{-1}(x) = \frac{4x+9}{2x+3} \Rightarrow (\text{gof})(x) = \frac{9-3x}{2x-4}$$

$$g\left(\frac{x-1}{3x+4}\right) = \frac{9-3x}{2x-4}$$

با وارد کردن ضابطه تابع f داریم:

حال $g(-2)$ را می یابیم:

$$\frac{x-1}{3x+4} = -2 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow g(-2) = \frac{9-3(-1)}{2(-1)-4} = \frac{12}{-6} = -2$$

(یوار زنگنه قاسم آباری)

۱۴- گزینه «۲»

راه حل اول:

$$[2x-k] = [2x+k] = m \Rightarrow \begin{cases} m \leq 2x-k < m+1 & (I) \\ m \leq 2x+k < m+1 & \\ \Rightarrow -m-1 < -2x-k \leq -m & (II) \end{cases}$$

طرفین (I) و (II) را با هم جمع می کنیم:

$$-1 < -2k < 1 \xrightarrow{\times 2} -2 < 4k < 2$$

بیشترین مقدار ممکن برای $[4 \circ k]$ برابر با ۱۹ است.

راه حل دوم: نکته: اگر $[a] = [b]$ باشد، آن گاه $|a-b| < 1$ ؛ پس:

$$[2x-k] = [2x+k] \Rightarrow |(2x+k) - (2x-k)| < 1$$

$$\Rightarrow -1 < 2k < 1 \xrightarrow{\times 2} -2 < 4k < 2 \Rightarrow \text{Max}([4 \circ x]) = 19$$

(مسابان ۱ - صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۵- گزینه «۱»

منظور از f^2 همان تابع f است که مؤلفه دوم آن به توان ۲ رسیده است.

$$f^2(x) = \{(1, 4), (2, 1), (-1, 9), (4, 2)\}$$

$$g^{-1}(x) = \{(1, 2), (9, 3), (-2, 1), (4, -3)\}$$

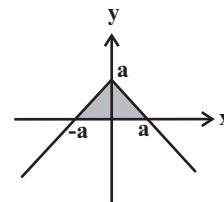
$$g^{-1} \circ f^2 = \{(1, -3), (2, 2), (-1, 3)\}$$

مجموع اعضای برد: $-3+2+3=2$

(مسابان ۱ - صفحه های ۵۴ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

(امیر هوشنگ فمسه)

۱۶- گزینه «۳»



نمودار تقریبی f را رسم می کنیم و مساحت ساخته شده با محور

طولها را برابر ۹ می گذاریم.

$$S = \frac{a \times 2a}{2} = a^2 \Rightarrow a^2 = 9 \xrightarrow{a>0} a = 3$$

$$\text{اگر } x=1 \Rightarrow f^{-1}(1) = 1^2 - 3 = -2$$

حال باید مقدار $g^{-1}(-2)$ را بیابیم، ابتدا وارون g را به دست می آوریم:

$$\text{اگر } x > 1 \Rightarrow R_g = (0, +\infty) \Rightarrow y = x^2 - 1 \Rightarrow x^2 = y + 1$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} x = \pm \sqrt{y+1} \xrightarrow{x>1} x = \sqrt{y+1}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \sqrt{x+1} ; D_{g^{-1}} = R_g = (0, +\infty)$$

$$\text{اگر } x \leq 0 \Rightarrow R_g = (-\infty, -2] \Rightarrow y = x - 2 \Rightarrow x = y + 2$$

$$g^{-1}(x) = x + 2 ; D_{g^{-1}} = R_g = (-\infty, -2]$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1} ; x > 0 \\ x+2 ; x \leq -2 \end{cases} \Rightarrow g^{-1}(-2) = (-2) + 2 = 0$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۵۴ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

(اکبر کلاه ملکی)

۲۰- گزینه «۱»

ابتدا معادله توابع خطی f و g را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} (0, 2), (-1, 0) \in f \Rightarrow f(x) = 2x + 2 \\ (0, 2), (3, 0) \in g \Rightarrow g(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f \cdot g = (2x + 2) \left(-\frac{2}{3}x + 2\right) = -\frac{4}{3}x^2 + \frac{8}{3}x + 4$$

تابع $f \cdot g$ یک تابع درجه دوم است که بیشترین مقدار آن برابر است با:

$$\frac{\Delta}{4a} = \frac{\left(\frac{8}{3}\right)^2 - 4\left(-\frac{4}{3}\right)(4)}{4\left(-\frac{4}{3}\right)} = \frac{\frac{64}{9} + 64}{-16} = \frac{\frac{256}{9}}{-16} = \frac{16}{3}$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۶۳ تا ۶۶)

نکته: وارون تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$

$$\text{به صورت } f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a} \text{ است (} ad \neq bc \text{).}$$

راه حل دوم: فرض می کنیم $g(-2) = m$ داریم:

$$\begin{cases} g^{-1}(m) = -2 \\ f^{-1}(g^{-1}(x-2)) = \frac{4x+1}{2x-1} \xrightarrow{x=m+2} f^{-1}(-2) = \frac{4m+9}{2m+3} \quad (*) \end{cases}$$

با توجه به ضابطه $f(x) = \frac{x-1}{3x+4}$ داریم:

$$\frac{x-1}{3x+4} = -2 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow f(-1) = -2 \Rightarrow f^{-1}(-2) = -1$$

طبق رابطه (*) داریم:

$$\frac{4m+9}{2m+3} = -1 \Rightarrow m = -2 \Rightarrow g(-2) = -2$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۵۴ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

(مجتبی نازری)

۱۹- گزینه «۱»

راه حل اول:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(1) = (f \circ g)^{-1}(1) = a$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(a) = 1 \Rightarrow f(g(a)) = 1$$

$$\xrightarrow{f(x) = \sqrt{x+3}} \sqrt{g(a)+3} = 1 \Rightarrow g(a) = -2$$

$$g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 ; x > 1 \\ x - 2 ; x \leq 0 \end{cases}, g(a) = -2$$

$$\text{I) } a^2 - 1 = -2 \Rightarrow a^2 = -1$$

$$\text{II) } a - 2 = -2 \Rightarrow a = 0$$

پس $(g^{-1} \circ f^{-1})(1) = 0$ است.

راه حل دوم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(1) = g^{-1}(f^{-1}(1))$$

وارون توابع f و g را به دست می آوریم:

$$y = \sqrt{x+3} \xrightarrow{\text{توان } 2} y^2 = x+3 \Rightarrow x = y^2 - 3$$

$$\Rightarrow y = x^2 - 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 3$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = 18^\circ - 12^\circ = 6^\circ$$

$$\widehat{ACB} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{6^\circ}{2} = 3^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

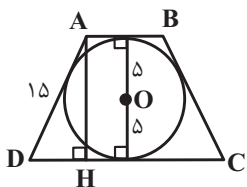
(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۲۷)

(فرزانه فاکپاش)

۲۴- گزینه «۴»

دوزنقه متساوی الساقین ABCD محیطی است، پس مطابق شکل

$$AB + CD = AD + BC = 15 + 15 = 30 \quad \text{داریم:}$$



از طرفی مطابق شکل، ارتفاع دوزنقه برابر $10 = 2R = AH$ است، بنابراین داریم:

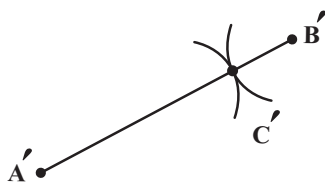
$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH(AB + CD) = \frac{1}{2} \times 10 \times 30 = 150$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(مصیبه بهارری)

۲۵- گزینه «۱»

تبدیل طولها، طول پاره‌خطها را حفظ می‌کند، بنابراین اگر $BC = a$ و $AC = b$ باشد، آن‌گاه $B'C' = a$ ، $A'C' = b$ و نقطه C' محل تلاقی دو دایره یکی به مرکز A' و شعاع b و دیگری به مرکز B' و شعاع a است. چون $A'B' = AB = a + b$ است، پس این دو دایره مماس خارج هستند، یعنی تنها در یک نقطه بر هم مماس می‌شوند که این نقطه تماس همان C' است.



(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

در یک چهارضلعی محاطی مجموع اندازه‌های هر دو زاویه مقابل برابر 180° است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 2x + y + 14^\circ = 180^\circ \\ x + 3y + 15^\circ + 10^\circ = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + y = 4^\circ \\ x + 3y = 65^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 11^\circ \\ y = 18^\circ \end{cases}$$

$$x + y = 11^\circ + 18^\circ = 29^\circ$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه ۲۷)

۲۲- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

طول هر ضلع n ضلعی منتظم محیط بر دایره‌ای به شعاع r از

$$\text{رابطه } a = 2r \tan \frac{180^\circ}{n} \text{ به دست می‌آید. بنابراین با فرض } n = 6$$

و $a = 2$ داریم:

$$2 = 2r \times \tan 30^\circ \Rightarrow 1 = r \times \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow r = \sqrt{3}$$

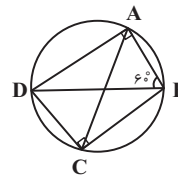
$$S = \pi r^2 = 3\pi \quad \text{مساحت دایره محاطی}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۲۳- گزینه «۱»

(مهم ممیری)

زاویه‌های روبه‌رو در چهارضلعی ABCD مکمل یکدیگرند، پس این چهارضلعی محاطی و BD قطر دایره است. اگر دایره محاطی چهارضلعی ABCD را رسم کنیم، آن‌گاه داریم:



$$\widehat{ABD} = \frac{\widehat{AD}}{2} = 6^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 12^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AHD داریم:

$$AD^2 = AH^2 + HD^2 \Rightarrow (27 - 2r)^2 = (2r)^2 + 9^2$$

$$\Rightarrow 729 - 108r + 4r^2 = 4r^2 + 81$$

$$\Rightarrow 108r = 648 \Rightarrow r = 6$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(مهردار ملونری)

۲۹- گزینه «۳»

با فرض $r = 4$, $r_a = 12$ و $r_b = 14$ داریم:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{12} + \frac{1}{14} + \frac{1}{r_c} \Rightarrow r_c = \frac{21}{2}$$

محیط مثلث ۴۲ است، پس نصف محیط $P = 21$ و در نتیجه:

$$r = \frac{S}{P} \Rightarrow 4 = \frac{S}{21} \Rightarrow S = 84 \quad \text{مساحت مثلث}$$

حال اندازه اضلاع مثلث را به دست می آوریم:

$$r_a = \frac{S}{P-a} \Rightarrow 12 = \frac{84}{21-a} \Rightarrow a = 14$$

$$r_b = \frac{S}{P-b} \Rightarrow 14 = \frac{84}{21-b} \Rightarrow b = 15$$

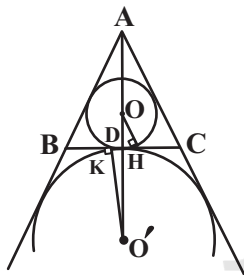
$$r_c = \frac{S}{P-c} \Rightarrow \frac{21}{2} = \frac{84}{21-c} \Rightarrow c = 13$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۶ و ۲۹)

(مهمر صمدکار)

۳۰- گزینه «۳»

اگر P نصف محیط مثلث ABC باشد، آن گاه داریم:



$$CH = P - c = P - 8$$

$$CK = P - b = P - 5$$

$$KH = CK - CH = (P - 5) - (P - 8) = 3$$

دو مثلث قائم الزاویه ODH و O'DK به حالت تساوی دو زاویه

$$\frac{DH}{DK} = \frac{OH}{O'K} = \frac{r}{r_a} = \frac{\frac{S}{P}}{\frac{S}{P-a}} = \frac{P-a}{P} \quad \text{متشابه‌اند.}$$

از طرفی $P = \frac{5+7+8}{2} = 10$ است. اگر $DH = x$ باشد، آن گاه داریم:

$$\frac{x}{3-x} = \frac{10-7}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10x = 9-3x \Rightarrow 13x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{13}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۶- گزینه «۱»

(امیر وفانی)



$$AD + BC = 3 + 4 = 7 \quad (1)$$

$$AC + BD = 3 + 4 = 7 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AD + BC = AC + BD$$

\Rightarrow چهارضلعی ACBD محیطی است

از طرفی طول اضلاع دو مثلث ABC و ABD در قضیه فیثاغورس صدق می‌کند، بنابراین هر دو مثلث قائم الزاویه هستند و در نتیجه

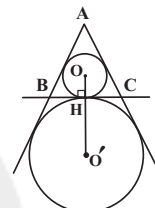
$$\hat{C} = \hat{D} = 90^\circ \Rightarrow \hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$$

یعنی چهارضلعی ACBD محاطی است.

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۷- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومصوب)



مطابق شکل فاصله بین مراکز دو دایره محاطی داخلی و خارجی در یک مثلث متساوی‌الاضلاع برابر مجموع شعاع‌های دایره محاطی داخلی

و دایره محاطی خارجی مثلث است. اگر مساحت مثلث مثلث را با S و نصف محیط آن را با P نمایش دهیم، آن گاه داریم:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 9\sqrt{3}$$

$$P = \frac{3 \times 6}{2} = 9$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{9\sqrt{3}}{9} = \sqrt{3}$$

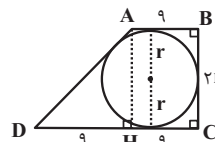
$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{9\sqrt{3}}{9-6} = 3\sqrt{3}$$

$$OO' = r + r_a = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۸- گزینه «۴»

(مهمر فندان)



اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه را با r نمایش دهیم، آن گاه مطابق شکل $BC = 2r$ است. طبق رابطه چهارضلعی محیطی داریم:

$$AB = CD = AD + BC$$

$$\Rightarrow 9 + 18 = AD + 2r \Rightarrow AD = 27 - 2r$$

آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۱»

(نرا صالح پور)

علم احتمال، بررسی یک نمونه نامعلوم از یک جامعه معلوم است، پس گزینه «۱» درست است.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۲- گزینه «۴»

(نرا صالح پور)

برای این که تعداد روهای ظاهر شده بیشتر از تعداد پشت‌ها باشد، لازم است سکه ۴ یا ۵ یا ۶ بار رو ظاهر شود که تعداد این حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6} = 15 + 6 + 1 = 22$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۳- گزینه «۴»

(فرازنه قالیباش)

با توجه به تعریف مجموعه‌های A و B و مجموعه مرجع داریم:

$$A - B = \{1, 9\} \Rightarrow (A - B)' = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

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

$$A \cup B = \{1, 2, 4, 6, 8, 9\} \Rightarrow (A \cup B)' = \{3, 5, 7\}$$

$$n[(A - B)' \times (A' - B)] = 7 \times 3 = 21$$

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

۳۴- گزینه «۲»

(مرتضی فویم علوی)

اگر زوج مرتب (x, y) به هر دو مجموعه $A \times B$ و $B \times C$ تعلق داشته باشد، آن‌گاه داریم:

$$(x, y) \in A \times B \Rightarrow x \in A \wedge y \in B \quad (1)$$

$$(x, y) \in B \times C \Rightarrow x \in B \wedge y \in C \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} x \in (A \cap B) \wedge y \in (B \cap C)$$

$$\Rightarrow (x, y) \in (A \cap B) \times (B \cap C)$$

$$A \cap B = \{1, 2\}, B \cap C = \{2, 3\}$$

$$n[(A \cap B) \times (B \cap C)] = n(A \cap B) \times n(B \cap C) = 2 \times 2 = 4$$

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

۳۵- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)

فرض کنید پیشامدهای عضویت در تیم‌های فوتبال و والیبال را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، در این صورت داریم:

$$n(A \cup B) = n(S) - n(A' \cap B') = 30 - 4 = 26$$

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

$$\Rightarrow \frac{26}{30} = \frac{18}{30} + \frac{14}{30} - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۳۹- گزینه «۲»

(نرا صالح پور)

طبق تعریف دو مجموعه A و B داریم:

$$\begin{cases} A = \{2^{-1}, 2^0, 2^1\} = \{\frac{1}{2}, 1, 2\} \\ B = \{2, 3\} \\ A \times B - B^{\vee} = A \times B - B \times B \\ = (A - B) \times B = \{\frac{1}{2}, 1\} \times \{2, 3\} \end{cases}$$

بنابراین مجموعه $A \times B - B^{\vee}$ دارای ۴ عضو و $2^4 = 16$ زیرمجموعه است.

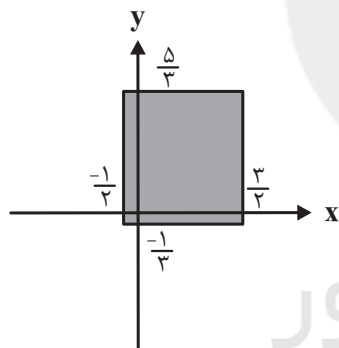
(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۰- گزینه «۴»

(غرزانه قاکپاش)

طبق تعریف مجموعه A_i داریم:

$$A_2 = \left[-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right], A_3 = \left[-\frac{1}{3}, \frac{5}{3}\right]$$



متابقی شکل ناحیه متناظر با ضرب دکارتی $A_2 \times A_3$ ، یک مستطیل (مربع) است که مساحت آن برابر است با:

$$S = \left(\frac{3}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right)\right) \left(\frac{5}{3} - \left(-\frac{1}{3}\right)\right) = 2 \times 2 = 4$$

تذکر: بازه A_i را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$A_i = \left[-\frac{1}{i}, 2 - \frac{1}{i}\right] \Rightarrow A_i = \text{طول بازه } A_i = 2$$

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

۳۶- گزینه «۳»

(غرزانه قاکپاش)

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از S باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۳ و ۵ بخش پذیرند. در این صورت داریم:

$$n(A) = \left[\frac{100}{3}\right] - \left[\frac{50}{3}\right] = 33 - 16 = 17$$

$$n(B) = \left[\frac{100}{5}\right] - \left[\frac{50}{5}\right] = 20 - 10 = 10$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{100}{15}\right] - \left[\frac{50}{15}\right] = 6 - 3 = 3$$

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

$$= \frac{17}{50} + \frac{10}{50} - \frac{3}{50} = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$$

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{12}{25} = \frac{13}{25}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۳۷- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

طبق تعریف پیشامدهای A، B و C داریم:

$$A = \{(1, 1), (1, 2), (1, 5), (2, 1), (2, 3), (2, 5), (5, 1), (5, 2), (5, 5)\}$$

$$B = \{(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)\}$$

$$C = \{(1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 5), (2, 6), (3, 6), (4, 1), (5, 1), (5, 2), (6, 1), (6, 2), (6, 3)\}$$

با توجه به این که در پیشامد $A - B$ ، عضوهای $(1, 5)$ ، $(2, 3)$ و $(5, 2)$ از A حذف می‌شود، دو پیشامد $A - B$ و C عضو مشترکی ندارند و ناسازگارند. عضو $(3, 3)$ در هر چهار پیشامد A، $B - C$ ، B و $A - C$ است و در نتیجه گزینه‌های «۱» و «۲» رد می‌شوند.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۳۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

فرض کنید $P(A \cap B) = 2x$ باشد. در این صورت $P(A) = 6x$ و $P(B) = 3x$ است و در نتیجه داریم:

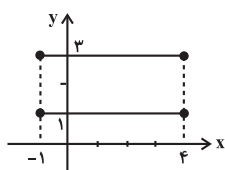
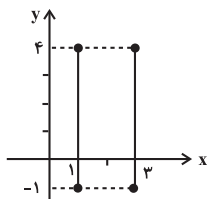
$$\frac{P(A - B)}{P(A \cup B)} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{P(A) + P(B) - P(A \cap B)} = \frac{6x - 2x}{6x + 3x - 2x} = \frac{4x}{7x} = \frac{4}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(کتاب آبی)

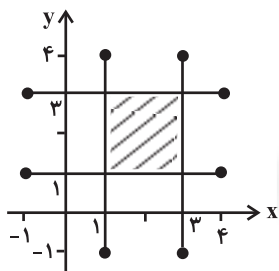
۴۴- گزینه «۲»

نمودارهای مجموعه‌های $A \times B$ و $B \times A$ به صورت زیر می‌باشد:

نمودار $A \times B$ نمودار $B \times A$

اکنون دو نمودار را بر روی یک صفحه مختصات دکارتی رسم می‌کنیم

و مساحت ناحیه محصور را به دست می‌آوریم:



$$S = 2 \times 2 = 4$$

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

(کتاب آبی)

۴۵- گزینه «۴»

پیشامد $A \cap B$ یعنی A و B هم‌زمان رخ دهند. پیشامد

$A \cap B \cap C$ یعنی پیشامدهای A و B و C با هم رخ دهند. بنابراین

با توجه به شکل، حداقل ۲ تا از ۳ پیشامد A ، B و C رخ داده است.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

آمار و احتمال - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$(A \times B) - (B \times A) = \emptyset \Rightarrow (A \times B) \subseteq (B \times A)$$

$$A, B \neq \emptyset \rightarrow \begin{cases} A \subseteq B \\ B \subseteq A \end{cases} \Rightarrow A = B$$

بنابراین $A \cap B = A = B$ ، مجموعه‌ای غیر تهی است.

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

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه «۳»

طبق تعریف دو مجموعه A و B داریم:

$$\begin{aligned} A &= \{1, 3, 5, 7, 9\} \\ B &= \{1, 2, 3, 4, 5\} \end{aligned} \Rightarrow A \cap B = \{1, 3, 5\} \Rightarrow |A \cap B| = 3$$

$$|(A \times B) \cap (B \times A)| = |A \cap B|^2 = 3^2 = 9$$

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

(کتاب آبی)

۴۳- گزینه «۳»

$$|A - B| = |A| - |A \cap B| = 5 - 2 = 3$$

$$|B - A| = |B| - |A \cap B| = 6 - 2 = 4$$

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

$$= |A - B| \times |B - A| = 3 \times 4 = 12$$

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

۴۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تعداد حالت‌هایی که ۲ مهره خارج شده هم‌رنگ باشند، برابر است با:

$$\binom{3}{2} + \binom{3}{2} = 3 + 3 = 6$$

↓ ↓
۲مهره سفید ۲مهره سیاه

تعداد حالت‌هایی که ۲ مهره خارج شده هم‌رنگ نباشند، برابر است با:

$$\binom{3}{1} \times \binom{3}{1} = 3 \times 3 = 9$$

↓ ↓
۱مهره سفید ۱مهره سیاه

بنابراین تعداد اعضای این فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 6 \times 2^3 + 9 \times 2^2 = 6 \times 8 + 9 \times 4 = 84$$

↓ ↓
پرتاب ۲سکه پرتاب ۳سکه

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

۴۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/6 - 0/2 = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A' \cap B) = P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = 0/3$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر پیشامدهای ابتلا به بیماری‌های قلبی و ریوی را به ترتیب با A و B

نمایش دهیم، داریم:

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/25 - 0/15 = 0/10$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر پیشامد مضرب ۴ بودن را با A و پیشامد مضرب ۶ بودن را با B

نمایش دهیم، $P(A \cap B')$ خواسته شده است. داریم:

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

عددی که هم مضرب ۴ و هم مضرب ۶ باشد، مضرب ۱۲ است. بنابراین

باید تعداد مضرب‌های ۴ را به دست آورده و تعداد مضرب‌های ۱۲ را از

آن کم کنیم:

$$P(A - B) = \frac{\left[\frac{500}{4} \right] - \left[\frac{500}{12} \right]}{500} = \frac{125 - 41}{500} = \frac{84}{500} = 0/168$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به قوانین احتمال داریم:

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

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

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

$$= 1 - (P(B) - P(A \cap B)) = 1 - P(B) + P(A \cap B)$$

عبارت موردنظر برابر می‌شود با: $P(A \cup B) - P(A - B) + P(A \cup B')$

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

$$+ 1 - P(B) + P(A \cap B)$$

$$= 1 + P(A \cap B) \quad \text{با } A, B \text{ ناسازگارند}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۴»

(غلامرضا مهدی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اگر از هر صفحه مقدار باری هم‌نام و کمتر از دو برابر بار آن صفحه را برداشته و به صفحه دیگر اضافه کنیم، بار هر دو صفحه کاهش (بار خازن کاهش) می‌یابد، با توجه به ثابت بودن ظرفیت و رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ ، انرژی خازن کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: اگر از هر صفحه مقدار باری ناهم‌نام با آن صفحه را برداشته و به صفحه دیگر اضافه کنیم، بار هر دو صفحه افزایش (بار خازن افزایش) و انرژی خازن افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: اگر از هر صفحه مقدار باری هم‌نام و دو برابر بار آن صفحه را برداشته و به صفحه دیگر اضافه کنیم، اندازه بار صفحات خازن تغییر نمی‌کند و فقط علامت بار صفحات عوض می‌شود، بنابراین انرژی خازن در این حالت ثابت می‌ماند.

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

۵۲- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)

با استفاده از رابطه ظرفیت خازن تخت و ساختمان خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{2}{5} \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{3 \times (2 \times 10^{-3})^2}{5 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow C = 5/4 \times 10^{-14} = 0.54 \times 10^{-12} \text{ F} = 5/4 \times 10^{-2} \text{ pF}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۵۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون خازن را پس از پُر شدن از مولد جدا می‌کنیم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. از طرف دیگر، با وارد کردن دی‌الکتریک بین صفحات آن،

طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت آن ۸ برابر می‌شود. زیرا:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow{\kappa' = 8\kappa, A = A', d = d'} \frac{C'}{C} = \frac{8\kappa}{\kappa} \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{C'}{C} = 8$$

با توجه به اینکه بار الکتریکی خازن ثابت است، بنا به رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ داریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} \times \left(\frac{Q'}{Q}\right)^2 \xrightarrow{Q' = Q, C' = 8C} \frac{U'}{U} = \frac{C}{8C} \times 1 \Rightarrow U' = \frac{1}{8} U$$

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

۵۴- گزینه «۴»

(مهدی سلطانی)

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}} E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

خازنی که از باتری جدا شود، بار صفحات آن ثابت می‌ماند. در این

سؤال، A و κ نیز ثابت است، پس بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین

صفحات خازن ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{d_1}{2}} = 2 \Rightarrow C_2 = 2C_1 = 8\mu F$$

انرژی خازن را در حالت جدید محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times 3^2 = 36 \times 10^{-6} \text{ J} = 36\mu\text{J}$$

عدد به‌دست آمده منطبق با گزینه «۴» است.

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

(پونام رستمی)

۵۷- گزینه «۱»

با توجه به رابطه مقایسه‌ای ظرفیت خازن $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d}{\frac{1}{3}d} = 3$$

چون خازن به مولد وصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت

می‌ماند. ($V_2 = V_1$)

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V_2=V_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 3$$

از طرفی $Q_2 = (Q_1 + 8)\mu C$ بنابراین داریم:

$$\frac{Q_1 + 8}{Q_1} = 3 \Rightarrow Q_1 + 8 = 3Q_1 \Rightarrow Q_1 = 4\mu C$$

و در نهایت ظرفیت اولیه خازن برابر است با:

$$C_1 = \frac{Q_1}{V_1} = \frac{4}{10} = 0.4\mu F$$

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

(سین مفرومی)

۵۵- گزینه «۳»

ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به‌دست می‌آید. با دو برابر

شدن ابعاد صفحات، مساحت صفحات چهار برابر می‌شود، زیرا:

$$A = ab \Rightarrow A' = (2a)(2b) = 4ab$$

فاصله بین صفحات نیز که نصف شده است: $d' = \frac{d}{2}$. پس داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{C'}{C} = 1 \times 4 \times \frac{1}{\frac{1}{2}} = 8$$

چون خازن به مولد متصل است، ولتاژ دو سر خازن ثابت می‌ماند. پس داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{C'}{C} \times \frac{V'}{V} = 8 \times 1 = 8$$

بار ۸ برابر می‌شود.

برای انرژی ذخیره شده داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = 8 \times 1 = 8$$

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

(مسعود قره‌قانی)

۵۶- گزینه «۴»

ابتدا ظرفیت اولیه خازن را با استفاده از نمودار $Q-V$ محاسبه می‌کنیم:

$$C_1 = \frac{Q}{V} = \frac{12}{3} = 4\mu F$$

با توجه به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ و در نظر گرفتن این نکته که فاصله بین

صفحات خازن نصف شده است، داریم:

۵۸- گزینه «۳»

(بهنام، رستمی)

با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن چون ساختمان خازن تغییری نکرده می‌توان گفت ظرفیت خازن ثابت می‌ماند.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{V_2=V_1=0/1 V_1=0/9 V_1} \rightarrow$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{0/9 V_1}{V_1}\right)^2 = 0/81$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی} = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1\right) \times 100 = (0/81 - 1) \times 100 = -19\%$$

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

۵۹- گزینه «۴»

(زهرا آقامهری)

اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن را ۲۰ درصد کاهش دهیم. طبق

رابطه $Q = CV$ چون ظرفیت ثابت است بار خازن نیز ۲۰ درصد

کاهش می‌یابد و داریم:

$$Q_2 = 0/8 Q_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 = 0/64 \quad (*)$$

چون انرژی خازن $18 \mu\text{J}$ کاهش یافته پس می‌توان نوشت:

$$U_1 - U_2 = 18 \mu\text{J} \xrightarrow{(*)} U_1 - 0/64 U_1 = 18 \Rightarrow U_1 = 50 \mu\text{J}$$

$$U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow 50 = \frac{Q_1^2}{2 \times 4} \Rightarrow Q_1^2 = 400 \Rightarrow Q_1 = 20 \mu\text{C}$$

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

۶۰- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

با توجه به قانون پایستگی بار، چون دو کره مشابه هستند، بعد از تماس بار یکسانی دارند و همچنین مجموع بار قبل و بعد از تماس با هم برابر

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{+2 - 6}{2} = -2 \mu\text{C} \quad \text{است:}$$

$$|\Delta q_A| = |\Delta q_B| = 4 \mu\text{C} \quad \text{یعنی تغییر بار هر کره برابر است با:}$$

می‌دانیم عامل انتقال بار، بارهای منفی هستند یعنی $-4 \mu\text{C}$ بار از

کره B (با بار اولیه $-6 \mu\text{C}$) به کره A (با بار اولیه $+2 \mu\text{C}$) منتقل

شده است و همچنین طبق قرار می‌دانیم جهت جریان خلاف جهت

حرکت الکترون‌هاست، پس الکترون از کره B به کره A منتقل شده و

در نتیجه جریان از کره A به کره B است.

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{4 \times 10^{-6} \text{ C}}{0/2 \times 10^{-3} \text{ s}} = 0/02 \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۶۱- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه‌های $I = \frac{q}{t}$ ، $I = \frac{V}{R}$ و $q = ne$ به صورت زیر

مقدار بار الکتریکی عبوری از هر مقطع سیم B را می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{V_A=16V, V_B=4V, R_A=2R_B} \rightarrow$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{16}{4} \times \frac{R_B}{2R_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2 \Rightarrow I_A = 2I_B$$

$$\frac{I=q}{t} \rightarrow \frac{q_A}{t_A} = 2 \times \frac{q_B}{t_B} \xrightarrow{t_A=t_B} \rightarrow \frac{q_A}{t_A} = 2 \times \frac{q_B}{t_B} \xrightarrow{q_A=n_A e} \rightarrow$$

$$n_A e = 2q_B \xrightarrow{\frac{n_A = 5 \times 10^{13}}{e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}}} \rightarrow 5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2q_B$$

$$\Rightarrow 2q_B = 8 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_B = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

حال با استفاده از رابطه مقاومت رسانا بر حسب مشخصات ساختمانی

آن داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{100} = 1 \times 1 / 1 \times 1 / 1 = 1 / 21$$

$$\Rightarrow R_2 = 121 \Omega \Rightarrow \Delta R = R_2 - R_1 = 121 - 100 = 21 \Omega$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

(پونام رستمی)

۶۵- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای ساختمان مقاومت رسانا می‌توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\frac{\rho_B = 2\rho_A, L_A = L_B}{A_B = \pi r_B^2, A_A = \pi (r_A^2 - r_A'^2)}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{2\rho_A} \times 1 \times \frac{r_B^2}{r_A^2 - r_A'^2} \xrightarrow{r_B = r_A, r_A' = \frac{1}{2}r_A}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \frac{r_A^2}{r_A^2 - (\frac{1}{2}r_A)^2} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

(علیرضا گونه)

۶۶- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از قانون اهم، مقاومت سیم را به دست می‌آوریم، سپس

سطح مقطع سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3/2}{8} = 0.4 \Omega$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 0.4 = 1.6 \times 10^{-8} \times \frac{25}{A}$$

$$\Rightarrow A = 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ cm}^2$$

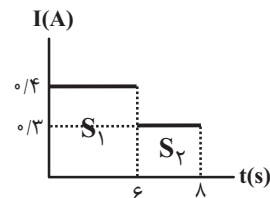
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۵)

(سین مفرومی)

۶۲- گزینه «۳»

بار عبوری خالص از رسانا را که برابر مساحت زیر نمودار است، به دست

می‌آوریم:



$$\Delta q = S_1 + S_2 = (6 \times 0.4) + (2 \times 0.3) = 2.4 + 0.6 = 3 \text{ C}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{3}{8} \text{ A}$$

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

(امیر ستارزاده)

۶۳- گزینه «۳»

در گزینه «۳» اگر ولتاژ دو سر دیود در بایاس موافق به حدود ۲ ولت

برسد جریان از آن می‌گذرد و این با رفتار LED مطابقت دارد. شکل

۲-۱۰ در صفحه ۵۰ کتاب درسی را مشاهده کنید.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

(سین مفرومی)

۶۴- گزینه «۱»

ابتدا مقاومت سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{50}{500 \times 10^{-3}} = 100 \Omega$$

حال مشخصات مقاومت جدید را به دست می‌آوریم. چون جرم آن تغییر

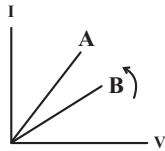
نمی‌کند، حجم مقاومت هم ثابت است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \quad (*)$$

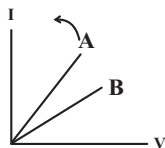
$$\Delta L = 0.1 L_1 \Rightarrow L_2 = 1.1 L_1 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1.1$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{A_1}{A_2} = 1.1$$

پ: با کاهش طول B ، مقاومت آن کاهش یافته و شیب نمودار B افزایش می‌یابد. در نتیجه اندازه اختلاف شیب این دو نمودار ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



ت: با کاهش طول A ، مقاومت آن کاهش یافته و شیب نمودار A افزایش می‌یابد. در نتیجه اندازه اختلاف شیب دو نمودار، پیوسته در حال افزایش خواهد بود.



در نتیجه (الف) و (پ) صحیح می‌باشد.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

(مسئله مفرومی)

۶۹- گزینه «۲»

با افزایش دما در نیم‌رساناها، هم تعداد حامل‌های بار الکتریکی افزایش می‌یابد هم تعداد برخوردها با هسته اتم. اما تاثیر افزایش تعداد حامل‌های بار بیشتر است، بنابراین با افزایش دما، مقاومت نیم‌رساناها کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

(بابک اسلامی)

۷۰- گزینه «۲»

طبق رابطه مقاومت در اثر تغییر دما می‌توان نوشت:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{R_1 = 26/2 \Omega, \alpha = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K}}{R_2 = 36/68 \Omega}$$

$$(36/68 - 26/2) = 26/2 \times 4 \times 10^{-3} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ C$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 100^\circ C \xrightarrow{\theta_1 = 2^\circ C} \theta_2 = 102^\circ C$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

۶۷- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا، سطح مقطع سیم را حساب می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = 3 \times 10^{-2} = 3 \text{ cm}^2$$

پس به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ طول سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 10^{-2} = 5 \times 10^{-8} \times \frac{L}{3 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow L = \frac{3 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-8}} = 60 \text{ m} = 6000 \text{ cm}$$

حال به کمک رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{A \times L} = \frac{90 \times 10^{-3}}{3 \times 6000} = \frac{90}{18} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

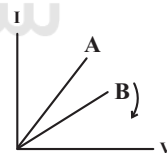
(مفسر قنبرلر)

۶۸- گزینه «۲»

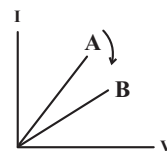
در نمودار $I-V$ ، هر چه شیب نمودار بیشتر باشد، مقاومت الکتریکی کمتر است. در نتیجه طبق نموداری که در سؤال رسم شده است، $R_B > R_A$ است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف: با افزایش طول B ، مقاومت آن افزایش یافته و شیب نمودار B کاهش می‌یابد. در نتیجه اندازه اختلاف شیب A و B افزایش می‌یابد.



ب: با افزایش طول A ، مقاومت آن افزایش یافته و شیب نمودار A کاهش می‌یابد. در نتیجه ابتدا اندازه اختلاف شیب دو نمودار کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (نمی‌توان گفت قطعاً کاهش می‌یابد.)



شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

دمای جوش آلکانی که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر ۱/۲ است، از دمای اتاق بیشتر است.

$$\frac{14n+2}{12n} = 1/2 \Rightarrow n = 5 \text{ (پنتان)}$$

شکل درست گزینه‌های نادرست به صورت زیر می‌باشد:

گزینه «۱»: آلکان‌ها سیرشده هستند، لذا تمایل چندانی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آن‌ها کاهش یابد.

گزینه «۲»: در آلکان‌ها هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر (کربن یا هیدروژن) متصل است.

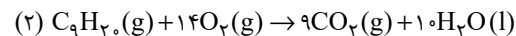
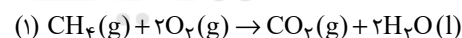
گزینه «۴»: ناقصی بودن آلکان‌ها باعث شده تا از آن‌ها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷۲- گزینه ۳»

(پویا رستگاری)

متان و نونان طبق واکنش‌های زیر با اکسیژن می‌سوزند:



چون جرم‌های برابری از متان و نونان را در اختیار داریم و جرم مولی

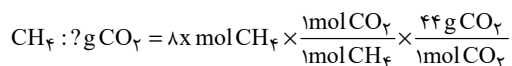
نونان ۸ برابر جرم مولی متان می‌باشد ($\frac{128}{16} = 8$)؛ بنابراین تعداد

مول‌های گاز متان ۸ برابر تعداد مول‌های گاز نونان می‌باشد، اگر مول‌های

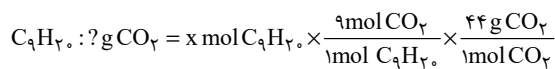
متان برابر $8x$ مول باشد، تعداد مول‌های گاز نونان برابر x مول می‌شود.

با توجه به این نکته جرم گاز CO_2 تولید شده در دو واکنش را حساب

می‌کنیم:



$$= (\lambda \times 44) x \text{g CO}_2$$



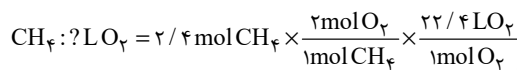
$$= (9 \times 44) x \text{g}$$

تفاوت جرم گاز CO_2 تولید شده در دو واکنش برابر با ۱۳/۲ گرم است.

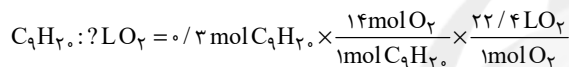
$$((9 \times 44) - (\lambda \times 44)) x = 13/2 \Rightarrow x = \frac{13/2}{(9 - \lambda) \times 44} = 0/3$$

بنابراین مقدار مول متان و نونان به ترتیب ۲/۴ و ۰/۳ مول است.

حال تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:



$$= (4/8 \times 22/4) \text{LO}_2$$



$$= (4/2 \times 22/4) \text{LO}_2$$

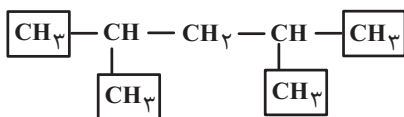
$$\Rightarrow \text{تفاوت} = (4/8 - 4/2) \times 22/4 = 0/6 \times 22/4 = 13/44 \text{L}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۶)

۷۳- گزینه ۱»

(رسول عابدینی زواره)

ساختار «۲، ۴-دی‌متیل پنتان» به صورت زیر است که در ساختار آن ۴ گروه متیل وجود دارد.



فرمول مولکولی این مولکول « C_7H_{16} » بوده و جرم مولی آن ۱۰۰ گرم

بر مول است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

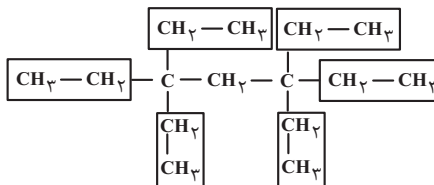
$$\text{C}_7\text{H}_{16} \text{ درصد کربن} = \frac{(7 \times 12) \text{g}}{100 \text{g}} \times 100 = 84 \%$$

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

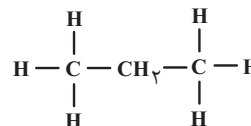
۷۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

ساختار «۳، ۳، ۵، ۵- تترا اتیل هپتان» به صورت زیر است:



در این ترکیب ۶ گروه اتیل وجود دارد که با جایگزین کردن آن‌ها با اتم‌های H، ترکیب اولیه به پروپان تبدیل می‌گردد.

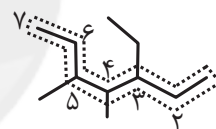


(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۷۵- گزینه «۲»

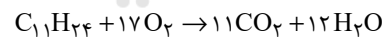
(پویا رسگاری)

در این ترکیب زنجیره اصلی و شماره گذاری به صورت زیر می‌باشد:



نام این ترکیب «۳- اتیل - ۴، ۴- دی‌متیل هپتان» و فرمول مولکولی آن به صورت «C₁₁H₂₄» است.

این ترکیب بر اساس معادله زیر با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد:



طبق معادله بالا به ازای مصرف ۱۷ مول گاز اکسیژن، تفاوت تعداد مول فراورده‌های تولید شده برابر با یک مول می‌باشد. حال جرم گاز اکسیژن مصرف شده با خلوص ۸۵ درصد را به دست می‌آوریم:

$$? g O_2 = \frac{17 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \text{تفاوت مول فراورده‌ها} / 85$$

$$\times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100}{85} = 320 \text{ g } O_2$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۹)

۷۶- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

ابتدا تعداد کربن را بر اساس تعداد پیوند تعیین می‌کنیم. اگر یک آلکان راست زنجیر را رسم کنیم می‌توان به رابطه زیر برای تعداد پیوند و تعداد اتم کربن رسید:

$$3n + 1 = \text{تعداد پیوند}$$

در این آلکان چون ۶۸ الکترون پیوندی وجود دارد، پس ۳۴ پیوند دارد بنابراین خواهیم داشت:

$$3n + 1 = 34 \Rightarrow n = 11$$

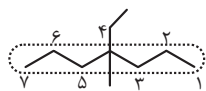
در بین گزینه‌ها، فقط گزینه‌های «۱» و «۲» دارای یازده کربن می‌باشند. از آن‌جا که روی کربن ۲، شاخه اتیل نمی‌تواند قرار بگیرد، پس گزینه «۲» پاسخ این سؤال است.

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

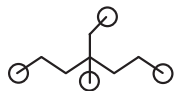
۷۷- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)

بررسی همه عبارت‌ها:

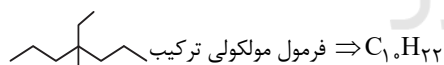


درستی عبارت اول: ۴- اتیل - ۴- متیل هپتان

درستی عبارت دوم: [۴] گروه -CH₃ (متیل)

$$[3] = \text{تعداد هیدروژن‌های -CH}_3$$

نادرستی عبارت سوم:

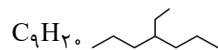
فرمول مولکولی ترکیب C₁₁H₂₄

$$\Rightarrow (10 \times 12) + (22 \times 1) = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow C_{11}H_{24} \Rightarrow (11 \times 12) + (24 \times 1) = 132 + 24 = 156 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$156 - 142 = 14 \neq M_w(C)$$

درستی عبارت چهارم: ساختار پس از حذف شاخه فرعی متیل

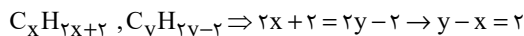
C₉H₂₀فرمول مولکولی «۲» - ۶،۲- دی‌متیل هپتان» نیز «C₉H₂₀» است.



عبارت دوم: فرمول مولکولی هر دو گروه آلکن‌ها و سیکلو

آلکن‌ها C_nH_{2n} و همواره نسبت درصد جرمی H به C ثابت است.

عبارت سوم:



$$\Delta M = (14y-2) - (14x+2)$$

$$= 14(y-x) - 4 \xrightarrow{y-x=2} 28-4=24$$

عبارت چهارم:

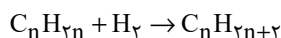
$$\left. \begin{array}{l} C_nH_{2n+2}: 14n+2=114 \rightarrow n=8 \rightarrow C_8H_{18} \rightarrow \frac{H}{C} = \frac{9}{4} \\ C_nH_{2n-2}: 14n-2=124 \rightarrow n=9 \rightarrow C_9H_{16} \rightarrow \frac{C}{H} = \frac{9}{16} \end{array} \right\} \xrightarrow{+} = 4$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۸۰- گزینه ۲»

(پویا رستگاری)

واکنش بین آلکن‌ها و گاز هیدروژن به صورت زیر است:

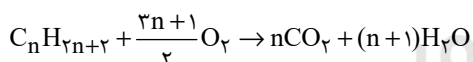


در واکنش بالا ضرایب استوکیومتری همه مواد یک می‌باشد؛ بنابراین

علاوه بر ۲۵٪ مول آلکن، ۲۵٪ مول گاز هیدروژن مصرف و به همین

مقدار مول آلکن تولید شده است. واکنش سوختن آلکن‌ها طبق معادله

زیر می‌باشد:



$$\frac{\text{جرم مولی آب} \times \text{تعداد مول آب}}{\text{جرم آب تولید شده}} = \frac{\text{جرم مولی CO}_2 \times \text{تعداد مول CO}_2}{\text{جرم کربن دی‌اکسید تولید شده}}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{11} = \frac{18(n+1)}{44 \times n} \Rightarrow n=3$$

از این طریق می‌توانیم جرم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه کنیم، با

توجه به این که ضریب اکسیژن مساوی با ۵ می‌شود $\left(\frac{3 \times 3 + 1}{2}\right)$ جرم

گاز اکسیژن قابل محاسبه است:

$$? g O_2 = 0.25 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 40 \text{ g } O_2$$

درستی عبارت پنجم:

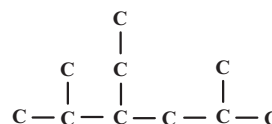
$$\begin{cases} C-C=9 \\ C-H=22 \end{cases} \Rightarrow 9+22=31 \Rightarrow \frac{22}{31} \times 100 > 70$$

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

۷۸- گزینه ۳»

(علیرضا بیانی)

با توجه به توضیحات، ساختار اسکلت کربنی آلکن مورد نظر به صورت زیر می‌باشد:



بررسی عبارت‌ها:

- $C_1, H_{22} \Rightarrow 3$ - اتیل - ۲، ۵ - دی‌متیل هگزان

$$\Rightarrow \frac{142 \text{ g}}{\text{mol}} = \text{جرم مولی}$$

- ساختار این دو ترکیب یکسان است.

- ۲ گروه CH_3 وجود دارد.

- شامل ۳۱ پیوند اشتراکی می‌باشد. $3n+1=3 \times 10+1=31$

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

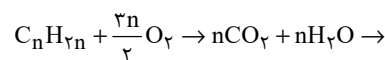
۷۹- گزینه ۲»

(امدرفضا معفری‌نژاد)

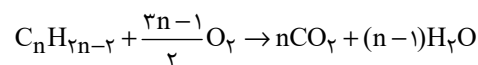
فقط مورد اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:



$$1 + \frac{3n}{2} = n + n \rightarrow n=2 \rightarrow C_2H_4 \quad (\text{اولین عضو})$$



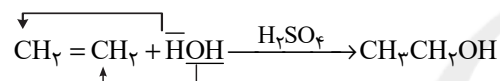
$$\rightarrow 1 + \frac{3n-1}{2} = n + n - 1 \rightarrow n=3 \rightarrow C_3H_4 \quad (\text{دومین عضو})$$

گزینه «۳»: اولین آلکنی که برای آن بیش از یک ساختار می‌توان رسم کرد، دارای چهار اتم کربن می‌باشد؛ به عنوان مثال ۱- بوتن که اگر ساختار آن را رسم کنیم، می‌بینیم ۲۴ الکترون پیوندی (۱۲ پیوند) دارد. به‌طور کلی در آلکن‌ها تعداد پیوند از رابطه $3n$ پیروی می‌کند. گزینه «۴»: دومین عضو خانواده آلکن‌ها پروپین نام دارد که در ساختار هر مولکول آن یک پیوند دوگانه وجود دارد. بنابراین برای سیر شدن نیاز به یک مول گاز هیدروژن دارد. به ازای هر مول پیوند دوگانه به یک مول گاز هیدروژن نیاز داریم.

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

۸۳- گزینه «۴» (میرمسن هسینی)

با توجه به متن کتاب و معادله زیر گزینه «۴» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند:



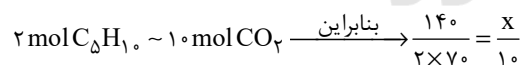
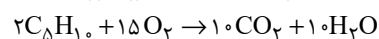
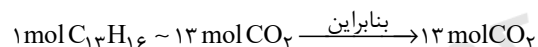
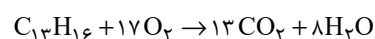
(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۸۴- گزینه «۴» (احمد رضا پعفری نژاد)

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به‌صورت $\text{C}_{13}\text{H}_{16}$ است.

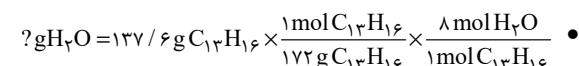
بررسی عبارت‌ها:

- گران‌روی $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ از $\text{C}_{13}\text{H}_{16}$ بیشتر است.



$$\Rightarrow x = 10\text{mol CO}_2$$

- در ساختار این ترکیب ۱۲ پیوند کربن - کربن و ۱۶ پیوند کربن - هیدروژن وجود دارد. سنگین‌ترین آلکن راست زنجیری که در دمای اتاق گازی است هم ۴ کربن دارد.



$$\times \frac{18g\text{H}_2\text{O}}{1\text{mol H}_2\text{O}} = 115/2g\text{H}_2\text{O}$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۴)

جرم گاز هیدروژن مصرف شده:

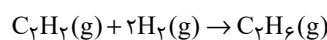
$$?g\text{H}_2 = 0/25\text{mol C}_3\text{H}_6 \times \frac{1\text{mol H}_2}{1\text{mol C}_3\text{H}_6} \times \frac{2g\text{H}_2}{1\text{mol H}_2} = 0/5g\text{H}_2$$

$$\frac{\text{جرم O}_2\text{ مصرف شده}}{\text{جرم H}_2\text{ مصرف شده}} \Rightarrow \frac{40}{0/5} = 80$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۴)

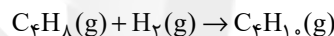
۸۱- گزینه «۳» (پویا رستگاری)

۵۸/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد معادل با ۲/۶ مول از این گاز است. ابتدا محاسبه می‌کنیم برای تبدیل شدن یک مول گاز اتین به فراورده‌ای سیر شده (گاز اتان) به چند مول گاز هیدروژن نیاز داریم:



$$? \text{mol H}_2 = 1\text{mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2\text{mol H}_2}{1\text{mol C}_2\text{H}_2} = 2\text{mol H}_2$$

از مجموع ۲/۶ مول گاز هیدروژن، ۲ مول از آن صرف سیر شدن اتین می‌شود و باقی‌مانده آن که ۰/۶ مول می‌شود با گاز بوتن واکنش می‌دهد، بنابراین طی واکنش زیر محاسبه می‌کنیم که جرم گاز بوتن مصرف شده چند گرم است:



$$?g\text{C}_4\text{H}_8 = 0/6\text{mol H}_2 \times \frac{1\text{mol C}_4\text{H}_8}{1\text{mol H}_2} \times \frac{56g\text{C}_4\text{H}_8}{1\text{mol C}_4\text{H}_8} = 33/6g\text{C}_4\text{H}_8$$

از طرفی مطابق با واکنش اول جرم گاز اتان تولید شده را هم محاسبه می‌کنیم:

$$?g\text{C}_2\text{H}_6 = 1\text{mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{1\text{mol C}_2\text{H}_6}{1\text{mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{30g\text{C}_2\text{H}_6}{1\text{mol C}_2\text{H}_6}$$

$$= 30g\text{C}_2\text{H}_6$$

$$\frac{\text{جرم بوتن مصرف شده}}{\text{جرم اتان تولید شده}} = \frac{33/6}{30} = 1/12$$

(شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۴)

۸۲- گزینه «۳» (منصور سلیمانی ملکان)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بر اثر واکنش گاز اتن با برم مایع قرمز رنگ، مایع بی‌رنگ ۱، ۲- دی برمواتان تولید می‌شود.

گزینه «۲»: اولین ترکیب خانواده آلکن‌ها به عنوان عمل آورنده در کشاورزی شناخته می‌شود. این ترکیب در بیشتر گیاهان وجود دارد.

۸۵- گزینه «۱»

(منصور سلیمانی ملکان)

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) گرمای حاصل از سوختن اولین آلکین (اتین) دمای لازم برای جوشکاری فلزات را تامین می‌کند.

ب) هیدروکربنی با فرمول شیمیایی « C_6H_{14} » ممکن است یک آلکان حلقوی باشد که سیر شده است. در این شرایط نه آروماتیک است و نه با برم واکنش می‌دهد. چنانچه یک آلکن باشد، باز آروماتیک نبوده ولی با برم واکنش می‌دهد.

پ) در پالایش نفت خام با استفاده از روش تقطیر جزء به جزء، می‌توان آن را به هیدروکربن‌هایی با دمای جوش نزدیک به هم با استفاده از سینی‌هایی که در فواصل گوناگون در برج تقطیر قرار گرفته‌اند، تفکیک کرد.

ت) برای افزایش بهبود کارایی زغال سنگ به منظور حذف گاز گوگرد دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها، گاز خروجی را از مجاورت کلسیم اکسید عبور می‌دهند.

(شیمی ۲ - قرر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۵)

۸۶- گزینه «۴»

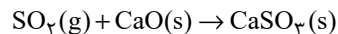
(میرحسن حسینی)

همه عبارت‌ها نادرست هستند.**بررسی عبارت‌ها:**

$$\left. \begin{array}{l} \text{بنزین} \frac{48 \text{ kJ}}{\text{g}} \\ \text{زغال سنگ} \frac{30 \text{ kJ}}{\text{g}} \end{array} \right\} \text{عبارت اول: گرمای آزاد شده} \leftarrow \frac{48}{30} < 2$$

عبارت دوم: با حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر آن از طریق شستشوی زغال سنگ، کارایی آن بیشتر می‌شود.

عبارت سوم: گاز SO_2 خروجی از نیروگاه‌ها را از طریق واکنش با CaO (کلسیم‌اکسید) حذف می‌کنند.



عبارت چهارم: اگر مقدار متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد (نه ۵۰ درصد) برسد احتمال انفجار وجود دارد.

(شیمی ۲ - قرر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۸۷- گزینه «۱»

(هادی مهری زاره)

تنها عبارت (ت) نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) یکی از نقش‌های غذا، فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها، آنزیم‌ها و ... است.

ب) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که مصرف بی‌رویه نان، برنج و شکر در گسترش این بیماری نقش دارد.

پ) بدن برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون، به ماده و انرژی نیاز دارد.

ت) ارزش مواد غذایی در تامین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۸۸- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارات نادرست:

آ) انرژی گرمایی یک نوع ماده به دما و مقدار آن وابسته است؛ بنابراین افزایش انرژی گرمایی ماده ممکن است ناشی از افزایش مقدار آن باشد نه دمای آن.

ت) سوء تغذیه زمانی خودنمایی می‌کند که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از آن‌ها همراه باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۶)

۸۹- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) میزان جنبش ذرات سازنده ۲۰۰ گرم آب با دمای $20^\circ C$ کمتر از میزان جنبش ذرات سازنده ۱۰۰ گرم آب با دمای $30^\circ C$ است.

ب) یکای رایج دما، درجه سلسیوس ($^\circ C$)، در حالی که یکای دما در «SI» کلوین (K) است.

نماد دما برحسب سلسیوس، « θ » و نماد دما برحسب کلوین، « T » است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۹۰- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)

از این‌که ذره‌های سازنده یک ماده در هر سه حالت فیزیکی، پیوسته در جنب و جوش هستند (هر چند میزان جنبش متفاوتی دارند)، می‌توان فهمید که در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها است.

انرژی گرمایی یا مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد، در دمای معین، میانگین تندی یا انرژی جنبشی ذره‌ها یکسان است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)