

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته ریاضی

مرحله دوم

پایه دوازدهم

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴ تاریخ برگزاری: ۵/ مرداد/ ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۴

نود جدول بندی دروس

هندسه	ریاضیات گسسته و آمار و احتمال	حسابان و ریاضیات پایه
هندسه (۱) فصل ۱ صفحه‌های ۹ تا ۲۸	ریاضی (۱) فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه‌های ۱ تا ۱۳ آمار و احتمال فصل ۱ (درس ۱) صفحه‌های ۱ تا ۱۵	ریاضی (۱) فصل ۴ صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳ حسابان (۱) فصل ۱ (درس ۲، ۳ و ۴) صفحه‌های ۷ تا ۲۸
شیمی	فیزیک	
شیمی (۱) فصل ۱ صفحه‌های ۱ تا ۴۴	فیزیک (۱) فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای فشار در شاروها) صفحه‌های ۱ تا ۳۱	

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰ دقیقه	۱۵	۱	۱۵	حسابان و ریاضیات پایه
۲۰ دقیقه	۲۵	۱۶	۱۰	آمار و احتمال
۲۰ دقیقه	۳۵	۲۶	۱۰	هندسه
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۶	۲۰	فیزیک
۲۵ دقیقه	۸۰	۵۶	۲۵	شیمی
۱۲۵ دقیقه		۸۰		مجموع



حسابان و ریاضیات پایه

۱- اگر خط $x = a$ محور تقارن سهمی گذرنده از دو نقطه $A(2a-1, b)$ و $B(a+3, b)$ باشد، مقدار a کدام است؟

- $$\begin{array}{rcl} \Psi(\Psi) & & -\Psi(1) \\ -\Psi(\Psi) & & \Psi(\Psi) \end{array}$$

۲- مقدار ماکزیمم سهمی به معادله $y = ax^2 + 4ax + 10$ ، برابر با $(4 - 7a)$ است. ریشه منفی معادله $y = 0$ کدام است؟

- $$\begin{array}{ll} -3(2) & -1(1) \\ -7(4) & -5(3) \end{array}$$

۳- به ازای کدام مقادیر حقیقی a ، عبارت $ax^2 - 2(a-2)x + a$ همواره مثبت است؟

- | | |
|-------------------------------|--|
| $\circ < a < 1(\mathfrak{r})$ | $\circ < a < \mathfrak{r}(1)$ |
| $a > 1(\mathfrak{r})$ | $a \neq \circ, \mathfrak{r}(\mathfrak{r})$ |

۴- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (x-1)(x^2 - mx + 2m-1)$ به صورت زیر است. حاصل $\alpha + m$ کدام است؟

x	α					γ					$-\Delta(\gamma)$	$\Delta(\gamma)$
P(x)	-	o	+	o	+	-	o	+	o	+	$-\gamma(\gamma)$	$\gamma(\gamma)$

۵- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد صحیح و منفی عضو مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{x^2-9}{2x+1} \geq 0$ کدام است؟

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۶- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{3x-8}{x-3} < -1$ ، شامل چند عدد طبیعی است؟

- | | |
|-------|-------|
| ୨ (୨) | ୧ (୧) |
| ୪ (୪) | ୩ (୩) |

۷- مجموعه جواب نامعادله $|x^2 + 5x| > |x^2 + mx + 8|$ به صورت بازه (a, b) است. حاصل $b - a$ کدام است؟

- | | |
|-------|-------|
| ५ (५) | ५ (५) |
| ५ (५) | ५ (५) |

محل انجام محاسبات

۸- اگر a و b جواب‌های معادله $2bx^2 - 7x + 12a = 0$ باشند به طوری که $b > a$ ، حاصل $a + b$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

(۱) $1/5$ (۲) 2

(۳) $2/5$ (۴) 3

۹- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 3x - 1 = 0$ و اعداد $1 + \frac{2}{\alpha}$ و $1 + \frac{2}{\beta}$ ریشه‌های معادله $x^2 + mx + n = 0$ باشند، حاصل $m + n$ کدام است؟

(۱) -7 (۲) 9

(۳) 7 (۴) -9

۱۰- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\frac{1}{x^2 - 4x} = \frac{2}{x - 4} + \frac{1}{x^2}$ کدام است؟

(۱) -1 (۲) -2 (۳) -3 (۴) -4

۱۱- در یک مستطیل طلایی، اختلاف اندازه طول و عرض آن $4 - 2\sqrt{5}$ است. محیط این مستطیل کدام است؟

(۱) $2\sqrt{5} + 1$ (۲) $\sqrt{5} + 1$

(۳) 4 (۴) 6

۱۲- به ازای چند مقدار طبیعی و یک‌رقمی n ، معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x - 2n} = n$ جواب صحیح دارد؟

(۱) 9 (۲) 5 (۳) 4 (۴) 3

۱۳- خط $y = x + 2$ نمودار تابع $y = 2\sqrt{x+1} - x$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۴- در بازه (α, β) نمودار تابع $f(x) = 1 + (x + 2)|x|$ بالای نمودار تابع $g(x) = (x + 1)^2$ است. بیشترین مقدار $\alpha^2 + \beta$ کدام است؟

(۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

۱۵- مساحت سطح محدود به نمودار تابع $y = |x| + |x - a|$ و خط $y = x + a$ برابر 36 است. مقدار مثبت a کدام است؟

(۱) 15 (۲) 9 (۳) 6 (۴) 12

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال یازدهم

۱۶- کدام گزینه، یک گزاره با ارزش درست را نشان می‌دهد؟

(۱) $x^2 > x$

(۲) $x^2 + 1 > 0$

(۳) مجموع یک عدد مخالف صفر و معکوس آن، همواره مخالف صفر است.

(۴) مجموع یک عدد و دو برابر قرینه آن، همواره مخالف صفر است.

۱۷- برای گزاره‌های p ، q و r ، ارزش کدام گزاره همواره درست است؟

(۱) $(p \vee \sim p) \Rightarrow (r \wedge \sim q)$

(۲) $(p \wedge \sim p) \Rightarrow (r \vee \sim q)$

(۳) $(p \vee \sim q) \Rightarrow (r \wedge \sim p)$

(۴) $(p \wedge \sim q) \Rightarrow (r \vee \sim p)$

۱۸- ارزش گزاره سوری $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} > 0$ و نقیض آن در کدام گزینه آمده است؟

(۱) نادرست، $\exists x \in \mathbb{Z}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$

(۲) درست، $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$

(۳) درست، $\forall x \in \mathbb{Z}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$

(۴) نادرست، $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$

۱۹- کدام یک از گزاره‌های سوری زیر از لحاظ ارزش درستی با بقیه متفاوت است؟

(۱) $\forall x \in \mathbb{R}; (x+1)^2 > 4x$

(۲) $\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x+1}{2x} = x$

(۳) $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + 5 < 2x$

(۴) $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^3 - 1}{x - 1} = x^2 + x + 1$

۲۰- اگر $n(A \cup B) = 4$ ، $n(A - B) = 5$ و $n(A \cap B) = 5$ ، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A چند برابر تعدادزیرمجموعه‌های مجموعه B است؟

(۱) ۳۲

(۲) ۱۲۸

(۳) ۵۱۲

(۴) ۲۰۴۸

۲۱- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی با شرط $A \subset B$ باشند، آن‌گاه کدام رابطه نادرست است؟

(۱) $B - A' = A$

(۲) $A - B' = A$

(۳) $A \cap B' = \emptyset$

(۴) $B \cap A' = \emptyset$

۲۲- مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 5$ و تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ برابر۱۱ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای m کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

محل انجام محاسبات



۲۳- در یک نظرسنجی از ۱۱۰ مشتری یک فروشگاه زنجیره‌ای، مشخص شد که ۷۰ نفر آن‌ها در یک ماه گذشته از محصولات شرکت A و ۵۷ نفرشان از محصولات شرکت B خرید کرده‌اند. اگر ۱۵ نفر از آن‌ها از هیچ‌یک از این دو شرکت خرید نکرده باشند، چند نفر فقط از یکی از این دو شرکت خرید کرده‌اند؟

- (۱) ۹۵ (۲) ۸۴ (۳) ۷۲ (۴) ۶۳

۲۴- اگر U مجموعه مرجع و $C = A \cap B'$ ، آنگاه مجموعه $[(B' - A')' \cup C] \cup [A' - (B' - C)']$ برابر کدام است؟

- (۱) A' (۲) B (۳) U (۴) $\emptyset$

p	q	r	S
T	T	T	F
T	T	F	T
T	F	T	T
T	F	F	F
F	T	T	F
F	T	F	T
F	F	T	F
F	F	F	F

۲۵- کدام گزاره می‌تواند هم‌ارزی منطقی با گزاره S داشته باشد؟

- (۱) $[(q \Rightarrow (p \vee r)) \Rightarrow (\sim q \wedge (\sim p \vee r))]$
 (۲) $[(p \vee \sim r) \Rightarrow ((q \wedge r) \Rightarrow (q \vee r))]$
 (۳) $[p \Rightarrow ((q \vee r) \Rightarrow (q \wedge r))]$
 (۴) $[(r \wedge (\sim p \vee q)) \Rightarrow (p \vee q)]$

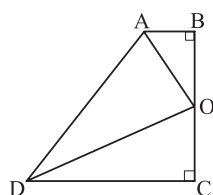
هندسه دهم

۲۶- کدام یک از نقاط زیر، از سه رأس یک مثلث به یک فاصله است؟

- (۱) نقطه هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی آن
 (۲) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های آن
 (۳) نقطه هم‌رسی میانه‌های آن
 (۴) نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های آن

۲۷- چند نقطه متمایز برای رأس B در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات می‌توان یافت که فاصله رأس B از نقطه A و وسط پاره خط $AC = 4$ به ترتیب ۳ و ۱ واحد باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴



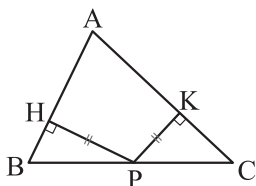
۲۸- در شکل مقابل AO و DO نیم‌سازهای زوایای A و D در دوزنقه قائم‌الزاویه ABCD هستند.

اگر $BC = 12$ باشد، حاصل ضرب طول قاعده‌های این دوزنقه کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

۲۹- در شکل رسم شده $\hat{B} = 52^\circ$ ، $\hat{C} = 44^\circ$ و $PH = PK$. اگر عمود منصف AB ، AP را در Q قطع کند، زاویه BQP چند درجه است؟



(۲) ۷۶

(۱) ۸۴

(۴) ۴۸

(۳) ۶۸

۳۰- با معلوم بودن طول قطر یک مستطیل و طول دو قطر یک لوزی، به ترتیب چند مستطیل و چند لوزی قابل رسم است؟

(۴) بی شمار - بی شمار

(۳) ۱ - بی شمار

(۲) بی شمار - ۱

(۱) ۱ - ۱

۳۱- کدام یک از گزاره‌های زیر را می‌توان به صورت قضیه دوشرطی نوشت؟

(۱) هر دو مثلث هم‌نهشت، متشابه هستند.

(۲) اگر همه زوایای یک چندضلعی برابر باشند، اضلاع آن نیز با هم برابرند.

(۳) هر مربع، دو قطر برابر و عمود بر هم دارد.

(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های نظیر آن اضلاع مساوی یکدیگرند.

۳۲- در چهارضلعی محدب $ABCD$ ، بین اندازه‌های زاویه‌های داخلی، رابطه $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} = \frac{\hat{C}}{3} = 40^\circ$ برقرار است. زاویه بین نیمسازهای داخلی زاویه‌های A و D چند درجه است؟

(۴) ۹۰

(۳) ۸۰

(۲) ۷۰

(۱) ۶۰

۳۳- چهارضلعی $ABCD$ با اضلاع $AB = 2$ ، $BC = 4$ ، $CD = 8$ ، $AD = 5$ را در نظر بگیرید. اگر اندازه قطر BD در این چهارضلعی عددی صحیح باشد، میانگین مقادیر ممکن برای اندازه قطر BD کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵ / ۵

(۲) ۵

(۱) ۴ / ۵

۳۴- در مثلث ABC اندازه زاویه حاده B از زاویه B بیشتر است و نیمساز زاویه خارجی A ، امتداد ضلع BC را در D قطع می‌کند. چه تعداد از نامساوی‌های زیر، لزوماً برقرارند؟

(پ) $BD > AB$ (ب) $AD > BD$ (الف) $AD > AB$

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۳۵- در مثلث ABC اندازه زاویه‌های A ، B و C به ترتیب با ۱، ۲ و ۶ متناسب و ارتفاع‌ها در نقطه H هم‌رس‌اند. زاویه‌های $\hat{HAC}$ ، $\hat{HAB}$ و $\hat{HCB}$ به ترتیب با کدام اعداد متناسب‌اند؟

(۴) ۲، ۳ و ۶

(۳) ۲، ۷ و ۱۳

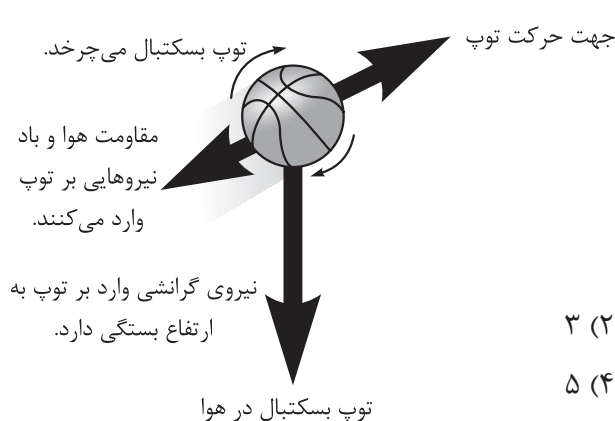
(۲) ۱، ۲ و ۶

(۱) ۳، ۵ و ۱۳

محل انجام محاسبات

فیزیک دهم

۳۶- چند مورد از موارد زیر در مدل سازی آرمانی حرکت پرتابی توپ بسکتبال قابل چشم پوشی است؟



توپ بسکتبال می چرخد.

جهت حرکت توپ

مقاومت هوا و باد

نیروهای وارد بر توپ

نیروی گرانشی وارد بر توپ به ارتفاع بستگی دارد.

توپ بسکتبال در هوا

الف) مقاومت هوا و اثر وزش باد

ب) نیروی گرانشی وارد بر توپ

پ) تغییر نیروی گرانش به دلیل تغییر ارتفاع توپ

ت) چرخش توپ در هنگام حرکت

ث) اندازه و شکل توپ

۲ (۱)	۳ (۲)
۴ (۳)	۵ (۴)

۳۷- در میان کمیت های زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند کمیت، اصلی و چند کمیت، برداری اند؟

«گرما، فشار، شار مغناطیسی، کار، تندی، مقدار ماده، بار الکتریکی»

(۱) ۱، ۱ (۲) ۱، ۲ (۳) ۱، ۳ (۴) ۲، صفر

۳۸- در رابطه $P = \frac{1}{\rho} \rho v^2 + \rho gh$ ، اگر ρ ، v و h به ترتیب نماد کمیت های چگالی، تندی و ارتفاع باشند، یکای کمیت های

P و g بر حسب یکاهای SI، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد $\frac{1}{\rho}$ بدون یکا است.)

(۱) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$ (۴) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$

۳۹- هواپیمایی در فاصله ۴۰۰۰۰ ft از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است. ارتفاع این هواپیما بر حسب متر و به صورت

نمادگذاری علمی، کدام است؟ (۱ in = ۲/۵ cm و ۱ ft = ۱۲ in)

(۱) 12×10^3 (۲) 12×10^5 (۳) $1/2 \times 10^6$ (۴) $1/2 \times 10^4$

۴۰- یک کشتی با تندی ثابت ۱۶ گره دریایی در حال حرکت است. این کشتی مسافت ۵ مایلی را در مدت چند دقیقه

طی می کند؟ (هر گره دریایی برابر ۵ m/s و هر مایل برابر ۱۸۰۰ m است.)

(۱) ۳۷/۵ (۲) ۱۸/۷۵ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۱/۸۷۵

۴۱- ۱۲/۵ خروار برابر چند تن است؟ (۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۶۴۰ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم)

(۱) ۰/۳۶۸ (۲) ۳/۶۸ (۳) ۳۶/۸ (۴) ۳۶۸

محل انجام محاسبات

۴۲- مقدارهایی که یک کولیس و یک ریزسنج بر حسب میلی متر نشان می دهند، به شکل زیر است. دقت اندازه گیری این کولیس و ریزسنج به ترتیب از راست به چپ، چند متر است؟



$$10^{-6}, 10^{-6} \text{ (۴)}$$

$$10^{-5}, 10^{-6} \text{ (۳)}$$

$$10^{-6}, 10^{-5} \text{ (۲)}$$

$$10^{-5}, 10^{-5} \text{ (۱)}$$

۴۳- چه تعداد از تبدیل یکاهای زیر نادرست است؟

$$10^{-3} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 1 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} \text{ (ب)}$$

$$5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^{-12} \frac{\text{ng.m}^2}{\text{ps}^2} \text{ (الف)}$$

$$1 \text{ Gm}^3 = 10^9 \text{ Mm}^3 \text{ (ت)}$$

$$5 \frac{\mu\text{m}^3}{\text{ms}} = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} \text{ (پ)}$$

$$4 \text{ (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

۴۴- مقدارهای اندازه گیری شده برای شتاب گرانش زمین در یک مکان، در آزمایشی که چند مرتبه تکرار شده، در جدول زیر آمده است. مقدار مناسب برای گزارش شتاب گرانش زمین در این مکان، چند نیوتون بر کیلوگرم است؟

شماره آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شتاب گرانش (N/kg)	۹/۵	۹/۷	۹/۶	۹/۷	۱۱/۱	۹/۵	۹/۸	۹/۶	۱۱/۱	۹/۴

$$۹/۹ \text{ (۴)}$$

$$۹/۸ \text{ (۳)}$$

$$۹/۶ \text{ (۲)}$$

$$۹/۵ \text{ (۱)}$$

۴۵- چگالی خون 1.05 g/cm^3 است. جرم مقداری خون به حجم $4/2 \text{ L}$ برابر چند کیلوگرم است؟

$$4 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

$$4/41 \times 10^{-2} \text{ (۴)}$$

$$4/41 \text{ (۳)}$$

۴۶- چگالی ماده تشکیل دهنده ستاره های کوتوله سفید $\frac{Tg}{m^3}$ است. اگر شعاع یک ستاره کوتوله سفید 5 Mm باشد، جرم آن چند گیگاگرم است؟

$$\frac{\pi}{6} \times 10^{35} \text{ (۲)}$$

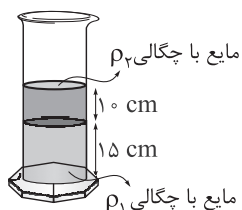
$$\frac{\pi}{6} \times 10^{38} \text{ (۱)}$$

$$\frac{\pi}{6} \times 10^{20} \text{ (۴)}$$

$$\frac{\pi}{6} \times 10^{23} \text{ (۳)}$$

محل انجام محاسبات

۴۷- در شکل زیر، در ظرفی استوانه‌ای به قطر مقطع ۲۰ cm، دو مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های 8 g/cm^3 و 1 g/cm^3 ریخته شده است. مجموع جرم دو مایع ریخته‌شده در ظرف چند کیلوگرم است؟



$$2/6\pi (2)$$

$$2/4\pi (1)$$

$$10/4\pi (4)$$

$$9/6\pi (3)$$

۴۸- قطر داخلی و خارجی یک استوانه توخالی مسی به ترتیب برابر $\frac{d}{4}$ و d و ارتفاع آن برابر $2d$ است. اگر طول ضلع یک مکعب توپر آلومینیمی برابر $\frac{3}{4}d$ باشد، جرم استوانه چند برابر جرم مکعب است؟ ($\pi = 3$) و چگالی آلومینیم $\frac{3}{10}$ برابر چگالی مس است.

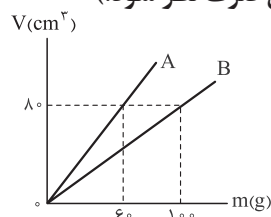
$$\frac{9}{40} (4)$$

$$\frac{40}{9} (3)$$

$$\frac{10}{9} (2)$$

$$\frac{9}{10} (1)$$

۴۹- نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع A و B به شکل زیر است. اگر چگالی مخلوطی از این دو مایع برابر 95 g/cm^3 باشد، در این مخلوط جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط‌شدن صرف نظر شود.)



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

$$\frac{2}{3} (1)$$

$$\frac{10}{9} (4)$$

$$\frac{9}{10} (3)$$

۵۰- محلول A حاصل مخلوط‌شدن جرم یکسانی از دو مایع و محلول B حاصل مخلوط‌شدن حجم یکسانی از همان دو مایع است. اگر چگالی محلول A، ۴ درصد کم‌تر از چگالی محلول B باشد، نسبت چگالی این دو مایع کدام است؟ (در اثر مخلوط‌شدن حجم کل دو مایع تغییر نمی‌کند.)

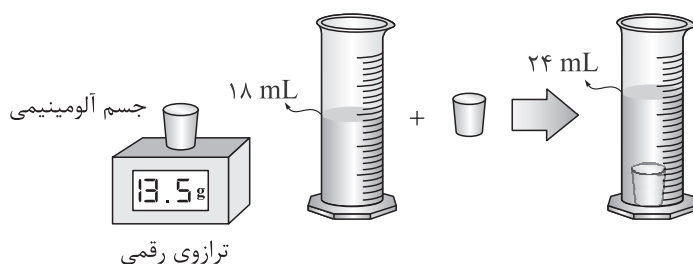
$$\frac{5}{6} (4)$$

$$\frac{4}{5} (3)$$

$$\frac{3}{4} (2)$$

$$\frac{2}{3} (1)$$

۵۱- در یک آزمایش، حجم و جرم یک قطعه از جنس آلومینیم را به شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل، حجم حفره خالی درون این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آلومینیم 2.7 g/cm^3 است.)



$$1 (1)$$

$$2/7 (2)$$

$$5 (3)$$

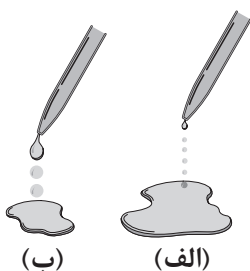
$$5/5 (4)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) حالت ماده فقط به چگونگی حرکت ذرات سازنده ماده و فاصله بین آنها بستگی دارد.
- (۲) وقتی مایعی به آهستگی سرد می‌شود، اغلب جامد آمورف تشکیل می‌شود.
- (۳) دلیل پدیده پخش در مایع‌ها، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای ذرات سازنده مایع است.
- (۴) پدیده پخش در مایع‌ها، سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.

۵۳- شکل‌های زیر خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهند. به ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل نیروی هم‌چسبی مولکول‌های روغن و در کدام شکل دمای روغن بیشتر است؟



- (۱) الف و الف
- (۲) الف و ب
- (۳) ب و الف
- (۴) ب و ب

۵۴- یک لوله موئین شیشه‌ای که فقط سطح بیرونی آن چرب شده است، به طور قائم در ظرف آبی فرو می‌رود. کدام شکل وضعیت آب در داخل و اطراف لوله را به درستی نشان می‌دهد؟



۵۵- یک لوله موئین شیشه‌ای را به طور قائم در مایع درون ظرفی فرو می‌بریم. اگر سطح مایع در لوله، پایین‌تر از سطح آن در ظرف قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) سطح مایع در لوله موئین به صورت فرو رفته است.
- ب) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه کم‌تر است.
- پ) اگر مقداری از این مایع، روی سطح افقی شیشه‌ای ریخته شود، مایع شیشه را تر نمی‌کند.
- ت) هر چه قطر لوله موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون مایع درون آن بیشتر است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

شیمی دهم

۵۶- هر یک از مطالب زیر را به ترتیب به کدام یک از سیاره‌های زمین و مشتری، می‌توان نسبت داد؟

- درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر آن، کم‌تر از ۵۰ درصد است.
 - در میان ۳ عنصر فراوان‌تر آن، نماد شیمیایی دو عنصر، دوحرفی است.
 - عنصر گوگرد در آن از نظر فراوانی، رتبه ششم را دارد.
 - احتمال تشکیل ترکیبی با فرمول Al_2O_3 در آن، بسیار کم است.
 - فراوان‌ترین عنصر سازنده آن، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به وجود آمده است.
- (۱) زمین - زمین - مشتری - زمین
(۲) زمین - زمین - مشتری - مشتری
(۳) مشتری - مشتری - زمین - مشتری
(۴) زمین - مشتری - زمین - مشتری

۵۷- اگر در یون M^{4+} ، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۴ باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نسبت $\frac{A}{Z}$ در اتم M ، برابر $2/4$ است. (۲) یون M^{4+} دارای ۴۸ الکترون است.

(۳) مجموع شمار ذرات زیراتمی یون M^{2+} ، برابر ۱۶۸ است. (۴) اتم M دارای ۱۰۰ ذره زیراتمی باردار است.

۵۸- در ذره A^{2-} ، شمار الکترون‌ها، $12/5$ بیشتر از شمار نوترون‌ها است. تعداد اتم‌ها در $48/0$ گرم A به تقریب برابر با تعداد اتم‌های O در چند گرم AO_3 است؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $3/0$ (۲) $4/0$ (۳) $6/0$ (۴) $8/0$

۵۹- کربن در طبیعت دارای دو ایزوتوپ ^{12}C و ^{13}C و کلر دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl است. $72/45$ گرم از سنگین‌ترین مولکول CCl_4 دارای چند مول از اتم‌های کلر است؟

- (۱) $45/0$ (۲) $47/0$ (۳) $80/1$ (۴) $88/1$

۶۰- با توجه به جدول زیر، چند مورد درست است؟

ایزوتوپ	$^{19}_8O$	$^{212}_{82}Pb$	$^{24}_{11}Na$	$^{14}_6C$	$^{29}_{12}Mg$	$^{210}_{84}Po$
نیم‌عمر	۲۹ ثانیه	۵/۱۰ ساعت	۱۰ ساعت	۵۷۲۰ سال	۹/۵ دقیقه	۱۳۸ روز

- اکسیژن - ۱۹، پایدارتر از منیزیم - ۲۹ است.
- ایزوتوپی با بیشترین نسبت شمار نوترون به پروتون، دارای کم‌ترین پایداری است.
- ایزوتوپ‌هایی که تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن‌ها برابر است، به تقریب نیم‌عمر برابری دارند.
- در شرایط یکسان، منیزیم - ۲۹ را نسبت به سدیم - ۲۴، برای مدت طولانی‌تری می‌توان نگاه‌داری کرد.

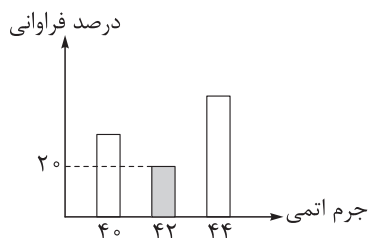
- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۶۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) از بین عنصرهای شناخته شده، تکنسیم و ۲۵ عنصر دیگر ساختگی هستند.
- (۲) تکنسیم ($^{93}_{43}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- (۳) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
- (۴) رادیوایزوتوپ‌ها پس از پرتوزایی و تبدیل به فراورده‌ها، خاصیت پرتوزایی خود را از دست می‌دهند.

۶۲- $6/375$ گرم از عنصر X شامل $9/03 \times 10^{22}$ اتم از آن است. اگر نمودار میله‌ای مقابل، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر X را نشان دهد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟



(۲) ۲۷/۵

(۱) ۲۲/۵

(۴) ۵۲/۵

(۳) ۴۷/۵

۶۳- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) در یک کیلوگرم از سنگ معدن اورانیم، به تقریب ۷ گرم ایزوتوپ ^{235}U وجود دارد.
- (ب) در جدول دوره‌ای عنصرها، هر گروه شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه و هر دوره شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی مشابه است.
- (پ) عنصر ^{31}Ga می‌تواند به کاتیونی مشابه کاتیون عنصر ^{21}Sc تبدیل شود، چون هر دو عنصر در یک دوره قرار دارند.
- (ت) در نماد ذره‌های زیر اتمی، عددهای قسمت چپ بالا و پایین به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.
- (۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) الف - ب - پ - ت



۶۴- با توجه به شکل داده شده، اگر هر مهره به طور میانگین شامل $3/01 \times 10^{22}$ اتم آهن باشد، در این ظرف چند مهره آهنی وجود دارد؟ (جرم ظرف خالی را ۴۵۰ گرم در نظر بگیرید؛ $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۵۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۵۶۰

(۴) ۷۲۰

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

- از روی جرم یک نمونه ماده، می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.
- شمار اتم‌های یک نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، با استفاده از میانگین جرم اتم هیدروژن قابل محاسبه است.
- اتم‌ها به طور باورنکردنی ریز هستند، به طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی جرم آن‌ها را به دست آورد.
- به عدد $6/02 \times 10^{23}$ ، عدد آووگادرو می‌گویند و آن را با N_A نشان می‌دهند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۶- در مخلوطی از SO_2 و SO_3 ، شمار اتم‌های اکسیژن، $2/25$ برابر شمار اتم‌های گوگرد است. نسبت جرم SO_2 به SO_3 در این مخلوط، کدام است؟ ($S = 32, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $0/8$ (۲) $1/6$ (۳) $2/4$ (۴) $2/6$

۶۷- کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{35}Cl و ^{37}Cl به ترتیب با درصد فراوانی‌های 80 و 20 بوده و نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{107}Ag و ^{109}Ag است. اگر $3/0$ مول از ترکیب AgCl ، $42/99$ گرم جرم داشته باشد، چند درصد از ایزوتوپ‌های طبیعی نقره را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل می‌دهد؟

- (۱) 45 (۲) 48 (۳) 52 (۴) 55

۶۸- چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

- در عناصر یک گروه، ویژگی‌های شیمیایی مانند رنگ شعله، یکسان است.
- به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با از دست دادن انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

- خط نماد روی بسته مواد غذایی همان طیف‌های نشری خطی است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصرهای گروه ۱ در گستره مرئی، کم‌تر از عنصرهای گروه ۱۸ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) با کاهش انرژی نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، این پرتوها به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
- (۲) بر پایه مدل بور، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته توزیع می‌شوند.
- (۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، می‌تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور پیدا کند.
- (۴) اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌ها در هنگام انتقال به لایه‌های بالاتر، نوری با طول موج معین نشر می‌کنند.

۷۰- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- الف) گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه، دو واحد بزرگ‌تر است.
- ب) زیرلایه‌ای با حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون، تنها در لایه‌های الکترونی $n > 4$ دیده می‌شود.
- پ) اگر مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی یک زیرلایه برابر ۵ باشد، آن زیرلایه به یقین در لایه چهارم قرار دارد.
- ت) حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم ($n = 3$)، ۱۰ واحد بیشتر از شمار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی است.
- ث) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای که با ۵ الکترون به حالت نیمه پر درمی‌آید، ۵ برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه است.

- (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست (۲) درست - نادرست - درست - نادرست - درست
- (۳) نادرست - درست - نادرست - درست - نادرست (۴) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

۷۱- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(الف) آفبا، واژه‌های آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است که قاعده آن، ترتیب پرشدن لایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

(ب) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، دارای یک الکترون هستند.

(پ) شمار عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای، یک سوم شمار عنصرهای دسته p است.

(ت) عنصرهای X_{۳۹}، Y_{۴۰} و Z_{۴۱}، هر سه به یک دسته از عنصرهای جدول دوره‌ای تعلق دارند.

(۱) الف - پ (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ب - ت

۷۲- شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در اتم A_{۲۸}، چند برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم B_{۳۳} است؟

(۱) ۵۳ / ۰ (۲) ۶۶ / ۰ (۳) ۸۴ / ۰ (۴) ۶ / ۲

۷۳- اگر X دومین عنصری باشد که مجموع الکترون‌های دارای $n + l = 5$ در آن برابر ۱۷ است، کدام مطلب در رابطه با آن نادرست است؟

(۱) عدد اتمی آن با عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب، ۶ واحد تفاوت دارد.

(۲) در آرایش الکترونی اتم آن، دو زیرلایه نیم‌پر وجود دارد.

(۳) در آرایش الکترونی اتم آن، ۹ الکترون دارای $l = 0$ وجود دارد.

(۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیت آن، برابر با ۳۶ است.

۷۴- اگر عنصرهای A و B از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی باشند و عدد اتمی عنصر A ۴ واحد بیشتر از عدد اتمی عنصر B باشد، کدام عبارت به یقین درست است؟

(۱) تفاوت شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در این دو عنصر، برابر تفاوت عدد اتمی آن‌ها است.

(۲) این دو عنصر در ترکیب‌های خود، یون‌هایی با بار یکسان تشکیل خواهند داد.

(۳) تفاوت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ و $l = 2$ در هر یک از این عنصرها، با یکدیگر برابر است.

(۴) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت در این دو عنصر، برابر ۴ خواهد بود.

۷۵- اطلاعات کدام ردیف از جدول زیر درست است؟

ردیف	نماد عنصر	شماره بیرونی‌ترین زیرلایه	شمار الکترون‌های ظرفیت	تفاوت شمار الکترون‌های $l = 0$ و $l = 2$
۱	Cu _{۲۹}	۳	۱۱	۲
۲	Fe _{۲۶}	۴	۸	۲
۳	Ga _{۳۱}	۴	۳	۳
۴	K _{۱۹}	۴	۱	۱

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۶- با توجه به آرایش الکترونی ذره‌های پایدار داده شده، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟



(الف) آرایش‌های الکترونی داده شده، همگی مربوط به کاتیون‌های فلزی واسطه هستند.

(ب) عنصر مربوط به ذره B می‌تواند در گروه ۷ یا ۸ جدول دوره‌ای حضور داشته باشد.

(پ) تفاوت اعداد اتمی عنصرهای B و C می‌تواند برابر ۴ باشد.

(ت) عنصر D به یقین در دوره چهارم و گروه ۱۱ جدول دوره‌ای حضور دارد.

(۱) الف - پ (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ب - ت

۷۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عدد اتمی عنصری از دسته p در دوره چهارم جدول دوره‌ای که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۶ الکترون وجود دارد، برابر ۳۴ است.

(۲) عنصری هم‌دوره با X_{16} و با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\ddot{X}$ دارای ۱۱ الکترون با $I = 1$ است.

(۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه آن، ۴ الکترون وجود دارد به صورت $\ddot{X}$ است.

(۴) عنصری از دوره دوم که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{X}$ است، در طبیعت به صورت یون X^{3+} یافت می‌شود.

۷۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل هر مول پتاسیم برمید، نصف شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل $5^\circ / \text{mol}$ آلومینیم اکسید است.

(۲) فرمول شیمیایی سولفید فلز X_{16} به صورت X_2S است.

(۳) ترکیب‌های $CaCl_2$, Na_2S , K_2P و MgO ، ترکیب یونی دوتایی هستند.

(۴) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصری بیش از ۴ باشد، تمایل دارد با به دست آوردن الکترون تبدیل به آنیون شود.

۷۹- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

(الف) در هر مولکول از گازی زردرنگ که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، ۲ الکترون اشتراکی وجود دارد.

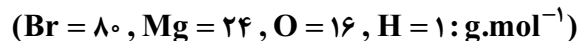
(ب) مدل فضاپرکن ترکیب هیدروژن‌دار عنصری از گروه ۱۷، به صورت خطی است.

(پ) در مولکول متان، با تشکیل ۴ جفت الکترون اشتراکی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌رسند.

(ت) همه عنصرهای دواتمی، جزء عنصرهای نافلزی بوده و به دسته p تعلق دارند.

(۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) الف - ت

۸۰- تعداد اتم‌های موجود در ۲ گرم آب، برابر با تعداد الکترون‌های مبادله شده در هنگام تشکیل چند گرم منیزیم برمید است؟



(۱) ۱۳ / ۶ (۲) ۲۰ / ۴ (۳) ۳۰ / ۷ (۴) ۴۰ / ۹

برنامه راهبردی آزمون شروع دوازدهم از تابستان خیلی سبز برای داوطلبانی که مطالعه سرفصل‌های دوازدهم را از تابستان آغاز می‌کنند، بر اساس اصول زیر طراحی شده است:

- ۱- تدریس مرسوم دبیران در پایه دوازدهم
- ۲- پیش‌نیاز یا هم‌نیازی پایه مرسوب با سرفصل دوازدهم
- ۳- توجه به نحوه تدریس بر اساس پیشروی کتاب‌ها
- ۴- وزن سرفصل‌های هم‌زمان دروس پایه و دوازدهم

پایه	مرحله	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
		۱۳ تیر	۵ مرداد	۲۶ مرداد	۱۶ شهریور	۶ مهر
پایه	✓	✓	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	-	-	✓	✓	-

آزمون مرحله اول (که در تاریخ ۱۳ تیر ۱۴۰۳ برگزار شد) به دوره کل‌مباحث پایه یازدهم اختصاص داشت؛ چنانچه نتوانستید در این آزمون شرکت کنید، امکان برگزاری این آزمون به صورت آنلاین فراهم است.

آزمون مرحله دوم (همین دفتر چهای که در دست دارید) به پیشروی پایه و پیش‌نیازهای شروع پایه دوازدهم اختصاص دارد.

از آزمون مرحله سوم به پیشروی پایه دوازدهم به همراه پایه‌های مرسوب آن پرداخته می‌شود.

در برنامه شروع مجدد دوازدهم از تابستان، همه سرفصل‌های دوازدهم و پایه‌های مرسوب آن پس از تابستان در پاییز ادامه پیدا می‌کند.

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خلی سبز



مرحله دوم

پایه دوازدهم

تاریخ برگزاری: ۵/ مرداد/ ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
حسابان و ریاضیات پایه	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان
آمار و احتمال	علیرضا شریف خطیبی - عطا صادقی - حمید گلزاری - سروش موئینی
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - کیوان صارمی - حمید گلزاری - محسن میراسلامی
فیزیک	علیرضا جباری - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	عباس سرمایه

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
حسابان و ریاضیات پایه	حسین شفیع زاده مهرداد کیوان	حسین شفیع زاده مهرداد کیوان	امیرحسین ابومحبوب	محمدسجاد نقیه سجاد داوطلب	شمیم پهلوان شریف عاطفه خان محمدی ابوالفضل ناصری
آمار و احتمال	حمید گلزاری	حمید گلزاری	مریم نظری	امیرحسین ابومحبوب	محمد حمیدی ماهان فنی فر ابوالفضل ناصری
هندسه	حمید گلزاری	حمید گلزاری	الما احسانیان	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب مهدی خوش نویس ماهان فنی فر
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان علیرضا جباری محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مرضیه انتخابی فر علیرضا گونه ابوالفضل ناصری
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه وحید فارسیان	محمد مرادی سروش عبادی وحید فارسیان	امیرحسین حسینی مهسا خاکی احسان رحیمی هومن زندی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



حسابان و ریاضیات پایه

تست و پاسخ ۱

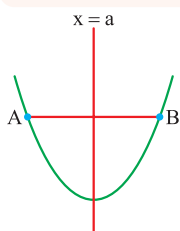
اگر خط $x = a$ محور تقارن سهمی گذرنده از دو نقطه $A(2a-1, b)$ و $B(a+3, b)$ باشد، مقدار a کدام است؟
 (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) -۴

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره طرحی از نقاط داده شده و محور تقارن سهمی در دستگاه مختصات رسم کنید.

درس نامه

محور تقارن یک سهمی عمودمنصف پاره‌خطهایی است که دو سر آن پاره‌خطها، دو نقطه با عرض برابر، واقع بر آن سهمی هستند.



پاسخ تشریحی گام اول: نقاط A و B دارای عرض برابر هستند، بنابراین عمودمنصف پاره‌خط AB بر محور تقارن سهمی منطبق است:

گام دوم: معادله عمودمنصف پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم. چون عرض این دو نقطه برابر است، پس کافی است میانگین طول‌های دو نقطه را پیدا کنیم:

$$x = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{2a-1 + a+3}{2} \Rightarrow x = \frac{3a+2}{2}$$

گام سوم: معادله به دست آمده را برابر معادله محور تقارن سهمی قرار می‌دهیم:

$$\frac{3a+2}{2} = a \Rightarrow 3a+2=2a \Rightarrow a=-2$$

تست و پاسخ ۲

مقدار ماکزیمم سهمی به معادله $y = ax^2 + 4ax + 10$ ، برابر با $(4-7a)$ است. ریشه منفی معادله $y = 0$ کدام است؟
 (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۵ (۴) -۷

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره مسائل مرتبط با معادله سهمی یا محور متقارن آن از مهم‌ترین دسته سوالات کنکور هستند که از جمله در کنکور مرحله اول ۱۴۰۲ دیده می‌شوند.

خودت حل کنی بهتره مقدار ماکزیمم یا مینیمم سهمی، همان عرض رأس سهمی است.

درس نامه

(۱) سهمی $y = ax^2 + bx + c$ دارای مینیمم است، هرگاه $a > 0$ و دارای ماکزیمم است، هرگاه $a < 0$ باشد.

(۲) مختصات رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $S(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: مختصات رأس سهمی را پیدا می‌کنیم.

$$x_S = \frac{-4a}{2a} = -2$$

$$y_S = a(-2)^2 + 4a(-2) + 10 = -4a + 10$$

گام دوم: عرض رأس سهمی را برابر مقدار ماکزیمم سهمی قرار می‌دهیم.

$$-4a + 10 = 4 - 7a \Rightarrow 3a = -6 \Rightarrow a = -2$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار a ، معادله سهمی را بازنویسی کرده و نقاط برخورد آن با محور x ها را تعیین می‌کنیم.

$$a = -2 \Rightarrow y = -2x^2 - 8x + 10$$

$$\text{برخورد با محور } x \text{ ها} \xrightarrow{y=0} -2x^2 - 8x + 10 = 0 \xrightarrow{\div(-2)} x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (x+5)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -5 \\ x = 1 \end{cases}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

تست و پاسخ ۳

به ازای کدام مقادیر حقیقی a ، عبارت $ax^2 - 2(a-2)x + a$ همواره مثبت است؟

- ۱) $0 < a < 2$ ۲) $0 < a < 1$ ۳) $a \neq 0, 2$ ۴) $a > 1$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره یک عبارت جبری در صورتی همواره علامت یکسان دارد که ریشه نداشته باشد.

درس نامه

۱) عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت است، هرگاه $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد.

۲) عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره منفی است، هرگاه $\Delta < 0$ و $a < 0$ باشد.

پاسخ تشریحی

گام اول: عبارت درجه دوم در صورتی همواره مثبت است که اولاً فاقد ریشه باشد، پس شرط $\Delta < 0$ را در نظر می گیریم.

$$\Delta = (-2(a-2))^2 - 4a \times a < 0 \Rightarrow 4(a-2)^2 - 4a^2 < 0 \xrightarrow{\div 4} a^2 - 4a + 4 - a^2 < 0 \Rightarrow -4a + 4 < 0 \Rightarrow 4a > 4 \Rightarrow a > 1$$

گام دوم: شرط دوم برای همواره مثبت بودن عبارت درجه دوم آن است که ضریب x^2 مثبت باشد، پس داریم:

گام سوم: اشتراک جواب های دو مرحله قبل را در نظر می گیریم:

$$\left. \begin{matrix} a > 0 \\ a > 1 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} a > 1$$

تست و پاسخ ۴

جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (x-1)(x^2 - m^2x + 2m - 1)$ به صورت زیر است. حاصل $\alpha + m$ کدام است؟

x	α	۱
P(x)	- +	+
	-۵ (۲)	۵ (۱)
	-۱ (۴)	۱ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره در ریشه های مضاعف، علامت عبارت جبری عوض نمی شود.

درس نامه

۱) برای تعیین علامت یک عبارت جبری، ریشه تک تک عبارت ها را تعیین می کنیم.

۲) در دو طرف هر ریشه ساده (ریشه ای که به تعداد فرد تکرار شود)، علامت کل عبارت عوض می شود، ولی در دو طرف ریشه مضاعف (ریشه ای که به تعداد زوج تکرار شود)، علامت عوض نمی شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: در دو طرف $x=1$ ، علامت عبارت عوض نشده است، بنابراین $x=1$ ریشه مضاعف است. با توجه به این که $x=1$ ریشه عبارت $(x-1)$ است، پس $x=1$ باید ریشه عبارت $(x^2 - m^2x + 2m - 1)$ نیز باشد.

$$x^2 - m^2x + 2m - 1 = 0 \xrightarrow{x=1} 1 - m^2 + 2m - 1 = 0 \Rightarrow m^2 - 2m = 0 \Rightarrow m(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \end{cases}$$

گام دوم: با جای گذاری مقادیر به دست آمده برای m ، ریشه دیگر عبارت را تعیین می کنیم.

$$۱) m = 0 \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$۲) m = 2 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 1, 3$$

گام سوم: با توجه به جدول تعیین علامت $\alpha < 1$ است، پس تنها مقدار $m = 0$ و $\alpha = -1$ قابل قبول است.

$$\alpha + m = -1 + 0 = -1$$

تست و پاسخ ۵

اختلاف بزرگ ترین و کوچک ترین عدد صحیح و منفی عضو مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2-9}{2x+1} \geq 0$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مشاوره مجموعه جواب نامعادله، از پرتکرارترین سوالات کنکور است و به عنوان مثال در کنکور ۱۴۰۱ نمونه مشابهی طراحی شده است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا باید ریشه‌های صورت و مخرج کسر را تعیین کنیم.

درس نامه...

برای تعیین علامت یک عبارت جبری، ابتدا ریشه‌های صورت و مخرج کسر را به طور جداگانه تعیین می‌کنیم و در جدول تعیین علامت به ترتیب از کوچک به بزرگ قرار می‌دهیم؛ سپس علامت ضریب بزرگ‌ترین توان متغیر را در صورت و مخرج کسر مشخص کرده و حاصل تقسیم این دو علامت را در خانه سمت راست جدول قرار داده و با رسیدن به هر ریشه ساده، علامت را عوض می‌کنیم. در دو طرف ریشه مضاعف، علامت عوض نمی‌شود.

پاسخ تشریحی گام اول: ریشه‌های صورت و مخرج کسر را تعیین می‌کنیم:

$$x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

گام دوم: علامت ضریب بزرگ‌ترین توان x را در صورت و مخرج تعیین می‌کنیم که هر دو نامنفی، پس علامت خانه سمت راست جدول مثبت است. در ضمن همه ریشه‌ها ساده هستند.

گام سوم: جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم.

$$P(x) = \frac{x^2 - 9}{2x + 1}$$

x	-3	$-\frac{1}{2}$	3
$P(x)$	$-$	$+$	$+$

گام چهارم: با توجه به علامت نامعادله، تنها مقادیری قابل قبول هستند که حاصل $P(x)$ مثبت باشد. چون جواب‌های منفی خواسته شده، پس بازه $[-3, -\frac{1}{2}]$ مورد نظر بوده و بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد صحیح در این بازه به ترتیب (-1) و (-3) هستند که اختلاف آن‌ها برابر ۲ است.

تست و پاسخ ۶

مجموعه جواب نامعادله $2 < \frac{3x-8}{x-3} < -1$ ، شامل چند عدد طبیعی است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره چنین دسته‌ای از نامعادلات به طور پیوسته مورد توجه طراحان کنکور بوده است و به عنوان مثال در کنکور ۱۳۹۹ سوالی از این موضوع وجود دارد.

خودت حل کنی بهتره نامعادله را به نامعادله قدرمطلق تبدیل کنید.

درس نامه...

(۱) برای تبدیل نامعادله $a < x < b$ به نامعادله قدرمطلق، کافی است میانگین مقادیر a و b را از همه مقادیر کم کنیم.

$$a < x < b \Rightarrow a - \frac{a+b}{2} < x - \frac{a+b}{2} < b - \frac{a+b}{2} \Rightarrow \frac{a-b}{2} < x - \frac{a+b}{2} < \frac{b-a}{2} \Rightarrow |x - \frac{a+b}{2}| < \frac{b-a}{2}$$

(۲) برای حل نامعادله قدرمطلق $|\frac{ax+b}{cx+d}| < n$ ، کافی است طرفین نامعادله را به توان ۲ برسانیم.

پاسخ تشریحی گام اول: نامعادله داده شده را به نامعادله قدرمطلق تبدیل می‌کنیم.

برای این کار از هر سه عبارت، یک واحد کم می‌کنیم:

$$-1 < \frac{3x-8}{x-3} - 1 < 3 \Rightarrow -2 < \frac{3x-8}{x-3} - 1 < 2 \Rightarrow -2 < \frac{3x-8-x+3}{x-3} < 2 \Rightarrow -2 < \frac{2x-5}{x-3} < 2 \Rightarrow \left| \frac{2x-5}{x-3} \right| < 2$$

گام دوم: طرفین نامعادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\left(\frac{2x-5}{x-3} \right)^2 < 4 \Rightarrow \frac{(2x-5)^2}{(x-3)^2} < 4 \Rightarrow (2x-5)^2 < 4(x-3)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 20x + 25 < 4x^2 - 24x + 36 \Rightarrow 4x < 11 \Rightarrow x < \frac{11}{4}$$

$$x = 1, 2$$

گام سوم: جواب‌های طبیعی قابل قبول در این بازه عبارت‌اند از:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

تست و پاسخ ۷

مجموعه جواب نامعادله $|x^2 + \Delta x| > |x^2 + mx + 8|$ به صورت بازه (a, b) است. حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره طرفین نامعادله را می توانیم به توان ۲ برسانیم تا قدرمطلقها حذف شوند.

درس نامه

جواب نامعادله‌ای از درجه ۱ یا ۳ هیچ‌گاه نمی‌تواند فقط بازه‌ای بین دو عدد حقیقی باشد، چون علامت عبارتی از یک درجه فرد به ازای $+\infty$ و $-\infty$ قطعاً متفاوت است.

پاسخ تشریحی گام اول: طرفین نامعادله را به توان ۲ می‌رسانیم: $|x^2 + \Delta x| > |x^2 + mx + 8| \Rightarrow (x^2 + \Delta x)^2 > (x^2 + mx + 8)^2$

$$\Rightarrow (x^2 + \Delta x)^2 - (x^2 + mx + 8)^2 > 0 \Rightarrow (x^2 + \Delta x - x^2 - mx - 8)(x^2 + \Delta x + x^2 + mx + 8) > 0$$

$$\Rightarrow ((\Delta - m)x - 8)(2x^2 + (\Delta + m)x + 8) > 0$$

گام دوم: برای آن که جواب نامعادله فوق، یک بازه مانند (a, b) باشد (جواب نامعادله شامل بازه‌ای به صورت $(-\infty, d)$ یا $(c, +\infty)$ نباشد) باید پیرامون اول فاقد ریشه باشد، پس داریم:

$$\Delta - m = 0 \Rightarrow m = \Delta$$

$$-8(2x^2 + 10x + 8) > 0 \Rightarrow 2x^2 + 10x + 8 < 0$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار m ، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\div 2} x^2 + 5x + 4 < 0 \Rightarrow (x+1)(x+4) < 0 \Rightarrow -4 < x < -1 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ b = -1 \end{cases}$$

$$b - a = (-1) - (-4) = 3$$

تست و پاسخ ۸

اگر $2a$ و $2b$ جواب‌های معادله $2bx^2 - 7x + 12a = 0$ باشند به طوری که $b > a$ ، حاصل $a + b$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در این تیپ سؤالات معادله درجه دوم که ریشه‌ها بر حسب ضرایب نوشته شده‌اند، همواره استفاده از روابط S و P کارساز است.

درس نامه

اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دو ریشه α و β داشته باشد، روابط زیر برای مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها برقرار است:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

هر رابطه متقارن دیگری بر حسب α و β را فقط باید با S و P به دست آوریم. چندتا از این‌ها را ببینید:

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = S^3 - 3SP$$

$$|\alpha - \beta| = \sqrt{S^2 - 4P}$$

$$\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = \sqrt{S + 2\sqrt{P}}$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{S}{P}$$

پاسخ تشریحی گام اول: $x_1 = 3a$ و $x_2 = 2b$ ریشه‌های معادله هستند، پس در روابط S و P صدق می‌کنند:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = 3a + 2b = \frac{7}{2b} \\ P = x_1 x_2 = (3a)(2b) = \frac{6a}{b} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: از رابطه P داریم: $ab = \frac{6a}{b} \Rightarrow ab = \frac{a}{b} \xrightarrow{a \neq 0} b = \frac{1}{b} \Rightarrow b^2 = 1 \Rightarrow b = \pm 1$

گام سوم: هر مقدار b را جداگانه بررسی می‌کنیم: با شرط $a < b$ در تناقض است. $a = -\frac{1}{4}$ $b = -1$ رابطه S

$$b = 1 \xrightarrow{\text{رابطه } S} a = \frac{1}{4}$$

گام چهارم: مطلوب نهایی مسئله برابر است با: $a + b = \frac{3}{4}$

تست و پاسخ ۹

اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + 3x - 1 = 0$ و اعداد $\frac{2}{\alpha} + 1$ و $\frac{2}{\beta} + 1$ ریشه‌های معادله $x^2 + mx + n = 0$ باشند، حاصل $m + n$ کدام است؟
 (۱) -۷ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) -۹

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره در دو سال اخیر، دو بار در کنکورهای مختلف ریاضی و تجربی، از مبحث تشکیل معادله سؤال طرح شده است، پس موضوع کم‌اهمیتی نیست و آن را جدی بگیرید.

خودت حل کنی بهتره تشکیل معادله همون حل معادله و رابطه بین ریشه‌هاست ولی برعکس، کافیه مجموع و حاصل ضرب اون دوتا ریشه جدید را حساب کنی.

درس نامه •• تشکیل معادله درجه دوم

می‌خواهیم معادله‌ای بسازیم که جواب‌های آن α و β باشند (یعنی چه معادله‌ای بوده که آن را حل کردیم و به اعداد α و β رسیدیم؟). برای این کار کافی است $S = \alpha + \beta$ و $P = \alpha\beta$ را حساب کنیم و معادله را به شکل مقابل تشکیل دهیم: $x^2 - Sx + P = 0$. اما مسائل تشکیل معادله به این سادگی‌ها هم نیست. معمولاً معادله‌ای را می‌خواهند (معادله جدید) که جواب‌های آن رابطه مشخصی با جواب‌های معادله داده شده (معادله قدیم) دارد. در این صورت شما باید S' و P' (مجموع و حاصل ضرب جواب‌های معادله جدید) را برحسب S و P (مجموع و حاصل ضرب جواب‌های معادله قدیم) بسازید.

مثلاً معادله $2x^2 - 5x - 1 = 0$ را می‌دهند و می‌گویند معادله‌ای بسازید که جواب‌های آن مربع جواب‌های این معادله باشد. شما جواب‌های معادله قدیم را α و β بگیرید و بنویسید:

$$S = \alpha + \beta = \frac{5}{2}, \quad P = \alpha\beta = -\frac{1}{2}$$

جواب‌های معادله جدید را هم α' و β' بگیرید. حالا رابطه بین α' و β' و α و β را بنویسید:

$$\alpha' = \alpha^2, \quad \beta' = \beta^2$$

$$S' = \alpha' + \beta' = \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = \frac{25}{4} + 1 = \frac{29}{4}$$

S' و P' را برحسب S و P حساب کنید:

$$P' = \alpha'\beta' = \alpha^2\beta^2 = P^2 = \frac{1}{4}$$

پس معادله جدید را به صورت $x^2 - \frac{29}{4}x + \frac{1}{4} = 0$ یا $4x^2 - 29x + 1 = 0$ تشکیل دادیم.

پاسخ تشریحی گام اول: در معادله فعلی داریم:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{3}{4}, \quad P = \alpha\beta = -\frac{1}{4}$$

گام دوم: جواب‌های معادله مجهول را $\alpha' = \frac{2}{\alpha} + 1$ و $\beta' = \frac{2}{\beta} + 1$ در نظر می‌گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{2}{\alpha} + 1 + \frac{2}{\beta} + 1 = \frac{2\alpha + 2\beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{2S}{P} + 2 = 8$$

$$P' = \alpha'\beta' = \left(\frac{2}{\alpha} + 1\right)\left(\frac{2}{\beta} + 1\right) = \frac{4}{\alpha\beta} + \frac{2\alpha + 2\beta}{\alpha\beta} + 1 = \frac{4 + 2S}{P} + 1 = -1$$

گام سوم: معادله جدید را می‌سازیم: $x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 8x - 1 = 0$

$$\begin{cases} m = -8 \\ n = -1 \end{cases} \Rightarrow m + n = -9$$

گام چهارم: با مقایسه این معادله و معادله جدید صورت سؤال داریم:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

تست و پاسخ ۱۰

حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\frac{1}{x^2 - 4x} = \frac{2}{x - 4} + \frac{1}{x^2}$ کدام است؟

۴) -۴

۳) -۳

۲) -۲

۱) -۱

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره راز حل معادله گویا تو مخرج مشترک، پس مخرج مشترک بگیر و یک معادله درجه دو حل کن.

درس نامه •• معادله گویا

به معادلاتی که در آن عبارت‌های گویا (چندجمله‌ای) حضور دارند، معادله گویا می‌گوییم.

برای حل معادله گویا، باید آن را از حالت کسری خارج کرد تا به یک معادله نهایتاً درجه چهار رسید. برای این کار دو روش داریم:

۱) هر سمت تساوی را با استفاده از مخرج مشترک‌گیری به یک کسر تبدیل کنیم و در نهایت به تساوی زیر برسیم و سپس معادله $a(x)d(x) - b(x)c(x) = 0$ را حل کنیم.

$$\frac{a(x)}{b(x)} = \frac{c(x)}{d(x)}$$

۲) طرفین تساوی را در ک.م.م مخرج‌ها ضرب کنیم.

آخر کار، جواب‌های به دست آمده را چک کنیم و آن‌هایی را که مخرج کسر را صفر می‌کنند، رد کنیم.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا ک.م.م مخرج‌ها را حساب می‌کنیم. ک.م.م x^2 ، $x - 4$ و $x(x - 4)$ عبارت $x^2(x - 4)$ است.

گام دوم: طرفین تساوی را در $x^2(x - 4)$ ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = 2x^2 + x - 4 \Rightarrow x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x_1 = -\sqrt{2}, x_2 = \sqrt{2}$$

گام سوم: حاصل ضرب جواب‌های این معادله -۲ است.

تست و پاسخ ۱۱

در یک مستطیل طلایی، اختلاف اندازه طول و عرض آن $4 - 2\sqrt{5}$ است. محیط این مستطیل کدام است؟

نسبت طول به عرض آن عدد

طلایی $\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ است.

$$\sqrt{5} + 1 \quad (2)$$

۴) ۶

$$2\sqrt{5} + 1 \quad (1)$$

۳) ۴

پاسخ: گزینه ۳

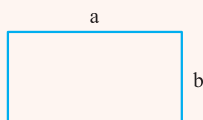
خودت حل کنی بهتره کافیست یک دو معادله - دو مجهول حل کنی. نسبت دو مجهول و اختلافشون رو داری، تمام.

درس نامه •• عدد طلایی و مستطیل طلایی

عدد طلایی، عددی بزرگ‌تر از یک است که با معکوشش یک واحد اختلاف دارد، یعنی برای به دست آوردن این عدد باید معادله $x - \frac{1}{x} = 1$ را حل کنیم.

این عدد $\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ است.

حالا مستطیل طلایی، مستطیلی است که نسبت طول به عرض آن عدد طلایی باشد.



$$\frac{a}{b} = \phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

پاسخ تشریحی گام اول: طول و عرض مستطیل را به ترتیب a و b می‌گیریم و دستگاه زیر را می‌سازیم:

$$\begin{cases} a = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} b \\ a - b = 2\sqrt{5} - 4 \end{cases}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$\frac{1+\sqrt{5}}{2}b - b = 2\sqrt{5} - 4 \Rightarrow \frac{\sqrt{5}-1}{2}b = 2(\sqrt{5}-2)$$

گام دوم: دستگاه را حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow b = \frac{4(\sqrt{5}-2)}{\sqrt{5}-1} = \frac{4(\sqrt{5}-2)(\sqrt{5}+1)}{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)} = 3 - \sqrt{5} \Rightarrow a = \sqrt{5} - 1$$

$$\text{محیط} = 2(a+b) = 2(2) = 4$$

گام سوم: محیط مستطیل را حساب می‌کنیم:

تست و پاسخ ۱۲

اعداد ۱ تا ۹

به ازای چند مقدار طبیعی و یک‌رقمی n ، معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x-2n} = n$ جواب صحیح دارد؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره همواره بررسی جواب‌های خاص یک معادله (طبیعی، صحیح، گویا، مثبت / منفی و ...) جزء تیپ‌های نسبتاً سخت معادلات هستند که یکی از آن‌ها هم در کنکور امسال (۱۴۰۳) رشته ریاضی مطرح شده بود. این سؤال هم بی‌شبهت به آن سؤال کنکور نیست.

خودت حل کنی بهتره برای حل معادله گنگ باید چیکار کنی؟ ... توان ۲.

درس نامه معادله گنگ (رادیکالی)

معادله‌ای که شامل عبارت رادیکالی باشد، معادله گنگ است. برای حل معادله گنگ کافی است عبارت رادیکالی را یک سمت تساوی نگه داریم و سپس طرفین تساوی را به توان ۲ برسانیم تا از حالت رادیکالی خارج شود. معادله جبری به دست آمده را حل می‌کنیم و جواب‌ها را چک می‌کنیم.

مثال:

$$3x - \sqrt{2x^2 - 1} = 2 \Rightarrow 3x - 2 = \sqrt{2x^2 - 1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 9x^2 - 12x + 4 = 2x^2 - 1 \Rightarrow 7x^2 - 12x + 5 = 0 \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{5}{7}$$

هر دو جواب هم قابل قبول است.

$$\sqrt{x-2n} = n - \sqrt{x}$$

گام اول: معادله را به صورت مقابل بازنویسی می‌کنیم:

گام دوم: طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x - 2n = n^2 + x - 2n\sqrt{x} \Rightarrow 2n\sqrt{x} = n^2 + 2n \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} \sqrt{x} = \frac{n+2}{2} = \frac{n}{2} + 1 \Rightarrow x = \left(\frac{n}{2} + 1\right)^2$$

گام سوم: n عددی طبیعی است، برای این که x مقداری صحیح به خود بگیرد، کافی است n زوج باشد که در بین اعداد طبیعی تک‌رقمی ۴ مقدار ۲، ۴، ۶ و ۸ را دارد.

گام چهارم: ۴ مقدار n را چک می‌کنیم و می‌بینیم که هر ۴ مقدار قابل قبول اند.

تست و پاسخ ۱۳

خط $y = x + 2$ نمودار تابع $y = 2\sqrt{x+1} - x$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره وقتی صحبت از تعداد جواب‌ها می‌شود، روش هندسی حل معادله بسیار اولویت پیدا می‌کند. فقط باید حواستان باشد، منظورمان از رسم، رسم توابعی است که طول نقاط برخورد آن‌ها همان جواب‌های معادله باشد که ممکن است این توابع الزاماً خود توابع اصلی صورت سؤال نباشند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

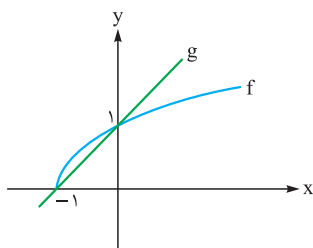
پاسخ تشریحی روش اول (روش هندسی):

$$2\sqrt{x+1} - x = x + 2 \Rightarrow \sqrt{x+1} = x + 1$$

گام اول: معادله حاصل از تقاطع نمودارهای دو تابع را تشکیل می‌دهیم:

گام دوم: جواب‌های دو معادله طول نقاط برخورد نمودارهای دو تابع $f(x) = \sqrt{x+1}$ و $g(x) = x+1$ هستند.

گام سوم: دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



و می‌بینیم تعداد نقاط برخورد و در نتیجه تعداد جواب‌های معادله صورت سؤال برابر ۲ است.

روش دوم (روش جبری):

گام اول: معادله حاصل از تقاطع نمودارهای دو تابع را تشکیل می‌دهیم:

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

گام دوم: معادله هنگامی جواب دارد که $\sqrt{x+1}$ یا صفر باشد یا ۱.

$$\sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$\sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow x = 0$$

پس معادله ۲ جواب دارد.

تست و پاسخ ۱۴

در بازه (α, β) نمودار تابع $f(x) = 1 + (x+2)|x|$ بالای نمودار تابع $g(x) = (x+1)^2$ است. بیشترین مقدار $\alpha^2 + \beta$ کدام است؟

$$f(x) > g(x)$$

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: باید نامساوی $f(x) > g(x)$ را حل کنیم:

$$1 + (x+2)|x| > (x+1)^2 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow (x+2)|x| > x^2 + 2x = (x+2)x$$

گام دوم: براساس علامت x دسته‌بندی می‌کنیم:

• $x > 0$: $(x+2)x > (x+2)x$ غیرممکن

• $x < 0$: $-(x+2)x > (x+2)x \Rightarrow (x+2)x < 0 \xrightarrow{\text{بین دوریشه}} -2 < x < 0$

گام سوم: بازه (α, β) زیرمجموعه بازه $(-2, 0)$ است و بیشترین مقدار $\alpha^2 + \beta$ به ازای $\alpha = -2$ و $\beta = 0$ به دست می‌آید:

$$(\alpha^2 + \beta)_{\max} = 4 + 0 = 4$$

تست و پاسخ ۱۵

مساحت سطح محدود به نمودار تابع $y = |x| + |x-a|$ و خط $y = x+a$ برابر ۳۶ است. مقدار مثبت a کدام است؟

تابع گلدانی

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۹ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره قطعاً می‌دانید که نمودار توابع قدر مطلق و هم‌چنین محاسبه مساحت سطح‌های محدود به این نمودارها و توابع دیگر از تیپ‌های رایج کنکورهای چند سال اخیر است.

خودت حل کنی بهتره مشخصه که باید رسم کنی. پس نترس و رسم کن و بین سطح بین دو تابع چه شکلیه؟

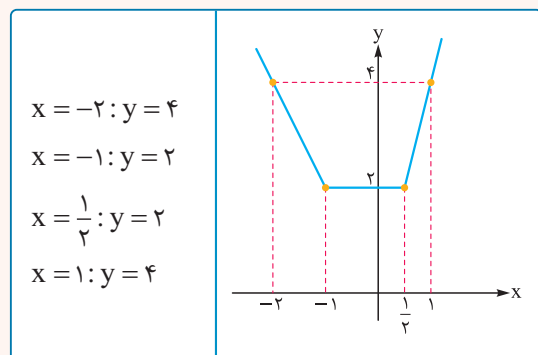
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



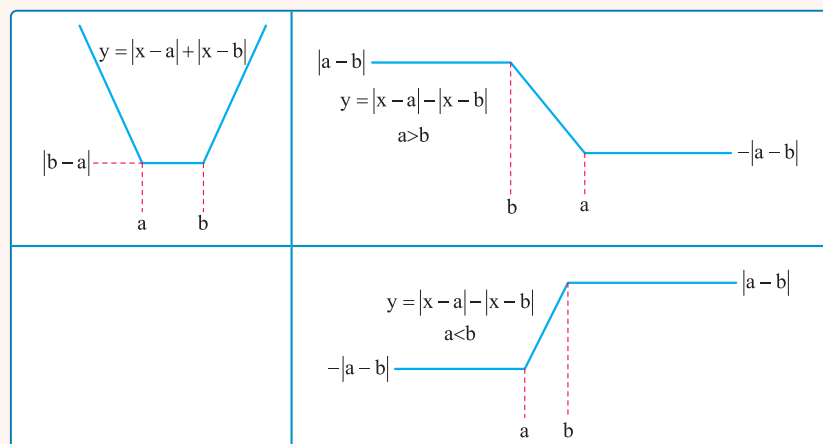
درس نامه •• نمودار توابع قدرمطلقى خاص

برای رسم توابع قدرمطلقى به فرم $y = ax + b + |cx + d| + \dots$ که پس از تعیین علامت عبارت‌های داخل قدرمطلق‌ها ضابطه خطی پیدا می‌کنند، کافی است مقدار تابع را در ریشه‌های داخل قدرمطلق‌ها و سپس یک نقطه قبل‌تر و یک نقطه بعدتر را پیدا کرد. با وصل کردن متوالی این نقاط به هم نمودار تابع حاصل می‌شود.

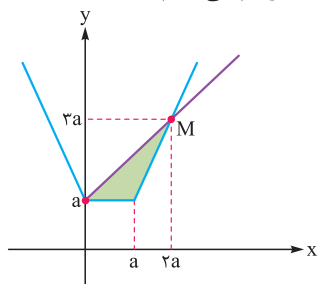
مثلاً می‌خواهیم نمودار تابع $y = x + |2x - 1| + |x + 1|$ را رسم کنیم. ریشه‌های داخل قدرمطلق‌ها -1 و $\frac{1}{2}$ هستند. یک نقطه قبل‌تر از این دو به دلخواه می‌تواند -2 و یک نقطه بعدتر می‌تواند 1 باشد. مقادیر تابع را در این نقاط پیدا می‌کنیم:



دو تابع خاص داریم که باید شکل آن‌ها را حفظ باشید، تابع گلدانی و تابع سرسره‌ای:



پاسخ تشریحی گام اول: تابع گلدانی $y = |x| + |x - a|$ و خط $y = x + a$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



گام دوم: مختصات نقطه M را پیدا می‌کنیم. این نقطه برخورد خط $y = x + a$ و شاخه $y = 2x - a$ است:

$$2x_M - a = x_M + a \Rightarrow x_M = 2a \Rightarrow y_M = 3a$$

گام سوم: مساحت مثلث سایه‌خورده را برحسب a به دست می‌آوریم و برابر ۳۶ قرار می‌دهیم:

$$S = \frac{a \times (3a - a)}{2} = a^2 = 36 \xrightarrow{a > 0} a = 6$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

آمار و احتمال یازدهم

تست و پاسخ ۱۶

کدام گزینه، یک گزاره با ارزش درست را نشان می‌دهد؟

$$(1) x^2 > x$$

$$(2) x^2 + 1 > 0$$

(۳) مجموع یک عدد مخالف صفر و معکوس آن، همواره مخالف صفر است.

(۴) مجموع یک عدد و دو برابر قرینه آن، همواره مخالف صفر است.

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره هر جمله را ابتدا با تعریف گزاره و بعد ارزش آن را چک کنید.

درس نامه • گزاره و گزاره‌ها

● گزاره: جمله خبری که فقط یک ارزش داشته باشد را گزاره می‌گوییم. (دقت کنید که فقط یک ارزش داشته باشد. حالا ممکن است ما ارزش آن را بدانیم یا ندانیم.)

● گزاره‌ها: به جمله خبری شامل یک یا چند متغیر (همین جوری ارزش آن معلوم نیست) که با جای گذاری مقادیر به جای متغیر تبدیل به گزاره (تازه می‌شود در مورد ارزش آن صحبت کرد.) می‌شود، گزاره‌ها می‌گوییم.

● دامنه گزاره‌ها: مجموعه اعدادی که می‌توانیم به جای متغیرهای گزاره‌ها قرار دهیم.

● مجموعه جواب گزاره‌ها: اعدادی از دامنه که با قرار دادن آن‌ها به جای متغیرها، گزاره‌ای با ارزش درست به دست می‌آید.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌های نادرست: (۱) و (۲) گزاره نیستند، بلکه گزاره‌ها هستند.

(۴) به ازای عدد صفر نادرست می‌شود.

(۳) درست است:

$$0 + 2(0) = 0$$

قرینه آن
هم صفر
است.

$$a + \frac{1}{a} = \frac{a^2 + 1}{a} \neq 0$$

(چون $a^2 + 1 \neq 0 \Rightarrow a^2 \neq -1$)

تست و پاسخ ۱۷

برای گزاره‌های p ، q و r ، ارزش کدام گزاره همواره درست است؟

$$(1) (p \vee \sim p) \Rightarrow (r \wedge \sim q) \quad (2) (p \wedge \sim p) \Rightarrow (r \vee \sim q) \quad (3) (p \vee \sim q) \Rightarrow (r \wedge \sim p) \quad (4) (p \wedge \sim q) \Rightarrow (r \vee \sim p)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره از بحث منطق ریاضی یک سؤال حتماً در کنکور می‌آید، پس به ر وابط آن به خوبی مسلط باشید.

درس نامه • جدول ارزش گزاره‌ها

ارزش	فارسی	ریاضی
وقتی درست است که حداقل یکی از p یا q درست باشد.	p یا q	$p \vee q$
وقتی درست است که p و q هر دو درست باشند.	p و q	$p \wedge q$
فقط در حالتی که p درست و q نادرست باشد، نادرست است و در بقیه حالت‌ها درست است.	اگر p آن‌گاه q	$p \Rightarrow q$
وقتی درست است که p و q هم‌ارزش باشند.	P اگر و فقط اگر q	$p \Leftrightarrow q$
ارزش آن برعکس p است.	نقیض p	$\sim p$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



هم‌ارزی ترکیب شرطی

ترکیب شرطی p آن‌گاه q ، هم‌ارز نقیض p (نقیض فرض) یا q (حکم) است.

$$\begin{array}{cc} \text{فرض} & \text{حکم} \\ \uparrow & \uparrow \\ p \Rightarrow q & \equiv \sim p \vee q \end{array}$$

پاسخ تشریحی (۱) به ازای $r \equiv F$ غلط می‌شود. **(۳)** به ازای $r \equiv F$ و $p \equiv T$ غلط می‌شود و **(۴)** به ازای $p \equiv T$ و $q \equiv F, r \equiv F$ غلط می‌شود. اما **(۲)** به انتهای مقدم همواره درست است.

تست و پاسخ ۱۸

ارزش گزارهٔ سوری $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} > 0$ و نقیض آن در کدام گزینه آمده است؟

$$(۱) \text{ نادرست، } \exists x \in \mathbb{Z}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$$

$$(۲) \text{ درست، } \exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$$

$$(۳) \text{ درست، } \forall x \in \mathbb{Z}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$$

$$(۴) \text{ نادرست، } \exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$$

پاسخ: گزینه ۴

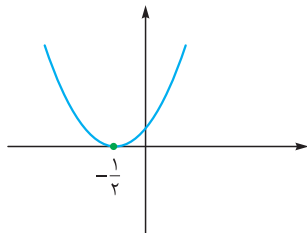
مشاوره به‌دست آوردن نقیض سورها یکی از موضوعات اساسی این فصل است که برای هر مدل گزاره‌ای باید بلد باشید.

درس نامه •• بررسی سورها

نوع سور	نماد	فارسی	
عمومی	$\forall$	به ازای هر	$\forall x \in U: p(x)$ وقتی درست است که به ازای هر x عضو U ، $p(x)$ درست باشد.
وجودی	$\exists$	به ازای برخی (یا وجود دارد).	$\exists x \in U: p(x)$ وقتی درست است که به ازای حداقل یک x از U ، $p(x)$ درست باشد (یک عدد وجود داشته باشد و جواب تهی نباشد).

نکته شرط همواره مثبت یا همواره منفی بودن عبارت درجه دوم $\Delta < 0 \leftarrow ax^2 + bx + c$

پاسخ تشریحی به ازای $x = -\frac{1}{4}$ این گزاره نادرست است. زیرا در این معادلهٔ درجه دوم $\Delta = 0$ و ریشه $x = -\frac{1}{4}$ است.

و نقیض آن به صورت $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + x + \frac{1}{4} \leq 0$ می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۹

کدام یک از گزاره‌های سوری زیر از لحاظ ارزش درستی با بقیه متفاوت است؟

$$\exists x \in \mathbb{R}; \frac{x+1}{2x} = x \quad (۲)$$

$$\forall x \in \mathbb{R}; (x+1)^2 > 4x \quad (۱)$$

$$\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2-1}{x-1} = x^2 + x + 1 \quad (۴)$$

$$\exists x \in \mathbb{R}; x^2 + 5 < 2x \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

مشاوره برای پیدا کردن ارزش گزاره‌های سوری با علامت $\forall$ همیشه نیاز به اثبات نداریم. گاهی پیدا کردن یک مثال نقض کار را راحت‌تر می‌کند.

پاسخ تشریحی گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم. در (۱) به ازای $x = 1$ داریم $4 > 4$ که نادرست است. (۲) هم به ازای $x = 1$ نادرست می‌شود. در (۳) هم داریم $x^2 - 2x + 5 < 0$ که چون در این عبارت $\Delta < 0$ و ضریب x^2 مثبت است، عبارت به ازای هر مقدار x مثبت می‌شود، پس این گزینه هم نادرست است. اما در (۴) اگر یک مقدار برای x پیدا کنیم که به ازای آن ارزش گزاره درست شود، کافی است. به ازای $x = 1$ این گزاره صحیح می‌شود.

تست و پاسخ ۲۰

اگر $n(A \cup B) = 4n(A - B) = 5n(B - A)$ و $n(A \cap B) = 55$ ، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A چند برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه B است؟

۲۰۴۸ (۴)

۵۱۲ (۳)

۱۲۸ (۲)

۳۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره تعداد زیرمجموعه‌ها بارها در کنکور مورد سؤال قرار گرفته است. با توجه به حجم کم درس، حتماً ارزش وقت گذاشتن برای مطالعه را دارد.

خودت حل کنی بهتره با توجه به روابطی که بلدید و روابط صورت مسئله، معادله $n(A \cup B)$ را بنویسید.

درس نامه ••• تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A برابر $2^{n(A)}$ (دو به توان تعداد عضوهای مجموعه A) است.

پاسخ تشریحی گام اول: $n(A \cup B)$ را مساوی x می‌گیریم. آن‌گاه با توجه به صورت سؤال داریم: $n(A - B) = \frac{x}{4}$ و $n(B - A) = \frac{x}{5}$.
گام دوم: معادله $n(A \cup B)$ را بر حسب $n(A - B)$ و $n(B - A)$ می‌نویسیم.

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B) \Rightarrow x = \frac{x}{4} + \frac{x}{5} + 55 \Rightarrow x = 100$$

گام سوم: با به دست آوردن $n(A - B)$ و $n(B - A)$ و داشتن $n(A \cap B)$ ؛ $n(A)$ و $n(B)$ را محاسبه می‌کنیم و تعداد زیرمجموعه‌هایشان را به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} n(A) &= n(A - B) + n(A \cap B) = 25 + 55 = 80 \Rightarrow \frac{2^{80}}{2^{75}} = 2^5 = 32 \\ n(B) &= n(B - A) + n(A \cap B) = 20 + 55 = 75 \end{aligned}$$

تست و پاسخ ۲۱

اگر A و B دو مجموعه غیر تهی با شرط $A \subset B$ باشند، آن‌گاه کدام رابطه نادرست است؟

$B \cap A' = \emptyset$ (۴)

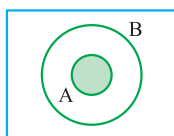
$A \cap B' = \emptyset$ (۳)

$A - B' = A$ (۲)

$B - A' = A$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره روابط بین مجموعه‌ها از آن سؤالات ساده‌ای است که با رسم دقیق نمودار و ن حل می‌شوند.



$$B - A' = B \cap A = A$$

پاسخ تشریحی (۱) به صورت مقابل ساده می‌شود:

با توجه به شکل درست است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



$$A - B' = A \cap B = A$$

$$A \cap B' = A - B = \emptyset$$

$$B \cap A' = B - A \neq \emptyset$$

۲) را نیز به همان صورت ساده می‌کنیم که با توجه به نمودار این گزینه نیز درست است.

۳) چون $A \subset B$ است، پس این گزینه نیز درست است.

۴) که نادرست بودن آن با توجه به نمودار واضح است.

تست و پاسخ ۲۲

مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 5$ و تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ برابر ۱۱ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن برای m کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: برای این که تعداد عضوهای A کم‌ترین شود باید اشتراک A و B به حداقل برسد، یعنی: $n(A \cap B) = 0$.

$$n(A) = m, \quad n(B) = k$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 11 \xrightarrow{n(A \cap B) = 0} n(A) + n(B) = 11$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m - k = 5 \\ m + k = 11 \end{cases} \Rightarrow 2m = 16 \Rightarrow m = 8$$

توجه کنید که اگر تعداد اعضای اشتراک A و B عددی بزرگ‌تر از صفر باشد، مقداری که برای m به دست می‌آید از ۸ بزرگ‌تر می‌شود. امتحان کنید!

تست و پاسخ ۲۳

در یک نظرسنجی از ۱۱۰ مشتری یک فروشگاه زنجیره‌ای، مشخص شد که ۷۰ نفر آن‌ها در یک ماه گذشته از محصولات شرکت A و ۵۷ نفرشان از محصولات شرکت B خرید کرده‌اند. اگر ۱۵ نفر از آن‌ها از هیچ‌یک از این دو شرکت خرید نکرده باشند، چند نفر فقط از یکی از این دو شرکت خرید کرده‌اند؟

۶۳ (۴)

۷۲ (۳)

۸۴ (۲)

۹۵ (۱)

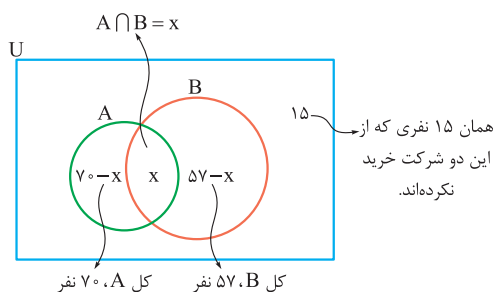
پاسخ: گزینه ۴

مشاوره: شمارش تعداد اعضای دو یا سه تا مجموعه و اجتماع و اشتراکشان، سوال حتمی کنکور و بسیار هم ساده است.

خودت حل کنی بهتره: برو سراغ نمودار ون و از $A \cap B$ شروع کن و پُر کن. اگر معلوم بود عدد قرار بده؛ اگر نه x بذار.

پاسخ تشریحی: بیایید برویم سراغ نمودار ون:

گام اول: ابتدا تعداد افرادی که از هر دو شرکت خرید کرده‌اند، یعنی x را به دست می‌آوریم: $70 - x + x + 57 - x + 15 = 110 \Rightarrow x = 32$



گام دوم: حالا تعداد افرادی که فقط از یکی از این دو شرکت خرید کرده‌اند را به دست می‌آوریم:

$$(A - B) \cup (B - A) = 70 - x + 57 - x = 127 - 2x = 127 - 64 = 63$$

کسانی که فقط از A خرید کرده‌اند. کسانی که فقط از B خرید کرده‌اند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

تست و پاسخ ۲۴

اگر U مجموعه مرجع و $C = A \cap B'$ ، آن گاه مجموعه $[A' - (B' - C)] \cup C$ برابر کدام است؟
 $\emptyset$ (۴) U (۳) B (۲) A' (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره جبر مجموعه‌ها از سوالات پای ثابت کنکور هر سال است.

درس نامه •• جبر مجموعه‌ها

فرقی نمی‌کند کدام دو تا را اول اجتماع بگیریم. $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$
 قوانین شرکت پذیری $\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C \end{cases}$
 فرقی نمی‌کند کدام دو تا را اول اشتراک بگیریم.

$$\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C \end{cases}$$

قوانین پخش (عکس آن فاکتورگیری)

$$\begin{aligned} A \cup B &= B \\ A \cap B &= A \\ A - B &= \emptyset \end{aligned}$$

قوانین زیر مجموعه $A \subseteq B$ (تمامی روابط دوطرفه هستند.)

$$\begin{cases} (A \cup B)' = A' \cap B' \\ (A \cap B)' = A' \cup B' \end{cases}$$

قوانین دمورگان

$$A - B = A \cap B'$$

قانون تفاضل به اشتراک

$$\begin{cases} A \cup (A \cap B) = A & (\text{چون } A \cap B \subseteq A) \\ A \cap (A \cup B) = A & (A \subseteq A \cup B) \end{cases}$$

قوانین جذب

نکته برای ساده‌سازی عبارت‌های مجموعه‌ای می‌توانیم از نمودار ون هم کمک بگیریم.

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

$$C' \cup C = U$$

$$U \cup X = U$$

p	q	r	S
T	T	T	F
T	T	F	T
T	F	T	T
T	F	F	F
F	T	T	F
F	T	F	T
F	F	T	F
F	F	F	F

تست و پاسخ ۲۵

کدام گزاره می‌تواند هم‌ارزی منطقی با گزاره S داشته باشد؟

$$[(q \Rightarrow (p \vee r)) \Rightarrow (\sim q \wedge (\sim p \vee r))] \Rightarrow (p \wedge q) \quad (۱)$$

$$[(p \vee \sim r) \Rightarrow ((q \wedge r) \Rightarrow (q \vee r))] \Rightarrow (\sim (q \wedge p) \vee r) \quad (۲)$$

$$[p \Rightarrow ((q \vee r) \Rightarrow (q \wedge r))] \Rightarrow (\sim (p \vee r) \wedge q) \quad (۳)$$

$$[(r \wedge (\sim p \vee q)) \Rightarrow (p \vee q)] \Rightarrow [(\sim q \wedge r) \Rightarrow p] \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

خودت حل کنی بهتره از جدول ارزش گزاره‌ها کمک بگیر.

نکته

$$\begin{cases} \square \rightarrow T \equiv T \\ F \rightarrow \square \equiv T \end{cases}$$

پاسخ تشریحی بررسی گزینه درست:

۳

p	q	r	S	$(q \vee r) \Rightarrow (q \wedge r)$	$p \Rightarrow ((q \vee r) \Rightarrow (q \wedge r))$	$\sim (p \vee r) \wedge q$	گزاره گزینه ۳
T	T	T	F	T	T	F	F
T	T	F	T	F	F	F	T
T	F	T	T	F	F	F	T
T	F	F	F	T	T	F	F
F	T	T	F	T	T	F	F
F	T	F	T	F	T	T	T
F	F	T	F	F	T	F	F
F	F	F	F	T	T	F	F

به بررسی سایر گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱

p	q	r	S	$q \Rightarrow (p \vee r)$	$\sim q \wedge (\sim p \vee r)$	$(q \Rightarrow (p \vee r)) \Rightarrow (\sim q \wedge (\sim p \vee r))$	گزاره گزینه ۱
T	T	T	F	T	F	F	T

نیازی به ادامه نیست، این گزاره با S هم‌ارز نیست.

۲

p	q	r	S	$\overbrace{(q \wedge r)}^m \Rightarrow (q \vee r)$	$(p \vee \sim r) \Rightarrow (m)$	$\sim (q \wedge p) \vee r$	گزاره گزینه ۲
T	T	T	F	T	T	T	T

این گزینه نیز با گزاره S هم‌ارز منطقی نیست.

۴

p	q	r	S	$(r \wedge (\sim p \vee q)) \Rightarrow (p \vee q)$	$(\sim q \wedge r) \Rightarrow p$	گزاره گزینه ۴
T	T	T	F	T	T	T

گزاره S با گزاره ۴ نیز هم‌ارز منطقی نیست.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

هندسه دهم

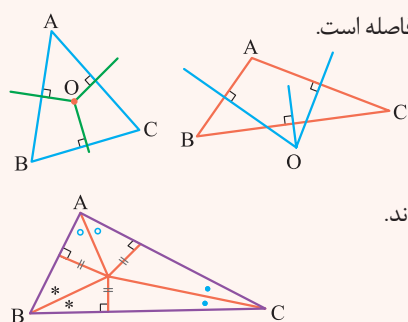
تست و پاسخ ۲۶

کدام یک از نقاط زیر، از سه رأس یک مثلث به یک فاصله است؟

- (۱) نقطه همرسی نیمسازهای داخلی آن
(۲) نقطه همرسی عمودمنصفهای آن
(۳) نقطه همرسی میانه‌های آن
(۴) نقطه همرسی ارتفاع‌های آن

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه



در هر مثلث عمودمنصف‌های سه ضلع هم‌رسانند و نقطه همرسی از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است.

در هر مثلث نیمسازهای زوایای داخلی هم‌رسانند و این نقطه از هر سه ضلع به یک فاصله‌اند.

پاسخ تشریحی با توجه به درس‌نامه، ۲ درست است.

تست و پاسخ ۲۷

چند نقطه متمایز برای رأس B در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات می‌توان یافت که فاصله رأس B از نقطه A و وسط پاره خط $AC = 4$ به ترتیب ۳ و ۱ واحد باشد؟

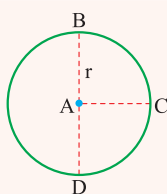
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره مجموعه نقاط با فاصله ثابت از یک نقطه موضوع ساده‌ای است که سؤالات متنوعی از آن طراحی می‌شود.

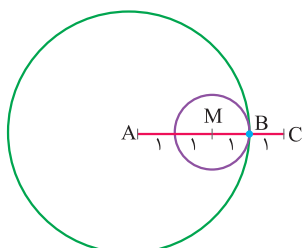
خودت حل کنی بهتره

دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳ قرار دارد.
B روی دایره‌ای به مرکز M (وسط AC) و شعاع یک قرار دارد.



درس‌نامه مجموعه نقاط با فاصله ثابت از یک نقطه

نقاطی از صفحه که از نقطه ثابت A به فاصله r باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع r قرار می‌گیرند؛ پس برای ترسیم مجموعه نقاطی مانند M که در ویژگی $AM = r$ صدق می‌کنند، باید دایره‌ای به مرکز A و شعاع r رسم کنیم.



پاسخ تشریحی

فاصله رأس B از نقطه A، ۳ واحد است، پس B روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳

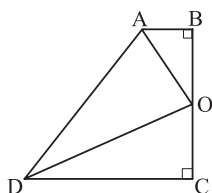
قرار دارد (نقطه‌ای روی دایره $(A, 3)$).

از طرفی طبق فرض سؤال داریم فاصله رأس B از نقطه وسط پاره خط AC (نقطه M) ۱ واحد است، پس B روی دایره‌ای به مرکز M و شعاع ۱ قرار دارد (نقطه‌ای روی دایره $(M, 1)$). نقطه B، نقطه مشترک این دو دایره است. چون تنها نقطه مشترک این دو دایره، روی خط AC واقع است، یعنی مثلی قابل رسم نیست.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۲۸



مطابق شکل AO و DO نیمسازهای زوایای A و D در دوزنقه قائم الزاویه ABCD هستند. اگر $BC = 12$ باشد، حاصل ضرب طول قاعده‌های این دوزنقه کدام است؟

۶۰ (۴)

۴۸ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

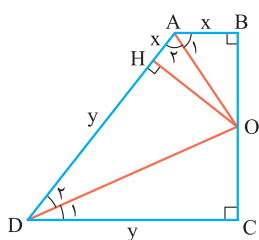
مشاوره با داشتن نیمساز زاویه‌ها باید حواسمان به این ویژگی باشد که هر نقطه روی آن از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

خودت حل کنی بهتره از نقطه O بر AD عمود کن و مثلث‌های همنهشت ایجاد شده را پیدا کن.

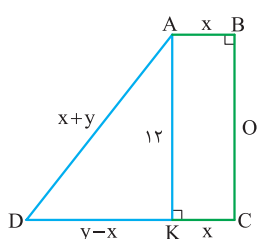
پاسخ تشریحی گام اول (رسم OH): چون AO نیمساز $\hat{A}$ است، با در نظر داشتن ویژگی نیمساز، از O به AD عمود می‌کنیم. مثلث‌های ABO و AHO به حالت تساوی وتر و یک زاویه حاده همنهشت‌اند، پس $AH = AB = x$.

● به دلیل مشابه $\triangle DCO$ و $\triangle DHO$ همنهشت هستند و $DH = DC = y$.

در نتیجه داریم:



$$AD = AH + DH = x + y$$



گام دوم (رسم عمود AK): از رأس A عمود AK را بر ضلع DC رسم می‌کنیم. چهارضلعی ABCK مستطیل بوده و $CK = x$ و در نتیجه $DK = y - x$ و $AK = BC = 12$.

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ADK داریم:

$$AK^2 = AD^2 - DK^2 \Rightarrow 12^2 = (x + y)^2 - (y - x)^2$$

$$\Rightarrow 144 = (x^2 + 2xy + y^2) - (y^2 - 2xy + x^2) = 4xy \Rightarrow xy = 36$$

تست و پاسخ ۲۹

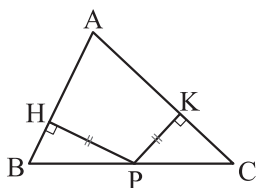
در شکل رسم شده $\hat{B} = 52^\circ$ ، $\hat{C} = 42^\circ$ و $PH = PK$. اگر عمود منصف AB، AP را در Q قطع کند، زاویه BQP چند درجه است؟

۷۶ (۲)

۸۴ (۱)

۴۸ (۴)

۶۸ (۳)

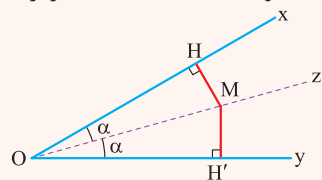


پاسخ: گزینه ۱

مشاوره از بخش‌های مهم فصل اول هندسه دهم ویژگی‌های عمود منصف و نیمساز است. در بیشترین آزمون‌ها سوالاتی از این بخش می‌بینیم.

درس نامه ●● ویژگی مهم نیمساز زاویه

در شکل زیر، Oz نیمساز زاویه xOy است. اگر نقطه‌ای واقع بر Oz باشد، دو مثلث قائم‌الزاویه OMH و OMH' بنا به حالت برابری وتر و یک زاویه حاده همنهشت هستند، پس $MH = MH'$ ، بنابراین:



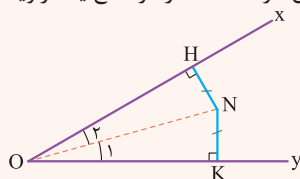
هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

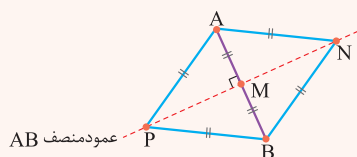
ریاضیات

حالا فرض کنید نقطه‌ای مانند N داریم که می‌دانیم از دو ضلع زاویه xOy به یک فاصله است. اگر از N به O وصل کنیم، این بار دو مثلث ONH و ONK بنا به حالت برابری وتر و یک ضلع زاویه قائمه همنهشت هستند، پس $\hat{O}_1 = \hat{O}_2$ ، بنابراین هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.



ویژگی مهم عمودمنصف یک پاره خط

اگر دنبال نقاطی می‌گردیم که از دو نقطه A و B به فاصله مساوی باشند، کافی است عمودمنصف پاره خط AB را بکشیم. هر نقطه روی این عمودمنصف جواب ماست؛ پس:



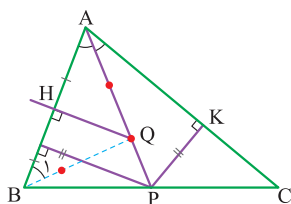
$$NA = NB, MA = MB, PA = PB$$

نقاطی که از A و B به یک فاصله باشند، روی عمودمنصف AB هستند.

ضمن آن‌که: هر نقطه‌ای که روی عمودمنصف AB باشد، از A و B به یک فاصله است.

پاسخ تشریحی گام اول (رسم AP و محاسبه $\hat{A}_1$):

P از دو سر زاویه A به یک فاصله است (PK = PH) پس روی نیمساز A قرار دارد، بنابراین AP نیمساز زاویه A است، داریم:



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{B}=52^\circ \text{ و } \hat{C}=44^\circ} \hat{A} = 84^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 42^\circ$$

گام دوم (محاسبه $\hat{BQP}$): عمودمنصف AB را رسم می‌کنیم. پاره خط AP را در Q قطع می‌کند. طبق ویژگی‌های عمودمنصف $AQ = BQ$

پس $\hat{A}_1 = \hat{B}_1 = 42^\circ$ است و $\hat{BQP}$ که زاویه خارجی مثلث ABQ می‌باشد برابر است با $\hat{A}_1 + \hat{B}_1 = 42^\circ + 42^\circ = 84^\circ$.

ست و پاسخ ۳۰

با معلوم بودن طول قطر یک مستطیل و طول دو قطر یک لوزی، به ترتیب چند مستطیل و چند لوزی قابل رسم است؟

(۴) بی‌شمار - بی‌شمار

(۳) ۱ - بی‌شمار

(۲) بی‌شمار - ۱

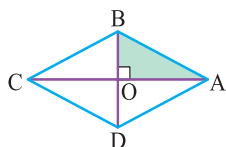
(۱) ۱ - ۱

پاسخ: گزینه ۲

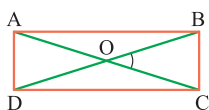
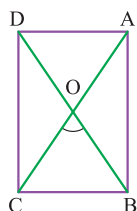
درس نامه

با داشتن طول قطر مربع، طول قطرهای لوزی و (طول یک ضلع و طول قطر مستطیل) این چهار ضلعی‌ها به صورت منحصر به فرد قابل رسم هستند.

پاسخ تشریحی با معلوم بودن طول دو قطر یک لوزی، چون قطرهای لوزی، مثلث OAB به صورت منحصر به فرد قابل رسم است. لذا لوزی نیز به صورت منحصر به فرد قابل رسم است.



اما با معلوم بودن طول قطر یک مستطیل چون زاویه بین قطرهای معلوم نیست، مثلث BOC به صورت واحد قابل رسم نیست، پس بی‌شمار مستطیل داریم.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۳۱

کدام یک از گزاره‌های زیر را می‌توان به صورت قضیه دوشرطی نوشت؟

- (۱) هر دو مثلث هم‌نهشت، متشابه هستند.
 (۲) اگر همه زوایای یک چندضلعی برابر باشند، اضلاع آن نیز با هم برابرند.
 (۳) هر مربع، دو قطر برابر و عمود بر هم دارد.
 (۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های نظیر آن اضلاع مساوی یکدیگرند.

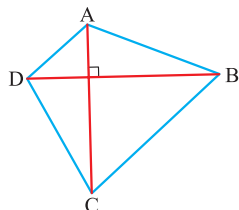
پاسخ: گزینه ۴

مشاوره ویژگی‌های چندضلعی‌های مختلف را به خوبی بلد باشید که پای ثابت سؤال‌های این فصل است.

خودت حل کنی بهتره گزینه‌ها را به ترتیب مطالعه کن و سعی کن برای خودشان یا عکس آن‌ها مثال نقض پیدا کنی.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هر دو مثلث هم‌نهشت، متشابه هستند ولی عکس این گزاره برقرار نیست، یعنی دو مثلث متشابه لزوماً هم‌نهشت نیستند. مثلاً هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه متشابه هستند، ولی اضلاع آن‌ها لزوماً برابر نیست و هم‌نهشت نیستند.
 (۲) این گزاره و عکس آن هیچ‌کدام درست نیستند. مثلاً مستطیل چهار زاویه برابر دارد ولی اضلاع آن فقط دو به دو برابر یکدیگرند و برعکس لوزی چهار ضلع برابر دارد ولی زوایای آن فقط دو به دو برابر یکدیگرند.
 (۳) هر مربع دو قطر برابر و عمود بر هم دارد ولی عکس این گزاره برقرار نیست، یعنی چهار ضلعی‌ای که دو قطر برابر و عمود بر هم داشته باشد، لزوماً مربع نیست مانند شکل مقابل:



$$AC = BD, AC \perp BD$$

- (۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های نظیر آن اضلاع مساوی یکدیگرند و برعکس اگر ارتفاع‌های نظیر دو ضلع مثلثی مساوی یکدیگر باشند، آن دو ضلع نیز با هم مساوی‌اند، پس این گزاره را می‌توان به صورت قضیه دوشرطی نوشت.

تست و پاسخ ۳۲

در چهارضلعی محدب ABCD، بین اندازه‌های زاویه‌های داخلی، رابطه $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} = \frac{\hat{C}}{3} = 40^\circ$ برقرار است. زاویه بین نیمسازهای داخلی زاویه‌های A و D چند درجه است؟

$$90 \quad (۴)$$

$$80 \quad (۳)$$

$$70 \quad (۲)$$

$$60 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه...

- (۱) مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث 180° است.
 (۲) مجموع زاویه‌های داخلی هر چهارضلعی محدب 360° است.

پاسخ تشریحی گام اول (محاسبه زاویه‌های داخلی چهارضلعی ABCD):

$$\hat{A} = 40^\circ, \hat{B} = 2 \times 40^\circ = 80^\circ, \hat{C} = 3 \times 40^\circ = 120^\circ$$

$$\text{از این که } \hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} = \frac{\hat{C}}{3} = 40^\circ \text{ است نتیجه می‌گیریم:}$$

و از این که مجموع زاویه‌های داخلی هر چهارضلعی محدب 360° است نتیجه می‌گیریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ \Rightarrow 40^\circ + 80^\circ + 120^\circ + \hat{D} = 360^\circ \Rightarrow \hat{D} = 120^\circ$$

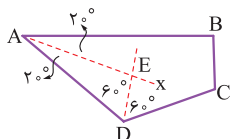


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضیات

گام دوم (رسم شکل مناسب و محاسبه خواسته سؤال):

با توجه به اندازه زاویه‌های داخلی چهارضلعی ABCD، آن را رسم کرده و نقطه برخورد نیمسازهای داخلی $\hat{A}$ و $\hat{D}$ را E می‌نامیم.



در مثلث ADE، مجموع زاویه‌های داخلی را برابر با 180° قرار می‌دهیم:

$$20^\circ + 60^\circ + \hat{AED} = 180^\circ \Rightarrow \hat{AED} = 100^\circ$$

در بین گزینه‌ها 100° را نداریم، پس منظور سؤال زاویه حاده بین دو نیمساز است که برابر است با:

$$\hat{DEX} = 180^\circ - \hat{AED} = 80^\circ$$

تست و پاسخ ۳۳

چهارضلعی ABCD با اضلاع $AB = 2$ ، $BC = 4$ ، $CD = 8$ ، $AD = 5$ را در نظر بگیرید. اگر اندازه قطر BD در این چهارضلعی عددی صحیح باشد، میانگین مقادیر ممکن برای اندازه قطر BD کدام است؟

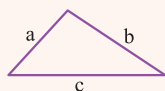
- ۴ / ۵ (۱) ۵ (۲) ۵ / ۵ (۳) ۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره وقتی طول دو ضلع مثلث را داری و برای ضلع سوم به دنبال مقادیر قابل قبول هستی، باید سراغ نامساوی مثلثی بروی.

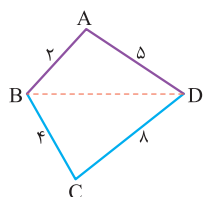
درس نامه

نامساوی مثلثی: در هر مثلث طول هر ضلع از مجموع طول‌های دو ضلع دیگر کم‌تر و از تفاضل آن‌ها بیشتر است.



$$|b - c| < a < b + c$$

پاسخ تشریحی نامساوی مثلث را در مثلث ABD و BCD می‌نویسیم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD: 5 - 2 < BD < 5 + 2 \\ \triangle BCD: 8 - 4 < BD < 8 + 4 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 4 < BD < 7 \Rightarrow BD = 5 \text{ یا } 6 \Rightarrow \text{میانگین مقادیر ممکن} = \frac{5+6}{2} = 5.5$$

تست و پاسخ ۳۴

در مثلث ABC اندازه زاویه حاده B از زاویه B بیشتر است و نیمساز زاویه خارجی A، امتداد ضلع BC را در D قطع می‌کند. چه تعداد از نامساوی‌های زیر، لزوماً برقرارند؟

الف) $AD > AB$

ب) $AD > BD$

پ) $BD > AB$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

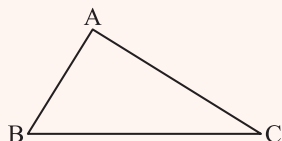
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

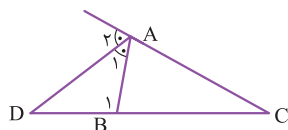


مشاوره برای مقایسه اضلاع باید زوایای روبه‌رویشان را مقایسه کنیم. توجه به زوایای خارجی و زوایای حاده یا منفرجه مثلث در این سوالات به ما کمک می‌کند تا زاویه بزرگ‌تر را پیدا کنیم.

درس نامه



در مثلث ABC اگر $AC > AB$ ، آن‌گاه $\hat{B} > \hat{C}$. (زاویه بزرگ‌تر، روبه‌روی ضلع بزرگ‌تر است.)
در مثلث ABC اگر $\hat{B} > \hat{C}$ ، آن‌گاه $AC > AB$. (ضلع بزرگ‌تر، روبه‌روی زاویه بزرگ‌تر است.)



پاسخ تشریحی زاویه B حاده است پس زاویه خارجی B یعنی زاویه B_1 بزرگ‌تر از 90° است، پس $\hat{B}_1$ بزرگ‌ترین زاویه در مثلث ABD است؛ پس $AD > AB$ و $AD > BD$.

زاویه $\hat{A}_2$ زاویه خارجی مثلث ACD است ($\hat{D} + \hat{C} = \hat{A}_2$)، پس $\hat{A}_2 > \hat{D}$ و چون $\hat{A}_2 = \hat{A}_1$ پس $\hat{A}_1 > \hat{D}$ و در نتیجه در مثلث ABD داریم $BD > AB$.

تست و پاسخ ۳۵

در مثلث ABC اندازه زاویه‌های A، B و C به ترتیب با ۱، ۲ و ۶ متناسب و ارتفاع‌ها در نقطه H هم‌رس‌اند. زاویه‌های $\hat{HAC}$ ، $\hat{HAB}$ و $\hat{HCB}$ به ترتیب با کدام اعداد متناسب‌اند؟

(۴) ۲، ۳ و ۶

(۳) ۲، ۷ و ۱۳

(۲) ۱، ۲ و ۶

(۱) ۳، ۵ و ۱۳

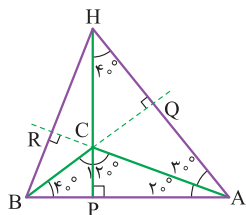
پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره اندازه زاویه‌های مثلث را به دست بیاور و با رسم ارتفاع‌ها زوایای $\hat{HAC}$ ، $\hat{HAB}$ و $\hat{HCB}$ را به دست بیاور.

پاسخ تشریحی گام اول (محاسبه اندازه زاویه‌های مثلث): اندازه زاویه‌های A، B و C با ۱ و ۲ و ۶ متناسب‌اند، پس آن‌ها را به ترتیب k ، $2k$ و $6k$ در نظر گرفته و k را به دست می‌آوریم.

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow k + 2k + 6k = 9k = 180^\circ \Rightarrow k = 20^\circ$$

گام دوم (محاسبه اندازه زاویه‌های $\hat{HAC}$ ، $\hat{HAB}$ و $\hat{HCB}$): مثلث ABC را با زاویه‌های 20° ، 40° و 120° رسم می‌کنیم و ارتفاع‌های BQ، AR و CP را رسم می‌کنیم. دقت کنید که چون مثلث ABC دارای زاویه منفرجه است، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های آن (H)، بیرون مثلث قرار می‌گیرد.



$$\triangle ABQ: \begin{cases} \hat{Q} = 90^\circ \\ \hat{B} = 40^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = 50^\circ \Rightarrow \hat{HAC} = 30^\circ \Rightarrow \hat{HAB} = 50^\circ$$

$$\triangle HAP: \begin{cases} \hat{P} = 90^\circ \\ \hat{A} = 50^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{PHA} = 40^\circ$$

$$\hat{HCB} = \hat{Q} + \hat{CHQ} = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$$

گام سوم (محاسبه تناسب): داریم $\hat{HAC} = 30^\circ$ ، $\hat{HAB} = 50^\circ$ و $\hat{HCB} = 130^\circ$ ، پس این زاویه‌ها به ترتیب با اعداد ۳ و ۵ و ۱۳ متناسب هستند.

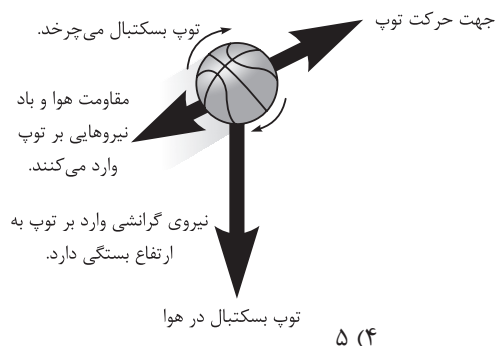


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

فیزیک دهم

تست و پاسخ ۳۶



چند مورد از موارد زیر در مدل سازی آرمانی حرکت پرتابی توپ بسکتبال

قابل چشم پوشی است؟

(الف) مقاومت هوا و اثر وزش باد

(ب) نیروی گرانشی وارد بر توپ

(پ) تغییر نیروی گرانش به دلیل تغییر ارتفاع توپ

(ت) چرخش توپ در هنگام حرکت

(ث) اندازه و شکل توپ

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

در مدل سازی آرمانی حرکت پرتابی توپ بسکتبال از دو عامل اصلی و به شدت تأثیرگذار نمی توانیم چشم پوشی کنیم: اول: (ب) نیروی گرانشی وارد بر توپ: چون اگر این عامل را حذف کنیم، توپ بسکتبال هرگز به سمت زمین بر نمی گردد و روی یک خط راست از کره زمین دور می شود. (مورد ب)

دوم: جهت حرکت اولیه توپ: زیرا اگر جهت حرکت اولیه را تغییر دهیم، سرنوشت مسیر توپ تغییر خواهد کرد. مثلاً به جای این که وارد حلقه شود به سر و صورت تماشاگران برخورد می کند.

از تمامی موارد دیگر می توانیم چشم پوشی کنیم، چون تأثیر آن ها چشم گیر نیست.

(الف) برای سادگی فرض می کنیم توپ در خلأ حرکت می کند و از مقاومت هوا و اثر وزش باد خبری نیست.

(پ) تغییر فاصله توپ از مرکز زمین (تغییر ارتفاع توپ) در مقایسه با شعاع کره زمین خیلی ناچیز است. برای همین با خیال راحت بی خیال آن می شویم.

(ت) چرخش توپ به دور خودش چندان مسیر توپ را جابه جا نمی کند پس می توانیم آن را نادیده بگیریم.

(ث) از اندازه و شکل توپ و ناهمواری های روی سطح توپ (درزها و برجستگی ها) چشم پوشی می کنیم و آن را به صورت یک جسم نقطه ای در نظر می گیریم تا با بی نهایت ذره در حال حرکت طرف نباشیم و محاسباتمان ساده تر باشد.

تست و پاسخ ۳۷

در میان کمیت های زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند کمیت، اصلی و چند کمیت، برداری اند؟

«گرما، فشار، شار مغناطیسی، کار، تندی، مقدار ماده، بار الکتریکی»

۱، ۱ (۱)

۱، ۲ (۲)

۱، ۳ (۳)

۲، ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

دانشمندان، هفت کمیت را که یکای مستقلی دارند و اساس دستگاه بین المللی یکاها را تشکیل می دهند به عنوان کمیت های اصلی انتخاب کرده اند.

کمیت های اصلی و یکای آن ها		
کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

به جز این هفت کمیت اصلی، سایر کمیت ها فرعی هستند.

به کمیت هایی که علاوه بر اندازه و یکا، دارای جهت نیز باشند و از قوانین جمع برداری پیروی کنند، کمیت های برداری گفته می شود. توجه کنید که فشار کمیتی نرده ای است، زیرا اگرچه اندازه، یکا و جهت دارد، ولی از قاعده جمع برداری پیروی نمی کند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی در جدول زیر، نوع کمیت‌ها از لحاظ فرعی و اصلی، برداری و نرده‌ای مشخص شده است.

کمیت	فرعی / اصلی	برداری / نرده‌ای
گرما	فرعی	نرده‌ای
فشار	فرعی	نرده‌ای
شار مغناطیسی	فرعی	نرده‌ای
کار	فرعی	نرده‌ای
تندی	فرعی	نرده‌ای
مقدار ماده	اصلی	نرده‌ای
بار الکتریکی	فرعی	نرده‌ای

فقط مقدار ماده، یک کمیت اصلی است و هیچ کدام از کمیت‌ها برداری نیستند.

تست و پاسخ ۳۸

در رابطه $P = \frac{1}{\rho} \rho v^2 + \rho gh$ ، اگر ρ ، v و h به ترتیب نماد کمیت‌های چگالی، تندی و ارتفاع باشند، یکای کمیت‌های g و P برحسب یکاهای SI، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد $\frac{1}{\rho}$ بدون یکا است.)

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}}, \text{m}^2 / \text{s} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}}, \text{m} / \text{s}^2 \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}, \text{m}^2 / \text{s} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}, \text{m} / \text{s}^2 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره یکی از جدول‌های مهم در کتاب درسی فیزیک دهم، جدول ۱ - ۲ در فصل اول است که یکاهای فرعی چند کمیت مهم و پرکاربرد را برحسب یکاهای اصلی داده است. یکاهای نوشته‌شده در این جدول حفظ‌کردنی نیست بلکه باید براساس روابط فیزیکی آن‌ها را تحلیل کنید.

$$g = \text{شتاب گرانش در سطح زمین} \quad (m/s^2) \quad \rho = \text{چگالی} \quad (kg/m^3)$$

$$v = \text{تندی} \quad (m/s) \quad h = \text{ارتفاع} \quad (m)$$

پاسخ تشریحی طبق قاعده سازگاری یکاها، یکاهای P ، $\frac{1}{\rho} \rho v^2$ و ρgh باید یکسان باشند؛ بنابراین داریم:

$$[P] = [\frac{1}{\rho} \rho v^2] = [\rho gh]$$

یکای $\frac{1}{\rho} \rho v^2$ یکای ρgh

$$[P] = [\frac{1}{\rho} \rho v^2] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times (\frac{\text{m}}{\text{s}})^2 = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

بدون بُعد و یکا

$$[P] = [\rho gh] \Rightarrow \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} [g] m \Rightarrow \frac{1}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \frac{[g]}{\text{m}^2} \Rightarrow [g] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

یکای کمیت g

تست و پاسخ ۳۹

هوایمایی در فاصله ۴۰۰۰۰ ft از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است. ارتفاع این هوایما برحسب متر و به صورت نماد علمی، کدام است؟

$$(1 \text{ in} = 2.5 \text{ cm} \text{ و } 1 \text{ ft} = 12 \text{ in})$$

$$1/2 \times 10^4 \quad (۴)$$

$$1/2 \times 10^6 \quad (۳)$$

$$12 \times 10^5 \quad (۲)$$

$$12 \times 10^3 \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

درس نامه ۱۰۰ (۱) برای تبدیل یکای کمیت به روش زنجیره‌ای به صورت زیر عمل می‌کنیم:

از یک ضریب تبدیل که یکاهایی در صورت و مخرج آن نوشته شده و برابر عدد یک است، طوری استفاده می‌کنیم که یکاها بتوانند با هم ساده شوند و ما را به یکای مورد نظر برسانند؛ مثلاً برای تبدیل 90 km/h به m/s داریم:

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

این ضریب تبدیل برابر (۱) است. این ضریب تبدیل معادل (۱) است.

(۲) در نمادگذاری علمی، عدد به صورت $a \times 10^n$ نوشته می‌شود که در آن $1 \leq a < 10$ و n عددی صحیح است.

$$0.000073 \text{ kg} = 7.3 \times 10^{-5} \text{ kg}$$

مثال:

$$8452000 \text{ m/s} = 8.452 \times 10^6 \text{ m/s}$$

پاسخ تشریحی (۱) و (۲) با ما خداحافظی می‌کنند، چون به صورت نماد علمی نیستند.

حال به روش زنجیره‌ای، فاصله هواپیما تا سطح آزاد دریا را برحسب سانتی‌متر به دست می‌آوریم:

$$40000 \text{ ft} = 40000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 4 \times 10^4 \times 12 \times 2.54 \times 10^{-2} \text{ m} = 12 \times 10^4 \times 10 \times 10^{-2} \text{ m} = 12 \times 10^3 \text{ m} = 1.2 \times 10^4 \text{ m}$$

$4 \times 2.54 = 10$

تست و پاسخ ۴۰

یک کشتی با تندی ثابت ۱۶ گره دریایی در حال حرکت است. این کشتی مسافت ۵ مایلی را در مدت چند دقیقه طی می‌کند؟ (هر گره دریایی

برابر 1.8 m/s و هر مایل برابر 1600 m است.)

$$1/875 (4)$$

$$3/75 (3)$$

$$18/75 (2)$$

$$37/5 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: خواسته سؤال این است که «کشتی مسافت ۵ مایلی را در چند دقیقه طی می‌کند»، بنابراین تندی کشتی را

برحسب $\left(\frac{\text{mile}}{\text{min}}\right)$ به روش زنجیره‌ای به دست می‌آوریم.

$$16 \text{ (گره دریایی)} = 16 \frac{\text{mile}}{\text{hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{60 \text{ min}} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mile}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{16 \times 1600}{60 \times 60} \frac{\text{m}}{\text{min}} = \frac{4}{15} \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

گام دوم: به کمک رابطه $t = \frac{1}{v}$ ، مدت زمان طی شده را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{1}{v} = \frac{1}{\frac{4}{15}} = \frac{15}{4} = 3.75 \text{ min}$$

تست و پاسخ ۴۱

۱۲/۵ خروار برابر چند تن است؟ (۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۶۴۰ مثقال، ۱ مثقال = ۴/۶ گرم)

$$368 (4)$$

$$36/8 (3)$$

$$3/68 (2)$$

$$0/368 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی تبدیل یکا را به روش زنجیره‌ای به صورت زیر انجام می‌دهیم:

$$12/5 \text{ خروار} \times \frac{100 \text{ من تبریز}}{1 \text{ خروار}} \times \frac{640 \text{ مثقال}}{1 \text{ من تبریز}} \times \frac{4/6 \text{ گرم}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ کیلوگرم}}{1000 \text{ گرم}} \times \frac{1 \text{ تن}}{1000 \text{ کیلوگرم}} = 12/5 \times \frac{100 \times 640 \times 4/6}{1000 \times 1000} = 3/68 \text{ تن}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

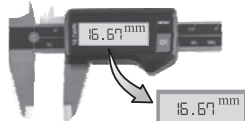


تست و پاسخ ۴۲

مقدارهایی که یک کولیس و یک ریزسنج برحسب میلی متر نشان می دهند، به شکل زیر است. دقت اندازه گیری این کولیس و ریزسنج به ترتیب از راست به چپ، چند متر است؟



(۴) 10^{-6} ، 10^{-6}



(۳) 10^{-5} ، 10^{-6}

(۲) 10^{-5} ، 10^{-6}

(۱) 10^{-5} ، 10^{-5}

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه دقت اندازه گیری وسایل مدرج، برابر کمترین درجه بندی آن وسیله است.

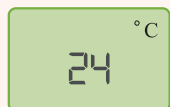


دقت اندازه گیری = 1 cm

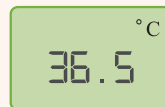


دقت اندازه گیری = $\frac{1}{5}$ cm = 0.2 mm

دقت اندازه گیری وسایل دیجیتال (رقمی)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن وسیله می خواند.



دقت اندازه گیری = 1°C



دقت اندازه گیری = 0.1°C

پاسخ تشریحی

گام اول: کولیس دیجیتالی، (شکل سمت راست) عدد ۱۶/۶۷ mm را نمایش می دهد؛ بنابراین دقت اندازه گیری آن ۰/۰۱ mm است. حال ۰/۰۱ mm را به متر تبدیل می کنیم:

$$10^{-2} \text{ mm} = 10^{-2} \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 10^{-5} \text{ m}$$

گام دوم: ریزسنج دیجیتالی (شکل سمت چپ)، عدد ۲۰/۰۸۰ mm را نشان می دهد؛ بنابراین دقت اندازه گیری آن ۰/۰۰۱ mm است که برحسب متر برابر است با:

$$10^{-3} \text{ mm} = 10^{-3} \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 10^{-6} \text{ m}$$

تست و پاسخ ۴۳

چه تعداد از تبدیل یكاهای زیر نادرست است؟

$$10^{-3} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 1 \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} \quad (\text{ب})$$

$$5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^{-12} \frac{\text{ng.m}^2}{\text{ps}^2} \quad (\text{الف})$$

$$1 \text{ Gm}^3 = 10^9 \text{ Mm}^3 \quad (\text{ت})$$

$$5 \frac{\mu\text{m}^3}{\text{ms}} = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} \quad (\text{پ})$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

هر یک از تبدیل یكاهای را جداگانه بررسی می کنیم:

$$5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 5 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{10^3 \text{ ng}}{10^{-9} \text{ kg}} \times \frac{10^{-24} \text{ s}^2}{1 \text{ ps}^2} = 5 \times 10^{-12} \frac{\text{ng.m}^2}{\text{ps}^2} \quad (\text{الف})$$

$$10^{-3} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} = 10^{-3} \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-9} \text{ Ts}}{10^{12} \text{ ns}} \times \frac{10^9 \text{ mm}^3}{10^{-9} \text{ km}^3} = 10^{-6} \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} \quad (\text{ب})$$

$$5 \frac{\mu\text{m}^3}{\text{ms}} = 5 \frac{\mu\text{m}^3}{\text{ms}} \times \frac{10^{-18} \text{ mm}^3}{10^{-9} \mu\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 3 \times 10^{-4} \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} \quad (\text{پ})$$

$$1 \text{ Gm}^3 = 1 \text{ Gm}^3 \times \frac{10^{27} \text{ Mm}^3}{10^{18} \text{ Gm}^3} = 10^9 \text{ Mm}^3 \quad (\text{ت})$$

بنابراین، تبدیل یكای «ب» به درستی انجام نشده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۴۴

مقدارهای اندازه‌گیری شده برای شتاب گرانش زمین در یک مکان، در آزمایشی که چند مرتبه تکرار شده، در جدول زیر آمده است. مقدار مناسب برای گزارش شتاب گرانش زمین در این مکان، چند نیوتون بر کیلوگرم است؟

شماره آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شتاب گرانش (N/kg)	۹/۵	۹/۷	۹/۶	۹/۷	۱۱/۱	۹/۵	۹/۸	۹/۶	۱۱/۱	۹/۴

۹/۹ (۴)

۹/۸ (۳)

۹/۶ (۲)

۹/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ● یکی از راه‌های کاهش خطای اندازه‌گیری، افزایش تعداد دفعات اندازه‌گیری و میانگین گرفتن بین داده‌ها است. دقت کنید که در میانگین‌گیری، داده‌هایی که فاصله چشمگیری از سایر داده‌ها دارند، کنار می‌روند و در میانگین‌گیری محسوب نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی جهت گزارش مقدار مناسب برای شتاب گرانش در این مکان باید میانگین داده‌های اندازه‌گیری شده را به دست آوریم. با توجه به این که داده‌های شماره ۵ و ۹، تفاوت آشکاری با سایر داده‌ها دارند، در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند.

$$g = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_6 + g_7 + g_8 + g_{10}}{8} = \frac{9/5 + 9/7 + 9/6 + 9/7 + 9/5 + 9/8 + 9/6 + 9/4}{8}$$

$$= 9 + \frac{0/5 + 0/7 + 0/6 + 0/7 + 0/5 + 0/8 + 0/6 + 0/4}{8} = 9 + \frac{4/8}{8} = 9 + 0/6 = 9/6 \text{ N/kg}$$

تست و پاسخ ۴۵

چگالی خون $1/05 \text{ g/cm}^3$ است. جرم مقداری خون به حجم $4/2 \text{ L}$ برابر چند کیلوگرم است؟

۴/۴۱ (۴)

۴/۴۱ (۳)

۴ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک تبدیل زنجیره‌ای یکاها، چگالی خون را برحسب $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ مشخص می‌کنیم:

$$1/05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1/05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 1/05 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

گام دوم: به کمک رابطه $m = \rho V$ ، جرم $4/2 \text{ L}$ خون را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = 1/05 \times 4/2 = 4/41 \text{ kg}$$

تست و پاسخ ۴۶

چگالی ماده تشکیل‌دهنده ستاره‌های کوتوله سفید $\frac{Tg}{m^3}$ است. اگر شعاع یک ستاره کوتوله سفید 5 Mm باشد، جرم آن چند گیگاگرم است؟

 $\frac{\pi}{6} \times 10^{20}$ (۴) $\frac{\pi}{6} \times 10^{23}$ (۳) $\frac{\pi}{6} \times 10^{35}$ (۲) $\frac{\pi}{6} \times 10^{38}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این سؤال به صورت ترکیبی از چگالی و تبدیل یکا است که اگر توی تبدیل یکا بلنگی نمی‌تونی بهش جواب بدی.

درس نامه ● چگالی: نسبت جرم به حجم یک ماده را چگالی آن ماده می‌گوییم که از رابطه زیر به دست می‌آید: جرم (kg) چگالی (kg/m^3)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

↑ چگالی
↓ حجم



پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول: چگالی ماده را بر حسب یکای SI به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{1}{1} \frac{\text{Tg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^{12} \text{g}}{1 \text{Tg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} = 10^8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گام دوم: حجم ستاره را بر حسب یکای SI به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \xrightarrow{R = \Delta M m = \Delta \times 10^{-6} \text{m}} V = \frac{4}{3} \pi \times (\Delta \times 10^{-6} \text{m})^3 = \frac{4}{3} \pi \times 125 \times 10^{-18} \text{m}^3 = \frac{5}{3} \pi \times 10^{-20} \text{m}^3$$

گام سوم: جرم ستاره را بر حسب یکای SI به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10^8 = \frac{m}{\frac{5}{3} \pi \times 10^{-20}} \Rightarrow m = \frac{5}{3} \pi \times 10^{-12} \text{kg}$$

گام چهارم: جرم ستاره را بر حسب گیگاگرم به دست می آوریم:

$$m = \frac{5}{3} \pi \times 10^{-12} \text{kg} \times \frac{10^9 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{Gg}}{10^9 \text{g}} = \frac{5}{3} \pi \times 10^{-22} \text{Gg} = \frac{\pi}{6} \times 10^{-23} \text{Gg}$$

روش دوم: طبق معادله زیر، X را به دست می آوریم:

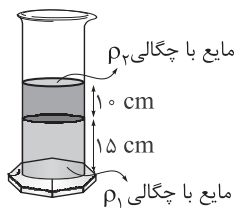
$$\rho = \frac{m}{V} : \frac{1}{1} \frac{\text{Tg}}{\text{m}^3} = \frac{x \text{Gg}}{\frac{4}{3} \pi (\Delta M m)^3} \Rightarrow x = \frac{1}{1} \left(\frac{\frac{\text{Tg}}{\text{Gg}}}{\frac{\text{m}^3}{\frac{4}{3} \pi \times 125 M m^3}} \right) = \frac{1}{1} \times \left(\frac{\frac{10^{12}}{10^9}}{\frac{1}{\frac{500}{3} \pi \times 10^{-18}}}} \right)$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{1} \times \frac{\frac{500}{3} \pi \times 10^{-18} \times 10^{12}}{10^9} = \frac{5}{3} \pi \times 10^{-22} = \frac{\pi}{6} \times 10^{-23} \text{Gg}$$

تست و پاسخ ۴۷

در شکل زیر، در ظرفی استوانه‌ای به قطر مقطع ۲۰ cm، دو مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های ۸ g/cm³ و ۲ g/cm³ ریخته شده است.

مجموع جرم دو مایع ریخته‌شده در ظرف چند کیلوگرم است؟



$$2/4\pi (1)$$

$$2/6\pi (2)$$

$$9/6\pi (3)$$

$$10/4\pi (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

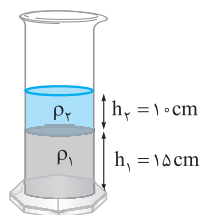
نکته اگر در ظرفی چند مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شود، هر چه یک مایع پایین‌تر باشد، چگالی‌اش بیشتر است.

پاسخ تشریحی گام اول: طبق نکته‌ای که گفتیم مایع پایین دارای چگالی ۲ g/cm³ و مایع بالادارای چگالی ۸ g/cm³ است.

$$\rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3, \rho_2 = 8 \text{ g/cm}^3$$

گام دوم: حجم هر یک از مایع‌ها را حساب می‌کنیم:

$$V = Ah \Rightarrow \begin{cases} V_1 = Ah_1 \xrightarrow{A = \pi R^2 = \pi (\frac{20}{2})^2 = 100\pi (\text{cm}^2)}_{h_1 = 15 \text{cm}} V_1 = 100\pi \times 15 = 1500\pi \text{cm}^3 \\ V_2 = Ah_2 \xrightarrow{A = 100\pi (\text{cm}^2)}_{h_2 = 10 \text{cm}} V_2 = 100\pi \times 10 = 1000\pi \text{cm}^3 \end{cases}$$





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام سوم: جرم هر یک از مایع‌ها را حساب می‌کنیم. طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \rightarrow \frac{\rho_1 = 1/2 \text{ g/cm}^3}{V_1 = 1500\pi \text{ cm}^3} \rightarrow 1/2 = \frac{m_1}{1500\pi} \Rightarrow m_1 = 1500\pi \text{ g} = 1/8\pi \text{ kg}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \rightarrow \frac{\rho_2 = 0/8 \text{ g/cm}^3}{V_2 = 1000\pi \text{ cm}^3} \rightarrow 0/8 = \frac{m_2}{1000\pi} \Rightarrow m_2 = 800\pi \text{ g} = 0/8\pi \text{ kg}$$

$$m_1 + m_2 = 1/8\pi + 0/8\pi = 2/6\pi \text{ kg}$$

گام چهارم: مجموع جرم مایع‌ها را حساب می‌کنیم:

تست و پاسخ ۴۸

قطر داخلی و خارجی یک استوانه توخالی مسی به ترتیب برابر $\frac{d}{4}$ و d و ارتفاع آن برابر $2d$ است. اگر طول ضلع یک مکعب توپر آلومینیومی

برابر $\frac{3}{4}d$ باشد، جرم استوانه چند برابر جرم مکعب است؟ ($\pi = 3$) و چگالی آلومینیوم $\frac{3}{10}$ برابر چگالی مس است.

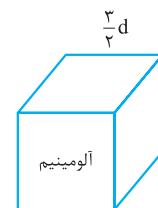
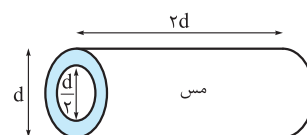
$$\frac{10}{9} \quad (1) \quad \frac{10}{9} \quad (2) \quad \frac{40}{9} \quad (3) \quad \frac{9}{40} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

رابطه $m = \rho V$ را به صورت مقایسه‌ای به کار می‌بریم:

$$\frac{m}{m_{\text{مکعب}}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{مکعب}}} \times \frac{V}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{\rho_{\text{مس}}}{\rho_{\text{آلومینیوم}}} \times \frac{\frac{\pi}{4} (d^2 - (\frac{d}{4})^2) \times 2d}{(\frac{3}{4}d)^3}$$

$$= \frac{10}{3} \times \frac{\frac{3}{4} (d^2 - \frac{d^2}{16}) \times 2d}{\frac{27}{8} d^3} = \frac{10}{3} \times \frac{\frac{9}{8} d^3}{\frac{27}{8} d^3} = \frac{10}{3} \times \frac{9}{27} = \frac{10}{9}$$



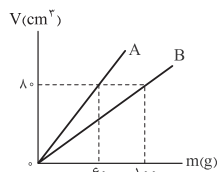
آزمون مرحله دوم

دوازدهم ریاضی

تست و پاسخ ۴۹

نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع A و B به شکل زیر است. اگر چگالی مخلوطی از این دو مایع برابر 95 g/cm^3 باشد، در این مخلوط

جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط شدن صرف نظر شود.)



$$\frac{2}{3} \quad (1) \quad \frac{3}{2} \quad (2) \quad \frac{9}{10} \quad (3) \quad \frac{10}{9} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

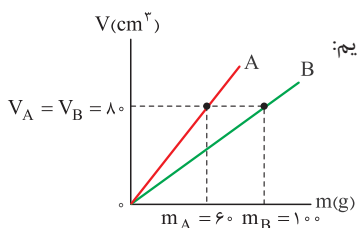
درس نامه چگالی مخلوطی از چند جسم از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

اگر حجم هر یک از مواد را نداشته باشیم، می‌توانیم به جای V مقدار $\frac{m}{\rho}$ را برای هر ماده قرار دهیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی: گام اول: چگالی ماده‌های A و B را حساب می‌کنیم. با توجه به نمودار مقابل داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \rho_A = \frac{60}{80} = 0.75 \text{ g/cm}^3 \\ \rho_B = \frac{40}{80} = 0.5 \text{ g/cm}^3 \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به چگالی مخلوط، نسبت $\frac{m_A}{m_B}$ را حساب می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow[V_B = \frac{m_B}{\rho_B}]{V_A = \frac{m_A}{\rho_A}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}} = 0.95 \text{ g/cm}^3}{\rho_A = 0.75 \text{ g/cm}^3, \rho_B = 0.5 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 0.95 = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{0.75} + \frac{m_B}{0.5}} \Rightarrow \frac{0.95}{0.75} m_A + \frac{0.95}{0.5} m_B = m_A + m_B$$

$$\Rightarrow \frac{0.95}{0.75} m_A = \frac{0.05}{0.5} m_B \Rightarrow \frac{2}{3} m_A = \frac{1}{5} m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{3}{10}$$

تست و پاسخ ۵۰

محلول A حاصل مخلوط شدن جرم یکسانی از دو مایع و محلول B حاصل مخلوط شدن حجم یکسانی از همان دو مایع است. اگر چگالی محلول A، ۴ درصد کم‌تر از چگالی محلول B باشد، نسبت چگالی این دو مایع کدام است؟ (در اثر مخلوط شدن، حجم کل دو مایع تغییر نمی‌کند.)

$$\frac{2}{3} \quad (1) \quad \frac{3}{4} \quad (2) \quad \frac{4}{5} \quad (3) \quad \frac{5}{6} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره: اگر نتوانستی به این سؤال توی آزمون جواب بدی، نگران نباش. الان که دارای تحلیل می‌کنی، یه کاغذ و خودکار بذار جلوت و کامل خودت حل کن و با حل سؤال پیش برو.

پاسخ تشریحی: گام اول: چگالی محلول‌های A و B را حساب می‌کنیم:

$$\rho_A = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow[V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}, V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}]{m_1 = m_2 = m} \rho_A = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2}{\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}} = \frac{2}{\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2}} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (1)$$

$$\rho_B = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow[V_1 = \rho_1 V, V_2 = \rho_2 V]{m_1 = \rho_1 V, m_2 = \rho_2 V} \rho_B = \frac{\rho_1 V + \rho_2 V}{V + V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (2)$$

گام دوم: نسبت چگالی دو ماده را حساب می‌کنیم:

$$\rho_A = \rho_B - \frac{4}{100} \rho_B = \frac{96}{100} \rho_B \xrightarrow{(2), (1)} \rightarrow$$

$$\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{96}{100} \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \Rightarrow \rho_1 \rho_2 = \frac{6}{25} (\rho_1 + \rho_2)^2 \Rightarrow \rho_1^2 - \frac{13}{6} \rho_1 \rho_2 + \rho_2^2 = 0 \xrightarrow[\text{متغیر } \rho_1]{\text{حل معادله درجه (۲)}} \Delta = \left(-\frac{13}{6} \rho_2\right)^2 - 4(\rho_2^2)(1)$$

$$= \frac{169}{36} \rho_2^2 - 4\rho_2^2 = \frac{25}{36} \rho_2^2 \Rightarrow \rho_1 = \frac{\frac{13}{6} \rho_2 \pm \sqrt{\frac{25}{36} \rho_2^2}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \rho_1 = \frac{\frac{13}{6} \rho_2 + \frac{5}{6} \rho_2}{2} = \frac{3}{2} \rho_2 \\ \rho_1 = \frac{\frac{13}{6} \rho_2 - \frac{5}{6} \rho_2}{2} = \frac{4}{12} \rho_2 = \frac{1}{3} \rho_2 \end{cases}$$

بنابراین نسبت چگالی دو ماده $\frac{3}{2}$ یا $\frac{2}{3}$ است.

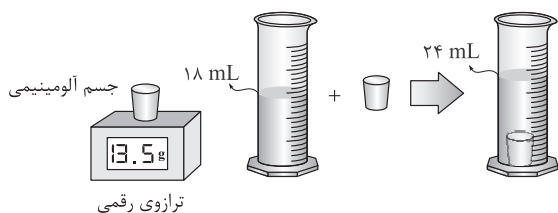


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۵۱

در یک آزمایش، حجم و جرم یک قطعه از جنس آلومینیم را به شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل، حجم حفره خالی درون این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آلومینیم 2.7 g/cm^3 است.)



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۵ (۳)
۵/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره چگالی، یکی از مهم‌ترین مطالب در فصل اول از کتاب درسی فیزیک ۱ است. در آزمون‌ها، مبحث چگالی نه تنها سؤال‌های خاص مربوط به خود را دارد، بلکه به راحتی با مطالب دیگری از فیزیک مانند فشار، گرما و ... ترکیب می‌شود.

خودت حل کنی بهتره با معلوم بودن جرم و چگالی این قطعه آلومینیم، حجم واقعی فلز به کاررفته در آن را حساب کنید. سپس با استفاده از مقادیر داده شده در شکل، حجم ظاهری آن را به دست آورید. حجم حفره خالی برابر است با اختلاف حجم ظاهری و حجم واقعی جسم.

درس نامه چگالی: نسبت جرم به حجم یک ماده همگن را چگالی آن می‌گوییم.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- m: جرم (kg)
V: حجم (m^3)
 ρ : چگالی (kg/m^3)

نکات ۱ اگر جرم بر حسب گرم و حجم بر حسب سانتی‌متر مکعب به کار روند، یکای چگالی، گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود.

۲ حجم V که در رابطه چگالی از آن استفاده می‌شود، حجم ماده همگنی است که در تشکیل جسم به کار می‌رود.

۳ اگر جسمی دارای حفره خالی باشد، داریم:

$$\Delta V = V' - V$$

ΔV : حجم حفره خالی

V' : حجم ظاهری جسم

V: حجم واقعی جسم

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از رابطه چگالی، حجم فلز به کاررفته در این قطعه را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3, m = 13.5 \text{ g}} 2.7 = \frac{13.5}{V} \Rightarrow V = \frac{13.5}{2.7} = 5 \text{ cm}^3$$

$$V' = 24 - 18 = 6 \text{ mL} = 6 \text{ cm}^3$$

گام دوم: با استفاده از مقادیر داده شده در شکل، حجم ظاهری قطعه را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = V' - V \xrightarrow{V' = 6 \text{ cm}^3, V = 5 \text{ cm}^3} \Delta V = 6 - 5 = 1 \text{ cm}^3$$

گام سوم: اکنون حجم حفره خالی داخل جسم به دست می‌آید:

تست و پاسخ ۵۲

کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) حالت ماده تنها به چگونگی حرکت ذرات سازنده ماده و فاصله بین آن‌ها بستگی دارد.
(۲) وقتی مایعی به آهستگی سرد می‌شود، اغلب جامد آمورف تشکیل می‌شود.
(۳) دلیل پدیده پخش در مایع‌ها، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای ذرات سازنده مایع است.
(۴) پدیده پخش در مایع‌ها، سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره در پاسخ‌دهی به چنین سؤال‌هایی که جنبه مفهومی و تشریحی دارند، زمانی بر ای محاسبات مصرف نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان با پاسخ‌گویی به این نوع سؤال‌ها، وقت را هم ذخیره کرد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

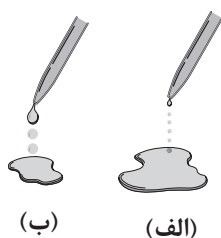


پاسخ تشریحی: گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

- ۱) نادرست است. حالت ماده به چگونگی حرکت ذره‌های سازنده ماده و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.
- ۲) نادرست است. وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شود.
- ۳) درست است. دلیل پخش ذرات در مایع، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های مایع است؛ مثلاً برخورد مولکول‌های آب با ذرات نمک و جوهر، این‌گونه مواد را در آب پخش می‌کند.
- ۴) نادرست است. پدیده پخش در مایع‌ها، کندتر از گازها رخ می‌دهد، زیرا تندی میانگین مولکول‌های مایع، بسیار کم‌تر از گازهاست.

تست و پاسخ ۵۳

شکل‌های زیر خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهند. به ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل نیروی هم‌چسبی مولکول‌های روغن و در کدام شکل دمای روغن بیشتر است؟



- ۱) الف و الف
- ۲) الف و ب
- ۳) ب و الف
- ۴) ب و ب

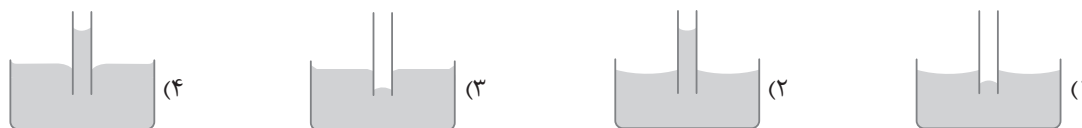
پاسخ: گزینه ۳

درس نامه: اگر هم‌چسبی ذرات روغن زیاد باشد، ذرات بیشتری به هم می‌چسبند و قطره‌های بزرگ‌تری تشکیل می‌شوند. از طرفی هر چه دمای روغن بیشتر باشد، باعث کاهش هم‌چسبی شده و قطره‌های کوچک‌تری تشکیل می‌شوند.

پاسخ تشریحی: در قطره‌های بزرگ‌تر روغن (شکل ب) هم‌چسبی مولکول‌های روغن زیاد و در قطره‌های کوچک روغن (شکل الف) دمای روغن بیشتر است.

تست و پاسخ ۵۴

یک لوله موئین شیشه‌ای که فقط سطح بیرونی آن چرب شده است، به طور قائم در ظرف آبی فرو می‌رود. کدام شکل وضعیت آب در داخل و اطراف لوله را به درستی نشان می‌دهد؟



پاسخ: گزینه ۲

درس نامه:

- ۱) هم‌چسبی، نیروی جاذبه بین مولکول‌های همسان است، اما دگرچسبی، نیروی جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است؛ مثلاً مولکول‌های آب با یکدیگر هم‌چسبی دارند اما مولکول‌های آب با مولکول‌های سطح شیشه دگرچسبی دارند.
- ۲) تماس آب با شیشه تمیز، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه، بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، در نتیجه سطح تماس آب و شیشه به حداکثر می‌رسد؛ اما اگر سطح شیشه چرب باشد، نیروی دگرچسبی به حدی کاهش می‌یابد که از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب هم کم‌تر می‌شود و سطح تماس آب و شیشه به حداقل می‌رسد.

پاسخ تشریحی: در این‌جا سطح داخلی لوله موئین تمیز است، پس نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه، از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر بوده و آب در داخل لوله موئین بالا می‌رود؛ اما در مورد سطح بیرونی لوله که چرب شده است، نیروی دگرچسبی از نیروی هم‌چسبی ضعیف‌تر بوده و سطح تماس بین آب و شیشه به حداقل می‌رسد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۵۵

یک لوله موئین شیشه‌ای را به طور قائم در مایع درون ظرفی فرو می‌بریم. اگر سطح مایع در لوله، پایین‌تر از سطح آن در ظرف قرار گیرد، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) سطح مایع در لوله موئین به صورت فرورفته است.

ب) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه کم‌تر است.

پ) اگر مقداری از این مایع، روی سطح افقی شیشه‌ای ریخته شود، مایع شیشه را تر نمی‌کند.

ت) هر چه قطر لوله موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون مایع درون آن بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در پاسخ دادن به چنین تست‌هایی که باید تعیین کنید چه تعداد از موارد مطرح شده درست است، خیلی دقت کنید؛ زیرا اگر درستی یا نادرستی حتی یک مورد را اشتباه تعیین کنید به نتیجه لازم نمی‌رسید.

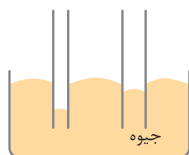
پاسخ تشریحی با توجه به متن سؤال، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و مولکول‌های شیشه، کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های

مایع است. مانند آن که لوله موئین شیشه‌ای را درون ظرف محتوی جیوه فرو ببریم (نادرستی «ب»).

در این صورت مطابق شکل مقابل، سطح مایع درون لوله به صورت برآمده قرار می‌گیرد (نادرستی «الف»).

اگر مقداری از این مایع روی سطح افقی شیشه‌ای ریخته شود، مایع شیشه را تر نمی‌کند؛ زیرا می‌خواهد سطح تماس خود با شیشه را به حداقل برساند (درستی «پ»).

هم‌چنین هر چه قطر لوله موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن کم‌تر است (نادرستی «ت»). بنابراین فقط مورد «پ» درست است.



آزمون مرحله دوم

دوازدهم ریاضی

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شیمی دهم

تست و پاسخ ۵۶

هر یک از مطالب زیر را به ترتیب به کدام یک از سیاره‌های زمین و مشتری، می‌توان نسبت داد؟

- درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر آن، کم‌تر از ۵۰ درصد است.
- در میان ۳ عنصر فراوان‌تر آن، نماد شیمیایی دو عنصر، دوحرفی است.
- عنصر گوگرد در آن از نظر فراوانی، رتبه ششم را دارد.
- احتمال تشکیل ترکیبی با فرمول Al_2O_3 در آن، بسیار کم است.

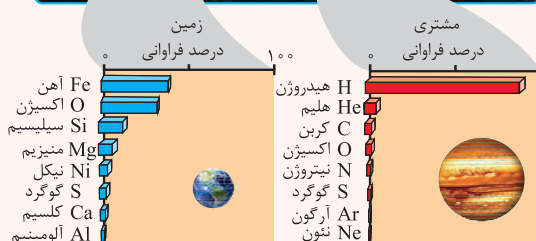
• فراوان‌ترین عنصر سازنده آن، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ به وجود آمده است. **هیدروژن**

- (۱) زمین - زمین - زمین - مشتری - زمین
(۲) زمین - زمین - مشتری - مشتری - مشتری
(۳) مشتری - مشتری - زمین - مشتری - مشتری
(۴) زمین - زمین - مشتری - زمین - مشتری

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

- (۱) مشتری نسبت به زمین، بزرگ‌تر و از خورشید، دورتر است. **هواستون** باشد! مشتری بزرگ‌ترین سیاره منظومه خورشیدی می‌باشد.
- (۲) فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری، هیدروژن (H) است؛ به طوری که حدود ۹۰٪ عنصرهای سازنده مشتری را هیدروژن تشکیل می‌دهد.
- (۳) فراوان‌ترین عنصر موجود در زمین، آهن (Fe) است. درصد فراوانی این عنصر در زمین از ۵۰٪ کم‌تر می‌باشد.
- (۴) مشتری، جزء سیاره‌های گازی است (بیشتر از جنس گاز می‌باشد)، در حالی که زمین جزء سیاره‌های سنگی است (بیشتر از جنس سنگ می‌باشد)؛ به همین دلیل می‌شود گفت چگالی سیاره مشتری از زمین کم‌تر می‌باشد.
- (۵) در میان ۸ عنصر فراوان مشتری که یک سیاره گازی است، هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.



(۶) در زمین، هم عنصر فلزی (مانند آهن، منیزیم، آلومینیم و ...) و هم عنصر نافلزی (مانند اکسیژن، گوگرد و ...) وجود دارد.

توجه سیلیسیم (Si) یک شبه‌فلز است؛ بنابراین در سیاره زمین هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه‌فلز وجود دارد.

(۷) در بین ۸ عنصر سازنده زمین و مشتری، دو عنصر اکسیژن (O) و گوگرد (S) مشترک هستند. اکسیژن، دومین عنصر فراوان زمین و چهارمین عنصر فراوان مشتری می‌باشد، در حالی که گوگرد در هر دو سیاره به مقام ششم نائل شده است.

توجه درصد فراوانی هر دو عنصر مشترک (اکسیژن و گوگرد)، در زمین بیشتر از مشتری است.

(۸) مقایسه فراوانی ۸ عنصر فراوان دو سیاره: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$ مقایسه فراوانی عنصرها در مشتری

مقایسه فراوانی عنصرها در زمین: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

پاسخ تشریحی: بیاید عبارت‌ها را دونه‌دونه بررسی کنیم:

- فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، آهن است که درصد فراوانی آن حدود ۴۰٪ می‌باشد؛ در حالی که فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن با درصد فراوانی حدود ۹۰٪ است. **← زمین**
- سه عنصر فراوان‌تر زمین، Fe، O و Si و سه عنصر فراوان‌تر مشتری، H، He و C هستند. **← زمین**
- در هر دو سیاره زمین و مشتری، عنصر گوگرد از نظر فراوانی در رتبه ششم قرار دارد. **← زمین و مشتری**
- در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، عنصر فلزی از جمله Al وجود ندارد؛ بنابراین، احتمال تشکیل ترکیب‌های فلزی مانند Al_2O_3 در آن بسیار کم است. **← مشتری**
- نخستین عنصری که پس از مهبانگ به وجود آمد، هیدروژن (H) است که از قضا فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری نیز هست. **← مشتری**



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۵۷

اگر در یون $^{120}\text{M}^{4+}$ ، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۴ باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نسبت $\frac{A}{Z}$ در اتم M، برابر $\frac{2}{4}$ است.

(۲) یون M^{4+} دارای ۴۸ الکترون است.

$$n + p + e$$

(۳) مجموع شمار ذرات زیراتمی یون M^{2+} ، برابر ۱۶۸ است.

$$p + e$$

(۴) اتم M دارای ۱۰۰ ذره زیراتمی باردار است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: ابتدا باید عدد اتمی عنصر M را حساب کنیم:

$$\text{I) } n + p = 120 \Rightarrow \text{عدد جرمی}$$

روش اول: نوشتن رابطه‌های بین شمار ذرات زیراتمی و حل معادله:

$$\text{II) } e = p - (\text{بار با علامت}) \xrightarrow{\text{M}^{4+}} e = p - 4$$

$$\text{III) } n - e = 24 \quad \text{رابطه نوترون‌ها و الکترون‌ها}$$

توجه: در کاتیون‌ها، همواره تعداد نوترون‌ها از تعداد الکترون‌ها بیشتر است؛ به همین دلیل، نوشتیم $n - e = 24$ و نه $e - n = 24$!

با این سه معادله، باید عدد اتمی یا همان تعداد پروتون‌ها را به دست آوریم. اگر معادله دوم و سوم را با هم جمع کنیم، e از بین می‌رود:

$$\begin{cases} e = p - 4 \\ n - e = 24 \end{cases} \Rightarrow n = p + 20$$

حالا در معادله اول، به جای n ، معادل آن را قرار می‌دهیم:

$$n + p = 120 \Rightarrow p + 20 + p = 120 \Rightarrow 2p = 100 \Rightarrow p = 50 \quad (\text{عدد اتمی M})$$

روش دوم: استفاده از فرمول:

$$Z = \frac{A - (\text{تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها}) + (\text{بار یون با علامت})}{2} = \frac{120 - 24 + 4}{2} = \frac{100}{2} = 50 \quad (\text{عدد اتمی M})$$

حالا بریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

$$\frac{A}{Z} = \frac{120}{50} = \frac{10+20}{50} = \frac{10}{50} + \frac{20}{50} = 2 + 0.4 = 2.4$$

① نماد اتم M به صورت $^{120}_{50}\text{M}$ است؛ بنابراین:

② یون M^{4+} ، دارای $50 - 4 = 46$ الکترون است.

③ یون $^{120}_{50}\text{M}^{2+}$ ، در مجموع دارای ۱۲۰ پروتون و نوترون و $50 - 2 = 48$ الکترون است. $120 + 48 = 168$ مجموع شمار ذرات زیراتمی

④ منظور از ذرات زیراتمی باردار، همان الکترون‌ها و پروتون‌ها هستند. اتم $^{120}_{50}\text{M}$ ، دارای ۵۰ الکترون و ۵۰ پروتون و در نتیجه در مجموع دارای ۱۰۰ ذره زیراتمی باردار است.

تست و پاسخ ۵۸

در ذره $^{16}\text{A}^{2-}$ ، شمار الکترون‌ها، $\frac{12}{5}$ ٪ بیشتر از شمار نوترون‌ها است. تعداد اتم‌ها در ۴۸ گرم A به تقریب برابر با تعداد اتم‌های O در

چند گرم AO_3 است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$\text{۰ / ۸ (۴)}$$

$$\text{۰ / ۶ (۳)}$$

$$\text{۰ / ۴ (۲)}$$

$$\text{۰ / ۳ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: در ذره ذکرشده، ۱۸ الکترون ($16 - (-2) = 18$) وجود دارد و تعداد آن به اندازه $\frac{12}{5}$ ٪ بیشتر از تعداد نوترون‌ها است؛

در نتیجه می‌توان نوشت:

$$e = n + \frac{12/5}{100} n \Rightarrow \frac{18}{100} = \frac{1}{100} n \Rightarrow n = 16$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نماد ذره را می توان به صورت ${}^{22}_{16}\text{A}^{2-}$ نشان داد. با توجه به این که عدد جرمی از نظر عددی به تقریب با جرم مولی برابر است، می توان نوشت:

$$\frac{1/5}{48 \times 10^{-2}} \times \frac{1 \text{ mol A}}{32 \text{ g A}} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol A}$$

جرم نمونه AO_3 نیز برابر است با:

$$x \text{ g AO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AO}_3}{80 \text{ g AO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol AO}_3} = 15 \times 10^{-3} \text{ mol O} \Rightarrow x = 0.4 \text{ g AO}_3$$

تست و پاسخ ۵۹

کربن در طبیعت دارای دو ایزوتوپ ${}^{12}\text{C}$ و ${}^{13}\text{C}$ و کلر دارای دو ایزوتوپ ${}^{35}\text{Cl}$ و ${}^{37}\text{Cl}$ است. $72/45$ گرم از سنگین ترین مولکول CCl_4 دارای چند مول از اتم های کلر است؟

$$1/88 (4)$$

$$1/80 (3)$$

$$0/47 (2)$$

$$0/45 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

سنگین ترین مولکول CCl_4 زمانی تشکیل می شود که از ایزوتوپ های ${}^{13}\text{C}$ و ${}^{37}\text{Cl}$ استفاده شود. جرم مولی این مولکول برابر است با:

$$\text{CCl}_4 \text{ جرم مولی} = 13 + 4(37) = 161 \text{ g.mol}^{-1}$$

تعداد مول اتم های کلر در این نمونه برابر است با:

$$72/45 \text{ g CCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol CCl}_4}{161 \text{ g CCl}_4} \times \frac{4 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol CCl}_4} = \frac{72/45 \times 4}{161} = \frac{144/9 \times 2}{161} = \frac{(161-16/1) \times 2}{161} = 0/9 \times 2 = 1/8 \text{ mol Cl}$$

تست و پاسخ ۶۰

با توجه به جدول زیر، چند مورد درست است؟

ایزوتوپ	${}^{19}_8\text{O}$	${}^{212}_{82}\text{Pb}$	${}^{24}_{11}\text{Na}$	${}^{14}_6\text{C}$	${}^{29}_{12}\text{Mg}$	${}^{210}_{84}\text{Po}$
نیم عمر	۲۹ ثانیه	۱۰/۵ ساعت	۱۰ ساعت	۵۷۲۰ سال	۹/۵ دقیقه	۱۳۸ روز

• اکسیژن - ۱۹، پایدارتر از منیزیم - ۲۹ است.

• ایزوتوبی با بیشترین نسبت شمار نوترون به پروتون، دارای کمترین پایداری است.

• ایزوتوپ هایی که تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها در آن ها برابر است، به تقریب نیم عمر برابری دارند.

• در شرایط یکسان، منیزیم - ۲۹ را نسبت به سدیم - ۲۴، برای مدت طولانی تری می توان نگاه داری کرد.

$$1 (4)$$

$$2 (3)$$

$$3 (2)$$

$$\text{صفر} (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی همه عبارت های داده شده، نادرست اند. حالا ببینیم چرا؟

• نیم عمر ${}^{19}\text{O}$ (۲۹ ثانیه) کمتر از ${}^{29}\text{Mg}$ (۹/۵ دقیقه) است؛ بنابراین ${}^{19}\text{O}$ ناپایدارتر است.

• کمترین پایداری مربوط به ایزوتوبی با کمترین نیم عمر است که در بین ایزوتوپ های داده شده در جدول، این مقام می رسد به ${}^{19}_8\text{O}$! آیا این

ایزوتوپ بیشترین نسبت شمار نوترون به پروتون رو داره؟ نه! مثلاً این نسبت برای ${}^{29}_{12}\text{Mg}$ بیشتر از ${}^{19}_8\text{O}$ است.

$${}^{19}_8\text{O} \Rightarrow \frac{\text{شمار نوترون}}{\text{شمار پروتون}} = \frac{19-8}{8} = \frac{11}{8}$$

$${}^{29}_{12}\text{Mg} \Rightarrow \frac{\text{شمار نوترون}}{\text{شمار پروتون}} = \frac{29-12}{12} = \frac{17}{12}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

نکته برای مقایسه این دو کسر، کافی است تا مخرج آن‌ها را یکسان کنیم. برای این کار، صورت و مخرج کسر $\frac{11}{8}$ را در ۳ و صورت و

مخرج کسر $\frac{17}{12}$ را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{11}{8} = \frac{33}{24} \\ \frac{17}{12} = \frac{34}{24} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{11}{8} < \frac{17}{12}$$

• **بیابین برعکس به قضیه نگاه کنیم!** ایزوتوپ‌های $^{212}_{82}\text{Pb}$ و $^{24}_{11}\text{Na}$ ، تقریباً نیم‌عمر برابری (حدود ۱۰ ساعت) دارند، اما تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن‌ها برابر نیست:

$$^{212}_{82}\text{Pb} \Rightarrow n - e = (212 - 82) - 82 = 212 - 164 = 48$$

$$^{24}_{11}\text{Na} \Rightarrow n - e = (24 - 11) - 11 = 24 - 22 = 2$$

• **منیزیم - ۲۹**، نیم‌عمر (۹/۵ دقیقه) کم‌تری نسبت به سدیم - ۲۴ (۱۰ ساعت) دارد؛ بنابراین، زودتر متلاشی شده و برای مدت‌زمان کوتاه‌تری می‌توان آن را نگهداری کرد.

تست و پاسخ ۶۱

کدام مورد درست است؟

- (۱) از بین عنصرهای شناخته‌شده، تکنسیم و ۲۵ عنصر دیگر ساختگی هستند.
- (۲) تکنسیم ($^{93}_{41}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
- (۳) از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؛ زیرا با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
- (۴) رادیوایزوتوپ‌ها پس از پرتوزایی و تبدیل به فراورده‌ها، خاصیت پرتوزایی خود را از دست می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی از بین ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، مجموعاً ۲۶ عنصر ساختگی بوده و تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) نماد تکنسیم $^{99}_{43}\text{Tc}$ است.

(۳) یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی با یون یدید دارد، نه خود تکنسیم!

(۴) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند.

تست و پاسخ ۶۲

$6/375$ گرم از عنصر X شامل $9/03 \times 10^{22}$ اتم از آن است. اگر نمودار میله‌ای مقابل، درصد فراوانی

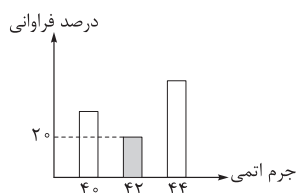
ایزوتوپ‌های عنصر X را نشان دهد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

$$27/5 \quad (2)$$

$$22/5 \quad (1)$$

$$52/5 \quad (4)$$

$$47/5 \quad (3)$$



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تعداد مول اتم X برابر است با:

$$\frac{9/03 \times 10^{22} \text{ atom X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom X}}}{1} = 0/15 \text{ mol X}$$

جرم مولی عنصر X را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{مول}} \Rightarrow \text{جرم مولی} = \frac{6/375}{0/15} = 42/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

عنصر X از ایزوتوپ‌های ^{40}X ، ^{42}X و ^{44}X تشکیل شده است. با توجه به این که جرم مولی عنصر X از نظر عددی با جرم اتمی میانگین آن برابر است، می‌توان نوشت:

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100} \Rightarrow 42/5 = 40 + (42 - 40) \times \frac{20}{100} + (44 - 40) \times \frac{F_3}{100}$$

$$2/5 = \frac{40}{100} + \frac{4F_3}{100} \Rightarrow 250 = 40 + 4F_3 \Rightarrow 210 = 4F_3 \Rightarrow F_3 = \frac{210}{4} = 52/5$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۳

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) در یک کیلوگرم از سنگ معدن اورانیم، به تقریب ۷ گرم ایزوتوپ ^{235}U وجود دارد.

ب) در جدول دوره‌ای عناصرها، هر گروه شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه و هر دوره شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی مشابه است.

پ) عنصر ^{31}Ga می‌تواند به کاتیونی مشابه کاتیون عنصر ^{31}Sc تبدیل شود، چون هر دو عنصر در یک دوره قرار دارند.



ت) در نماد ذره‌های زیراتمی، عددهای قسمت چپ بالا و پایین به ترتیب بار نسبی و جرم نسبی ذره را مشخص می‌کنند.



(۴) الف - ب - پ - ت

(۳) ب - ت

(۲) ب - پ

(۱) الف - پ

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فراوانی ^{235}U در بین ایزوتوپ‌های اورانیم حدود ۷٪ درصد است، نه در سنگ معدن اورانیم! اگر یک کیلوگرم از خود ایزوتوپ‌های طبیعی اورانیم را داشته باشیم، به تقریب ۷ گرم ^{235}U خواهیم داشت.

ب) خواص فیزیکی عنصرهای یک دوره مشابه نیست.

پ) هر دو عنصر، کاتیونی با بار $3+$ تشکیل می‌دهند، ولی دلیل آن، هم‌دوره بودن نیست!

ت) برعکس، عددهای سمت چپ بالا و پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی را مشخص می‌کنند ($^1_0n, ^1_1p, ^0_{-1}e$).

تست و پاسخ ۶۴

با توجه به شکل داده شده، اگر هر مهره به طور میانگین شامل $3/01 \times 10^{22}$ اتم آهن باشد، در این ظرف چند مهره آهنی

وجود دارد؟ (جرم ظرف خالی را ۴۵۰ گرم در نظر بگیرید: $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۲) ۴۰۰

(۱) ۲۵۰

(۴) ۷۲۰

(۳) ۵۶۰

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا جرم کل مهره‌ها و سپس با استفاده از تعداد اتم آهن، جرم هر یک عدد مهره را حساب کن و در نهایت با

استفاده از اعداد به دست آمده، تعداد مهره‌ها را به دست بیاور.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به جرم کل ظرف (حاوی مهره‌ها) و جرم ظرف خالی، جرم کل مهره‌های آهنی را بر حسب گرم به دست می‌آوریم:

$$1120 \text{ g} = 450 \text{ g} - \text{جرم ظرف خالی} = \text{جرم کل مهره‌ها}$$

گام دوم: با توجه به شمار اتم‌های آهن در هر مهره، جرم هر مهره را حساب می‌کنیم:

$$\text{روش اول: استفاده از کسر تبدیل: } \frac{3/01 \times 10^{22} \text{ atom Fe}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{56}{20} = 2/8 \text{ g Fe}$$

$$\text{روش دوم: استفاده از فرمول: } \text{جرم Fe} = 2/8 \text{ g} \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{56} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{عدد آووگادرو}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{جرم} = 2/8 \text{ g}$$

$$\text{گام سوم: با استفاده از جرم کل مهره‌ها و جرم یک مهره، تعداد مهره‌ها را به دست می‌آوریم: } \frac{1120 \text{ g مهره}}{2/8 \text{ g مهره}} = \frac{11200}{28} = 400 \text{ مهره}$$

مراحل بالا را به صورت جمع و جور زیر هم می‌توان نوشت:

$$1120 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ مهره}}{3/01 \times 10^{22} \text{ atom Fe}} = 400 \text{ مهره}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۶۵

چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- از روی جرم یک نمونه ماده، می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.
- شمار اتم‌های یک نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، با استفاده از میانگین جرم اتم هیدروژن قابل محاسبه است.
- اتم‌ها به طور باورنکردنی ریز هستند، به طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی جرم آن‌ها را به دست آورد.
- به عدد 6.02×10^{23} ، عدد آووگادرو می‌گویند و آن را با N_A نشان می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: درست است که اتم‌ها به طور باورنکردنی ریز هستند و با هیچ دستگاهی به طور مستقیم نمی‌توان جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد، ولی با استفاده از یک دستگاه ویژه (دستگاه طیف‌سنج جرمی) جرم یک اتم قابل محاسبه است. پس جرم یک اتم را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه گرفت ولی می‌توان جرم آن را با محاسبه (غیرمستقیم) به دست آورد!

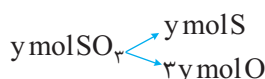
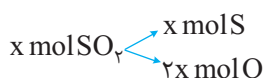
تست و پاسخ ۶۶

در مخلوطی از SO_2 و SO_3 ، شمار اتم‌های اکسیژن، $2/25$ برابر شمار اتم‌های گوگرد است. نسبت جرم SO_2 به SO_3 در این مخلوط، کدام است؟ ($S = 32$, $O = 16$: $g.mol^{-1}$)

(۱) ۸/۰ (۲) ۶/۱ (۳) ۴/۲ (۴) ۶/۲

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: اگر تعداد مول اولیه SO_2 و SO_3 را به ترتیب x و y در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



$$\frac{\text{شمار اتم‌های اکسیژن}}{\text{شمار اتم‌های گوگرد}} = \frac{\text{شمار مول‌های اتم اکسیژن}}{\text{شمار مول‌های اتم گوگرد}} = \frac{2}{25}$$

از آن‌جا که نسبت شمار اتم‌ها با نسبت شمار مول‌ها برابر است، داریم:

$$\Rightarrow \frac{2x + 3y}{x + y} = \frac{9}{4} \Rightarrow 9x + 9y = 4x + 12y \Rightarrow x = 3y$$

$$\frac{\text{جرم } SO_2}{\text{جرم } SO_3} = \frac{\text{جرم مولی } SO_2 \times \text{مول } SO_2}{\text{جرم مولی } SO_3 \times \text{مول } SO_3} = \frac{3y \times 64}{y \times 80} = \frac{24}{10} = 2/4$$

تست و پاسخ ۶۷

کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{35}Cl و ^{37}Cl به ترتیب با درصد فراوانی‌های ۸۰ و ۲۰ بوده و نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{107}Ag و ^{109}Ag است. اگر ۳/۰ مول از ترکیب $AgCl$ ، ۴۲/۹۹ گرم جرم داشته باشد، چند درصد از ایزوتوپ‌های طبیعی نقره را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۴۵ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴) ۵۵

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

نکته: در این نوع سؤالات باید این نکته را به یاد داشته باشید که از نظر عددی مقدار جرم اتمی میانگین با جرم مولی عنصر برابر است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



جرم اتمی میانگین کلر برابر است با:

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} \Rightarrow \bar{M} = 35 + (37 - 35) \times \frac{2}{100} \Rightarrow \bar{M} = 35.4 \text{ amu} \approx 35.4 \text{ g.mol}^{-1}$$

اگر جرم مولی عنصر Ag برابر m باشد، با توجه به جرم نمونه AgCl، می توان نوشت:

$$0.3 \text{ mol AgCl} \times \frac{(m + 35.4) \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 42.99 \text{ g AgCl} \Rightarrow m + 35.4 = 143.3 \Rightarrow m = 107.9 \text{ g.mol}^{-1}$$

اکنون می توان درصد فراوانی ایزوتوپ های نقره را به دست آورد:

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} \Rightarrow 107.9 = 107 + (109 - 107) \times \frac{F_2}{100}$$

$$\Rightarrow 0.9 = 2 \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow F_2 = 45\% \xrightarrow{\text{پس}} F_1 = 55\%$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر نقره (^{107}Ag) برابر با 55% است.

تست و پاسخ ۶۸

چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

- در عناصر یک گروه، ویژگی های شیمیایی مانند رنگ شعله، یکسان است.
- به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با از دست دادن انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد، نشر می گویند.
- خط نماد روی بسته مواد غذایی همان طیف های نشری خطی است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصرهای گروه ۱ در گستره مرئی، کم تر از عنصرهای گروه ۱۸ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت ها نادرست هستند.

- مثلاً در گروه اول، رنگ شعله لیتیم (Li) سرخ بوده و رنگ شعله سدیم (Na)، زرد است.
- با جذب انرژی، پرتو نشر می کند نه با از دست دادن انرژی!
- کاربرد خط نماد (بارکد) از برخی جنبه ها مانند کاربرد طیف های نشری خطی است. *فودش که نیست!*
- مثلاً سدیم (Na) از گروه ۱ دارای ۷ خط و He از گروه ۱۸، دارای ۶ خط در گستره مرئی هستند.

تست و پاسخ ۶۹

کدام مورد درست است؟

افزایش طول موج

- (۱) با کاهش انرژی نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، این پرتوها به هم نزدیک تر می شوند.
- (۲) بر پایه مدل بور، اتم را کره ای در نظر می گیرند که الکترون ها در لایه های پیرامون هسته توزیع می شوند.
- (۳) الکترون در هر لایه ای که باشد، می تواند در همه نقاط پیرامون هسته حضور پیدا کند.
- (۴) اگر به اتم ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون ها در هنگام انتقال به لایه های بالاتر، نوری با طول موج معین نشر می کنند.

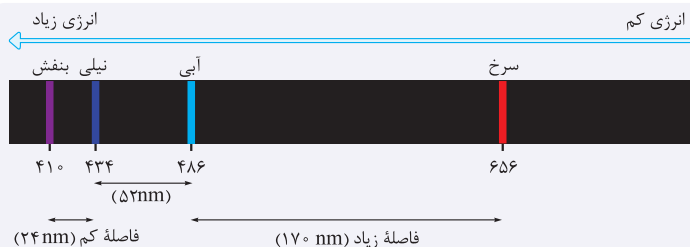
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی بررسی گزینه های نادرست:

- (۱) در طیف نشری خطی هیدروژن با کاهش انرژی (افزایش طول موج) پرتوها، این خطوط از هم دورتر می شوند.

نکته

در طیف نشری خطی هیدروژن هر چه به سمت خطوط پراثری می رویم، فاصله بین خطوط کم تر می شود.



- (۲) این عبارت بر پایه مدل کوانتومی (ساختار لایه ای) است، نه بر پایه مدل بور!

- (۴) الکترون ها در هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج معین نشر می کنند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۷۰

درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- (الف) گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه، دو واحد بزرگتر است. زیرلایه f
- (ب) زیرلایه‌ای با حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون، تنها در لایه‌های الکترونی $n > 4$ دیده می‌شود. n+1
- (پ) اگر مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی یک زیرلایه برابر ۵ باشد، آن زیرلایه به یقین در لایه چهارم قرار دارد. ۸ عنصر
- (ت) حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم ($n = 3$)، ۱۰ واحد بیشتر از شمار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی است. زیرلایه d
- (ث) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای که با ۵ الکترون به حالت نیمه پر درمی‌آید، ۵ برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه است.

(۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست - نادرست

(۲) درست - نادرست - درست - نادرست - درست - نادرست

(۳) نادرست - درست - نادرست - درست - نادرست

(۴) درست - نادرست - درست - نادرست - درست - نادرست

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف»، «ت» و «ث» درست و عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست‌اند.

(الف) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها، از رابطه $4l + 2$ به دست می‌آید؛ یعنی، اگر عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌ای را ۴ برابر کرده و به عدد حاصل، دو واحد اضافه کنیم، حداکثر گنجایش الکترونی آن زیرلایه به دست می‌آید.

(ب) زیرلایه‌ای با گنجایش ۱۴ الکترون، همان زیرلایه f با $l = 3$ است. در لایه $n = 4$ نیز زیرلایه با $l = 3$ وجود دارد.

(پ) زیرلایه‌های s, p, d, f دارای $n + l = 5$ هستند؛ بنابراین، زیرلایه مورد نظر می‌تواند در لایه‌های سوم، چهارم و پنجم نیز وجود داشته باشد.

(ت) در لایه سوم ($n = 3$)، حداکثر ۱۸ الکترون قرار می‌گیرد. از طرفی می‌دانیم که در دوره سوم جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارد:

$$18 - 8 = 10$$

(ث) برای زیرلایه مورد نظر، ۵ الکترون حالت نیمه پر محسوب می‌شود؛ پس این زیرلایه با ۱۰ الکترون به طور کامل پر می‌شود. فب! گنجایش

الکترونی کدام زیرلایه، ۱۰ الکترون است؟ درسته! زیرلایه d. عدد کوانتومی فرعی زیرلایه d برابر ۲ است:

$$\frac{\text{گنجایش الکترونی}}{\text{عدد کوانتومی فرعی}} = \frac{10}{2} = 5$$

تست و پاسخ ۷۱

کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(الف) آفبا، واژه‌ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است که قاعده آن، ترتیب پرشدن لایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

(ب) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، دارای یک الکترون هستند.

(پ) شمار عنصرهای دسته s جدول دوره‌ای، یک سوم شمار عنصرهای دسته p است.

(ت) عنصرهای X_{39} ، Y_{40} و Z_{41} ، هر سه به یک دسته از عنصرهای جدول دوره‌ای تعلق دارند.

(۱) الف - پ (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ب - ت

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست؛ قاعده آفبا، ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد نه لایه‌ها!

(ب) درست؛ عنصرهای $K_{19} : [Ar] 3d^5 4s^1$ ، $Cr_{24} : [Ar] 3d^5 4s^1$ و $Ga_{31} : [Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود یک الکترون دارند.

(پ) نادرست



The diagram illustrates the distribution of elements in the periodic table by groups. The elements are color-coded and labeled as follows:

- s group (red):** Located on the left side of the periodic table. It includes elements labeled ۱s, ۲s, ۳s, ۴s, ۵s, ۶s, and ۷s.
- d group (green):** Located in the middle of the periodic table. It includes elements labeled ۳d, ۴d, ۵d, and ۶d.
- p group (blue):** Located on the right side of the periodic table. It includes elements labeled ۲p, ۳p, ۴p, ۵p, ۶p, and ۷p.
- f group (yellow):** Located at the bottom of the periodic table. It includes elements labeled ۴f and ۵f.

The groups are labeled at the bottom of the diagram: s دسته, d دسته, p دسته, and f دسته.

نوع دسته	تعداد عناصر دسته	در چه دوره‌هایی قرار دارند؟	در چه گروه‌هایی قرار دارند؟
s	۱۴	۱ تا ۷	گروه ۱، ۲ و هلیم از گروه ۱۸
p	۳۶	۲ تا ۷	گروه ۱۳ تا ۱۸ (به‌جز هلیم)
d	۴۰	۴ تا ۷	گروه ۳ تا ۱۲
f	۲۸	دو ردیف بیرون جدول	

همان طور که می بینید، شمار عنصرهای دسته S ، ۱۴ عنصر و شمار عنصرهای دسته P ، ۳۶ عنصر است. نسبت ۱۴ به ۳۶ برابر با یک سوم نیست

$$\frac{14}{36} \neq \frac{1}{3}$$

(ت) درست؛ از نکته بالا هم می‌توانیم بفهمیم که عنصرهای X_{39} ، Y_{40} و Z_{41} ، همگی مربوط به دسته d هستند. آرایش الکترونی این عناصر به صورت مقابل است:



۷۲ تست و پاسخ

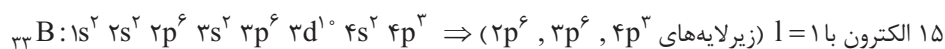
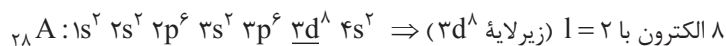
شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در اتم A_{28} ، چند برابر شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در اتم B_{33} است؟



یاسخ: گزینہ ۱

خودت حل کنی بهتره اول آرایش الکترونی عنصرهای A_{28} و B_{33} رو رسم کن، بعد بررسی کن که عنصر A_{28} چند الکترون با $l=2$ (زیرلایه d) داشته و عنصر B_{33} چند الکترون با $l=1$ (زیرلایه p) دارد.

پاسخ تشریحی: آرایش الکترونی عنصرهای A و B به صورت زیر است:



$$\frac{\lambda}{15} = \frac{\lambda \times 2}{15 \times 2} = \frac{16}{30} = \frac{15+1}{30} \times \frac{1}{10} = 5/3 \times \frac{1}{10} = 0.53$$

نسبت خواسته شده برابر می شود با:

۷۳ تست و پاسخ

اگر X دومین عنصری باشد که مجموع الکترون‌های دارای $n + l = 5$ در آن برابر ۱۷ است، کدام مطلب در رابطه با آن نادرست است؟
(۱) عدد اتمی آن با عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب، ۶ واحد تفاوت دارد.

(۲) در آرایش الکترونی اتم آن، دو زیر لایه نیم پُر وجود دارد.

(۳) در آرایش الکترونی اتم آن، ۹ الکترون دارای $l=0$ وجود دارد.

(۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیت آن، برابر با ۳۶ است.

پاسخ: گزینہ ۴

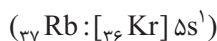


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی زیرلایه‌های دارای $n + l = 5$ ، زیرلایه‌های d ، p و s هستند. می‌دانیم که ترتیب پرشدن این زیرلایه‌ها به صورت $3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s$ روبه‌رو است.

بنابراین برای این که عنصر X دارای ۱۷ الکترون با $n + l = 5$ باشد باید زیرلایه‌های d و p به ترتیب با ۱۰ و ۶ الکترون پر شده باشند و ۱ الکترون هم در $5s$ باشد. یعنی آرایش الکترونی این عنصر باید به $5s^1$ ختم شود.



حالا اولین عنصری که آرایش $5s^1$ دارد، عنصر دوره ۵ و گروه ۱ بوده



و دومین عنصری که آرایش $5s^1$ دارد، عنصر دوره ۵ و گروه ۶ است.

بنابراین عنصر X همان عنصر ${}_{42}\text{Mo}$ است.

طبق آرایش الکترونی عنصر ${}_{42}\text{Mo}$:



↓
مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت $= 5(4+2) + 1(5+0) = 35$

مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۳۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① عدد اتمی ${}_{42}\text{Mo}$ ، ۶ واحد با نزدیک‌ترین گاز نجیب (${}_{36}\text{Kr}$) تفاوت دارد.

② در آرایش الکترونی آن، دو زیرلایه $5s^1$ و $4d^5$ نیم‌پر هستند.

③ در آرایش الکترونی آن، در کل، ۹ الکترون با $l = 0$ (زیرلایه‌های s ، ${}_{36}\text{Kr}$ ، $5s^1$ و $4s^2$) وجود دارد.

تست و پاسخ ۷۴

اگر عنصرهای A و B از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی باشند و عدد اتمی عنصر A ۴ واحد بیشتر از عدد اتمی عنصر B باشد، کدام عبارت به یقین درست است؟

زیرلایه d

① تفاوت شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در این دو عنصر، برابر تفاوت عدد اتمی آن‌ها است.

② این دو عنصر در ترکیب‌های خود، یون‌هایی با بار یکسان تشکیل خواهند داد.

③ تفاوت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ و $l = 2$ در هر یک از این عناصر، با یکدیگر برابر است.

زیرلایه s

زیرلایه d

④ تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت در این دو عنصر، برابر ۴ خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه •• الکترون‌های ظرفیت

• لایه ظرفیت یک اتم، لایه‌ای است که الکترون‌های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند. به الکترون‌های لایه ظرفیت، الکترون‌های ظرفیت اتم می‌گویند. برای تعیین الکترون‌های ظرفیتی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

تعیین تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها

اگر آرایش الکترونی به p ختم شود:

اگر آرایش الکترونی به s ختم شود:

مجموع الکترون‌های آخرین زیرلایه‌های $(ns)s$ و $(np)p =$ الکترون‌های ظرفیت

اگر زیرلایه d مقابل آخر در آرایش الکترونی بود:

الکترون‌های زیرلایه d $(n-1)d$ + الکترون‌های زیرلایه $ns =$ تعداد الکترون‌های ظرفیت

اگر زیرلایه d مقابل آخر در آرایش الکترونی نبود:

الکترون‌های زیرلایه $ns =$ تعداد الکترون‌های ظرفیت

✓ البته خوب است آرایش الکترون‌های ظرفیت گروه‌ها را بلد باشیم:

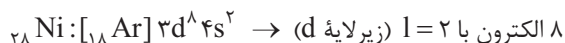
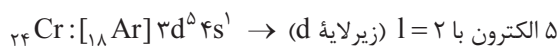
شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
الکترون‌های ظرفیت	s^1	s^2	d^1s^2	d^2s^2	d^3s^2	d^5s^1	d^5s^2	d^6s^2	d^7s^2	d^8s^2	d^9s^1	$d^{10}s^2$	s^2p^1	s^2p^2	s^2p^3	s^2p^4	s^2p^5	s^2p^6

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی همان طور که می بینیم تعداد الکترون های ظرفیت، برای عنصرهای واسطه، برابر با شماره گروه آن ها است. پس اگر تفاوت عدد اتمی عنصرهای A و B برابر ۴ باشد، تفاوت شمار الکترون های ظرفیت آن ها هم به یقین برابر با ۴ خواهد بود. بررسی سایر گزینه ها:

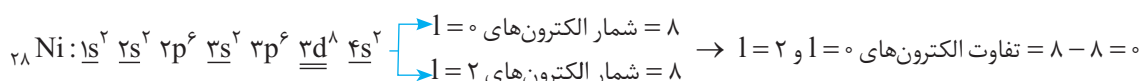
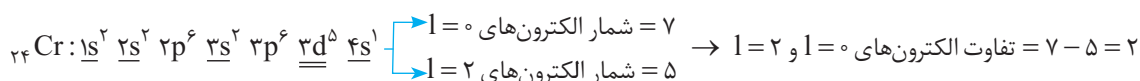
۱) اگر این دو عنصر، عنصرهای ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{28}\text{Ni}$ باشند، این عبارت می تواند نادرست باشد:



۲) اگر این دو عنصر، عنصرهای ${}_{26}\text{Fe}$ و ${}_{30}\text{Zn}$ باشند، این عبارت می تواند نادرست باشد:



این عبارت نیز مورد نقض زیاد دارد، مثلاً عنصرهای ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{28}\text{Ni}$:



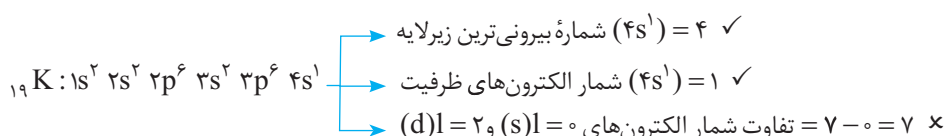
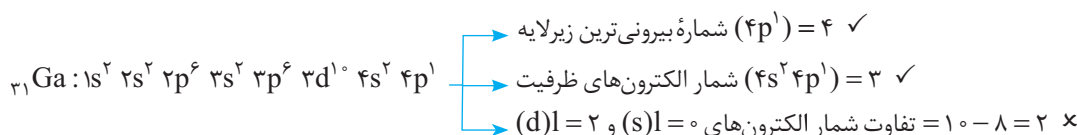
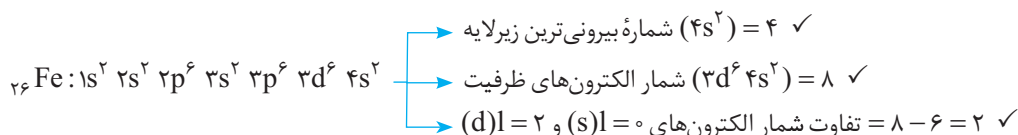
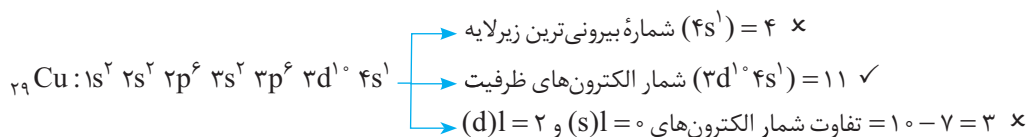
تست و پاسخ ۷۵

اطلاعات کدام ردیف از جدول زیر درست است؟

ردیف	نماد عنصر	شماره بیرونی ترین زیرلایه	شمار الکترون های ظرفیت	تفاوت شمار الکترون های $l=0$ و $l=2$
۱	${}_{29}\text{Cu}$	۳	۱۱	۲
۲	${}_{26}\text{Fe}$	۴	۸	۲
۳	${}_{31}\text{Ga}$	۴	۳	۳
۴	${}_{19}\text{K}$	۴	۱	۱
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)				

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی خوب بیاید تک تک ستون ها را برای هر کدام از این عنصرها بررسی کنیم:





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۷۶

با توجه به آرایش الکترونی ذره‌های پایدار داده شده، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟



الف) آرایش‌های الکترونی داده شده، همگی مربوط به کاتیون‌های فلزی واسطه هستند.

ب) عنصر مربوط به ذره B می‌تواند در گروه ۷ یا ۸ جدول دوره‌ای حضور داشته باشد.

پ) تفاوت اعداد اتمی عنصرهای B و C می‌تواند برابر ۴ باشد.

ت) عنصر D به یقین در دوره چهارم و گروه ۱۱ جدول دوره‌ای حضور دارد.

(۴) ب - ت

(۳) ب - پ

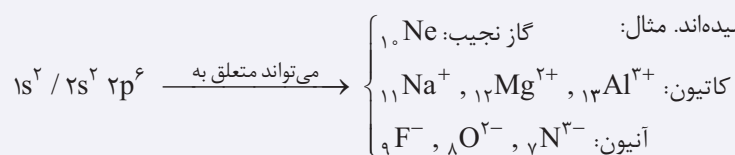
(۲) الف - ت

(۱) الف - پ

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: عبارات‌های «الف» و «پ» نادرست‌اند.

نکات ۱ اگر یک آرایش الکترونی به np^۶ یا ۱s^۲ ختم شده باشد، چنین آرایشی می‌تواند متعلق به یک گاز نجیب باشد یا متعلق به یک کاتیون و یا یک آنیون باشد که به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند. مثال:



نکات ۲ اگر در یک آرایش الکترونی فقط زیرلایه 3d داشتیم و زیرلایه 4s نداشتیم، قطعاً آرایش الکترونی مورد نظر مربوط به یک کاتیون می‌باشد. مثال:



یادآوری تعیین موقعیت عنصر در جدول دوره‌ای از روی آرایش الکترونی اتم:

دوره: بزرگ‌ترین ضریب n

گروه: اگر آرایش الکترونی به زیرلایه s ختم شود:

تعداد الکترون‌های s + تعداد الکترون‌های d قبل از آن (اگر d نبود، فقط توان s) = تعداد الکترون‌های ظرفیتی

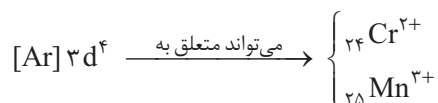
تعداد الکترون‌های p + ۱۲ = تعداد الکترون‌های ظرفیتی ۱۰ +

گروه: اگر آرایش الکترونی به زیرلایه p ختم شود:

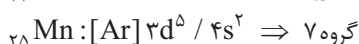
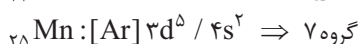
بررسی عبارت‌ها:

الف) ذره A می‌تواند مربوط به اتم خنثای آرگون (Ar) یا کاتیون فلزهای اصلی (مثل Ca^{۲+} یا K⁺) یا کاتیون فلز واسطه (Sc^{۳+}) و یا آنیون نافلزهای اصلی (مثل Cl⁻ یا S^{۲-} یا P^{۳-}) باشد.

ب) ذره B قطعاً یک کاتیون متعلق به فلزهای واسطه می‌باشد، چراکه در آرایش الکترونی آن، فقط زیرلایه 3d وجود دارد و از زیرلایه 4s هم فبری نیست! با توجه به این که در مجموع این ذره دارای ۲۲ الکترون است، پس می‌تواند متعلق به کاتیون‌های Cr^{۲+} یا Mn^{۳+} باشد:



حالا آرایش الکترونی اتم‌های خنثی آن‌ها را نوشته و سپس شماره گروه آن‌ها را تعیین می‌کنیم:



پ) با توجه به عبارت قبلی دریافتیم که ذره B می‌تواند متعلق به کاتیون دو عنصر Cr^{۲+} و Mn^{۳+} باشد. ذره C نیز ۲۴ الکترون دارد، پس



می‌تواند متعلق به کاتیون‌های Fe^{۲+} یا Co^{۳+} باشد:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



اگر ذره B را متعلق به دو عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ و ذره C را متعلق به دو عنصر ${}_{26}\text{Fe}$ و ${}_{27}\text{Co}$ در نظر بگیریم، تفاوت اعداد اتمی B و C در هیچ حالتی ۴ نخواهد شد:

$$\text{Fe, Cr: } 26 - 24 = 2$$

$$\text{Fe, Mn: } 26 - 25 = 1$$

$$\text{Co, Cr: } 27 - 24 = 3$$

$$\text{Co, Mn: } 27 - 25 = 2$$

ت) آرایش الکترونی ذره D تنها می‌تواند متعلق به کاتیون Cu^{2+} باشد که دارای ۲۷ الکترون است. *هواستون باشه که Zn ۳ فقط می‌تواند کاتیون Zn^{2+} را تشکیل بدهد.*

دوره ۴ و گروه ۱۱ $\Rightarrow {}_{29}\text{Cu} : [\text{Ar}] 3d^9 / 4s^1 \Rightarrow {}_{29}\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\text{تنها می‌تواند متعلق به}} [\text{Ar}] 3d^9$

تست و پاسخ ۷۷

کدام مطلب نادرست است؟

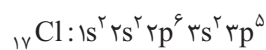
- ۱) عدد اتمی عنصری از دسته p در دوره چهارم جدول دوره‌ای که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۶ الکترون وجود دارد، برابر ۳۴ است.
- ۲) عنصری هم‌دوره با X و با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\ddot{\text{Y}}$ دارای ۱۱ الکترون با $l=1$ است. **زیرلایه p**
- ۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصری که در بیرونی‌ترین زیرلایه آن، ۴ الکترون وجود دارد به صورت $\ddot{\text{X}}$ است.
- ۴) عنصری از دوره دوم که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{\text{X}}$ است، در طبیعت به صورت یون X^{3+} یافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی این عنصر سه الکترون ظرفیت دارد، پس مربوط به گروه ۱۳ یا همان عنصر بور (B) است که یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۶ قرار دارد، پس عنصر ${}_{34}\text{Se}$ خواهد بود.

۲) این عنصر در دوره سوم (هم‌دوره با S) و گروه ۱۷ (با ۷ الکترون ظرفیت) قرار دارد. پس ۱۱ الکترون در زیرلایه p ($l=1$) دارد:



۳) فقط عنصری از گروه ۱۶ دارای ۴ الکترون در بیرونی‌ترین زیرلایه خود است ($ns^2 np^4$)؛ پس ۶ الکترون ظرفیتی داشته و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت $\ddot{\text{X}}$ خواهد بود.

تست و پاسخ ۷۸

کدام مطلب درست است؟

- ۱) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل هر مول پتاسیم برمید، نصف شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل ۵ / ۰ مول آلومینیم اکسید است.
- ۲) فرمول شیمیایی سولفید فلز X^{4+} به صورت X_4S است.
- ۳) ترکیب‌های CaCl_2 ، Na_3P ، K_3P و MgO ، ترکیب یونی دوتایی هستند.
- ۴) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصری بیش از ۴ باشد، تمایل دارد با به‌دست‌آوردن الکترون تبدیل به آنیون شود.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ترکیب یونی دوتایی یعنی از دو نوع عنصر تشکیل شده باشد. همه ترکیب‌های گزینه ۳ از دو نوع عنصر تشکیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱)

نکته شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب یونی، برابر است با:

شمار (زیروند) آنیون $\times$ قدرمطلق بار آنیون = شمار (زیروند) کاتیون $\times$ بار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله‌شده

بنابراین در تشکیل هر مول KBr ، ۱ مول الکترون و در تشکیل ۵ / ۰ مول Al_2O_3 ، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۲) X^{4+} همان Ca بوده و یون Ca^{2+} تشکیل می‌دهد. فرمول کلسیم سولفید، CaS است.

۴) این عنصر ممکن است فلزی از دسته d باشد که بیش از ۴ الکترون ظرفیتی دارد (مثل Fe با ۸ الکترون ظرفیت) و کاتیون تشکیل دهد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۷۹

گاز کلر (Cl_2)

کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

(الف) در هر مولکول از گازی زرد رنگ که خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد، ۲ الکترون اشتراکی وجود دارد.

(ب) مدل فضا پرکن ترکیب هیدروژن دار عنصری از گروه ۱۷ به صورت خطی است.

ترکیبی با فرمول HX

(پ) در مولکول متان، با تشکیل ۴ جفت الکترون اشتراکی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار می‌رسند.

 CH_4

(ت) همه عنصرهای دواتمی، جزء عنصرهای نافلز بوده و به دسته p تعلق دارند.

(۴) الف - ت

(۳) پ - ت

(۲) ب - پ

(۱) الف - ب

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست؛ در مولکول Cl_2 ($\text{Cl}:\text{Cl}$) یک جفت الکترون پیوندی با ۲ الکترون اشتراکی وجود دارد.

(ب) درست؛ این ترکیب‌ها به صورت HX بوده و آرایش خطی دارند؛ مانند شکل روبه‌رو:

(پ) نادرست؛ در متان (CH_4) با آرایش $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ (با ۴ پیوند)، هیدروژن‌ها به آرایش دوتایی می‌رسند.(ت) نادرست؛ همه عنصرهای دواتمی نافلز هستند؛ ولی به جز H_2 ، بقیه (N_2 ، O_2 ، F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2) به دسته p تعلق دارند. H_2 به دسته s تعلق دارد.

تست و پاسخ ۸۰

 MgBr_2

تعداد اتم‌های موجود در ۲ گرم آب، برابر با تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در هنگام تشکیل چند گرم منیزیم برمید است؟

 H_2O ($\text{Br} = 80$, $\text{Mg} = 24$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

۴۰ / ۹ (۴)

۳۰ / ۷ (۳)

۲۰ / ۴ (۲)

۱۳ / ۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: می‌توانیم به جای برابر بودن تعداد اتم‌ها و الکترون‌ها، از برابر بودن تعداد مول اتم‌ها و تعداد مول الکترون‌ها استفاده کنیم.

گام اول: تعداد مول اتم‌های موجود در ۲ گرم آب (H_2O) را حساب می‌کنیم:

$$2 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = \frac{1}{3} \text{ mol e}^-$$

گام دوم:

نکته: شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب یونی، برابر است با:

شمار (زیروند) آنیون $\times$ قدرمطلق بار آنیون = شمار (زیروند) کاتیون $\times$ بار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله‌شدهپس به هنگام تشکیل ۱ مول منیزیم برمید (MgBr_2)، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.گام سوم: حالا تعداد مول الکترون‌های مبادله‌شده را برابر $\frac{1}{3}$ در نظر گرفته و جرم MgBr_2 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{3} \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ mol MgBr}_2}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{184 \text{ g MgBr}_2}{1 \text{ mol MgBr}_2} = \frac{184}{3} = \frac{90 + 2}{3} = 30 + \frac{2}{3} = 30 \frac{2}{3} \text{ g MgBr}_2$$