



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۱۳۹۷ آذر

(مباحث آزمون ۳۰ آذر ۹۷)

گروه فنی و تولید:

معصومه علیزاده	مسئول تولید آزمون
فرزانه پورعلیرضا	مسئول دفترچه کتاب کار
فرزانه فتح‌الله‌زاده	گروه حروف‌چینی
علیرضا سعدآبادی	ناظر چاپ

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۳۱-۶۴۶۳

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



حسابان (۱)

تابع (کل فصل ۲)

صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

حسابان (۱)

۱- اگر $f = \{(4, 2), (a, 5), (4, a^2 - a), (b, 2), (-1, 4)\}$ یک تابع یک به یک باشد، زوج مرتب (a, b) کدام است؟

(۲, ۴) (۲)

(۲, ۲) (۴)

(۲, -۱) (۱)

(-۱, ۴) (۳)

$y = 1 - 3x + |x|$ (۴)

$y = 1 + 3|x| - x$ (۳)

$y = 1 - 3|x| + x$ (۲)

$y = |x| + 1 - x$ (۱)

$m < 0$ (۴)

$m \leq -1$ (۳)

$m > 0$ (۲)

$m \geq -1$ (۱)

۴- اگر $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & ; x \leq 1 \\ mx+\delta & ; x > 1 \end{cases}$ برای آن که تابع یک به یک باشد، کدام است؟

-4 (۴)

4 (۳)

-3 (۲)

3 (۱)

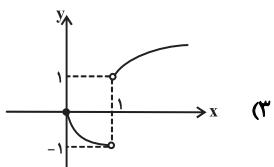
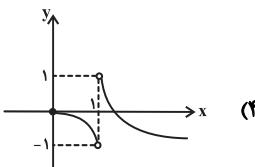
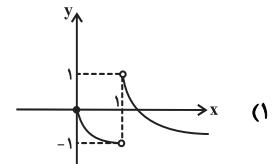
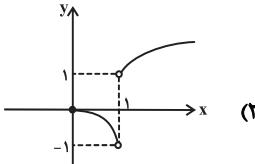
۵- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + ax + 1}$ همه اعداد حقیقی باشد، a چند مقدار صحیح را می‌تواند بپذیرد؟

4 (۴)

3 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{|x-1|\sqrt{x}}{x-1}$ کدام است؟۷- مساحت بین نمودار تابع $f(x) = x[x]$ و محور x ها در بازه $[0, 2]$ کدام است؟ (۱)، نماد جزء صحیح است.

2 (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

1 (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۸- کدام دو تابع با هم مساوی‌اند؟

$g(x) = (\sqrt{x})^2$ و $f(x) = x$ (۳)

$g(x) = \sqrt{x|x|}$ و $f(x) = (\sqrt{x})^2$ (۱)

$g(x) = (\sqrt{x})^2$ و $f(x) = \sqrt{x^2}$ (۴)

$g(x) = \sqrt{|x|} \times \sqrt{|x|}$ و $f(x) = \sqrt{x|x|}$ (۳)

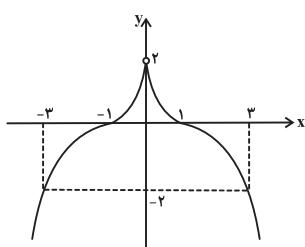
۹- اگر $f(x) = a^x + \sqrt{\frac{a}{2}}x + 2$ و مجموعه مقادیری از x که به‌ازای آن تابع f قابل تعریف است، بازه $(-\infty, 2]$ باشد، برد تابع f کدام است؟

$[16, +\infty)$ (۴)

$[9, +\infty)$ (۳)

$[4, +\infty)$ (۲)

$[1, +\infty)$ (۱)

۱۰- اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{|f(x)| - 2}$ کدام است؟

$|x| \geq 1$ (۱)

$|x| \leq 1$ (۲)

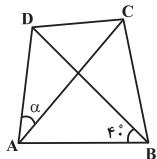
$|x| \geq 3$ (۳)

$|x| \leq 3$ (۴)



هندسه (۲)

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



هندسه (۲)

۱۱- کدام یک از چهارضلعی‌های زیر همواره محیطی است؟

(۱) متوازی‌الاضلاع

(۲) لوزی

۱۲- دایره‌ای در داخل ذوزنقه‌ای متساوی‌الساقین محاط است. اگر اندازه قاعده کوچک ذوزنقه ۷ و محیط آن برابر ۳۲ باشد، اندازه ساق و قاعده بزرگ آن به ترتیب کدام است؟

۹، ۷ (۲)

(۱)

۱۰، ۸ (۴)

(۳)

۱۳- چهارضلعی ABCD محاطی است. اگر $\hat{A}DC = 102^\circ$ و $\hat{ABD} = 40^\circ$ باشد، آن‌گاه زاویه α چند درجه است؟

۳۶ (۱)

۳۸ (۲)

۴۰ (۳)

۴۲ (۴)

۱۴- در مثلث ABC، اگر طول ضلع BC برابر $2\sqrt{3}$ و فاصله مرکز دایره محیطی مثلث از این ضلع، برابر یک واحد باشد، آن‌گاه مجموع فواصل این مرکز تا سه رأس مثلث چقدر است؟

۵+۲۷۲ (۴)

۳۷۲ (۳)

۶ (۲)

۳۷۱۳ (۱)

۱۵- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع $2\sqrt{3}$ واحد، طول خط‌المراکزین دو دایره محیطی و محاطی خارجی آن کدام است؟

۷۲ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

(۱)

۱۶- در یک مثلث، اندازه ارتفاع‌ها برابر $3, 2/4, 3$ و 4 و اندازه شعاع دو تا از دایره‌های محاطی خارجی برابر 2 و 6 می‌باشد. شعاع دایره محاطی خارجی دیگر کدام است؟

۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۵ (۲)

(۱)

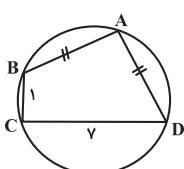
۱۷- در شکل مقابل اگر $\hat{A} = \hat{C}$ باشد، آن‌گاه طول وتر AD کدام است؟

۴ (۱)

۳۷۲ (۲)

۳۷۳ (۳)

۵ (۴)

۱۸- در ذوزنقه ABCD، طول قاعده‌ها برابر $BC = 12$ و $AD = 3$ است. اگر ABCD هم چهارضلعی محیطی و هم چهارضلعی محاطی باشد، مساحت آن کدام است؟

۶۰ (۴)

۲۲/۵ (۳)

۳۰ (۲)

(۱)

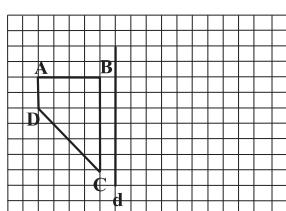
۱۹- بازتاب شکل زیر را نسبت به خط d در نظر بگیرید. در این تبدیل، شیب کدام پاره‌خط با شیب پاره‌خط متناظر در تصویر آن برابر نمی‌باشد؟

AB (۱)

BC (۲)

CD (۳)

DA (۴)

۲۰- در مثلث ABC، $BC = 12$ و $\hat{A} = \frac{3}{2}\hat{B} = 2\hat{C}$ است. اگر مثلث A'B'C' تحت تبدیل طولپایی T باشد، مساحت مثلث A'B'C' کدام است؟

۱۸۷۳ (۴)

۴۶۷۳ (۳)

۱۸۷۲ (۲)

(۱)

۳۶۷۲ (۱)

**آمار و احتمال**

آشنایی با مبانی ریاضیات (ضرب دکارتی بین دو مجموعه)/ احتمال (مانی احتمال- احتمال غیرهمشانس) صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱

۲۱- اگر $A \times B = \{x | x \in Z, x^3 - x = 0\}$ و $A = \{x | x \in Z, x^3 - x = 0\}$ آن‌گاه $A \times B$ چند عضو دارد؟

۶ (۲)

۱۲ (۴)

۳ (۱)

۹ (۳)

۲۲- 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؟

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱ (۱)

۲۳- اگر $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{1, 3, 5\}$ باشد، آن‌گاه چند زوج مرتب در مجموعه $A \times B$ می‌توان یافت که متعلق به مجموعه $A \times B$ نباشد؟

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۲۴- اگر $A = \{a, 3\}$ و $B = B \times A = \{4, \frac{a}{2} + 1, b\}$ باشد، حداقل مقدار $a + b$ بوابر کدام است؟

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۵- در یک کارخانه برای بررسی سلامت محصول نهایی، آن را از سه دستگاه مجزا عبور می‌دهند تا بهترین، جرم، ابعاد و کارایی محصول را کنترل کنند. هر دستگاه در صورت تأیید محصول چراغ سبز و در صورت عدم تأیید آن چراغ قرمز نشان می‌دهد. اگر فضای نمونه‌ای برای بررسی سلامت یک محصول را به صورت حاصل ضرب دکارتی چند مجموعه بنویسیم، فضای نمونه‌ای چند عضو دارد؟

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

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

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

$$(پ) P(A \cup B) \geq P(B)$$

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

۱ (۱)

۲۷- یک تیم فوتسال ۱۲ عضو دارد. فرض کنید آن‌ها یکی پس از دیگری وارد سالن می‌شوند. اگر اعضاً تیم کاملاً تصادفی وارد سالن شده باشند، احتمال این‌که اولین و دومین نفراتی که وارد می‌شوند به ترتیب دروازه‌بان و مدافع باشند، کدام است؟ (این تیم دو دروازه‌بان و سه مدافع دارد.)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- یک عدد دو رقمی به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که این عدد بر ۵ بخش‌پذیر باشد یا بر ۲ بخش‌پذیر نباشد، کدام است؟

۶ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۲۹- در یک مسابقه دو، چهار دونده a، b، c و d شرکت کرده‌اند. اگر احتمال برندشدن دونده‌های c و d با هم برابر باشد و احتمال این‌که دونده‌های a یا b برند شوند، ۳ برابر احتمال برندشدن دونده c باشد، احتمال برندشدن d کدام است؟

۰/۲۵ (۲)

۰/۲۵ (۳)

۰ (۰)

۳۰- در یک تاس ناهمگن، احتمال وقوع هر عدد کمتر از ۶ دو برابر احتمال وقوع عدد بعدی آن است (یعنی بهطور مثال، احتمال آمدن ۵، دو برابر احتمال آمدن ۶ و احتمال آمدن ۴ دو برابر احتمال آمدن ۵ است). احتمال آن‌که عددی فرد ظاهر شود، کدام است؟

۱۷ (۳)

۲۱ (۲)

۵ (۲)

۴۱ (۳)

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (از ابتدای خازن تا پایان فصل)/ جریان الکتریکی (از ابتدای فصل تا ابتدای انواع مقاومت‌ها) صفحه‌های ۳۲ تا ۵۶

۳۱- جریان الکتریکی قراردادی در مدار در ... سوق الکترون‌ها است. بنابراین جهت جریان الکتریکی قراردادی در مدار از پتانسیل الکتریکی ... به پتانسیل الکتریکی ... است.

(۱) خلاف جهت- کمتر- بیشتر

(۲) جهت- بیشتر- کمتر

(۳) خلاف جهت- بیشتر- کمتر

۳۲- یکای جریان الکتریکی در SI، معادل با کدام گزینه زیر است؟

$$\frac{C}{S}$$

$$\Omega$$

$$\frac{V}{A}$$

$$\frac{C}{S}$$

$$\Omega$$

$$V \cdot A$$

۳۳- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(۱) هر مجموعه‌ای از بارهای متخرک، لزوماً جریان الکتریکی ایجاد می‌کند.

(۲) انتقال بار الکتریکی از یک سطح مقطع لزوماً جریان الکتریکی ایجاد می‌کند.

(۳) انتقال خالص بار الکتریکی از یک سطح مقطع معین باعث برقراری جریان الکتریکی می‌شود.

(۴) در نبود اختلاف پتانسیل الکتریکی هم می‌توان شارش بار خالص را از یک مقطع معین در سیم دید.



۳۴- ولتاژ باتری یک چراغ قوه، $1/5$ ولت است و هنگام استفاده از آن، جریان $15/0$ میلی‌آمپر از لامپ آن عبور می‌کند. به طور متوسط در هر ساعت چند کولن بار از سیم‌های لامپ عبور می‌کند؟

$$(1) \frac{0/15}{0/54} = 30 \quad (2) \frac{0/15}{0/15} = 1 \quad (3) \frac{0/15}{\frac{2}{3}} = 22.5 \quad (4) \frac{0/15}{\frac{1}{3}} = 45$$

۳۵- دو صفحه خازن تختی به پایانه‌های یک باتری 12 ولتی وصل است. اگر دو سر خازن را به پایانه‌های یک باتری 18 ولتی وصل نماییم به ترتیب از راست به چپ ظرفیت خازن ... برابر و بار الکتریکی ذخیره شده در آن ... برابر می‌شود. (خازن آسیب نمی‌بیند).

$$(1) \frac{1/15}{1/15} = 1 \quad (2) \frac{1/15}{\frac{2}{3}} = 2.25 \quad (3) \frac{1/15}{\frac{1}{3}} = 4.5 \quad (4) \frac{1/15}{\frac{1}{3}} = 45$$

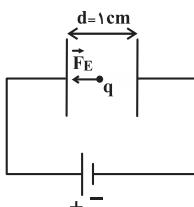
۳۶- درصد از بار الکتریکی یک خازن پُرشده را تخلیه می‌کنیم. انرژی الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

$$(1) \frac{16}{36} = \frac{4}{9} \quad (2) \frac{16}{84} = \frac{4}{21} \quad (3) \frac{16}{36} = \frac{4}{9} \quad (4) \frac{16}{48} = \frac{1}{3}$$

۳۷- بار $C = 2\mu F$ از نزدیکی صفحه مثبت خازن تختی به ظرفیت $C = 1\mu F$ که به باتری متصل است تا نزدیکی صفحه دیگر آن جایه‌جا می‌شود و در این جایه‌جایی اندازه کار میدان الکتریکی برابر با 1m^1 می‌باشد. اگر پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت باتری $V = 20$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، پتانسیل الکتریکی پایانه منفی آن چند ولت و اندازه بار الکتریکی ذخیره شده بر روی صفحات خازن چند میکروکولن است؟

$$(1) \frac{15}{15} = 1 \quad (2) \frac{15}{5} = 3 \quad (3) \frac{15}{10} = 1.5 \quad (4) \frac{15}{10} = 1.5$$

۳۸- در شکل زیر، یک ذره با بار q در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه یک خازن تخت به ظرفیت $C = 2\mu F$ و متصل به باتری قرار داده می‌شود. فاصله بین دو صفحه خازن برابر با $d = 1\text{cm}$ است، دی الکتریک بین صفحات آن هواست و اندازه آن برابر با $N = 10^1$ باشد، بار q چند میکروکولن است؟



$$(1) 1$$

$$(2) -1$$

$$(3) 10$$

$$(4) -10$$

۳۹- در خازنی تخت که دی الکتریک آن هواست، مساحت هر کدام از صفحات آن برابر با 40cm^2 و فاصله آن‌ها از یکدیگر 4cm است، بار الکتریکی Q را ذخیره کرده‌ایم. اگر یک ذره باردار به جرم 20mg و بار الکتریکی $C = +10\mu\text{F}$ را از مجاورت صفحه مثبت این خازن رها سازیم، این ذره با تندي $\frac{50}{s}\text{ km}$ به صفحه مقابل می‌رسد. مقدار بار ذخیره شده در خازن (Q) چند میلی‌کولن است؟

$$(1) \frac{F}{m} = 8 / 8 \times 10^{-12} \quad (2) \frac{F}{m} = 8 / 8 \times 10^{-12} \quad (3) \frac{F}{m} = 8 / 8 \times 10^{-12} \quad (4) \frac{F}{m} = 8 / 8 \times 10^{-12}$$

$$(1) 1/2 \quad (2) 0/22 \quad (3) 2/2 \quad (4) 22$$

۴۰- خازن تختی که فضای بین صفحات آن هواست به باتری متصل و پُر شده است و انرژی آن در این حالت U می‌باشد. اگر بدون جدا کردن آن از باتری، فضای بین صفحات خازن را با ماده‌ای با ثابت دی الکتریک κ به طور کامل پُر کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن ' U' می‌شود ولی اگر خازن را ابتدا از باتری جدا کنیم و سپس فضای بین صفحات آن را با ماده‌ای با ثابت دی الکتریک κ به طور کامل پُر کنیم، انرژی ذخیره شده در آن " U' " می‌شود. حاصل

$$\frac{U''}{U'} \text{ کدام است؟}$$

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

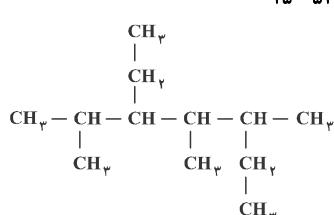
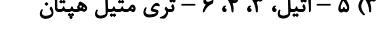
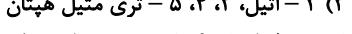
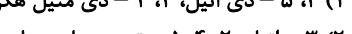
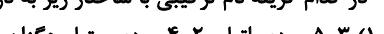
شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای نفت، هدایای شگفت‌انگیز تا انتهای فصل) / در بی غذای سالم (از ابتدای فصل تا ابتدای تهیه غذای آپن، تجربه تفاوت دما و گرما) صفحه‌های ۲۸ تا ۵۶

۴۱- در میان هیدروکربن‌های زیر، کدام یک گران‌روی بیشتری دارد؟



۴۲- در کدام گزینه نام ترکیبی با ساختار زیر به درستی بیان شده است؟





۴۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در نام‌گذاری ۴- متیل هپتان، زنجیر کربنی را می‌توان از هر دو سمت شماره‌گذاری کرد.

(۲) در نام‌گذاری ۳- متیل هگزان، زنجیر کربنی را می‌توان از هر دو سمت شماره‌گذاری کرد.

(۳) ۴- متیل هگزان، نام درست یک آلkan است.

(۴) جرم مولی ۴- متیل هپتان ۱۲ گرم بیشتر از جرم مولی ۳- متیل هگزان است. ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)۴۴- در صورتی که آلkan A جرم مولی برابر $142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و آلkan B فرمول مولکولی $C_{15}H_{32}$ داشته باشد کدام مطلب درست است؟(H = 1, C = 12 : g · mol⁻¹)

(۱) دمای جوش A پایین‌تر و در شرایط یکسان گاز حاصل از آن آسان‌تر از گاز B به مایع تبدیل می‌شود.

(۲) نسبت تعداد کربن‌های ترکیب A به ترکیب B برابر $\frac{5}{3}$ و تعداد هیدروژن‌های ترکیب B به ترکیب A برابر $\frac{8}{11}$ است.

(۳) آلkan A نسبت به B فرارتر بوده و جاذبه بین مولکولی آن قوی‌تر است.

(۴) نسبت تعداد هیدروژن‌های ترکیب B به ترکیب A برابر $\frac{16}{11}$ و دمای جوش B بالاتر است.

۴۵- در ساختار ترکیبات کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، یک پیوند سه گانه و سه پیوند دوگانه مشاهده می‌شود؟

(۱) $C_1.H_8 - C_3.H_8$ (۴) $C_4.H_6 - C_4.H_6$ (۳) $C_5.H_{10} - C_5.H_{10}$ (۲)

۴۶- همه موارد زیر درست هستند به جز ...

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ پس از موازنی برابر ۱۹ است.

(۲) تیتانیم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

(۳) برای تولید فلز تیتانیم می‌توان از واکنش تیتانیم (IV) کلرید با فلز منزیم استفاده کرد.

(۴) اگر فعالیت شیمیایی فلز Al از فلز Cu بیش‌تر باشد، در اثر مخلوط کردن محلول سولفات‌این دو فلز، فلز مس تشکیل می‌شود.

۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در هر دوره جدول دوره‌ای، کمترین واکنش‌پذیری مربوط به گروه ۱۴ است.

(۲) واکنش‌پذیری فلزات در دوره دوم جدول دوره‌ای از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(۳) عنصرهای گروه ۱۸ در هر دوره، پایدارترین عنصر آن دوره هستند.

(۴) از گروه ۱۴ تا ۱۷ در دوره دوم جدول دوره‌ای پایداری عناصر کاهش می‌یابد.

۴۸- عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی سیلیسیم است. برای استخراج این عنصر از واکنش اکسید آن با فرمول SiO_2 با کربن استفاده می‌شود. بنابرایننتیجه می‌گیریم واکنش‌پذیری این عنصر از کربن ... است. چنانچه ۷۰ گرم SiO_2 و ۳۰ گرم کربن به طور کامل با هم واکنش دهند و بر اثر این واکنش ۳۲

گرم Si و ۵۶ گرم گاز کربن‌مونوکسید تولید شود، درصد خلوص سیلیسیم به دست آمده در این واکنش تقریباً برابر ... است.

(۱) کمتر - $\frac{36}{3}$ (۲) بیش‌تر - $\frac{36}{3}$ (۳) بیش‌تر - $\frac{72}{7}$ (۴) بیش‌تر - $\frac{72}{7}$

۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

* طی ۱۰ سال گذشته همواره میزان بهره‌برداری از غلات بیش‌تر از میزان تولید آن بوده است.

* بیش‌ترین میزان ذخیره شده غلات در جهان در سال ۲۰۱۴ بوده است.

* تولید و فراوری مواد غذایی در حیطه صنایع غذایی بوده ولی نگهداری و حمل و نقل آن در حوزه صنایع غذایی نیست.

* امروزه چون تولید غلات بیش از مصرف آن است، ذخیره غلات رو به افزایش است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۰- با توجه به شکل رو به رو چند مورد از مطالعه زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های موجود در دو ظرف با هم برابر است.

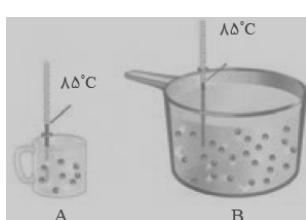
ب) میانگین تنیدی ذرات ظرف A و ظرف B با هم برابر است.

پ) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیش‌تر است زیرا شمار مولکول‌های آب در ظرف B

بیش‌تر است.

ت) میزان سردی و گرمی، میانگین میزان جنب و جوش و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های موجود در دو ظرف با هم برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



آزمون غیرحضوری

۹۷ آذر ماه

پاسخنامه

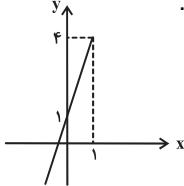
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



(فایل پوچاری)

«۲- گزینه»

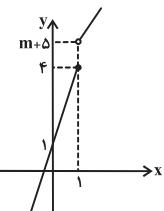
نمودار قسمت اول تابع $(\text{ک}x)$ به صورت رو به رو است.

با توجه به این که قسمت دوم تابع نیز به صورت یک خط راست با شیب m باشد، واضح است که m باید منفی شود، زیرا اگر m منفی باشد، حالتی مانند نمودار دوم رخ می‌دهد که در این صورت می‌توان خطی موازی محور x ‌ها یافت که نمودار تابع را در نقطه قطع کند. (رد گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴»)

همچنین m باید با صفر شود زیرا در این صورت تابع ثابت خواهد شد و یک به یک نمی‌شود.

با شرط $m > 0$ ، نمودار تابع به صورت زیر می‌شود. برای آن که این نمودار مربوط به یک تابع یک به یک باشد، باید شرط $m + 5 \geq 4$ برقرار باشد که در نتیجه:

$$\begin{cases} m + 5 \geq 4 \\ m > 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m > 0.$$



(کاظم اجلالی)

«۴- گزینه»

ابتدا توجه کنید که از $f^{-1}(2) = -3$ نتیجه می‌شود، $f(-3) = 2$. بنابراین:

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

(ابراهیم نجفی)

«۵- گزینه»

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

$$x^2 + ax + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} a^2 - 4 < 0 \Rightarrow a^2 < 4$$

$$\Rightarrow |a| < 2 \Rightarrow -2 < a < 2$$

يعني اگر $-2 < a < 2$ باشد، Δ ای مخرج منفی شده و ریشه نخواهد داشت.مجموعه مقادیر صحیحی که در این بازه قرار دارد و a می‌تواند پذیردعبارت‌اند از: $\{-1, 0, 1\}$

حسابات (۱)

«۱- گزینه»

(فریدون ساعتی)

$$\begin{aligned} \text{تابع } f &\Rightarrow \begin{cases} (4, 2) \in f \\ (4, a^2 - a) \in f \end{cases} \Rightarrow a^2 - a = 2 \\ &\Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \\ &\Rightarrow (a - 2)(a + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

اگر $a = 2$ باشد:

$$\begin{cases} (4, 2) \in f \\ (b, 2) \in f \end{cases} \Rightarrow b = 4$$

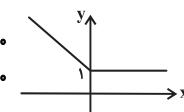
اگر $a = -1$ ، آن‌گاه $f = \{(4, 2), (-1, 5), (4, 2), (-1, 4)\}$ می‌باشد.

«۲- گزینه»

(ابراهیم نجفی)

شرط آن که تابع وارون پذیر باشد آن است که یک به یک باشد، برای بررسی یک به یک بودن نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$y = |x| + 1 - x : \begin{cases} 1 & ; x \geq 0 \\ -2x + 1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه «۱»}$$



یک به یک نیست.

$$y = 1 - 3|x| + x : \begin{cases} -2x + 1 & ; x \geq 0 \\ 4x + 1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه «۲»}$$

یک به یک نیست.

$$y = 1 + 3|x| - x : \begin{cases} 2x + 1 & ; x \geq 0 \\ -4x + 1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه «۳»}$$

یک به یک نیست.

$$y = 1 - 3x + |x| : \begin{cases} -2x + 1 & ; x \geq 0 \\ -4x + 1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{گزینه «۴»}$$

یک به یک است، وارون پذیر است.



(سپاه عظمتی)

تابع f در محدوده $2 \leq x$ قابل تعریف است. با توجه به ضابطه تابع، برای به دست آوردن a عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم، بنابراین داریم:

$$\frac{a}{2}x + 2 \geq 0 \Rightarrow \frac{a}{2}x \geq -2 \Rightarrow ax \geq -4 \quad (*)$$

با معادل‌سازی نابرابری $(*)$ با محدوده داده شده در سؤال، مشخص است که علامت a منفی است. پس با تقسیم رابطه $(*)$ بر a جهت نامساوی عوض می‌شود، پس:

$$ax \geq -4 \xrightarrow{+a} x \leq -\frac{4}{a} \Rightarrow \frac{-4}{a} = 2 \Rightarrow a = -2$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت $f(x) = 4 + \sqrt{-x+2}$ می‌باشد. حال با داشتن ضابطه تابع برد را محاسبه می‌کنیم:

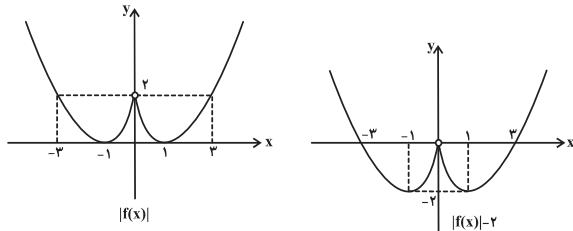
$$\sqrt{-x+2} \geq 0 \xrightarrow{+4} 4 + \sqrt{-x+2} \geq 4 \Rightarrow f(x) \geq 4$$

پس برد تابع به صورت $[4, +\infty]$ می‌باشد.

(سینا محمدپور)

«۳- گزینه»

ابتدا با استفاده از نمودار $|f(x)|$ ، تابع $-2 \leq |f(x)|$ را رسم می‌کنیم:



از طرفی از آنجایی که y یک تابع رادیکالی می‌باشد، بنابراین باید $|f(x)| - 2 \geq 0$ باشد، لذا با توجه به نمودار رسم شده داریم:

$$x \geq 3 \quad \text{و} \quad x \leq -3$$

به عبارت دیگر:

نکته: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ ، کافیست قسمت‌هایی از نمودار

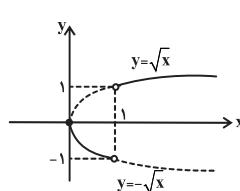
را که زیر محور x ها قرار گرفته‌اند، نسبت به محور x ها قرینه

کنیم.

(کاظم اجلالی)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(x-1)\sqrt{x}}{x-1} & x > 1 \\ \frac{-(x-1)\sqrt{x}}{x-1} & 0 \leq x < 1 \end{cases}$$

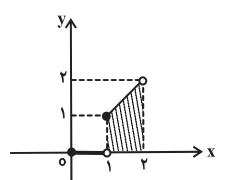
$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & x > 1 \\ -\sqrt{x} & 0 \leq x < 1 \end{cases}$$



«۴- گزینه»

ابتدا توجه کنید که

بنابراین، نمودار تابع به شکل زیر است:



«۵- گزینه»

(همید علیزاده)

$$f(x) = x[x], \quad x \in [0, 2]$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = y = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = y = x$$

$$\Rightarrow y = f(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 1 \\ x & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

$$S = \frac{\text{مجموع دو قاعده}}{2} = \frac{\text{مساحت ذوزنقه}}{2}$$

$$= \frac{1+2}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

«۶- گزینه»

شرط آن که دو تابع مساوی باشند این است که:

۱- دامنه دو تابع با هم برابر باشند.

۲- برای هر x از دامنه، مقدار دو تابع با هم برابر باشند، یعنی $f(x) = g(x)$.

در گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴»، دو تابع داده شده دارای دامنه یکسان نیستند:

«۲»: $D_f = R$, $D_g = \{x \mid x \geq 0\}$

«۳»: $f(x) = \sqrt{|x|} \xrightarrow{|x| \geq 0} D_f = \{x \mid x \geq 0\}$, $D_g = R$

«۴»: $D_f = R$, $D_g = \{x \mid x \geq 0\}$

اما در گزینه «۱»:

$$f(x) = (\sqrt{x})^2 \Rightarrow D_f = \{x \mid x \geq 0\}$$

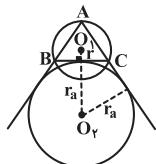
$$g(x) = \sqrt{x|x|} \xrightarrow{|x| \geq 0} D_g = \{x \mid x \geq 0\}$$

$$g(x) = \sqrt{x \times x} = \sqrt{x^2} = (\sqrt{x})^2 = f(x)$$



(علیرضا ناصرالله)

با توجه به آن که مرکز دایره محیطی و دایره محاطی مثلث متساوی‌الاضلاع یکسان می‌باشد، طول مرکزین برابر با مجموع شعاع دایره‌های محاطی داخلی و محاطی خارجی است. بنابراین داریم:



$$O_1O_2 = r + r_a = \frac{\sqrt{3}}{6}a + \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{6}(2\sqrt{3}) + \frac{\sqrt{3}}{2}(2\sqrt{3}) = 1+3=4$$

نکته: شعاع دایره محاطی داخلی مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a برابر با

$$\text{شعاع دایره محاطی خارجی آن } \frac{\sqrt{3}}{6}a \text{ است. زیرا داریم:}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3}{2}a} = \frac{\sqrt{3}}{6}a$$

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3}{2}a-a} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{1}{2}a} = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

(هانیه ساعی یکتا)

«۱۵- گزینه»

اگر r_a ، r_b و r_c شعاع‌های سه دایره محاطی خارجی مثلث و r شعاع دایره محاطی داخلی باشد، داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \quad (1)$$

و همچنان اگر h_a ، h_b و h_c اندازه‌های سه ارتفاع باشد، داریم:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \quad (2)$$

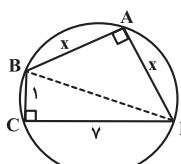
$$\xrightarrow{(2)} \frac{1}{2/4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{5}{12} + \frac{4}{12} + \frac{3}{12} = \frac{1}{r} \Rightarrow r = 1$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{r_c} = 1 \Rightarrow \frac{1}{r_c} = \frac{1}{3} \Rightarrow r_c = 3$$

(رفنا عباسی اصل)

«۱۶- گزینه»

چهارضلعی $ABCD$ محاطی است، بنابراین زاویه‌های روبروی هم مکمل یکدیگرند:



$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A}=\hat{C}} \hat{A} = \hat{C} = 90^\circ$$

$$\Delta ABC : OB = OC = R$$

$$\Delta ABD : BD = x + y = 50$$

حال:

(علیرضا ناصرالله)

هندسه (۲)

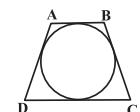
«۱۱- گزینه»

با توجه به این که مجموع اضلاع مقابل در لوزی با هم برابر است، می‌توان گفت این چهارضلعی با هر طول ضلعی، همواره محیطی است.

(علیرضا ناصرالله)

«۱۲- گزینه»

با توجه به شکل، وزنچه متساوی‌الساقین مدنظر، یک چهارضلعی محیطی است، بنابراین:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{محیط چهارضلعی: } AB + BC + CD + AD \\ \text{چهارضلعی محیطی: } AB + CD = BC + AD \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 16 = BC + AD \xrightarrow{BC=AD} 16 = 2BC \Rightarrow BC = 8 \\ 16 = AB + CD \xrightarrow{AB=4} 16 = 4 + CD \Rightarrow CD = 12 \end{array} \right.$$

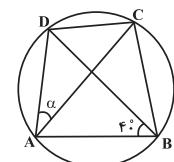
(رفنا عباسی اصل)

«۱۳- گزینه»

اگر دایره محیطی چهارضلعی را رسم کنیم، داریم:

$$\widehat{DC} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{DC} = 2\alpha \quad (\text{زاویه محیطی})$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{ABC}}{2} \Rightarrow \widehat{ABC} = 20^\circ \quad (\text{زاویه محیطی})$$



$$\widehat{ABD} = \frac{\widehat{AD}}{2} \Rightarrow \widehat{AD} = 80^\circ \quad (\text{زاویه محیطی})$$

$$\widehat{AD} + \widehat{DC} + \widehat{BC} = 360^\circ \Rightarrow 80^\circ + 2\alpha + 20^\circ = 360^\circ$$

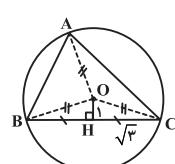
$$\Rightarrow 2\alpha = 260^\circ \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$

(ممید گروسی)

«۱۴- گزینه»

می‌دانیم مرکز دایره محیطی یک مثلث، از سه رأس آن به یک فاصله است.

بنابراین:



$$\Delta ABC : OA = OB = OC = R$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه OHC داریم:

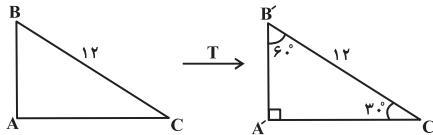
$$OC = OH + HC \Rightarrow R = 1+3$$

$$\Rightarrow R = 2 \Rightarrow OA + OB + OC = 6$$



بنابراین زوایای مثلث $A'B'C'$ نظیر به نظری با زوایای مثلث ABC برابرند.

$$\hat{A}' = \frac{3}{2} \hat{B}' = \frac{3}{2} \hat{C}' \Rightarrow \hat{A}' = 90^\circ, \hat{B}' = 60^\circ, \hat{C}' = 30^\circ$$



پس مثلث $A'B'C'$ یک مثلث قائم‌الزاویه است و داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{A'B'}{B'C'} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{A'B'}{\sqrt{12}} \Rightarrow A'B' = \sqrt{12}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{A'C'}{B'C'} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{A'C'}{\sqrt{12}} \Rightarrow A'C' = \sqrt{3}$$

بنابراین:

$$S_{\Delta} = \frac{A'B' \times A'C'}{2} = \frac{6 \times \sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

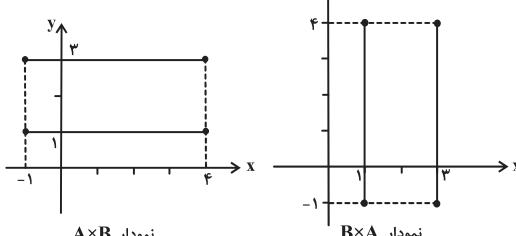
آمار و احتمال

(سید وحید ذوالقدری)

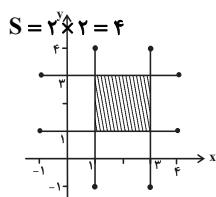
$$\begin{aligned} A &= \{-1, 0, 1\} \Rightarrow |A| = 3 \\ B &= \{2, 4, 8\} \Rightarrow |B| = 3 \end{aligned} \Rightarrow |A \times B| = |A| \times |B| = 3 \times 3 = 9$$

(فاطم پوچاری)

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



اکنون دو نمودار را بر روی یک صفحه مختصات دکارتی رسم می‌کنیم و مساحت ناحیه محصور را بدست می‌آوریم:



(امیرحسین ابومنوب)

طبق تعریف ضرب دکارتی دو مجموعه A و B داریم:

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

(سید سروش کریمی مداهن)

روش اول: یک چهارضلعی در صورتی محاطی است که مجموع دو زاویه

$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ$$

از آن جا که در ذوزنقه، مجموع هر دو زاویه مجاور به یک ساق برابر 180°

است، پس $\hat{A} + \hat{B} = 180^\circ$ و در نتیجه $\hat{B} = \hat{C}$ است، یعنی ذوزنقه $ABCD$

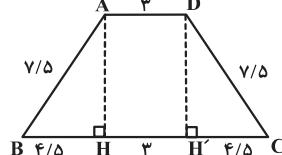
متساوی‌الساقین است ($AB = DC$).

همچنین یک چهارضلعی در صورتی محیطی است که مجموع ضلع‌های روبرو به

$$AB + DC = AD + BC$$

$$\Rightarrow 2AB = 3 + 12 = 15 \Rightarrow AB = 7.5$$

حال از رابطه فیثاغورس استفاده می‌کنیم و ارتفاع ذوزنقه را بدست می‌آوریم:



$$AB^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow 7.5^2 = AH^2 + 4.5^2 \Rightarrow AH = 6$$

$$S_{ABCD} = \frac{AH(AD + BC)}{2} \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{6 \times (3 + 12)}{2} = 45$$

روش دوم: اگر یک ذوزنقه هم محاطی و هم محیطی باشد، آن‌گاه مساحت آن

برابر است با حاصل ضرب میانگین حسابی دو قاعده در میانگین هندسی آن‌ها.

داریم:

$$= \frac{12+3}{2} = \frac{15}{2} = 7.5$$

$$= \sqrt{12 \times 3} = \sqrt{36} = 6$$

$$S_{ABCD} = \frac{15}{2} \times 6 = 45$$

(سینا محمدپور)

مطابق شکل، اگر بازتاب چهارضلعی $ABCD$ را نسبت به خط d رسم کنیم:

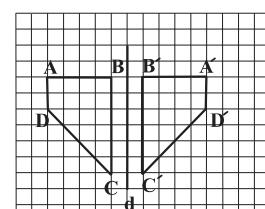
چهارضلعی $A'B'C'D'$ حاصل می‌شود، حال با مقایسه شبیه پاره‌خط‌ها داریم:

$$m_{AB} = m_{A'B'}$$

$$m_{BC} = m_{B'C'}$$

$$m_{DA} = m_{D'A'}$$

$$m_{CD} \neq m_{C'D'}$$



بنابراین شبیه پاره‌خط CD با شبیه پاره‌خط متناظرش برابر نمی‌باشد.

(سینا محمدپور)

تبديل طولپا (ایزومتری)، تبدیلی است که طول پاره‌خط را حفظ می‌کند. لذا در

هر تبدیل طولپا، تبدیل یافته هر زاویه، زاویه‌ای هماندازه با آن است.

گزینه «۴»



$$\Rightarrow P(A \cup B') = 1 - (P(B) - P(A \cap B)) \\ = 1 - \left(\frac{45}{90} - \frac{9}{90} \right) = 1 - \frac{36}{90} = \frac{54}{90} = \frac{6}{10}$$

(فاطمه پوچاری)

$$P(c) = P(d) = x, P(\{a, b\}) = 3x \\ P(\{a, b\}) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow 3x + x + x = 1 \\ \Rightarrow 5x = 1 \Rightarrow x = 0.2$$

(سولیمان قانپور)

$$P(6) = a, P(5) = 2a, P(4) = 4a, P(3) = 8a$$

$$, P(2) = 16a, P(1) = 32a$$

$$P(1) + P(2) + \dots + P(6) = 1$$

$$\Rightarrow 32a + 16a + 8a + 4a + 2a + a = 1$$

$$\Rightarrow a \times \frac{(2^6 - 1)}{(2 - 1)} = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{63}$$

$$P() = P(1) + P(3) + P(5) \\ = 32a + 8a + 2a = 42a = \frac{42}{63} = \frac{2}{3}$$

«۲۹- گزینه»

فیزیک (۲)

(مصطفی کیانی)

جریان الکتریکی قراردادی در خلاف جهت سوق الکترون‌ها است، یعنی جریان الکتریکی در مدار در جهت میدان الکتریکی است و چون پتانسیل الکتریکی در جهت خطهای میدان کاهش می‌باید، جهت جریان الکتریکی قراردادی در مدار از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر است.

(محمدی برآتی)

یکای جریان الکتریکی در SI برابر با آمپر است و جریان الکتریکی متوسط از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \\ \left[\begin{array}{l} [\Delta q] = C \\ [\Delta t] = s \end{array} \right] \Rightarrow [I] = \frac{C}{s} = A \quad (\text{آمپر}) \\ \left(\begin{array}{l} \text{کولن} \\ \text{ثانیه} \end{array} \right)$$

(سیدعلی میرنوری)

جریان الکتریکی ناشی از شارش خالص بارهای الکتریکی از یک سطح مقطع معین است.

(فسرو ارغوانی فرد)

از رابطه جریان الکتریکی متوسط استفاده می‌کنیم:

$$\Delta q = I \Delta t = (0 / 15 \times 10^{-3} A) \times (3 / 6 \times 10^3 s) = 0 / 54 C$$

واضح است که طبق تعریف ضرب دکارتی دو مجموعه، زوج مرتب‌های $(1,1)$, $(1,3)$, $(3,1)$ و $(3,3)$ در مجموعه $B \times A$ نیز وجود دارند. بسیار زوج مرتب در $A \times B$ می‌توان یافت که به $A \times B$ تعلق نداشته باشد.

(سیدوهیدر ذوالقدری)

«۲۴- گزینه»

$$A \neq \emptyset, B \neq \emptyset \xrightarrow{A \times B = B \times A} A = B \Rightarrow \{4, \frac{a}{2} + 1, b\} = \{a, 3\}$$

$$\Rightarrow a = 4 \Rightarrow \frac{a}{2} + 1 = 3 \Rightarrow \{4, 3, b\} = \{4, 3\}$$

بسیار b می‌تواند ۳ یا ۴ باشد که به ازای مقدار ۴، حداکثر مقدار $a + b = 4 + 4 = 8$ حاصل می‌شود.

(فاطمه پوچاری)

«۲۵- گزینه»

با توجه به این که برای هر دستگاه دو حالت سبز یا قرمز وجود دارد، می‌توان مجموعه زیر را فضای نمونه‌ای سلامت محصول در نظر گرفت:

$$\{ \text{سبز}, \text{قرمز} \} \times \{ \text{سبز}, \text{قرمز} \} \times \{ \text{سبز}, \text{قرمز} \}$$

$$\Rightarrow n(S) = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

(امین کریمی)

«۲۶- گزینه»

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

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

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

$$(پ) B \subseteq (A \cup B) \Rightarrow P(B) \leq P(A \cup B)$$

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

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

(سیدسروش کریمی‌مراهی)

فضای نمونه‌ای این آزمایش تصادفی برابر است با 12×11 . تعداد حالات پیشامد مطلوب برای این که اولین و دومین نفرات به ترتیب دروازه‌بان و مدافع باشند برابر است با 2×2 ، پس احتمال مورد نظر می‌شود:

$$P(A) = \frac{2 \times 2}{12 \times 11} = \frac{1}{22}$$

(سیدوهیدر ذوالقدری)

«۲۷- گزینه»

پیشامد بخش پذیربودن بر ۲: B و پیشامد بخش پذیربودن بر ۵:

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

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

$$n(S) = 90$$

$$n(B) = \left[\frac{99}{2} \right] - \left[\frac{9}{2} \right] = 49 - 4 = 45$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{99}{10} \right] - \left[\frac{9}{10} \right] = 9 - 0 = 9$$

«۲۸- گزینه»

پیشامد بخش پذیربودن بر ۲: B و پیشامد بخش پذیربودن بر ۵:

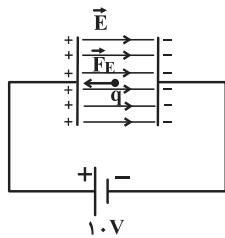
$$P(A \cup B') = P((A' \cap B)') = 1 - P(A' \cap B) = 1 - P(B \cap A')$$

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

$$n(S) = 90$$

$$n(B) = \left[\frac{99}{2} \right] - \left[\frac{9}{2} \right] = 49 - 4 = 45$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{99}{10} \right] - \left[\frac{9}{10} \right] = 9 - 0 = 9$$



$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{10}{0.01} = 1000 \text{ V/m}$$

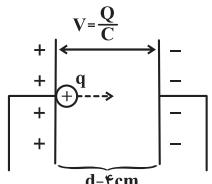
و برای محاسبه بار q داریم:

$$F_E = E |q| \Rightarrow q = \frac{F_E}{E} = \frac{10}{1000} = 10^{-5} \text{ C} = 10 \mu\text{C}$$

$$\underline{q < 0} \Rightarrow q = -10 \mu\text{C}$$

(هر تفی اسرالله)

ذره q پس از رهادشن، انرژی پتانسیل الکتریکی خود را از دست می‌دهد و تا رسیدن به صفحه مقابله مقابل آن را تبدیل به انرژی جنبشی می‌کند.



$$V = \frac{Q}{C} = \frac{Q}{\epsilon_0 \frac{A}{d}} = \frac{Qd}{\epsilon_0 A}$$

$$W_t = W_E = \Delta K \Rightarrow \Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow |\Delta U_E| = |\Delta K|$$

$$\Rightarrow \frac{Ed}{V} |q| = \frac{1}{2} m(v^2 - 0^2) \Rightarrow v^2 = \frac{2V|q|}{m}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{\frac{2Qd}{\epsilon_0 A} \times |q|}{m} \Rightarrow Q = \frac{\epsilon_0 A m v^2}{2|q|d}$$

$$= \frac{8 / 8 \times 10^{-12} \times 40 \times 10^{-4} \times 20 \times 10^{-6} \times 2500 \times 10^6}{2 \times 10 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow Q = \frac{1 / 1 \times 40 \times 20 \times 2500 \times 10^{-16}}{10^{-4}} = 2 / 2 \times 10^{-3} \text{ C} = 2 / 2 \text{ mC}$$

(اسماعیل امیر)

«۴- گزینه ۴»

در حالی که خازن به باتری متصل است، V ثابت می‌ماند و در حالی که از باتری جدا شده است، Q ثابت می‌ماند.

$$\left. \begin{aligned} U &= \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U \propto C \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \kappa \\ \Rightarrow U' &= \kappa U \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} U &= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow U \propto \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{U''}{U} = \frac{C}{C''} = \frac{1}{\kappa} \\ \Rightarrow U'' &= \frac{U}{\kappa} \end{aligned} \right\}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \frac{U''}{U'} = \frac{U}{\kappa U} = \frac{1}{\kappa^2}$$

(مهربی میراب زاده)

«۳۵- گزینه ۱»

ظرفیت خازن بستگی به ساختمان فیزیکی آن دارد، لذا مقدار ظرفیت ثابت می‌ماند، اما مقدار بار ذخیره شده در آن تغییر می‌نماید. داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{Q_2}{Q_1}$$

$$\Rightarrow \frac{18}{12} = \frac{Q_2}{Q_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{3}{2} = 1/5$$

(فسرو ارغوانی فرد)

«۳۶- گزینه ۲»

وقتی 60 درصد از بار خازن کاهش می‌یابد، مقدار بار الکتریکی آن 40 درصد مقدار بار الکتریکی اولیه می‌شود ($4q_1 = 0 = q_2$). در این حالت چون ظرفیت خازن ثابت می‌ماند، پس انرژی آن برابر خواهد شد با:

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{q_2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(0/4q_1)^2}{C} = 0/16 \times \frac{1}{2} \times \frac{q_1^2}{C} = 0/16 U_1$$

$$= \frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100 = \frac{U_1 - U_1}{U_1} \times 100 = -84\%$$

پس انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن 84 درصد کاهش می‌یابد.

(اسماعیل امیر)

«۳۷- گزینه ۱»

چون بار ثابت از صفحه مثبت تا صفحه منفی جابه‌جا شده است، پس تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن منفی و اندازه آن برابر با اندازه کار میدان الکتریکی است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta V = \frac{-W_E}{q}$$

$$\frac{W_E = 10 \mu\text{J}}{q = 2 \mu\text{C}} \Rightarrow \Delta V = \frac{-10}{2} = -5 \text{ V}$$

$$V_- - V_+ = -5 \Rightarrow V_- - 20 = -5 \Rightarrow V_- = 15 \text{ V}$$

از طرفی:

$$Q' = CV' \quad \frac{V' = |\Delta V| = 5 \text{ V}}{C = 1 \mu\text{F}} \Rightarrow Q' = 1 \times 5 = 5 \mu\text{C}$$

(محمدصادق مامسیده)

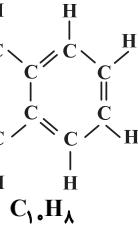
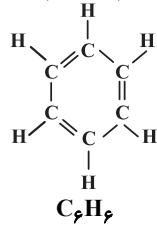
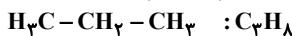
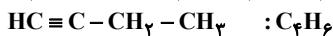
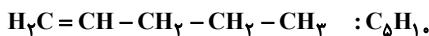
«۳۸- گزینه ۴»

ابتدا اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن را حساب می‌کنیم:

$$Q' = CV \Rightarrow 20 = 2 \times V \Rightarrow V = 10 \text{ V}$$

مطابق شکل چون جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی بین صفحات است، پس بار q منفی است.

برای محاسبه بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات رسانا داریم:



(بیژن باغبان زاده)

«۴۶- گزینه»

CuSO_4 و $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ به صورت محلول با هم واکنش نمی‌دهند و فراورده‌ای تولید نمی‌شود.

(میلار کرمی)

«۴۷- گزینه»

کمترین واکنش پذیری در هر دوره مربوط به عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) است. واکنش پذیری با پایداری رابطه عکس دارد.

(منصور سیامانی ملکان)

«۴۸- گزینه»

هنگامی که عنصری در یک واکنش به جای عنصر دیگری در یک ترکیب قرار می‌گیرد می‌توان نتیجه گرفت واکنش پذیری این عنصر بیش تر از عنصری است که به جای آن قرار گرفته، پس واکنش پذیری کربن از سیلیسیم بیش تر است. براساس قانون پایستگی جرم باید مجموع جرم واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر باشد. چون در این سؤال مجموع جرم فراورده‌ها کمتر از واکنش دهنده‌ها است، مفهوم آن این است که بخشی از واکنش دهنده‌ها در واکنش وارد نشده و به شکل ناخالصی باقی مانده‌اند. بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{مجموع جرم فراورده‌ها} - \text{مجموع جرم واکنش دهنده‌ها} = 100 - 88 = 12 \text{ g}$$

جرم جامد باقیمانده برابر است با مجموع جرم سیلیسیم و جرم ناخالصی: $44 + 12 = 56 \text{ g}$

$$\frac{32}{44} \times 100 = 72 / 72 \%$$

(موسی فیاط علیمحمدی)

«۴۹- گزینه»

طبق نمودار صفحه ۵۰ کتاب درسی، جمله دوم صحیح است.

تشریح سایر عبارت‌ها:

* در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۱۰، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۶ میزان تولید غلات بیشتر از میزان بهره‌برداری آن بوده است.

* طبق متن کتاب درسی همه اعمال گفته شده در حوزه صنایع غذایی است. * امروزه ذخیره غلات نسبت به دو سال پیش کمتر شده است.

(هامد رواز)

«۵۰- گزینه»

موارد «ب»، «پ» و «ت» درست بیان شده‌اند.

مورد «الف» نادرست است. چون مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، نشان دهنده انرژی گرمایی آن ماده است نه دمای آن.

شیمی (۲)

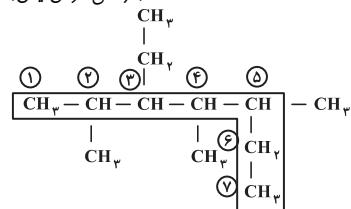
«۴۱- گزینه»

(مهربی رفیانی)

در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، جرم مولی افزایش می‌باید و از این رو نیروهای بین مولکولی نیز افزایش می‌باید. هر اندازه نیروهای بین مولکولی قوی تر باشد، مولکول‌ها تمایل کمتری برای جاری شدن دارند و در نتیجه گران‌روی آن‌ها افزایش می‌باید. بنابراین هیدروکربن C₂₅H₅₂ (وازلین)، گران‌روی بیشتری دارد.

«۴۲- گزینه»

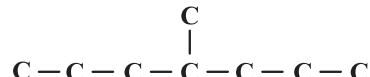
(مرتفعی فوش‌لیشن)



۳- اتیل، ۲، ۴، ۵ - تری متیل هپتان

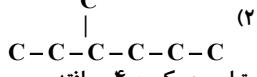
«۴۳- گزینه»

(۱) از هر دو سمت می‌تواند شماره گذاری شود.



زیرا از هر دو سمت، شاخه بر روی کربن ۴ قرار دارد. (درستی گزینه «۱»)

(۲) اگر از سمت راست شماره گذاری شود شاخه



متیل روی کربن ۴ می‌افتد.

(۳) زنجیر از سمت نادرست شماره گذاری شده است و نام صحیح آن ۳-متیل هگزان است.

(۴) این دو ترکیب با هم، یک واحد CH₂ تفاوت دارند؛ پس جرم مولی این دو ترکیب، ۱۴ گرم تفاوت خواهد داشت.

«۴۴- گزینه»

(بیژن باغبان زاده)

فرمول کلی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} و اختلاف آن‌ها در تعدادی CH₂ می‌باشد.

بنابراین جرم مولی آن‌ها برابر ۲ ۱۴n + ۲ گرم می‌باشد:

$$A = \frac{14n + 2}{14} = 10 \Rightarrow C_8H_{18}$$

$$B = C_{15}H_{32} \Rightarrow 212 \text{ g}$$

دمای جوش B بالاتر است چون جرم بیشتری دارد.

$$\frac{16}{11} = \frac{32}{22} \Rightarrow A = \text{ترکیب B}$$

(علی مؤیدی)

«۴۵- گزینه»

در آغاز، ساختار ترکیب‌های خواسته شده را رسم می‌کنیم. دقت داشته باشید که C₆H₆ همان بنزن است که ترکیبی با حلقه شش کربنی و دارای سه پیوند دوگانه به صورت یک در میان است.