

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) عناصر سبک‌تر مانند لیتیم، عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و کربن به وجود می‌آورند. ✓
 ۲) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهیابنگ به وجود آمده است.
 ۳) در جدول دوره‌ای، خانه مربوط به عنصر منیزیم همانند عنصر هیدروژن، جایگاه ۳ ایزوتوپ طبیعی است.
 ۴) پاسخ به پرسش چگونگی شکل‌گیری جهان کنونی، برخلاف به وجود آمدن هستی، در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.
 ۵۲- نماد شیمیایی عنصر آهن به صورت است و این عنصر دارای نسبت شمار الکترون به شمار نوترون است. $\frac{26}{30}$

- ۱) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ - بیشتر از ۱ ۲) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ - کمتر از ۱ ۳) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ - کمتر از ۱ ۴) ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ - بیشتر از ۱
 ۵۳- درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ به ترتیب در حدود و است.
 ۱) ۹۹/۸۹ - ۰/۱۱ ۲) ۹۹/۹۸ - ۰/۰۱ ۳) ۹۹/۹۸ - ۰/۱۱ ✓ ۴) ۹۹/۸۹ - ۰/۱۱

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- الف: در پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، شمار الکترون و نوترون یکسان است. ✓
 ب: به طور کلی، اندازه سیاره‌های گازی از سیاره‌های سنگی، بزرگ‌تر است. ✓
 پ: تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، در همه ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان است. ✓
 ت: همه ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار الکترون و پروتون برابر و خواص شیمیایی و فیزیکی مشابهی دارند. ✓
 ۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «پ» ✓ ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف» و «ت»

۵۵- اگر مجموع شمار پروتون‌ها در دو گونه ${}^{2a+2}_{a+2}\text{A}$ و ${}^{2b+5}_{b+5}\text{B}^{2+}$ برابر با ۵۸ و شمار نوترون‌های عنصر B ، ۴ واحد بیشتراز عنصر A باشد، عدد اتمی عنصر A کدام است؟ آزمون وی ای پی

$$\begin{aligned} a+b &= 58 \\ n_B &= 2b+5-b = b+5 \\ n_A &= 2a+2-a = a+2 \end{aligned} \quad \begin{aligned} b+5-(a+2) &= 4 \\ b-a &= -3 \\ b &= a-3 \end{aligned} \quad \begin{aligned} a+b &= 58 \\ a+(a-3) &= 58 \\ 2a &= 61 \\ a &= 30.5 \end{aligned}$$

۵۶- با توجه به پدیده مهیابنگ و روند تشکیل عناصر، در کدام مراحل به ترتیب شاهد کاهش دما و افزایش دما هستیم؟

الف: تراکم گازهای هیدروژن و هلیوم

ب: واکنش‌های هسته‌ای درون خورشید

ب: واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها

ت: انفجار ستاره‌ها

- ۱) «الف» - «پ» ۲) «پ» - «ت» ۳) «ب» - «الف» ۴) «ت» - «پ»

۵۷- اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی

استفاده می‌کنند. فراوانی ایزوتوپ در مخلوط طبیعی کمتر از است.

- ۱) انواع ${}^{235}_{92}\text{U}$ - ۰/۰۷٪ ۲) یکی از ${}^{235}_{92}\text{U}$ - ۰/۷٪
 ۳) انواع ${}^{235}_{92}\text{U}$ - ۰/۰۷٪ ۴) یکی از ${}^{235}_{92}\text{U}$ - ۰/۷٪ ✓

۵۸- اگر شمار نوترون‌ها در یون $^{35}_{12}\text{Br}^-$ ۱۲/۵ درصد بیشتر از شمار نوترون‌ها در اتم $^{72}_{32}\text{Ge}$ باشد، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون Br^- کدام است؟
 ۹ (۱) ✓
 ۱۰ (۲)
 ۱۱ (۳)
 ۱۲ (۴)

$72 - 32 = 40$
 $40 + 4 \times \frac{12.5}{100} = 45$
 $45 - 35 = 10$
 $E = 35 + 1 = 36$

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

الف: هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، به کمک پوشش‌های آهنی از غده تیروئید در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می‌شود. ✓

ب: یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید آن را جذب می‌کند. ✓

پ: نیم‌عمر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد. ✓

ت: بافت‌های سرطانی، در حضور گلوکزهای پرتوزا، گلوکز معمولی را جذب نمی‌کنند. ✓

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۶۰- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

(۱) سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، دارای ۵ ذره زیراتمی است. ✓

(۲) اغلب عناصری که دارای نسبت شمار پروتون به نوترون کمتر از ۰/۶۶ هستند، پایدار می‌باشند. ✓

(۳) ترکیب درصد مواد سازنده سیاره مشتری، نسبت به سیاره زمین، تشابه بیشتری به ستاره خورشید دارد.

(۴) نماد شیمیایی دومین عنصر فراوان سیاره مشتری، همانند فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، از ۲ حرف انگلیسی تشکیل شده است.

$$\frac{n}{p} \geq 1.5 \rightarrow \frac{p}{n} \leq \frac{1}{1.5} \rightarrow \frac{p}{n} \leq 0.66 \quad (\text{شرط پایداری})$$

۶۱- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

الف: رادیوایزوتوپ‌های فسفر و تکنسیم، از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولید شده در ایران هستند. ✓

ب: عنصری که دارای نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر از یک است، می‌تواند ۱ الکترون در ساختار خود داشته باشد. ✓
 ۱۱ نوترون ندارد

ج: دانشمندان با توجه به توزیع همگون عناصرها در جهان، موفق به توضیح چگونگی پیدایش عناصرها شدند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۲- چند مورد از مطالب زیر، در مورد سیاره مشتری نادرست است؟

الف: بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی و نزدیک‌ترین سیاره گازی به خورشید است. ✓

ب: فراوان‌ترین عنصر آن، همانند فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، بیش از ۵۰٪ فراوانی دارد. ✓

پ: از جمله سیاره‌هایی است که دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲، ترکیب شیمیایی اتمسفر و ترکیب درصد این مواد را، در آن‌ها شناسایی کردند. از وی ای پی

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۳- جرم نمونه‌ای ۱۰ گرمی از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، پس از حدود ۱۲/۳ سال، به چند گرم می‌رسد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

$$m = \frac{m_0}{\gamma}$$

$$n = \frac{t}{T} \rightarrow 12.3 \rightarrow 12.3$$

محل انجام محاسبات

ماده انترنسی ^{24}Mg 

(۴) هیچ کدام

(۳) منیزیم - هیدروژن

(۲) لیتیم - منیزیم

(۱) هیدروژن - لیتیم

۶۴- اتم‌های ^{24}Mg به ترتیب فراوان‌ترین ایزوتوپ کدام دو عنصر می‌توانند باشند؟

۶۵- در نمونه‌ای حاوی ۱۰۰ اتم لیتیم، فراوانی ایزوتوپ پایدارتر، ۲۴ برابر ایزوتوپ دیگر است. چه تعداد نوترون وجود دارد؟

$$x + 24x = 100 \rightarrow 25x = 100 \rightarrow x = 4 \Rightarrow 96 \Rightarrow 96 \times 3 = 288$$

۳۹۶ (۴)

۳۹۴ (۳)

۳۰۲ (۲)

۳۰۴ (۱)

۶۶- شمار الکترون‌های دو یون $^{A'}_Z\text{Y}^{2-}$ و $^A_Z\text{X}^{+}$ با هم برابر است. اگر اختلاف عدد جرمی آن‌ها برابر با ۸ باشد، اختلاف شمار

نوترون‌های آن‌ها، کدام است؟ (عدد اتمی عنصر X بیشتر از عنصر Y است.)

$$^A_Z\text{X}^{+}: e = Z - 1 \Rightarrow e = e'$$

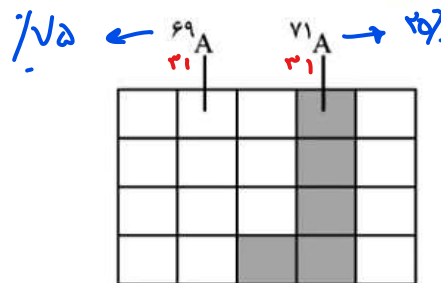
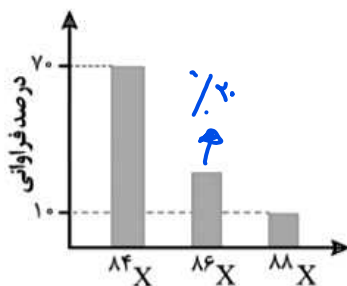
$$Z - 1 = Z' + 3 \rightarrow Z - Z' = 4$$

$$^{A'}_{Z'}\text{Y}^{2-}: e = Z' + 3$$

$$A - A' = 8 \rightarrow Z + n - (Z' + n') = 8 \rightarrow Z - Z' + (n - n') = 8 \Rightarrow n - n' = 4$$

۶۷- با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر X و A را در نمونه‌هایی فرضی نشان می‌دهد، کدام یک از

مطالب زیر درست است؟



$$(25 \times 4) + (75 \times 28) = 2850$$

۱- درصد فراوانی ایزوتوپ ^{86}X با ^{71}A برابر است.

۲- اختلاف درصد فراوانی دو ایزوتوپ عنصر A ، برابر با درصد فراوانی ^{84}X است.

۳- اگر عدد اتمی عنصر A برابر با ۳۱ باشد، در یک نمونه ۱۰۰ اتمی از آن، ۳۸۵۰ نوترون وجود دارد.

۴- فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر لیتیم، همانند فراوان‌ترین ایزوتوپ عنصر A ، نوترون کمتری نسبت به ایزوتوپ دیگر دارد.

۶۸- در نمونه‌ای از عنصر منیزیم، فراوانی ایزوتوپ سبک، ۴ برابر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ دیگر است. اگر فراوانی

ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۱۰٪ باشد، با خروج نیمی از ایزوتوپ‌های با جرم متوسط، فراوانی ایزوتوپ پایدارتر به تقریب

$$P_1 + P_2 + 10 = 100 \Rightarrow P_1 = 4(P_2 + P_3)$$

$$P_1 = 10$$

$$\begin{cases} P_1 = 80 \\ P_2 = 10 \\ P_3 = 10 \end{cases}$$

چند درصد افزایش می‌یابد؟

۵ (۲)

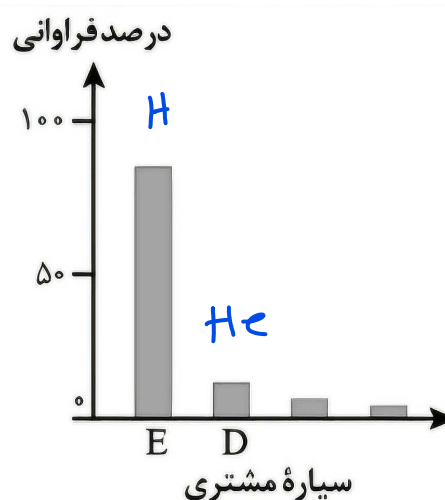
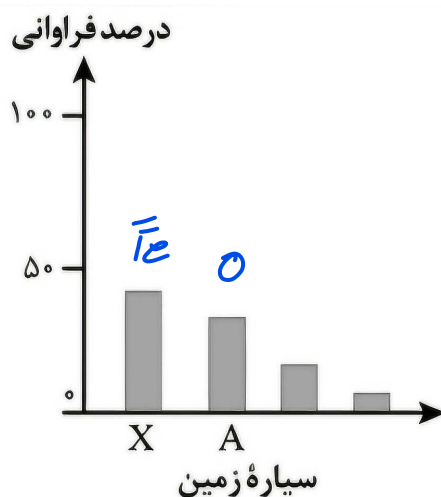
۴ (۱)

$$\begin{array}{c} 24\text{Mg} \\ 12 \\ 10\% \\ 25\text{Mg} \\ 12 \\ 10\% \\ 26\text{Mg} \\ 12 \\ 10\% \end{array}$$

$$\frac{10}{95} \times 100 = 10.5\%$$

۴٪ (نزدیک)

۶۹- نمودارهای زیر، درصد فراوانی چهار عنصر فراوان هر یک از سیاره‌های زمین و مشتری را نشان می‌دهند. کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟ آزمون وی ای پی



✓ (۱) عنصر A، در میان عناصر فراوان سیاره مشتری وجود دارد.

✓ (۲) پس از مهبانگ به تدریج عنصر D از عنصر E تشکیل شده است.

✗ (۳) نیم عمر ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر E، با افزایش عدد جرمی، افزایش می‌یابد.

✓ (۴) درون ستاره‌ها، طی واکنش‌های هسته‌ای، عنصر X از عنصرهای سبک تولید می‌شود.

۷۰- کدام دو عنصر، میان هشت عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری، مشترک هستند؟

(۱) هلیوم - گوگرد (۲) هیدروژن - آهن (۳) اکسیژن - هلیوم (۴) اکسیژن - گوگرد



گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

۶۰	۳۰	۱	۳۰	
۵۰	۵۵	۳۱	۲۵	
۲۵	۷۵	۵۶	۲۰	
۱۳۵:	۷۵:			

۱۴۰۴ ۲۵

کانال رسمی گزینه دو
در پیام رسان شاد



گزینه دو

در شبکه های اجتماعی



gozine2.ir



فایلاز | fileaz

۱۲- کدام گزینه مثال درستی برای عبارت « A و B دو مجموعه نامتناهی هستند که $A \subseteq B$ و $B - A$ تک‌عضوی است» می‌باشد؟

- (۱) $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ (۲) $A = (0, 1]$ و $B = [0, 1]$
(۳) $A = [-1, 1)$ و $B = [-2, 1)$ (۴) $A = [-1, 2]$ و $B = (-1, 2]$

۱۳- حاصل $\left[\frac{3}{2}, +\infty\right) - \left[(-2, 2] \cap (0, 5)\right]$ کدام است؟

- (۱) $\{0, 1\}$ (۲) $(0, 2)$ (۳) $(0, \frac{3}{2})$ (۴) $[0, 1]$

۱۴- می‌دانیم نرخ بیکاری برابر نسبت تعداد افراد بیکار به تعداد جمعیت در سن کار است. اگر در یک شهر مجموعه جمعیت در سن آماده به کار

را U بنامیم و مجموعه A ، مجموعه افراد شاغل باشد و بدانیم $n(A) = n(U)$ ، نرخ بیکاری در این شهر کدام است؟

- (۱) ۲۰٪ (۲) ۵٪ (۳) ۶۰٪ (۴) ۸۰٪

۱۵- برای دو مجموعه جدا از هم A و B داریم؛ $n(A) = 24$ و $n(B) = 22$. حاصل $n(A \cup B) + n(A - B)$ کدام است؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۸۰ (۳) ۴۸ (۴) ۶۴

۱۶- در مجموعه مرجع $\mathbb{R}$ ، اگر $A = (3, +\infty)$ و $B = (-\infty, -4]$ ، مجموعه $A' \cap B'$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۷- اگر نمایش هندسی مجموعه A به صورت $\rightarrow$ و مجموعه B به صورت $\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -1\}$ باشد،



حاصل $(A - B) \cup (B - A)$ کدام است؟

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

۱۸- اگر $[a, 3) \cap (-3, 2) = [a, 2)$ ، چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- اگر حاصل $[8 - a, 10] \cap [-2, 2a - 1]$ یک مجموعه متناهی باشد، مجموع مقادیر طبیعی ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- در یک کلاس ۷۵ نفره، ۳۸ نفر در آزمون ریاضی و تعدادی در آزمون فیزیک شرکت کرده‌اند و ۱۲ نفر در هیچ‌کدام از آزمون‌ها شرکت

نکرده‌اند. اگر تعداد افرادی که فقط در یکی از آزمون‌ها شرکت کرده‌اند دو برابر تعداد افرادی باشد که در هر دو آزمون شرکت کرده‌اند، تعداد

افرادی که فقط در آزمون ریاضی شرکت کرده‌اند، کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۲۱ (۳) ۲۵ (۴) ۳۸

۲۱- نقاط A و B به فاصله ۶ سانتی‌متر از هم قرار دارند. به مرکز A کمانی به شعاع $x + 1$ و به مرکز B کمانی به شعاع $x + 3$ رسم می‌کنیم. اگر

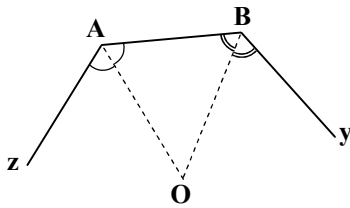
این دو کمان تقاطعی نداشته باشند، حدود x کدام است؟

- (۱) $-1 < x < 1$ (۲) $0 < x < 2$ (۳) $x > 1$ (۴) $-1 < x < 2$

۲۲- با کدام دسته از اعداد زیر نمی‌توان یک مثلث رسم کرد؟

- (۱) ۴، ۳، ۲ (۲) ۵، ۴، ۳ (۳) ۱، $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ (۴) ۳، ۲، ۱

۲۳- نقطه O محل تقاطع نیمسازهای زوایای $\hat{A}$ و $\hat{B}$ است. اگر فاصله O از Az برابر $x-3$ و از By برابر $4-\frac{x}{6}$ باشد، فاصله O از AB چقدر است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۴- دو خط متقاطع L_1 و L_2 در یک صفحه قرار دارند. همچنین خط L_3 نیز در همان صفحه واقع است. حداکثر چند نقطه در آن صفحه می‌تواند وجود داشته باشد که از L_1 و L_2 به یک فاصله و از L_3 به فاصله ۲ cm باشند؟

بی‌شمار (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- پاره‌خط AB به طول ۸ و نقطه M وسط AB مفروض است. عمودمنصف AB را رسم می‌کنیم. به مرکز M کمانی به شعاع ۵ رسم می‌کنیم تا عمودمنصف را در C و D قطع کند. چهارضلعی ACBD کدام است؟

(۲) لوزی به ضلع $\sqrt{۸۹}$

(۱) مستطیل به قطر ۱۰ و ضلع $\sqrt{۴۱}$

(۴) لوزی به ضلع $\sqrt{۴۱}$

(۳) مستطیل به قطر ۸ و ضلع $\sqrt{۸۹}$

۲۶- کدام چهارضلعی به‌طور منحصر به فردی قابل رسم است؟

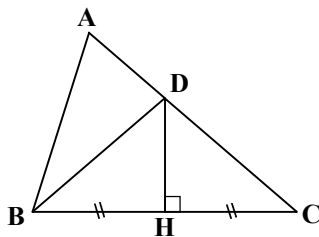
(۲) مستطیل به طول قطر ۶

(۱) متوازی‌الاضلاع به قطرهای ۳ و ۵

(۴) متوازی‌الاضلاع به ضلع ۴ و قطرهای ۶ و ۸

(۳) لوزی به ضلع ۲ و قطر ۶

۲۷- در مثلث ABC شکل زیر، DH عمودمنصف BC و BD نیمساز زاویه B است. اگر زاویه $\hat{ABC} = ۷۰^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\hat{C}$ کدام است؟



(۱) ۳۵°

(۲) ۴۵°

(۳) ۶۰°

(۴) ۷۵°

۲۸- دو خط موازی d_1 و d_2 به فاصله ۳ سانتی‌متر از هم مفروض است. نقطه A روی d_1 قرار دارد. چند مثلث متفاوت مانند ABC می‌توان رسم کرد به‌طوری که B و C روی d_2 و مساحت مثلث ABC برابر ۶ باشد؟

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۹- در مستطیلی به اضلاع ۶ و ۸ به مرکز نقطه تقاطع اقطار مستطیل، دایره‌ای به شعاع r رسم می‌کنیم. به‌ازای کدام مقدار r دایره و مستطیل در شش نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۳۰- در مثلث ABC با اضلاع $AC = ۲\sqrt{۱۵}$ ، $AB = ۵$ و $BC = ۷$ ، عمودمنصف ضلع AC، ضلع BC را در D قطع می‌کند. اندازه CD کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

$۲\sqrt{۵}$ (۲)

$۲\sqrt{۶}$ (۱)

:

۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.

ب) از آنجا که فیزیک علمی تجربی است، لازم است قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار بگیرند.

پ) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۲- در مدل‌سازی حرکت یک توپ فوتبال که به سمت بالا پرتاب شده است، از کدام مورد نمی‌توان چشم‌پوشی کرد؟

۱) چرخش توپ ۲) شکل و اندازه توپ

۳) نیروی وزن توپ ۴) تغییر وزن توپ با فاصله گرفتن از زمین

۳۳- توصیف ذکرشده در کدام گزینه، نشان‌دهنده یک کمیت برداری است؟

۱) حجم آب داخل لیوان ۲۰۰ میلی‌لیتر است. ۲) جرم یک قطعه سنگ ۱۸ کیلوگرم است.

۳) دمای مایع درون فنجان ۴۵ درجه سلسیوس است. ۴) دوچرخه‌سواری با سرعت ثابت به طرف شمال خیابان رکاب می‌زند.

۳۴- در کدام گزینه، تعداد کمیت‌های نرده‌ای و برداری برابر نیستند؟

۱) جابه‌جایی، تندى، انرژی، نیرو، فشار، سرعت ۲) انرژی، سرعت، شتاب، مسافت، نیرو، جابه‌جایی

۳) جرم، تندى، جابه‌جایی، نیرو، مسافت، شتاب ۴) سرعت، انرژی، جرم، جابه‌جایی، نیرو، زمان

۳۵- کدام یکاها همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

۱) ثانیه، مول، کیلوگرم ۲) ژول، آمپر، کلوین ۳) نیوتون، آمپر، ثانیه ۴) مول، متر، ژول

۳۶- چرا بعضی کمیت‌ها مانند شتاب یا سرعت، یکای فرعی دارند؟

۱) چون قابل اندازه‌گیری نیستند. ۲) چون از ترکیب چند کمیت اصلی به دست می‌آیند.

۳) چون برای معرفی خود نیاز به جهت دارند. ۴) چون تعریف ثابتی در فیزیک ندارند.

۳۷- جرم جسمی ۴۰۰g است. مطابق قانون دوم نیوتون ($F = ma$) نیروی خالصی که به این جسم شتاب $25 \frac{cm}{s^2}$ می‌دهد، چند نیوتون است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۱۰

۳۸- «تغییر نکردن» و «دارای قابلیت بازتولید بودن در مکان‌های مختلف»، ویژگی‌های چیست؟

۱) کمیت‌های برداری ۲) کمیت‌های نرده‌ای ۳) یکاهای اندازه‌گیری ۴) دقت اندازه‌گیری

۳۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر کمیت نرده‌ای را باید با عدد و یکای مناسب آن بیان کنیم.

۲) هر کمیت برداری را باید با عدد، یکای مناسب و جهت آن بیان کنیم.

۳) در فیزیک، به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی می‌گویند.

۴) با تبدیل یکا می‌توان یک کمیت برداری را به کمیت نرده‌ای تغییر داد.

۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) بین دو یکای J و $kg \frac{m^2}{s^2}$ سازگاری وجود ندارد.

ب) تندى ۱۸ کیلومتر بر ساعت برابر با ۵۰۰ سانتی‌متر بر ثانیه است.

پ) جریان الکتریکی یکی از کمیت‌های اصلی دستگاه SI است.

ت) سال نوری یکای کمیت زمان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

:



۴۱- کدام گزینه جرم یک گیره کاغذ (0.0012 kg) را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می کند؟

- (۱) $0.12 \times 10^{-3} \text{ kg}$ (۲) $1.2 \times 10^{-4} \text{ kg}$ (۳) $1.2 \times 10^{-5} \text{ kg}$ (۴) $12 \times 10^{-6} \text{ kg}$

۴۲- تندی صوت در هوا $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. چند نانوثانیه زمان لازم است تا صوت مسافت 0.07 mm را در هوا طی کند؟

- (۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-5} (۳) 200 (۴) 2000

۴۳- دانش آموزی در آزمایش اندازه گیری شتاب جاذبه، پس از ۶ بار اندازه گیری (برحسب $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)، نتایج زیر را ثبت می کند. عددی که برای این اندازه گیری باید گزارش دهد، چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) $9/1$ (۲) $9/2$ (۳) $9/3$ (۴) $10/1$

۴۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با انتخاب وسیله های دقیق، می توان خطای اندازه گیری را به صفر رساند.

(۲) دقت خط کشی که تا میلی متر مدرج شده، بیشتر از دقت خط کشی است که تا سانتی متر مدرج شده است.

(۳) در اندازه گیری کمیت های فیزیکی قطعیت وجود ندارد.

(۴) دقت وسیله، مهارت شخص آزمایشگر و تعداد دفعات اندازه گیری، از عوامل مؤثر بر دقت اندازه گیری هستند.

۴۵- طول قطعه ای توسط یک ریزسنج $13/460$ میلی متر اندازه گیری شده است. دقت این وسیله کدام است؟

- (۱) 0.001 cm (۲) 13 cm (۳) 0.001 mm (۴) 13 mm

۴۶- هر هکتار 10 هزار مترمربع است. مساحت زمین دایره ای شکل مسطحی به شعاع 200 کیلومتر چند هکتار می شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 12×10^6 (۲) 12×10^{14} (۳) 6×10^6 (۴) 6×10^{14}

۴۷- هر قیراط 0.2 گرم است. جسمی به جرم 800 قیراط چند میکروگرم است؟

- (۱) 4×10^4 (۲) $1/6 \times 10^4$ (۳) $1/6 \times 10^8$ (۴) 4×10^{10}

۴۸- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) $170 \text{ mm}^2 = 0.17 \times 10^{14} \text{ Gm}^2$ (۲) $0.8 \times 10^8 \text{ nm}^2 = 80 \mu\text{m}^2$

- (۳) $2500 \text{ Ts} = 2/5 \times 10^6 \text{ ks}$ (۴) $0.22 \text{ mW} = 2/2 \times 10^8 \text{ MW}$

۴۹- اگر در رابطه $a = \sqrt{ABt^2}$ ، کمیت a بیانگر شتاب و کمیت t بیانگر زمان باشد، یکای کمیت های A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام گزینه نمی تواند باشد؟

- (۱) $\frac{\text{m}}{\text{s}^5}$ ، $\frac{\text{m}}{\text{s}^3}$ (۲) $\frac{1}{\text{s}^6}$ ، $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^6}$ (۳) $\frac{1}{\text{s}^3}$ ، $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^5}$ (۴) $\frac{1}{\text{s}^2}$ ، $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^6}$

۵۰- فشار در نقطه ای معین از یک مایع $\frac{\text{ng}}{\text{cm} \times (\text{min})^2}$ است. این فشار برابر با چند پاسکال است؟

- (۱) 5×10^{-15} (۲) 2×10^{-15} (۳) 5×10^{-12} (۴) 2×10^{-12}

۵۱- حجم یک ظرف استوانه ای شکل با ارتفاع 8 اینچ برابر $5/08$ لیتر است. اگر هر اینچ برابر $2/54$ سانتی متر باشد، مساحت کف ظرف چند سانتی متر مربع خواهد بود؟

- (۱) 127 (۲) 250 (۳) 254 (۴) 381

:

۵۲- شخصی طول یک میله را با دو خط‌کش متفاوت A و B به ترتیب $18/4 \text{ cm}$ و $18/5 \text{ cm}$ گزارش می‌کند. کوچک‌ترین قسمت خط‌کش A

یک میلی‌متر و کوچک‌ترین درجه‌بندی خط‌کش B نیم سانتی‌متر است. کدام گزینه درست است؟

(۱) هر دو گزارش به یک اندازه دقیق هستند. (۲) خط‌کش A دقت بیشتری دارد.

(۳) خط‌کش B دقت بیشتری دارد. (۴) فقط یکی از این دو اندازه‌گیری مورد قبول است.

۵۳- از یک شیر آب، در هر ثانیه به‌طور متوسط 250 سانتی‌متر مکعب آب خارج می‌شود. آهنگ خروجی آب چند لیتر بر دقیقه است؟

(۱) $0/015$ (۲) $2/5$ (۳) 15 (۴) 25

۵۴- جای خالی در رابطه $\frac{\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^3} = \dots \frac{\text{J}}{\text{min}} \cdot 10^{-14} / 2 \times 10^{-1}$ کدام است؟

(۱) 2×10^{-3} (۲) 2×10^{-6} (۳) 6×10^{-3} (۴) 6×10^{-6}

۵۵- به‌جای مربع در عبارت مقابل، کدام‌یک از پیشوندهای زیر را قرار دهیم تا تساوی برقرار شود؟

$$3/6 \frac{\text{m}^2 \cdot \mu\text{g}}{\text{min}} = 0/6 \frac{\text{mm}^2 \cdot \square \text{g}}{\text{s}}$$

(۱) c (۲) d (۳) m (۴) p

۵۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

الف) فراوان‌ترین عنصر مشتری و زمین به ترتیب جامد و گازی شکل نیستند. ✓

ب) درصد فراوانی گوگرد در زمین و مشتری برابر است. ✓

پ) سیاره مشتری برخلاف سیاره زمین بیشتر از جنس گاز است. ✓

ت) در میان ۸ عنصر فراوان مشتری ۱ عنصر از دسته S و ۷ عنصر از دسته p وجود دارند. ✓

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» ✓

(۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «ت» ✓

۵۷- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اورانیوم، نخستین عنصری نیست که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شده است. ✓

(۲) ایزوتوپی از هیدروژن با ۳ نوترون پایداری کمتر از ایزوتوپ هیدروژن با ۵ نوترون دارد. ✓

(۳) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و ایزوتوپ‌های غیرساختگی هیدروژن با هم برابر است. ✓

(۴) در هسته یک اتم تعداد نوترون‌ها همواره بزرگ‌تر یا مساوی پروتون‌ها است. ✓

۵۸- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز.....

(۱) به کمک یون کلسیم می‌توان ایزوتوپ‌های ^{16}O و ^{18}O را به‌صورت کلسیم اکسیدهای مجزا از یکدیگر جداسازی کرد. ✓

(۲) ^{99}Tc مانند حدود ۲۲ درصد دیگر از عناصر شناخته شده طی واکنش‌های هسته‌ای در واکنشگاه (راکتور) تولید می‌شود. ✓

(۳) یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای، افزایش مقدار ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیوم است. ✓

(۴) ایزوتوپ بدون نوترون هیدروژن بیش از $99/98$ درصد اتم‌های طبیعی هیدروژن را در بر می‌گیرد. ✓

۵۹- کدامیک از عبارتهای زیر نادرست نیستند؟

الف) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر،

عنصرهای سنگین تر پدید می آیند.

ب) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای تولید شده متراکم شدند و سحابی را ایجاد کردند.

ب) اولین عناصری که بعد از مهیازنگ به وجود آمدند اولین و دومین عناصر فراوان مشتری هستند. He, H

ص ت) در بین ۸ عنصری که بیشترین فراوانی را در سیارهٔ زمین و در سیارهٔ مشتری دارند، عناصر مشترک در گروه شانزدهم جدول دوره‌ای قرار دارند.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف»، «ب» و «ب» «الف»، «ب» و «ت»

۶۰- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد چند مورد از مطالب داده شده نادرست است؟

Diagram illustrating the periodic table structure with handwritten labels and arrows:

- Row 1: Two empty boxes.
- Row 2: One empty box, then **Y**, then an arrow pointing from **mg** to **sc**.
- Row 3: **A**, **D**, seven empty boxes, **G**, three empty boxes, **E**, three empty boxes, and an empty box with **C** above it.
- Row 4: **Ca** (below **A**), **14** (below the seventh empty box), **Kr** (below the last empty box), and **r.p. X** (below the box before **Kr**). A blue squiggle is under the last three empty boxes before **Kr**.

■ اختلاف عدد اتمی عنصر G با E برابر با تعداد کل عناصر دوره پنجم جدول است.

■ اگر در ایزوتوپی از عنصر D تفاوت تعداد پروتون ها و نوترون ها برابر ۳ باشد، عدد جرمی این عنصر برابر ۴۵ خواهد بود.

ن۱ ■ عنصری با عدد اتمی ۳۴ خواصی مشابه به عنصر G دارد.  **نموده ۱۲**

■ Y دارای دو ایزوتوپ طبیعی و یک ایزوتوپ ساختگی است.

$$f(f) \quad 3(3) \quad 2(2) \quad 1(1)$$

۶۱- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم $^{A}_{Z}X$ برابر ۱۱ باشد و اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون Y^{2+} برابر ۲۳ باشد و

اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر نصف اختلاف تعداد نوترون‌های آن‌ها باشد، اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و Y چند است؟ ($Z_Y > Z_X$)

$$2 \cdot (f) \quad 1 \cdot (3) \quad 13 \cdot (2) \quad 1 \cdot (1)$$

۶۲- در یک بررسی سه عنصر X ، Y و Q اطلاعات زیر به دست آمده است. اگر N را مجموع تعداد نوترون‌های این سه عنصر و P را مجموع تعداد

پروتون‌های آن‌ها در نظر بگیریم، مقدار $N-P$ برابر کدام عدد است؟

■ عنصر X در حالت X^{3-} دارای تعداد الکترون برابر با تعداد ستون‌های جدول دورهای است و عدد جرمی آن از دو برابر عدد اتمی آن یک

$$A = 27 + 1 \rightarrow N + Z = 2Z$$
$$\underbrace{\quad}_1 \quad \underbrace{\quad}_2 \quad \Rightarrow \quad \underbrace{\quad}_1 \quad \underbrace{\quad}_2 \quad \underbrace{\quad}_3 \quad \underbrace{\quad}_4 \quad \underbrace{\quad}_5 \quad \underbrace{\quad}_6 \quad \underbrace{\quad}_7 \quad \underbrace{\quad}_8 \quad \underbrace{\quad}_9 \quad \underbrace{\quad}_{10}$$

اختلاف تعداد پروتون و نوترون در Y^- برابر همین اختلاف در عنصر X است و عدد جرمی آن ۴ واحد بیشتر از عدد جرمی X می باشد.

■ عنصر Q عنصری سنگین‌تر از X و Y است و عدد اتمی آن دو برابر عدد اتمی Y است و تعداد نوترون‌های آن ۴ واحد بیشتر از عدد اتمی آن است.

1f (f) 1. (3) 6 (2) f (1)

۶۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

■ وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، تنها شناسنامه شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

■ پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علوم تجربی نیست.

■ عناصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

■ واکنش‌های شیمیایی که در طبیعت و زندگی روزانه اتفاق می‌افتند، در مقایسه با واکنش‌های هسته‌ای، مقدار انرژی بیشتری مبادله می‌کنند.

$f(f)$
 $3(3)$
 $2(2)$
 $1(1)$

$$P_u + N_u = \Delta \Rightarrow \gamma N_u = 94 \rightarrow \boxed{N_u = 11} \quad \boxed{P_u = 105}$$

$$V_n - P_n = 11$$

$$n_y - e_y = r^k \xrightarrow{e_y = P_y - r} n_y - (P_y - r) = r^k$$

$$n_d - p_d + r = r \rightarrow n_d - p_d = r$$

$$n_g = r_l + p_g$$

$$\text{d.h.: } Z_y - Z_x = \frac{n_y - n_x}{r}$$

$$Z_g - rV = \frac{r(1 + Z_g - rV)}{r} \rightarrow Z_g - rV = Z_g - rV \rightarrow \boxed{Z_g = rV}$$

$$Z_{\eta} - Z_{\pi} = \kappa_V - \pi_V = 1.$$

۶۴- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف) سومین ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا است؛ بنابراین در طبیعت یافت نمی‌شود. **غلط**

ص) نیم عمر ${}^4\text{H}$ از سایر ایزوتوپ‌های غیرطبیعی هیدروژن بیشتر است، در حالی که ${}^3\text{H}$ کمترین نیم‌عمر را در میان آن‌ها دارد.

س) اغلب هسته‌هایی که $\frac{A}{Z} \geq 2/5$ دارند پایدار نیستند. **غلط**

ت) ایزوتوپی از هیدروژن که هسته آن تنها شامل یک ذره باردار است، بیشترین حضور طبیعی را در میان سایر ایزوتوپ‌های این عنصر دارد.

(۱) نادرست - درست - درست - درست

(۲) درست - نادرست - درست - درست

(۳) نادرست - درست - نادرست - درست

۶۵- اگر حاصل جمع تعداد عناصر دوره دوم و پنجم را بر تعداد عناصر گازی دوره اول تقسیم کنیم، عدد حاصل با پاسخ کدام موارد داده شده

$$\frac{26}{9} = 2.88$$

$$18 + 8 = 26$$

برابر است؟

الف) تعداد عنصرهای فلزی دوره چهارم **۱۳**

ب) تعداد عنصرهای دوره ششم **۲۲**

پ) عدد اتمی عنصری از گروه سوم

$$(14 - 2) - 1 = 11$$

ت) یک واحد کمتر از اختلاف عناصر دو حرفی و تک حرفی در دوره چهارم **۱۴**

(۱) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

۶۶- دو عنصر X و Y دارای شرایط زیر هستند؛ با توجه به آن‌ها کدام گزینه درست است؟

■ عنصر X دارای عدد جرمی ۸۸ است و تعداد نوترون‌های آن ۱۲ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌هایش است.

■ در عنصر Y مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸۰ است و تعداد نوترون‌های آن ۵ واحد کمتر از عنصر X است.

۱) عنصر X و Y در یک گروه قرار دارند.

۲) عنصر X خواص مشابه با پتاسیم دارد.

۳) عنصر Y می‌تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون F^- تشکیل دهد. **۲۵ Br**

۴) عنصر Y دارای نماد شیمیایی تک حرفی است. **Br**

۶۷- در یون ${}^{137}\text{M}^{2+}$ اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۷ باشد، چه تعداد از گونه‌های زیر ایزوتوپ عنصر M هستند؟

$$\begin{aligned} n + p &= 137 \\ n - e &= 27 \quad e = p - 2 \\ n - (p - 2) &= 27 \\ \begin{cases} n + p = 137 \\ n - p = 25 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} n = 81 \\ p = 56 \end{cases} \end{aligned}$$

${}^{136}_{56}\text{Y}$	${}^{135}_{55}\text{X}$	${}^{135}_{54}\text{G}$	${}^{138}_{56}\text{E}$	${}^{137}_{55}\text{D}$	${}^{136}_{55}\text{R}$	${}^{134}_{55}\text{Q}$	${}^{134}_{54}\text{Z}$
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۶۸- درستی یا نادرستی چه تعداد از عبارت‌های داده‌شده برخلاف جمله زیر است؟

«انرژی و نور خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.» **غلط**

■ فلزاتی از گروه‌های اول، دوم، هشتم و سیزدهم در میان ۸ عنصر فراوان زمین یافت می‌شوند. **غلط**

■ با توجه به علوم تجربی و بررسی فرایند تولید عناصر می‌توان به چگونگی پدید آمدن هستی پی برد. **غلط**

■ بر اثر مه‌بانگ و آزاد شدن انرژی بسیار زیاد ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند. **غلط**

■ درصد فراوانی اکسیژن و گوگرد در زمین کمتر از مشتری است. **غلط**

۴ (۴)

۱ (۳)

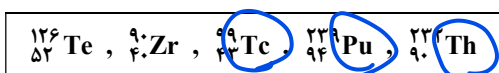
۲ (۲)

۳ (۱)

:



۶۹- چند مورد از عنصرهای داده شده دارای هسته ناپایدار هستند؟



$\frac{n}{p} > \frac{A}{Z}$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۰- دو ایزوتوپ از یک عنصر شیمیایی با عدد اتمی Z و عدد جرمی های B و $B+6$ وجود دارند. اگر نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در

ایزوتوپ اول $\frac{2}{3}$ باشد، نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در ایزوتوپ دوم چقدر است؟
 $\frac{n}{p} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{B-Z}{Z} = \frac{2}{3} \rightarrow 3B - 3Z = 2Z \rightarrow 3B = 5Z \rightarrow B = \frac{5Z}{3}$

۷۱- کدام عبارت زیر نادرست است؟
 (۱) $\frac{3B+12Z}{2Z} = \frac{3(\frac{5Z}{3})+12Z}{2Z} = \frac{5Z+12Z}{2Z} = \frac{17Z}{2Z} = \frac{17}{2}$
 (۲) $\frac{3Z+12}{2Z} = \frac{3(\frac{5Z}{3})+12}{2Z} = \frac{5Z+12}{2Z}$
 (۳) $\frac{3Z+12}{2Z} = \frac{3(\frac{5Z}{3})+12}{2Z} = \frac{5Z+12}{2Z}$
 (۴) $\frac{3Z+12}{2Z} = \frac{3(\frac{5Z}{3})+12}{2Z} = \frac{5Z+12}{2Z}$

(۱) شیمی دان ها با مطالعه خواص و رفتار ماده، همچنین برهم کنش نور با ماده سهم بسزایی در یافتن پاسخ های پرسش های حیاتی داشتند.

(۲) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان در پی فهم نظام و قانون مندی در آسمان بوده است.

(۳) تنها با بررسی نوع عنصرهای سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می توان به درک

بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت. **نوع درست**

(۴) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است.

۷۲- در تصویر زیر روندی برای شناسایی توده های سرطانی با استفاده از گلوکز نشان دار نمایش داده شده است. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) در این فرایند سلول های سرطانی به دلیل نرخ بالای تقسیم سلولی، جذب کمتری از گلوکز نشان دار

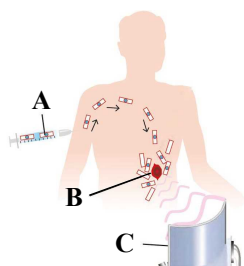
نسبت به سلول های سالم دارند.

(ب) ترکیب تزریق شده A نوعی گلوکز پرتوزا است که وظیفه از بین بردن توده های سرطانی را دارد.

(پ) دستگاه C پرتوهای بازتاب شده از گلوکز نشان دار را آشکار می کند.

(ت) تجمع گلوکز در ناحیه B می تواند به عنوان شاخصی برای شناسایی بافت های سرطانی در نظر گرفته

شود.



(۱) «الف» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۴) «الف» و «ب»

(۳) «پ» و «ت»

۷۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) آرگون ($^{40}_{18}\text{Ar}$) همانند هلیوم (^4_2He) عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

(۲) کلر ($^{35}_{17}\text{Cl}$) در واکنش های شیمیایی می تواند کاتیونی با بار الکتریکی مشابه یون فلوئورید تشکیل دهد.

(۳) آلومینیم ($^{27}_{13}\text{Al}$) یون پایدار ($^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$) شناخته شده است و اتم گالیوم ($^{69}_{31}\text{Ga}$) رفتار شیمیایی مشابه آلومینیم دارد.

(۴) فسفر می تواند همانند نیتروژن یون پایدار X^{3-} تشکیل دهد.

۷۴- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

(الف) برخلاف مشتری هیچ گاز نجیبی در میان ۸ عنصر فراوان زمین یافت نمی شود. **نوع درست**

(ب) انرژی گرمایی و نور خیر کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.

(پ) هیدروژن و هلیوم اولین ذرات به وجود آمده بعد از مهبانگ هستند.

(ت) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ بعد از قرارگیری روی سطح سیاره ها توانستند شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از آن ها تهیه کنند.

(۱) «ب»، «پ» و «ت»

(۲) «پ»

(۳) «الف»، «ب» و «ت»

(۴) «الف» و «ب»

۷۵- شکل زیر خانه‌ای از جدول تناوبی برای عنصر منیزیم را نشان می‌دهد که در آن چند ایراد علمی وجود دارد. همچنین چند عبارت در مورد این عنصر داده شده است. حاصل جمع تعداد ایرادهای شکل با تعداد عبارتهای نادرست کدام گزینه است؟

عدد اتمی	۱۲
نماد شیمیایی	Mn
منیزیم	
عدد جرمی	۲۴/۳۱

■ جرم همه اتم‌های منیزیم در یک نمونه طبیعی یکسان نیست بلکه مخلوطی از ایزومرهای مختلف است.

■ سنگین‌ترین ایزوتوپ منیزیم بیشترین فراوانی را ندارد.

■ منیزیم جزء ۸ عنصر فراوان سازنده زمین است. *۸۹ جرمی عنصر ایلینوئیس*

■ منیزیم همانند لیتیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی است. *۳ ایزوتوپ*

۳ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

:



	-		۱	
	- -			
	-			
	- - -			

:
:

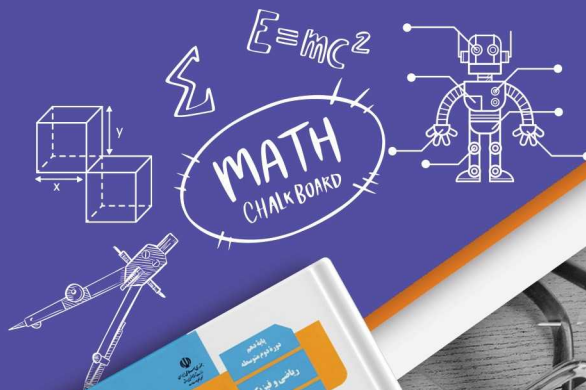
آزمون آزمایشی ۲۵ مهر

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۱



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله بعدی گزینه دو، در روز جمعه ۱۶ آبان ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➡ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۱ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

gozine2.ir

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سید مهدی عابدی ● سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری ● علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

علی صادقی ● مانی خداپنده

سعید اکبرزاده ● هادی کاظم نژاد
فرهاد فرزانیمسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

حسین خواجوند ● مانی خداپنده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

امیرحسین حریری ● ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی ● عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

کارشناسان

طراحان

علی جوهری ● میلاد حاتمی
نرگس حسینیمنصوره رئیس دانا ● سعید خورشیدی نسب
جواد ابادلو ● رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی ● محسن داودی

مسئول درس: منصور داوودندی
دستیار: ساناز دریکوندی

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر ● یاسر راش
محمد احمدی ● بابک اسفندیمسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادتفرزانه صاعدی ● حسن علی محمدی
روزبه اسحاقیانفرزانه رجایی ● حسن علی محمدی
فرزانه صاعدی ● عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده ● محمدصدرا حسینی

مینا پژنگ ● هادی قورزایی
محمدحسین صفایی ● محمدرضا پیرو
حمزه کریم تباح فر ● امیرمهید اسفندیمسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

مehتاب شیرازی ● هستی ناصح

الهام میرزایی ● علیرضا مختاری
مبینا تاجیک ● آزاده میرزاییمسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

علی شگری ● فاطمه یاری

نکین تربیتی ● مهدی پارچه باف دولتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: ثنا کاشیانفاطمه نظری ● سارا حمزه
مehتاب شیرازی ● صبا پهلوانسید محسن ماهینی ● ولی برجی
جواهر فرحات ● حمیدرضا قائد امینی
امینه کارآمد ● آریا ذوقیمسئولین درس: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

محمدصدرا حسینی ● مهتاب شیرازی

فاطمه نیتی ● مهسا اصغری
سیده ساره زاهدی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

محمدصدرا حسینی ● مهتاب شیرازی

سیده ساره زاهدی ● محسن سلیمانی
الهه ریاحی نسبمسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسبابوالفضل میرمحمدی ● سپهر علی پور
امیررضا علیرزادهفاطمه شریف زاده ● محمدحسین خدام
محسن انصاریمسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرار مختاری نژاد

کوثررعدی

میترا چینی ساز ● آیدانا رستمی
محمد رضا مبارکی ● ...مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکیگروه
ریاضیگروه ریاضی
سید شاکری
امیرمحمد سیدشاکری
فرهاد فرزانی
سعید اکبرزاده
هادی کاظم نژاد
حسین خواجوند
مانی خداپنده
پوپک مقدم
امیرحسین حریری
ایمان حسین زادهگروه
علومگروه علوم
منصوره رئیس دانا
سعید خورشیدی نسب
جواد ابادلو
رضا بهنامی
یوسف صباغی
محسن داودی
محمدعلی توسلی فر
یاسر راش
محمد احمدی
بابک اسفندی
فرزانه صاعدی
حسن علی محمدی
فرزانه رجایی
فرزانه صاعدی
عباس روزبهانی
شکیبا کریمیگروه
انسانیگروه انسانی
مینا پژنگ
هادی قورزایی
محمدحسین صفایی
محمدرضا پیرو
حمزه کریم تباح فر
امیرمهید اسفندی
مهتاب شیرازی
هستی ناصح
علی شگری
فاطمه یاری
فاطمه نظری
سارا حمزه
مهتاب شیرازی
صبا پهلوان
مهتاب شیرازی
محمدصدرا حسینی
مهتاب شیرازی
محمدصدرا حسینی
سپهر علی پور
امیررضا علیرزاده
فاطمه شریف زاده
محمدحسین خدام
محسن انصاری
میترا چینی ساز
آیدانا رستمی
محمد رضا مبارکی



۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

خوبه اینو بدونی



- زیرمجموعه‌هایی از R که مشخص‌کننده یک قطعه از محور اعداد حقیقی باشد را «بازه» یا «فاصله» می‌نامیم.
- بازه‌هایی که شامل هر دو نقطه انتهایی خود می‌باشد را بازه بسته می‌نامیم و به صورت $[a, b]$ نمایش می‌دهیم.
- بازه‌هایی که شامل هیچ یک از نقاط انتهایی خود نباشند را بازه باز می‌نامیم و به صورت (a, b) نمایش می‌دهیم.
- بازه‌هایی که تنها شامل یکی از نقاط انتهایی خود می‌باشد را بازه نیم‌باز می‌نامیم و به صورت $[a, b)$ یا $(a, b]$ نمایش می‌دهیم.

جوابش اینه



ابتدا تک تک گزینه‌ها را بازنویسی کرده، سپس نوع آن مجموعه را تعیین می‌کنیم:

بازه باز $(0, 2)$: گزینه ۱

مجموعه متناهی (بازه نیست) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$: گزینه ۲

بازه نیم‌باز $[-2, -1)$: گزینه ۳

بازه بسته $[\sqrt{2}, \sqrt{3}]$: گزینه ۴

بنابراین فقط گزینه ۴ یک بازه بسته را نشان می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- مجموعه‌های مهم اعداد به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$: مجموعه اعداد طبیعی

$\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$: مجموعه اعداد حسابی

$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$: مجموعه اعداد صحیح

$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{m}{n} \mid m, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0 \right\}$: مجموعه اعداد گویا

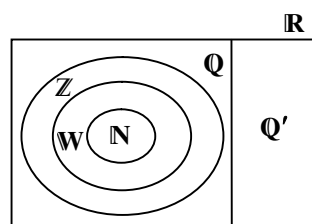
مجموعه اعدادی که نتوان آن‌ها را به صورت نسبت دو عدد صحیح نمایش داد. $\mathbb{Q}'$: مجموعه اعداد گنگ

$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$: مجموعه اعداد حقیقی

جوابش اینه



نمودار ون مقابل را در نظر بگیرید.



با توجه به نمودار بالا، سه گزینه اول نادرست است. برای گزینه ۴ می‌دانیم $\mathbb{Q}' = (\mathbb{Q}')'$ و با توجه به اینکه هر مجموعه، زیرمجموعه خودش است، پس $\mathbb{Q}' \subseteq (\mathbb{Q}')'$ یک عبارت درست است.



فایلاز | fileaz

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۳- پاسخ: گزینه ۱



اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، تعداد اعضای اجتماع آن دو مجموعه برابر است با:

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



اگر مجموعه افرادی که به ماکارانی علاقه مند هستند را A و مجموعه افرادی که به کباب علاقه مند هستند را B بنامیم، تعداد افرادی که به ماکارانی یا کباب علاقه مند هستند، معادل $n(A \cup B)$ است که مطابق رابطه تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه این چنین است:

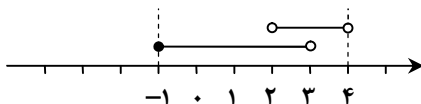
$$\begin{cases} n(A) = 14 \\ n(B) = 15 \\ n(A \cap B) = 8 \end{cases} \Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 14 + 15 - 8 = 21$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۴- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا دو مجموعه داده شده را روی محور نمایش می دهیم:



اگر عددی لااقل در یکی از دو بازه قرار داشته باشد، در اجتماع آن دو بازه نیز قرار دارد. پس نمایش بازه اجتماع روی محور به صورت زیر است:



یعنی اجتماع این دو بازه این چنین است:

$$[-1, 3) \cup (2, 4) = [-1, 4)$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۵- پاسخ: گزینه ۱



- در هر بحث، مجموعه ای را که همه مجموعه های مورد بحث، زیرمجموعه آن باشند، «مجموعه مرجع» می نامیم و آن را با U نشان می دهیم.
- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آنگاه مجموعه $U - A$ را «متمم» A می نامیم و آن را با نماد A' نشان می دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوهایی از U است که در A نیستند.



می دانیم یک مجموعه و متمم آن فاقد عضو مشترک هستند. همچنین مجموعه مرجع و مجموعه تهی متمم یکدیگر می باشند. اکنون با توجه به روابط بین متمم مجموعه ها، عبارت خواسته شده را ساده می کنیم:

$$((A \cap A') \cup \emptyset) \cap U' = (\emptyset \cup U) \cap \emptyset = U \cap \emptyset = \emptyset$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۳



اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه برابر است با:

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



ابتدا مجموعه‌های A و B را با اعضا می‌نویسیم و تعداد اعضا را پیدا می‌کنیم:

$$A = \{1, 2, 7, 14\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\} \Rightarrow n(B) = 8$$

$$A \cap B = \{1, 2\} \Rightarrow n(A \cap B) = 2$$

برای به دست آوردن $n(A \cup B)$ به $A \cap B$ هم نیاز داریم:

بنابراین مطابق رابطه تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه، مقدار خواسته شده برابر است با:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 4 + 8 - 2 = 10$$



می‌توان اجتماع دو مجموعه را نوشت، سپس تعداد آن را محاسبه کرد:

$$A = \{1, 2, 7, 14\} \\ B = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\} \Rightarrow A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 24\}$$

پس تعداد اعضای اجتماع به دست آمده برابر ۱۰ است.

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)



- طول بازه (a, b) یا $[a, b]$ یا $(a, b]$ یا $[a, b]$ برابر با $b - a$ است.

- مجموعه‌هایی را که تعداد اعضای آن‌ها یک عدد حسابی است، «مجموعه‌های متناهی» می‌نامیم.



درستی یا نادرستی هر گزینه را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: طول بازه $[1, 2]$ با طول بازه $(1, 2)$ برابر است و مقدار آن برابر $2 - 1 = 1$ است. پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۲: مجموعه A در حقیقت نمایش دیگر بازه $(1, 3)$ است. می‌دانیم هر بازه یک مجموعه نامتناهی است. پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۳: نمایش هندسی داده شده معادل بازه $(-1, +\infty)$ است و این گزینه درست است.

گزینه ۴: مجموعه داده شده معادل بازه $[2, +\infty)$ است. پس این گزینه نادرست است.

بنابراین فقط گزینه ۳ عبارتی درست است.

۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)



- مجموعه‌هایی را که تعداد اعضای آن‌ها یک عدد حسابی است، «مجموعه‌های متناهی» می‌نامیم.

- اگر $A \subseteq B$ و A یک مجموعه نامتناهی باشد، آنگاه B نیز نامتناهی است.



برای یافتن گزینه نادرست، تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: در این بازه بی‌شمار عدد گویا مانند: $\frac{1}{5}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{2}, \dots$ وجود دارد، پس ۴ عدد گویا نیز درون بازه می‌توان یافت. پس این گزینه درست است.

گزینه ۲: اگر یک مجموعه حداقل یک زیرمجموعه نامتناهی داشته باشد آن مجموعه حتماً نامتناهی است. در حقیقت این‌طور می‌توان گفت که تمامی زیرمجموعه‌های یک مجموعه متناهی، متناهی هستند. پس این گزینه درست است.

گزینه ۳: اگر اشتراک دو مجموعه یک مجموعه متناهی باشد، آن دو مجموعه می‌توانند هر دو متناهی یا هر دو نامتناهی یا یکی متناهی دیگری نامتناهی باشند به مثال‌های زیر دقت کنید:

$$\text{متناهی } A \cap B = \{0\} \Rightarrow \text{نامتناهی } B = (-1, 0] \text{ , } A = [0, 1) \text{ نامتناهی}$$

$$\text{متناهی } A \cap B = \{2, 3\} \Rightarrow \text{نامتناهی } B = [2, +\infty) \text{ , } A = \{1, 2, 3\} \text{ متناهی}$$

$$\text{متناهی } A \cap B = \{2\} \Rightarrow \text{متناهی } B = \{2, 3, 4\} \text{ , } A = \{1, 2\} \text{ متناهی}$$

پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۴: طبق تعریف، هر مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن یک عدد حسابی باشد متناهی است. مجموعه تهی یک مجموعه با صفر عضو است، پس متناهی است و این گزینه نیز درست است.

بنابراین فقط گزینه ۳، نادرست است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۹- پاسخ: گزینه ۳



وقتی جواب این تفاضل برابر $\{-2, -1, 0\}$ شده است، می توان فهمید که ۳ عدد $-2, -1, 0$ نباید در B وجود داشته باشد. از طرفی چون از مجموعه اولیه مقادیر ۳، ۴ حذف شده است، این دو مقدار حتماً باید در مجموعه B قرار داشته باشد. با این دو فرض گزینه ها را بررسی می کنیم. دقت کنید اینکه B به صورت یک مجموعه متناهی یا نامتناهی مثل بازه باشد، فرقی نمی کند.

گزینه ۱: تمامی شرایط را دارد و درست است.

گزینه ۲: تمامی شرایط را دارد و درست است.

گزینه ۳: مقدار -1 و 0 در این بازه قرار دارد که نباید باشد و نادرست است.

گزینه ۴: تمامی شرایط را دارد و درست است.

با توجه به اینکه در صورت سؤال مجموعه ای را که نمی توان به جای B قرار داد خواسته شده است، گزینه ۳ پاسخ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس های ۱ و ۲)

۱۰- پاسخ: گزینه ۴



- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آنگاه مجموعه $U - A$ را «متمم» A می نامیم و آن را با نماد A' نشان می دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوهایی از U است که در A نیستند.

- مجموعه هایی را که تعداد اعضای آن ها یک عدد حسابی است، «مجموعه های متناهی» می نامیم.



مجموعه مرجع را Z در نظر گرفته و متمم مجموعه های داده شده در گزینه ها را به دست می آوریم:

گزینه ۱: $A' = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 3, 5, 7, \dots\}$ نامتناهی

گزینه ۲: $W' = \{\dots, -2, -1\}$ نامتناهی

گزینه ۳: $B' = \{2, 3, 4, \dots\}$ نامتناهی

گزینه ۴: $C' = \{-1, 0, 1\}$ متناهی

بنابراین تنها گزینه ۴ یک مجموعه متناهی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۱۱- پاسخ: گزینه ۱



- مجموعه هایی که نتوان تعداد اعضای آن ها را با یک عدد حسابی بیان کرد، «مجموعه های نامتناهی» می نامیم.

- مجموعه هایی را که تعداد اعضای آن ها یک عدد حسابی است، «مجموعه های متناهی» می نامیم.



تک تک گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه ۱: می دانیم $A - B = A - (A \cap B)$ مطابق فرض متناهی است. از آنجا که A نامتناهی است، پس $A \cap B$ نیز باید نامتناهی باشد، پس گزینه ۱ حتماً درست است.

گزینه ۲: $B - A$ می تواند متناهی یا نامتناهی باشد به مثال های زیر دقت کنید:

نامتناهی $B - A = [-3, -1]$ و متناهی $A - B = \{2\} \Rightarrow A = (-1, 2], B = (-3, 2)$

متناهی $B - A = \{2\}$ و $A - B = \emptyset$ متناهی $A = [1, 2], B = [1, 2] \Rightarrow$

گزینه ۳: اجتماع دو مجموعه نامتناهی حتماً نامتناهی است و این گزینه حتماً نادرست است.

گزینه ۴: با توجه به اینکه در گزینه ۱ دیدیم، $A \cap B$ حتماً نامتناهی است، پس گزینه ۴ حتماً نادرست است.

بنابراین فقط گزینه ۱ حتماً درست است.



- مجموعه‌هایی که نتوان تعداد اعضای آن‌ها را با یک عدد حسابی بیان کرد، «مجموعه‌های نامتناهی» می‌نامیم.



فرض اولیه سؤال این است که مجموعه‌های A و B باید نامتناهی باشند. با نگاهی به گزینه‌ها می‌توان فهمید که مجموعه‌های داده‌شده در گزینه ۱ متناهی هستند، پس پاسخ نیست. حال شرط دوم و سوم سؤال را برای سایر گزینه‌ها بررسی می‌کنیم.

گزینه ۲: $A \subseteq B$ ✓ , $B - A = \{0\}$ ✓

گزینه ۳: $A \subseteq B$ ✓ , $B - A = [-2, -1)$ (شرط سوم برقرار نیست.)

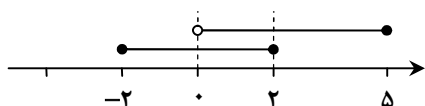
گزینه ۴: $A \not\subseteq B$ (شرط دوم برقرار نیست.) , $B - A = \{3\}$ ✓

بنابراین تنها گزینه ۲ شرایط سؤال را دارد و پاسخ درست است.



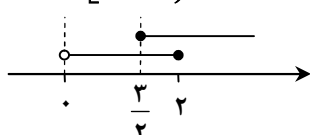
ابتدا حاصل اشتراک را به کمک محور اعداد به دست می‌آوریم:

$$[-2, 2] \cap (0, 5] = (0, 2]$$



اکنون حاصل تفاضل خواسته‌شده را به کمک محور محاسبه می‌کنیم:

$$(0, 2] - \left[\frac{3}{2}, +\infty\right) = (0, \frac{3}{2})$$



- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A') = n(U) - n(A)$$

- اگر در یک شهر مجموعه جمعیت سن آماده به کار را U بنامیم و مجموعه A جمعیت شاغل باشد، نرخ بیکاری در این شهر برابر است با:

$$\frac{n(A')}{n(U)}$$



با توجه به تعریف نرخ بیکاری و اینکه $n(A) = \frac{1}{5}n(U)$ ، نرخ بیکاری را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{نرخ بیکاری} = \frac{n(A')}{n(U)} = \frac{n(U) - n(A)}{n(U)} = \frac{n(U) - \frac{1}{5}n(U)}{n(U)} = \frac{\frac{4}{5}n(U)}{n(U)} = \frac{4}{5}$$

پس نرخ بیکاری در این شهر $\frac{4}{5}$ یا ۸۰٪ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۱۵- پاسخ: گزینه ۲



- به هر دو مجموعه مثل A و B که فاقد عضو مشترک باشند، دو مجموعه «جدا از هم» یا «مجزا» می‌گوییم.
- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

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

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



$$n(A \cap B) = 0$$

دو مجموعه A و B جدا از هم هستند و با هم اشتراک ندارند، پس:
حال با توجه به روابط تعداد اعضای مجموعه‌ها، داریم:

$$\begin{cases} n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = n(A) \\ n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \end{cases}$$

$$n(A - B) + n(A \cup B) = n(A) + n(A) + n(B) = 2n(A) + n(B)$$

مطابق فرض سؤال $n(A) = 24$ و $n(B) = 32$. با جایگذاری این مقادیر داریم:

$$n(A - B) + n(A \cup B) = 2 \times 24 + 32 = 48 + 32 = 80$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۱۶- پاسخ: گزینه ۲



- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آنگاه مجموعه $U - A$ را «متمم» A می‌نامیم و آن را با نماد A' نشان می‌دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوایی از U است که در A نیستند.



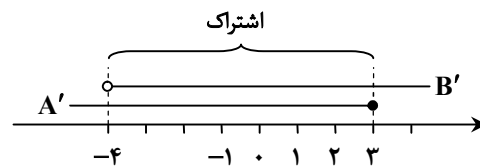
با توجه به مجموعه مرجع یعنی $\mathbb{R}$ ، متمم هر کدام از مجموعه‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$A = (3, +\infty) \Rightarrow A' = \mathbb{R} - (3, +\infty) \Rightarrow A' = (-\infty, 3]$$

$$B = (-\infty, -4] \Rightarrow B' = \mathbb{R} - (-\infty, -4] \Rightarrow B' = (-4, +\infty)$$

دقت کنید که متمم‌ها را به کمک نمودار نیز می‌توانستیم به دست آوریم. حال اشتراک دو مجموعه به دست آمده را محاسبه می‌کنیم:

$$A' \cap B' = (-\infty, 3] \cap (-4, +\infty) = (-4, 3]$$



در این بازه اعداد صحیح $3, 2, 1, 0, -1, -2, -3$ ، یعنی ۷ عدد صحیح قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۱۷- پاسخ: گزینه ۳



$$A = (-\infty, 2] \quad , \quad B = [-1, +\infty)$$

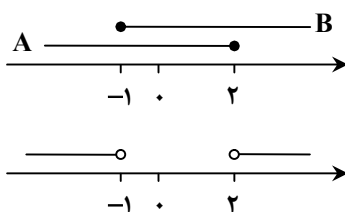
برای راحتی محاسبات ابتدا هر دو مجموعه را به صورت بازه می‌نویسیم:

حال حاصل عبارت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$A - B = (-\infty, 2] - [-1, +\infty) = (-\infty, -1)$$

$$B - A = [-1, +\infty) - (-\infty, 2] = (2, +\infty)$$

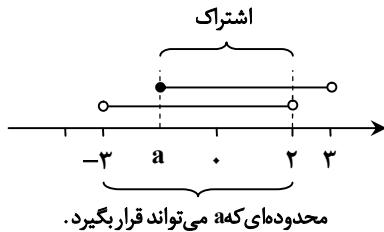
حال اجتماع این دو بازه را روی محور زیر نمایش می‌دهیم:



این مجموعه را می‌توان به صورت $\mathbb{R} - [-1, 2]$ نیز نمایش داد و گزینه ۳ پاسخ درست است.



- زیرمجموعه‌هایی از R که مشخص‌کننده یک قطعه از محور اعداد حقیقی باشد را «بازه» یا «فاصله» می‌نامیم.



ابتدا دقت کنید شرط اینکه $[a, 2]$ یک بازه باشد، این است که $a < 2$. از طرفی دقت داریم که اگر $a \leq -3$ ، پاسخ اشتراک دیگر $[a, 2]$ نخواهد شد، پس $a > -3$. حال به کمک یک محور مقدار خواسته سؤال را بهتر درک خواهیم کرد:

با توجه به محور، عدد a می‌تواند هر عددی بزرگ‌تر از -3 و کوچک‌تر از 2 باشد، تا اشتراک این دو بازه به صورت $[a, 2]$ شود؛ یعنی $a \in (-3, 2)$. در این بازه 4 عدد صحیح 1، 0، -1، -2 قرار دارند.



- مجموعه‌هایی را که تعداد اعضای آنها یک عدد حسابی است، «مجموعه‌های متناهی» می‌نامیم.



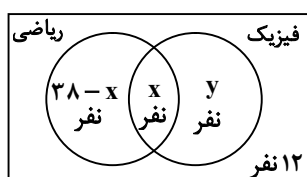
برای اینکه اشتراک دو بازه داده‌شده، مجموعه‌ای متناهی شود، دو حالت وجود دارد:
 (۱) انتهای بازه اول با ابتدای بازه دوم برابر باشند که در این صورت اشتراک این دو بازه یک مجموعه تک‌عضوی است و متناهی است، بنابراین:
 $2a - 1 = 8 - a \Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = 3$
 (۲) دو بازه هیچ اشتراکی نداشته باشند تا حاصل اشتراک آنها مجموعه تهی که یک مجموعه متناهی است شود. برای این منظور انتهای بازه اول باید از ابتدای بازه دوم کوچک‌تر باشد:
 $2a - 1 < 8 - a \Rightarrow 3a < 9 \xrightarrow{\div 3} a < 3$
 بنابراین به ازای $a \in (-\infty, 3]$ ، حاصل اشتراک این دو بازه مجموعه‌ای متناهی است.
 بنابراین a می‌تواند سه مقدار طبیعی ۳، ۲ و ۱ را اختیار کند، که مجموع آنها برابر $1 + 2 + 3 = 6$ است.



۱- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، آنگاه داریم:
 $n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$
 ۲- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

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

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



در این مدل سوالات، استفاده از یک نمودار ون که اطلاعات سؤال در آن باشد بسیار کمک می‌کند.
 تعداد افرادی که در هر دو آزمون شرکت کرده‌اند را x و تعداد افرادی که فقط در آزمون فیزیک شرکت کرده‌اند را y در نظر می‌گیریم:

ابتدا از اینکه جمعیت کل کلا ۷۵ نفر است می‌توان نوشت:
 از طرف دیگر طبق فرض سؤال تعداد افرادی که فقط در یکی از آزمون‌ها شرکت کرده‌اند (یعنی جمع $38 - x$ و y) دو برابر تعداد افرادی است که در هر دو آزمون شرکت کرده‌اند (یعنی x)، پس داریم:

$$(38 - x) + y = 2x \Rightarrow 3x - y = 38 \xrightarrow{(1)} 3x - 25 = 38 \Rightarrow 3x = 63 \Rightarrow x = 21$$

سؤال تعداد افرادی که فقط آزمون ریاضی شرکت کرده‌اند را می‌خواهد که برابر $38 - 21 = 17$ است.



مجموعه افرادی را که در آزمون ریاضی شرکت کرده‌اند A و مجموعه افرادی را که در آزمون فیزیک شرکت کرده‌اند B می‌نامیم. بنابراین با استفاده از اطلاعات مسئله می‌دانیم:

$$\begin{cases} n(U) = 75 \\ n(A) = 38 \\ n(A' \cap B') = 12 \\ n(A - B) + n(B - A) = 2n(A \cap B) \quad (I) \end{cases}$$

حال با استفاده از تعاریف و روابط بین مجموعه‌ها خواهیم داشت:

$$n(A' \cap B') = 12 \Rightarrow n(A \cup B)' = 12 \Rightarrow n(U) - n(A \cup B) = 12 \Rightarrow 75 - n(A \cup B) = 12 \Rightarrow n(A \cup B) = 63 \quad (II)$$

حال با استفاده از رابطه (I) و (II) و روابط تعداد اعضای مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{cases} n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 63 \quad (II) \\ n(A) - n(A \cap B) + n(B) - n(A \cap B) = 2n(A \cap B) \Rightarrow \underbrace{n(A) + n(B) - n(A \cap B)}_{63} = 3n(A \cap B) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3n(A \cap B) = 63 \Rightarrow n(A \cap B) = 21$$

حال خواسته سؤال که $n(A - B)$ است را به دست می‌آوریم:

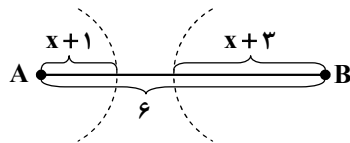
$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 38 - 21 = 17$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۱- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به شکل، داریم:



$$x+1+x+3 < 6 \Rightarrow 2x < 2 \Rightarrow x < 1 \quad (1)$$

از طرفی شعاع کمان‌ها باید مثبت باشد، پس:

$$\begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ x+3 > 0 \Rightarrow x > -3 \end{cases} \xrightarrow{\cap} x > -1 \quad (2)$$

$$(2), (1) \xrightarrow{\cap} -1 < x < 1$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۲- پاسخ: گزینه ۴



- سه عدد a، b و c می‌توانند اضلاع یک مثلث باشند، هرگاه سه رابطه زیر برقرار باشد.

$$a+b > c, a+c > b, b+c > a$$



طبق نکته بالا، در هر گزینه نامساوی مثلثی را بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } \begin{cases} 2+3 > 4 \checkmark \\ 2+4 > 3 \checkmark \\ 3+4 > 2 \checkmark \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۲: } \begin{cases} 3+4 > 5 \checkmark \\ 3+5 > 4 \checkmark \\ 5+4 > 3 \checkmark \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۳: } \begin{cases} 1+\sqrt{2} > \sqrt{3} \checkmark \\ 1+\sqrt{3} > \sqrt{2} \checkmark \\ \sqrt{2}+\sqrt{3} > 1 \checkmark \end{cases}$$

$$\text{گزینه ۴: } 1+2 > 3 \times$$

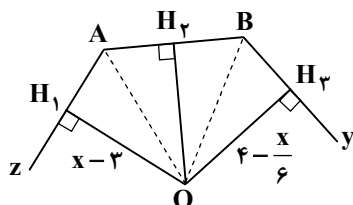
بنابراین با اعداد گزینه ۴ نمی‌توان مثلث رسم کرد.



هر نقطه که روی نیمساز یک زاویه قرار داشته باشد، از دو ضلع زاویه به یک فاصله است و هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.



مطابق نکته و با توجه به شکل، داریم:

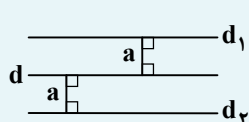


$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} \text{ روی نیمساز } O \Rightarrow OH_1 = OH_2 \\ \hat{B} \text{ روی نیمساز } O \Rightarrow OH_2 = OH_3 \end{array} \right\} \Rightarrow OH_1 = OH_3$$

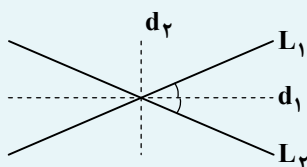
$$\Rightarrow x-3 = 4-\frac{x}{6} \Rightarrow \frac{5}{6}x = 7 \Rightarrow x = 6$$

حال فاصله O از AB را می‌یابیم.

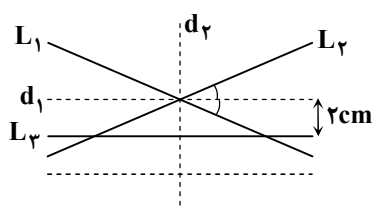
$$OH_2 = OH_1 = x-3 = 6-3 = 3$$



تمام نقاطی که از خط d به فاصله مشخص a قرار دارند، دو خط موازی d و در طرفین آن به فاصله a از خط d تشکیل می‌دهند.



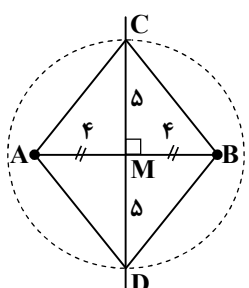
مجموعه نقاطی که از دو خط متقاطع به یک فاصله‌اند، نیمسازهای زوایای بین آن دو خط متقاطع می‌باشند که برهم عمود نیز هستند.



مطابق نکات، ابتدا نیمسازهای زوایای بین دو خط متقاطع L_1 و L_2 را رسم می‌کنیم. نقاطی که از خط L_3 به فاصله ۲cm هستند، دو خط موازی در طرفین L_3 و به فاصله ۲cm از آن می‌باشند. اگر یکی از این خطوط بر یکی از نیمسازها منطبق باشد، بی‌شمار نقطه پاسخ مسئله خواهد بود.



هر نقطه که روی عمودمنصف یک پاره‌خط باشد از دو سر پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.



مطابق شکل، مثلث‌های MAC ، MCB ، MAD و MDB هم‌نهشت هستند و داریم:

$$AC^2 = 4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41 \Rightarrow AC = \sqrt{41}$$

بنابراین، $ACBD$ لوزی به ضلع $\sqrt{41}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۶- پاسخ: گزینه ۴



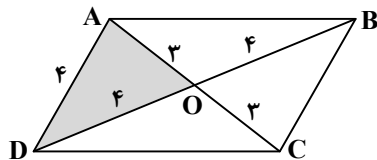
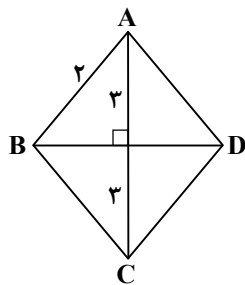
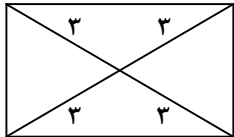
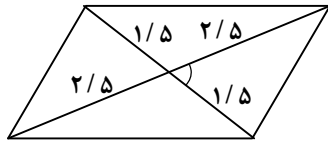
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه زاویه بین قطرهای مشخص نیست، بی‌شمار متوازی‌الاضلاع به قطر ۳ و ۵ می‌توان رسم کرد.

گزینه ۲: با توجه به اینکه زاویه بین قطرهای مشخص نیست، بی‌شمار مستطیل به طول قطر ۶ می‌توان رسم کرد.

گزینه ۳: با توجه به شکل و اینکه در هر مثلث قائم‌الزاویه، وتر بزرگ‌تر از دو ضلع دیگر است، لذا $۳ > ۲$ که امکان‌پذیر نیست. پس لوزی با ضلع ۲ و قطر ۶ قابل رسم نیست.

گزینه ۴: با توجه به شکل، اضلاع مثلث OAD برابر ۳، ۴ و ۴ است و با اعداد ۳، ۴ و ۴ فقط یک مثلث می‌توان تشکیل داد. پس فقط یک متوازی‌الاضلاع با این مشخصات می‌توان رسم کرد.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

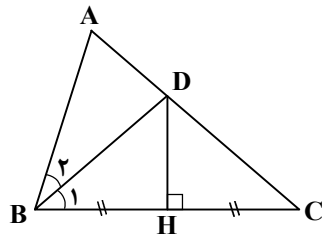
۲۷- پاسخ: گزینه ۱



هر نقطه که روی عمودمنصف یک پاره‌خط باشد از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است و هر نقطه که از دو سر پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.



با توجه به شکل و نکته بالا، داریم:



$$BC \text{ عمودمنصف } DH \Rightarrow DB = DC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C} \quad (۱)$$

$$\hat{B} \text{ نیمساز } BD \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \quad (۲)$$

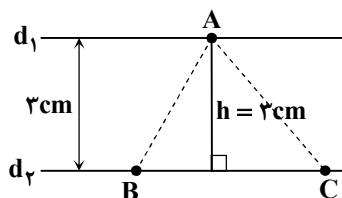
$$\hat{ABC} = 70^\circ \xrightarrow{(۲)} 2\hat{B}_1 = 70^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 35^\circ \xrightarrow{(۱)} \hat{C} = 35^\circ$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به شکل مقابل، داریم:

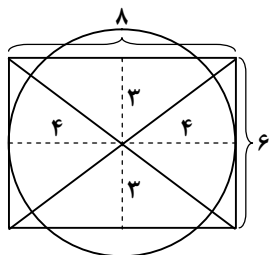


$$S_{ABC} = 6 \Rightarrow \frac{h \cdot BC}{2} = 6 \Rightarrow 3BC = 12 \Rightarrow BC = 4 \text{ cm}$$

پس نقاط B و C جای ثابت و مشخصی روی d_2 ندارند. بلکه با انتخاب هر دو نقطه B و C به فاصله ۴ cm روی d_2 می‌توان مثلث موردنظر را تشکیل داد.



با توجه به شکل مقابل، برای اینکه دایره و مستطیل در شش نقطه برخورد داشته باشند، دایره باید به عرض‌های مستطیل مماس و هرکدام از طول‌های مستطیل را در دو نقطه قطع کند، پس شعاع دایره باید $r = 4$ باشد.



هر نقطه که روی عمودمنصف یک پاره‌خط باشد از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است و هر نقطه که از دو سر پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد.



با توجه به شکل مقابل، ابتدا ارتفاع AH را رسم کرده و با فرض $BH = x$ داریم:

$$CH = 7 - x$$

$$\triangle ABH : AH^2 = AB^2 - BH^2 \Rightarrow AH^2 = 25 - x^2 \quad (1)$$

$$\triangle ACH : AH^2 = AC^2 - CH^2 \Rightarrow AH^2 = (2\sqrt{15})^2 - (7 - x)^2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 25 - x^2 = 60 - (49 - 14x + x^2) \Rightarrow 25 - x^2 = 60 - 49 + 14x - x^2 \Rightarrow 25 = 11 + 14x \Rightarrow x = 1$$

در مثلث AHB داریم:

$$AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow AH^2 + x^2 = 25 \Rightarrow AH^2 + 1 = 25 \Rightarrow AH^2 = 24 \Rightarrow AH = \sqrt{24}$$

از طرفی هر نقطه روی عمودمنصف پاره‌خط از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است، پس داریم:

$$DC = DA = y \Rightarrow HD = CH - DC \Rightarrow HD = 6 - y$$

در مثلث AHD داریم:

$$AH^2 + HD^2 = AD^2 \Rightarrow 24 + (6 - y)^2 = y^2$$

$$\Rightarrow 24 + 36 - 12y + y^2 = y^2$$

$$\Rightarrow 60 = 12y \Rightarrow y = 5 \Rightarrow CD = 5$$



عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.



مورد الف: مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند؛ بنابراین عبارت «الف» نادرست است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



در مدل سازی حرکت توپ فوتبال که به سمت بالا پرتاب شده است، از نیروی وزن توپ که همان نیروی گرانشی زمین است، نمی توان صرف نظر کرد؛ زیرا اگر نیروی گرانشی زمین را نادیده بگیریم، توپ باید به طور مستقیم به مسیر حرکت خود ادامه دهد و به سمت زمین بازنگردد.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



کمیت برداری علاوه بر مقدار دارای جهت نیز است. در گزینه ۴ اشاره به کمیت سرعت دارد که کمیتی برداری است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



کمیت های نرده ای ذکر شده در گزینه ها عبارت اند از: تندی، انرژی، فشار، مسافت، جرم، زمان و کمیت های برداری ذکر شده در گزینه ها عبارت اند از: جابه جایی، نیرو، سرعت، شتاب.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



۷ یکای زیر مربوط به کمیت های اصلی هستند که ۳ تای آنها در گزینه ۱ آمده است:
متر، ثانیه، کیلوگرم، کلوبین، مول، شمع (کندلا) و آمپر

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



غیر از ۷ کمیت اصلی که یکای آنها به صورت مستقل تعریف می شوند، بقیه کمیت ها، دارای یکایی هستند که از ترکیب یکای کمیت های اصلی ساخته می شوند.

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



مطابق سازگاری یکاها، برای آنکه یکای نیرو، نیوتون شود، باید یکای جرم کیلوگرم و یکای شتاب $\frac{m}{s^2}$ باشد:

$$F = ma = 400 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times 250 \frac{\text{cm}}{s^2} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}}{s^2} = 1 \text{ N}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه گیری نیاز داریم که تغییر نکند و دارای قابلیت بازتولید در مکان های مختلف باشند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا نرده ای یا برداری بودن هر کمیت همواره ثابت است. کمیتی که برداری باشد، همواره برداری است و تبدیل یکا نمی تواند ماهیت آن را تغییر دهد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف» نادرست است.

عبارت «ب» درست است.

عبارت «پ» درست است.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا سال نوری یکای کمیت طول است.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^5 \text{ cm}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



طبق قواعد نمادگذاری علمی، جرم گیره کاغذ به صورت $1/2 \times 10^{-4} \text{ kg}$ بیان می‌شود.

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



مسافت طی شده بر حسب متر برابر است با:

از تعریف تندی استفاده می‌کنیم و زمان لازم را برای طی شدن مسافت $7 \times 10^{-5} \text{ m}$ به دست می‌آوریم:

$$350 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{7 \times 10^{-5} \text{ m}}{t(\text{s})} \Rightarrow t = \frac{1}{5} \times 10^{-6} \text{ s} = 0/2 \times 10^{-6} \times 10^9 \text{ ns} = 200 \text{ ns}$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



دو عدد $15/1$ و $4/1$ را باید از بین نتایج حذف کرد؛ بنابراین داریم:

$$g = \frac{9/5 + 8/9 + 9/3 + 9/5}{4} = \frac{37/2}{4} = 9/3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی قطعیت وجود ندارد و همواره مقداری خطا وجود دارد. با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری، تنها می‌توان خطای اندازه‌گیری را کاهش داد، ولی هیچ‌گاه نمی‌توان آن را به صفر رساند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



هنگامی که گزارش اندازه‌گیری $13/460 \text{ mm}$ است، یعنی دقت این ابزار $0/001 \text{ mm}$ بوده است.

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



$$\text{هکتار} = 12 \times 10^6 = 12 \times 10^4 \text{ km}^2 \times \left(\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2}\right) = 12 \times 10^6 \text{ هکتار}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۳



$$۸۰۰ \times \frac{۰/۲g}{۱g} \times \frac{۱۰^۶ \mu g}{۱g} = ۱۶۰ \times ۱۰^۶ \mu g = ۱/۶ \times ۱۰^۸ \mu g$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲ درست است.

$$۰/۸ \times ۱۰^۸ nm^2 = ۰/۸ \times ۱۰^۸ nm^2 \times \left(\frac{۱۰^{-۳} \mu m}{۱nm}\right)^2 = ۰/۸ \times ۱۰^۲ \mu m^2 = ۸۰ \mu m^2$$



گزینه ۱: نادرست است.

$$۱۷۰ mm^2 = ۱۷۰ mm^2 \times \left(\frac{۱۰^{-۱۲} Gm}{۱mm}\right)^2 = ۱۷۰ \times ۱۰^{-۲۴} Gm^2 = ۰/۱۷ \times ۱۰^{-۲۱} Gm^2$$

گزینه ۳: نادرست است.

$$۲۵۰۰ Ts = ۲۵۰۰ Ts \times \frac{۱۰^۹ ks}{۱Ts} = ۲/۵ \times ۱۰^{۱۲} ks$$

گزینه ۴: نادرست است.

$$۰/۲۲ mW = ۰/۲۲ mW \times \frac{۱MW}{۱۰^۹ mW} = ۰/۲۲ \times ۱۰^{-۹} MW = ۲/۲ \times ۱۰^{-۱۰} MW$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴



یکای شتاب $\frac{m}{s^2}$ و یکای زمان s است. در رابطه $a = \sqrt{ABt^2}$ با جایگذاری یکاها می‌توان گفت:

$$AB = \frac{a^2}{t^2} \Rightarrow A \text{ یکای } \times B \text{ یکای } = \frac{\left(\frac{m}{s^2}\right)^2}{s^2} = \frac{m^2}{s^4}$$

با بررسی گزینه‌ها، تنها در گزینه ۴ است که حاصل ضرب یکای کمیت A و B برابر $\frac{m^2}{s^4}$ نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به اینکه $۱ Pa = ۱ \frac{kg}{ms^2}$ است، خواهیم داشت:

$$۰/۱۸ \frac{ng}{cm \times (min)^2} = ۰/۱۸ \frac{ng}{cm \times (min)^2} \times \frac{۱۰^{-۱۲} kg}{۱ng} \times \frac{۱cm}{۱۰^{-۲} m} \times \left(\frac{۱min}{۶۰s}\right)^2 = \frac{۰/۱۸ \times ۱۰^{-۱۰} kg}{۳۶۰۰ ms^2} = ۵ \times ۱۰^{-۱۵} Pa$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



$$\text{حجم استوانه} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (0.8 \text{ cm})^2 \times 5 \text{ cm} = 50.8 \text{ cm}^3$$

$$\text{ارتفاع استوانه} = \frac{3 \times \text{حجم}}{\pi r^2} = \frac{3 \times 50.8 \text{ cm}^3}{\pi (0.8 \text{ cm})^2} = 8 \times 2 / 54 \text{ cm}$$

$$\text{مساحت کف} = \frac{\text{حجم استوانه}}{\text{ارتفاع}} = \frac{50.8}{8 \times 2 / 54} = 250 \text{ cm}^2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۲



دقت این دو خط‌کش با یکای مشابه، ۱ cm و ۰.۵ cm است. بنابراین دقت خط‌کش A بیشتر است.



- هر دو اندازه‌گیری قابل قبول است؛ زیرا گزارش هر کدام با دقت هر وسیله انطباق دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 15 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)

۵۴- پاسخ: گزینه ۱



می‌دانیم $1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \times 10^{-14} \frac{\text{J}}{\text{min}} &= \frac{1}{2} \times 10^{-14} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{min}} = \frac{1}{2} \times 10^{-14} \text{ kg} \times \frac{10^9 \mu\text{g}}{1 \text{ kg}} \times \text{m}^2 \times \left(\frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)^2 \times \frac{1}{\text{s}^2 \cdot \text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \\ &= \frac{1}{2} \times 10^{-1} \frac{\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} \\ &= 2 \times 10^{-3} \frac{\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{3}{6} \frac{\text{m}^2 \cdot \mu\text{g}}{\text{min}} = \frac{3}{6} \frac{\text{m}^2 \cdot \mu\text{g}}{\text{min}} \times \left(\frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}\right) = 0.6 \times 10^5 \frac{\text{mm}^2 \cdot \mu\text{g}}{\text{s}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

رابطه به‌دست آمده برابر با $0.6 \frac{\text{mm}^2 \cdot \square \text{ g}}{\text{s}}$ است:

$$0.6 \times 10^5 \frac{\text{mm}^2 \cdot \mu\text{g}}{\text{s}} = 0.6 \frac{\text{mm}^2 \cdot \square \text{ g}}{\text{s}} \Rightarrow 10^5 \mu\text{g} = \square \text{ g} \Rightarrow \square = 10^5 \times 10^{-6} = 10^{-1} \Rightarrow \square = \text{d}$$

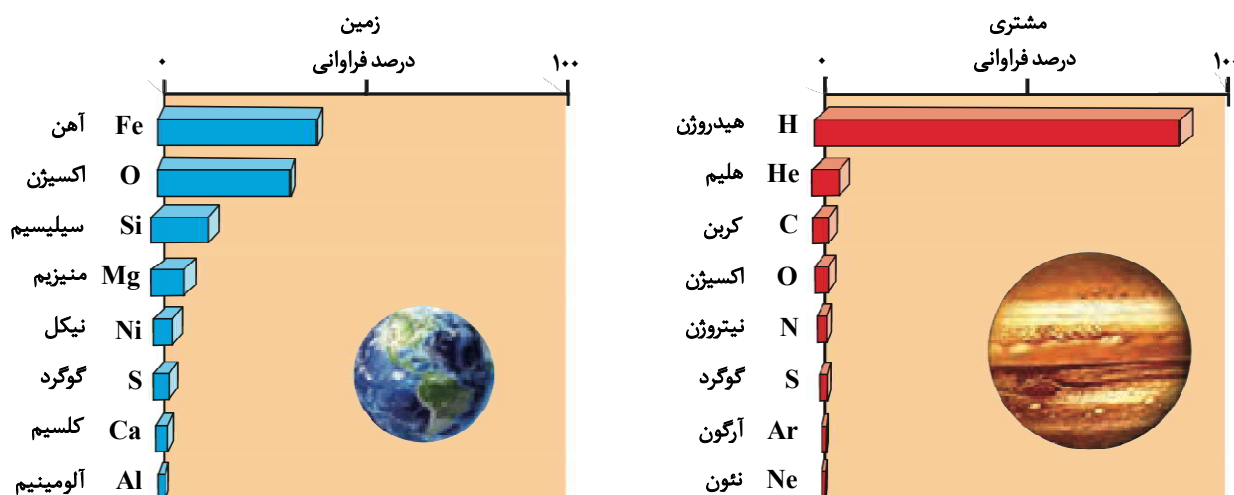


▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۲



الف) درست؛ فراوان ترین عنصر مشتری گاز هیدروژن است و فراوان ترین عنصر زمین آهن است که جامد می باشد.
 ب) نادرست؛ گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری از لحاظ فراوانی در رتبه ۶ است ولی درصد فراوانی آن در هر دو سیاره متفاوت است.
 پ) درست؛ سیاره زمین بیشتر از جنس سنگ (جامد) و سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است.
 ت) نادرست؛ ۲ عنصر H و He جزء دسته s و ۶ عنصر دیگر جزء دسته p می باشند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

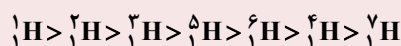


در هسته یک اتم تعداد نوترون ها همواره بزرگ تر یا مساوی پروتون ها نیست؛ به عنوان مثال ${}^1_1\text{H}$ یک پروتون دارد و فاقد نوترون است.

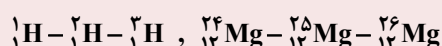


گزینه ۱: اورانیوم، نخستین عنصری نیست که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شده است. تکنسیم نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته ای ساخته شده است.

گزینه ۲: ایزوتوپ ${}^4_2\text{H}$ که دارای ۳ نوترون است پایداری کمتری از ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ با ۵ نوترون دارد.
 ترتیب پایداری ایزوتوپ های هیدروژن:



گزینه ۳: منیزیم و هیدروژن هر دو دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی هستند.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۵۸- پاسخ: گزینه ۱



در ایزوتوپ ها تعداد الکترون ها برابر است، پس خواص شیمیایی و واکنش پذیری یکسانی دارند. کلسیم با هر دو ایزوتوپ اکسیژن تشکیل ترکیبی یکسان می دهد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: از ۱۱۸ عنصر ساخته شده، تنها ۹۲ عنصر (حدوداً ۷۸ درصد) در طبیعت یافت می‌شود، این بدان معنا است که ۲۶ عنصر دیگر (حدوداً ۲۲ درصد) مانند ^{99}Tc ساختگی هستند و طی واکنش‌های هسته‌ای در واکنشگاه (راکتور) به دست می‌آیند.

گزینه ۳: از آنجایی که فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کمتر است دانشمندان طی فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی مقدار آن را در مخلوط ایزوتوپ‌های آن افزایش می‌دهند که یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

گزینه ۴: ایزوتوپ بدون نوترون هیدروژن یعنی ^1H پایدارترین و فراوان‌ترین (با درصد فراوانی بیش از ۹۹/۹۸ درصد) ایزوتوپ هیدروژن است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)



الف) درست؛ مثل تبدیل هیدروژن به هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای در خورشید

ب) درست؛ عناصر هیدروژن و هلیوم بعد از مه‌بانگ پا به عرصه جهان گذاشتند که در سیاره مشتری از نظر درصد فراوانی در رتبه‌های اول و دوم جای دارند.

ت) درست؛ عنصرهای اکسیژن و گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری مشترک هستند که هر دو در گروه شانزدهم جدول دوره‌ای قرار دارند.

نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ پس از مه‌بانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای تولید شده متراکم شدند و سحابی را ایجاد کردند. (متراکم شدن گازها با افزایش فشار و کاهش دما اتفاق می‌افتد.)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)



فقط عبارت «دوم» درست است.

عبارت «دوم»: درست؛ عنصر ^{41}Sc است.

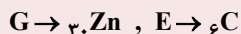
$$Z = 21$$

$$N - Z = 3 \Rightarrow N - 21 = 3 \Rightarrow N = 24$$

$$A = N + Z \Rightarrow 24 + 21 = 45$$

نباید سراغ اینا بری

عبارت «اول»: نادرست؛ تعداد عناصر دوره پنجم جدول دوره‌ای برابر ۱۸ عنصر است.



$$30 - 6 = 24$$

عبارت «سوم»: نادرست؛ عنصری با عدد اتمی ۳۴ در گروه شانزدهم قرار می‌گیرد. G در گروه دوازدهم است. عنصری که در یک گروه قرار داشته باشند خواص شیمیایی مشابه دارند.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ Y منیزیم است که دارای سه ایزوتوپ طبیعی ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * شی ی ۱ (فصل ۱)



$$\begin{cases} N_X - Z_X = 11 \\ N_X + Z_X = 85 \end{cases} \Rightarrow 2N_X = 96 \Rightarrow N_X = 48$$

$$A_X = N_X + Z_X \Rightarrow 85 = 48 + Z_X \Rightarrow Z_X = 37$$

$$N_Y - e_Y = 23 \Rightarrow N_Y - (Z_Y - 2) = 23 \Rightarrow N_Y = Z_Y + 21$$

طبق صورت سؤال، $Z_Y > Z_X$ است:

$$Z_Y - Z_X = \frac{N_Y - N_X}{2} \Rightarrow Z_Y - 37 = \frac{(Z_Y + 21) - 48}{2} \Rightarrow Z_Y - 37 = \frac{Z_Y - 27}{2} \Rightarrow 2Z_Y - 74 = Z_Y - 27$$

$$\Rightarrow 2Z_Y - Z_Y = 74 - 27 \Rightarrow Z_Y = 47$$

$$Z_Y - Z_X = 47 - 37 = 10$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۲



X^{2-} دارای تعداد الکترون برابر با ستون‌های جدول تناوبی است یعنی دارای ۱۸ الکترون است. پس X در حالت خنثی ۱۵ الکترون و ۱۵ پروتون دارد و با توجه به فرض اینکه عدد جرمی آن از دو برابر عدد اتمی آن یک واحد بیشتر است، دارای عدد جرمی ۳۱ است.

$$X: \begin{cases} e = P = 18 - 3 = 15 \\ Z = P = 15 \\ A = 2Z + 1 \Rightarrow A = 2(15) + 1 = 31 \Rightarrow A = Z + N \Rightarrow N = 31 - 15 = 16 \Rightarrow {}_{15}^{31}X \end{cases}$$

در عنصر Y اختلاف نوترون و پروتون به اندازه همین اختلاف در X است یعنی ۱ واحد اختلاف $(16 - 15 = 1)$ و عدد جرمی آن ۴ واحد بیشتر از عدد جرمی X است، یعنی ۳۵ $(31 + 4 = 35)$:

$$Y: \begin{cases} N_Y - Z_Y = 1 \\ N_Y + Z_Y = 35 \\ A = Z + N \Rightarrow 35 = Z + 18 \Rightarrow Z = 17 \Rightarrow {}_{17}^{35}Y \end{cases} \Rightarrow 2N_Y = 36 \Rightarrow N_Y = 18$$

عدد اتمی عنصر Q آن دو برابر عدد اتمی عنصر Y است، یعنی $34 = 2 \times 17$ و نوترون‌های آن ۴ واحد از عدد اتمی آن بیشتر است یعنی:

$$Q: \begin{cases} Z_Q = 2Z_Y \Rightarrow Z_Q = 2 \times 17 = 34 \\ N_Q = 4 + Z_Q \Rightarrow N_Q = 4 + 34 = 38 \\ A_Q = Z_Q + N_Q = 34 + 38 = 72 \Rightarrow {}_{34}^{72}Q \end{cases}$$

$$N - P \Rightarrow (N_X + N_Y + N_Q) - (P_X + P_Y + P_Q) \Rightarrow (16 + 18 + 38) - (15 + 17 + 34) \Rightarrow 72 - 66 = 6$$



خواسته سؤال اختلاف جمع نوترون‌های سه عنصر است با تعداد پروتون‌های آن:

$$N - P = N_X + N_Y + N_Q - P_X - P_Y - P_Q = N_X - P_X + N_Y - P_Y + N_Q - P_Q$$

می‌دانیم در X عدد جرمی از ۲ برابر عدد اتمی یک عدد بیشتر است، پس اختلاف $N_X - P_X$ برابر ۱ است.

$$(A = 2Z + 1, A - Z = Z + 1 = N, N - Z = 1)$$

برای عنصر Y هم اختلاف نوترون و پروتون به اندازه عنصر X است، پس $N_Y - P_Y = 1$ و برای عنصر Q طبق صورت سؤال برابر ۴ است.

$$N_Q - P_Q = 4$$

پس:

$$N - P = \underbrace{N_X - P_X}_1 + \underbrace{N_Y - P_Y}_1 + \underbrace{N_Q - P_Q}_4 = 1 + 1 + 4 = 6$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «دوم» و «سوم» درست هستند.

عبارت «دوم»: درست؛ پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است» در قلمرو علوم تجربی نیست و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخ جامع آن دست یابد.

عبارت «سوم»: درست



عبارت «اول»: نادرست؛ وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها تهیه کردند.
عبارت «چهارم»: نادرست؛ در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما و در زندگی روزانه رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله شده به نسبت واکنش‌های هسته‌ای بسیار کمتر است.



فقط عبارت «الف» نادرست است و سه عبارت دیگر درست می‌باشند.

الف) نادرست: سومین ایزوتوپ هیدروژن (${}^3\text{H}$) طبیعی و پرتوزا است.

ب) درست؛ مقایسه پایداری (نیم عمر) ایزوتوپ‌های غیرطبیعی هیدروژن: ${}^5\text{H} > {}^6\text{H} > {}^4\text{H} > {}^7\text{H}$

پ) درست؛ اغلب هسته‌هایی که $\frac{N}{P} \geq 1/5$ دارند ناپایدار هستند.

$$\frac{N}{P} \geq 1/5 \Rightarrow N \geq 1/5 P \xrightarrow[\text{دو طرف اضافه می‌کنیم}]{\text{یک پروتون به}} N + P \geq 2/5 P \xrightarrow[Z=P]{A=N+P} A \geq 2/5 Z \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

ت) درست؛ ایزوتوپی از هیدروژن که هسته آن تنها شامل یک ذره‌ای باردار است یعنی ${}^1\text{H}$ بیشترین درصد فراوانی را میان همه ایزوتوپ‌های هیدروژن دارد.

${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$: درصد فراوانی و پایداری ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن



گزینه‌های «الف» و «ت» درست هستند.

اگر حاصل جمع تعداد عناصر دوره دوم (۸) و پنجم (۱۸) را بر تعداد عناصر گازی دوره اول (H, He) تقسیم کنیم عدد حاصل برابر با ۱۳ می‌شود:

$$8 + 18 = 26$$

$$\frac{26}{2} = 13$$

الف) درست؛ تعداد عناصر فلزی دوره چهارم برابر با ۱۳ است. (${}_{31}\text{Ga}$ تا ${}_{19}\text{K}$)

ت) درست؛ عناصر تک حرفی دوره چهارم: ۲ عنصر (${}_{19}\text{K}$, ${}_{23}\text{V}$)

عناصر دو حرفی دوره چهارم: ۱۶ عنصر

$$(16 - 2) - 1 = 13$$



ب) نادرست؛ در دوره ششم ۳۲ عنصر جای دارند.

پ) در گروه سوم عدد اتمی ۱۳ نداریم. Al با عدد اتمی ۱۳ در گروه سیزدهم قرار دارد.



عنصر X، استرانسیم از گروه دوم است (${}_{38}\text{Sr}$)

$$A = N + Z = 88$$

$$\begin{cases} N + Z = 88 \\ N - Z = 12 \end{cases}$$

$$2N = 100 \Rightarrow N = 50$$

$$N + Z = 88 \Rightarrow 50 + Z = 88 \Rightarrow Z = 38$$



تفاوت نوترون و پروتون - عدد جرمی = عدد اتمی

$$Z = \frac{A - \Delta x}{2} = \frac{88 - 2}{2} = 38$$

X دارای ۵۰ نوترون است و طبق گفته سؤال نوترون‌های Y، ۵ واحد از X کمتر است. پس Y دارای ۴۵ نوترون می‌باشد. (۵۰ - ۵ = ۴۵)
مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های (همان عدد جرمی) Y برابر با ۸۰ است. پس Y عنصر برم از گروه هفدهم است:

$$A = N + Z$$

$$80 = 45 + Z \Rightarrow Z = 80 - 45 = 35 \Rightarrow {}_{35}^{80}\text{Br}$$

گزینه ۳: درست؛ عنصر Y در گروه هفدهم است و می‌تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند F^- تشکیل دهد (Br^-).
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ X در گروه دوم و Y در گروه هفدهم است.

گزینه ۲: نادرست؛ X در گروه دوم و پتاسیم در گروه اول است پس خواص شیمیایی مشابه ندارند.

گزینه ۴: نادرست؛ عنصر Y (${}_{35}^{80}\text{Br}$) است که نماد شیمیایی دو حرفی دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



$$\begin{cases} N + P = 137 \\ N - e = N - (P - 2) = 27 \Rightarrow N - P = 25 \end{cases} \Rightarrow 2P = 112 \Rightarrow P = 56 = Z$$

$$Z = 56 \Rightarrow {}_{56}^{136}\text{Y}, {}_{56}^{138}\text{E}$$

ایزوتوپ‌های یک عنصر، Z یکسان و A متفاوت دارند:

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۸- پاسخ: گزینه ۳



عبارت «انرژی و نور خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است» نادرست است. انرژی و نور خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است (نه هلیوم به هیدروژن!)
فقط عبارت سوم درست است.



عبارت «اول»: نادرست؛ در میان ۸ عنصر فراوان سازنده زمین، فلزهای گروه اول حضور ندارند.

گروه دوم $\leftarrow {}_{12}\text{Mg}, {}_{20}\text{Ca}$ گروه هشتم $\leftarrow {}_{26}\text{Fe}$ گروه سیزدهم $\leftarrow {}_{13}\text{Al}$

عبارت «دوم»: نادرست؛ چگونگی پدید آمدن هستی در چهارچوب اعتقادی و پرتوهای الهی است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ درصد فراوانی اکسیژن در زمین بیشتر از مشتری است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲



۳ هسته ناپایدار میان عناصر داده شده وجود دارد.

در اغلب ایزوتوپ‌ها اگر $\frac{N}{P} \geq 1/5$ (یا $\frac{A}{Z} \geq 2/5$) باشد، هسته پرتوزا است.

$$\begin{cases} P = Z \\ N = A - Z \end{cases} \Rightarrow \frac{N}{P} = \frac{A - Z}{Z}$$

$${}_{90}^{232}\text{Th}: \frac{232 - 90}{90} \approx 1/58 \geq 1/5 \Rightarrow \text{ناپایدار}$$

$$^{239}_{94}\text{Pu} : \frac{239-94}{94} = 1/54 \geq 1/5 \Rightarrow \text{ناپایدار}$$

$$^{99}_{43}\text{Tc} : \frac{99-43}{43} = 1/3 \leq 1/5 \Rightarrow \frac{N}{P} \geq 1/5 \Rightarrow \text{تبعیت نمی‌کند. جزء عناصر پرتوزایی است که از قانون}$$

$$^{90}_{40}\text{Zr} : \frac{90-40}{40} = 1/25 \leq 1/5 \Rightarrow \text{پایدار}$$

$$^{126}_{52}\text{Te} : \frac{126-52}{52} = 1/42 \leq 1/5 \Rightarrow \text{پایدار}$$



- لازم نیست رقم دقیق اعشار $\frac{N}{P}$ هر گزینه رو محاسبه کنیم، کافیه صرفاً $1/5$ رو در P ضرب کنیم و ببینیم N از عدد به دست آمده

$$^{232}_{90}\text{Th} : \frac{1/5 \times 90}{P} = \frac{18}{P} < \frac{142}{N} \Rightarrow \text{ناپایدار}$$

بزرگ تر هست یا نه، مثال:

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۰- پاسخ: گزینه ۳



$$\text{در ایزوتوپ اول } \frac{N}{Z} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{N}{Z} = \frac{3}{2} \xrightarrow[A=B]{A=N+Z} \frac{B-Z}{Z} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2B - 2Z = 3Z$$

$$\text{عدد جرمی ایزوتوپ اول } B = \frac{5Z}{2}$$

در ایزوتوپ دوم عدد جرمی $B+6$ است، پس نسبت $\frac{N}{Z}$ در این ایزوتوپ برابر است با $\frac{B+6-Z}{Z}$ ، اما این عبارت در بین گزینه‌ها نیست؛

بنابراین باید با استفاده از رابطه به دست آمده در بالا، B را به صورت $\frac{5Z}{2}$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{N}{Z} = \frac{\frac{5Z}{2} + 6 - Z}{Z} = \frac{\frac{5Z+12-2Z}{2}}{Z} = \frac{\frac{3Z+12}{2}}{Z} = \frac{3Z+12}{2Z}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۲- پاسخ: گزینه ۳



(پ) درست؛ دستگاه C آشکارساز پرتو است که پرتوهای بازتاب شده از گلوکز را آشکار می‌کند.

(ت) درست؛ ناحیه B توده سرطانی است که رشد غیرعادی و سریع دارد. تشکیل توده سرطانی در قسمتی از بدن با مصرف بیشتر گلوکز آشکار می‌شود.



الف) نادرست؛ سلول‌های سرطانی نسبت به سلول‌های سالم مصرف گلوکز بیشتری دارند.
ب) نادرست؛ گلوکز نشان‌دار جهت شناسایی توده سرطانی استفاده می‌شود، نه درمان آن.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۳- پاسخ: گزینه ۴



فسفر و نیتروژن هر دو در گروه پانزدهم قرار دارند و می‌توانند یون پایدار X^{3-} تشکیل دهند.



گزینه ۱: نادرست؛ نماد هلیوم، He است. آرگون و هلیوم هر دو متعلق به گروه ۱۸ (گاز نجیب) هستند و تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.
گزینه ۲: نادرست؛ کلر و فلوئور نافلزهایی از گروه هفدهم هستند که تشکیل آنیون با بار مشابه (۱-) می‌دهند نه کاتیون!
گزینه ۳: نادرست؛ آلومینیم یون پایدار Al^{3+} تشکیل می‌دهد نه Al^{2+} ! Al و Ga هر دو متعلق به گروه ۱۳ هستند و رفتار شیمیایی مشابهی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۴- پاسخ: گزینه ۴



عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.
الف) درست؛ در میان عناصر فراوان زمین فقط گاز اکسیژن وجود دارد و گاز نجیبی حضور ندارد.
ب) درست؛ به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای در خورشید انرژی گرمایی و نور آزاد می‌شود.



پ) نادرست؛ اولین ذرات به وجود آمده بعد از مه‌بانگ، ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون هستند بعد از آن‌ها عناصر هیدروژن و هلیوم با په عرصه جهان گذاشتند. این‌ها اولین عناصر به وجود آمده هستند.
ت) نادرست؛ فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار (نه بعد از قرارگیری روی سطح) سیاره‌ها توانستند شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از آن‌ها تهیه کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲



شکل دارای ۲ ایراد علمی است و عبارت‌های «اول» و «چهارم» نادرست هستند.
نماد منیزیم Mg است که در شکل Mn نوشته شده است (نماد منگنز) و همچنین به جای جرم اتمی میانگین، عدد جرمی نوشته شده است به یاد داشته باشید که در جدول تناوبی عدد جرمی (A) گزارش نمی‌شود.
بررسی عبارت‌ها:
عبارت «اول»: نادرست؛ جرم همه اتم‌های منیزیم در یک نمونه طبیعی یکسان نیست بلکه مخلوطی از ایزوتوپ‌های مختلف است (نه ایزومر)
عبارت «دوم»: درست؛ ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم در یک نمونه طبیعی:



عبارت «سوم»: درست؛ منیزیم چهارمین عنصر فراوان سیاره زمین است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ منیزیم ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد در حالی که لیتیم ۲ ایزوتوپ طبیعی دارد (^6Li , ^7Li).

$4 = 2$ ایراد در شکل + ۲ عبارت نادرست

شیمی ۱

۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- (آ) مأموریت فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ آن بود که با گذر از سیاره‌هایی مثل مریخ شناسنامه فیزیکی، شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.
(ب) سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.
(پ) منشأ تشکیل ستاره‌ها و کهکشان‌ها، سحابی‌ها هستند.
(ت) نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش هسته‌ای بوده است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲- نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۱۰۶/۹ و ۱۰۸/۹ است اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۵۲ درصد باشد، جرم اتمی متوسط نقره کدام است؟

(۱) ۱۰۷/۸۴ (۲) ۱۰۷/۸۶ (۳) ۱۰۷/۸۸ (۴) ۱۰۷/۸۹

۳- در گونه A^{+15} ، شمار نوترون‌ها ۱/۵ برابر شمار الکترون‌هاست. اختلاف شمار پروتون و نوترون در این یون کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۹ (۳) ۲۸ (۴) ۲۷

۴- اگر شمار الکترون‌های یون A^{-126} برابر شمار نوترون‌های عنصر B^{124} باشد، شمار نوترون‌های عنصر A کدام است؟

(۱) ۵۵ (۲) ۵۶ (۳) ۵۷ (۴) ۵۸

۵- کدام گزینه زیر درست است؟

(۱) برای شناسایی ایزوتوپ‌ها از روش‌های شیمیایی بهره گرفته می‌شود.

(۲) بین فراوانی یک ایزوتوپ و پایداری آن رابطه معکوسی برقرار است.

(۳) منیزیم دارای سه ایزوتوپ با عدد جرمی‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است.

(۴) همواره در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

۶- با توجه به شکل زیر چند درصد اتم‌های لیتیم در یک نمونه طبیعی دارای شمار پروتون و نوترون برابری هستند؟



خود را ببازماند

(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹۷

(۴) ۹۴

۷- تفاوت شمار پروتون و نوترون در کدام دو عنصر زیر برابر است؟

(۱) $^{20}_{10}\text{Ne}$ (پ) $^{63}_{29}\text{Cu}$ (ب) $^{69}_{31}\text{Ga}$ (ت) $^{40}_{20}\text{Ca}$
(۲) آ و ب (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۸- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

(۱) در اثر شکافت هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ذره‌های پرانرژی زیادی تولید می‌شوند.

(۲) رابطه‌ای میان شمار نوترون‌های ایزوتوپ‌های هیدروژن و میزان نیم عمر آن‌ها وجود دارد.

(۳) هیدروژن عنصری است که تمام ایزوتوپ‌های آن در طبیعت یافت نمی‌شود.

(۴) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

۹- اگر پس از گذشت یک هفته ۹۳/۷۵٪ از یک ماده پرتوزا تجزیه شده باشد، نیم عمر این ماده بر حسب ساعت کدام است؟

(۱) ۱۶۸ (۲) ۸۴ (۳) ۵۶ (۴) ۴۲

$$m = \frac{m_0}{\gamma^n}$$

$$n = \frac{t}{T} \rightarrow 42 = \frac{t}{T} \rightarrow T = \frac{42}{4} = 10.5$$

$$n = \frac{t}{T} \rightarrow 4 = \frac{t}{T} \rightarrow T = \frac{4}{4} = 1$$

۱۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟
(آ) از رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی، کشاورزی و تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

(ب) در فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی، درصد فراوانی ایزوتوپی از عنصر ^{235}U را که ۱۴۶ نوترون در هسته دارد، در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش می‌دهند.

(پ) پسماند راکتورهای اتمی دیگر خاصیت پرتوایی ندارند و کاملاً بی‌خطرند.

(ت) نیم‌عمر عنصر تکنسیم کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- کدام دو عنصر زیر در یک گروه قرار دارند؟

- (آ) Se ۳۴ (ب) P ۱۵ (پ) C ۶ (ت) O ۸
(۱) آ و پ (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۱۲- کدام گزینه زیر درست است؟

(۱) آرگون عنصری است که برخلاف هلیوم تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد.

(۲) یون حاصل از اتم آلومینیم مانند اتم نیتروژن، سه بار مثبت است.

(۳) دوره اول کوتاه‌ترین دوره جدول تناوبی عناصر است.

(۴) نماد عنصر طلا مانند عنصر آلومینیم به صورت دو حرفی است اما برخلاف طلا نماد شیمیایی آلومینیم با حرف A شروع می‌شود.

۱۳- نسبت جرم الکترون به جرم اتم در ^{24}Mg تقریباً چند است؟

$$\frac{1}{1000} \quad (۱) \quad \frac{1}{2000} \quad (۲) \quad \frac{1}{4000} \quad (۳) \quad \frac{1}{12000} \quad (۴)$$

۱۴- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز

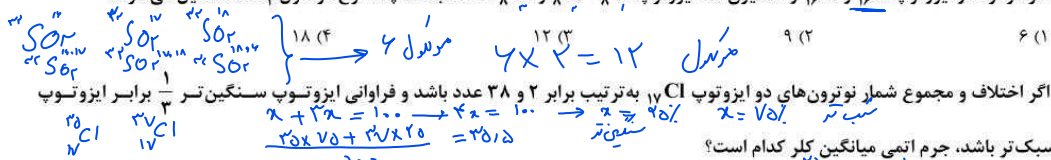
(۱) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر ۱/۰۰۸ u است.

(۲) یکای سه وسیله اندازه‌گیری باسکول، ترازو معمولی و ترازو جواهرفروشی‌ها یکسان است.

(۳) نماد الکترون به صورت e^- است.

(۴) امکان محاسبه مستقیم جرم اتم‌ها به صورت مستقیم وجود ندارد.

۱۵- اگر گوگرد دو ایزوتوپ ^{32}S و ^{34}S و اکسیژن سه ایزوتوپ ^{16}O ، ^{17}O و ^{18}O داشته باشد، چند نوع مولکول SO_2 تشکیل می‌شود؟



(۱) ۳۵ (۲) ۳۷ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۳۵/۵

۱۷- در ۸ گرم، $^{32}\text{S}^{2-}$ جرم الکترون‌ها چند amu است؟

(۱) $2/25 \times 10^{-21}$ (۲) $1/35 \times 10^{-21}$ (۳) 5×10^{-21} (۴) $2/5 \times 10^{-21}$

۱۸- مقدار کدام گزینه زیر از دیگر گزینه‌ها بیشتر است؟

(O = ۱۶, C = ۱۲, Ar = ۴۰, Ne = ۲۰ : g.mol⁻¹)

(۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰

۱۹- اگر $3/01 \times 10^{24}$ مولکول از عنصر A، ۱۰۰ گرم جرم داشته باشد، جرم مولی A کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲ (۴) ۲۰۰

۲۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست هستند؟

(۱) میزان انحراف رنگ سرخ از رنگ سبز پس از عبور از منشور کمتر است.

(۲) نور خورشید تنها شامل گستره مرئی است.

(۳) طول موج امواج فرابنفش از امواج ایکس کمتر است.

(۴) نور نارنجی انرژی بیشتری از نور زرد دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۱- کدام گزینه زیر نادرست است؟

غلط (۱) احتمال جذب گلوکز معمولی توسط توده سرطانی وجود ندارد.

غلط (۲) گلوکز نشان‌دار که برای تشخیص سلول سرطانی به کار می‌رود، حاوی اتم پرتوزا است.

غلط (۳) برای شناسایی گلوکزهای نشان‌دار در روند تشخیص سلول‌های سرطانی از دستگاه آشکارساز پرتو استفاده می‌شود.

غلط (۴) دود سیگار و قلیان به دلیل دارا بودن مواد پرتوزا باعث ایجاد سرطان در بدن می‌شود.

۲۲- با توجه به داده‌های زیر، کدام رابطه برقرار است؟

$$A' = A + 2 \quad (۱)$$

$$N > N' \quad (۲)$$

$$N' = N + 2 \quad (۳)$$

$$Z = Z' \quad (۴) \checkmark$$

اتم یا یون	عدد اتمی	تعداد الکترون‌ها	تعداد نوترون‌ها	عدد جرمی
M	Z	e	N	A
M ²⁺	Z'	e'	N'	A'

۲۳- اگر مجموع ذرات زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) در یون X^{2+} برابر ۵۸ باشد، تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون X^{2+} کدام است؟

$$n - p = 20 \quad (۱) \text{ صفر}$$

$$n - p = 2 \quad (۲) \checkmark$$

$$n - p = 20 \quad (۳) \checkmark$$

$$n - p = 2 \quad (۴) \checkmark$$

۲۴- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

غلط (آ) با افزایش جرم اتمی در ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، درصد فراوانی آن‌ها، کاهش می‌یابد.

غلط (ب) ^{99}Tc نخستین عنصر از ^{238}U عنصر ساختگی است که در واکنش گاه هسته‌ای ساخته می‌شود.

غلط (پ) عنصر فسفر مانند عنصر هیدروژن، دارای ایزوتوپ پرتوزا و ناپایدار است.

غلط (ت) درصد فراوانی ایزوتوپ شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا که از آن به عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده می‌شود، کمتر از ۱ درصد در مخلوط

طبیعی آن است.

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

۲۵- کدام عبارت زیر نادرست است؟

غلط (۱) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌های آن برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

غلط (۲) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

غلط (۳) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از سه ایزوتوپ است که ^{1}H نایاب‌ترین آن‌ها رادیوایزوتوپ هستند.

غلط (۴) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود و علاوه بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کند.

۲۶- در یک نمونه طبیعی از ایزوتوپ‌های عنصر A، به ازای هر ایزوتوپ A^{22} ، سه ایزوتوپ A^{23} و به ازای هر ایزوتوپ A^{23} ، دو ایزوتوپ A^{24} وجود دارد. در این صورت نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به فراوانی کل کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱) \quad \frac{1}{10} \quad (۲) \quad \frac{2}{9} \quad (۳) \quad \frac{4}{9} \quad (۴) \checkmark$$

$$x = 10\% \quad (۱) \quad x = 33\% \quad (۲) \quad x = 20\% \quad (۳) \quad x = 25\% \quad (۴) \checkmark$$

۲۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های طبیعی دو عنصر منیزیم (^{24}Mg) و لیتیم (^7Li)، درست است؟

غلط (آ) منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی و لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی است.

غلط (ب) در هر دو عنصر، ایزوتوپ سبک‌تر پایداری بیشتری دارد.

غلط (پ) هر دو عنصر، دارای ایزوتوبی هستند که در آن شمار ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون با هم برابرند.

غلط (ت) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم برابر ۱ است.

غلط (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۸- عنصر هیدروژن چند ایزوتوپ ساختگی دارد و از بین آن‌ها نیم‌عمر کدام بیشتر است؟

$$^3_1\text{H} - 5 \quad (۱) \quad ^4_1\text{H} - 4 \quad (۲) \quad ^4_1\text{H} - 4 \quad (۳) \quad ^4_1\text{H} - 5 \quad (۴) \checkmark$$

۲۹- دو گونه $^{137}_{55}\text{B}$ و $^{137}_{56}\text{A}$ در جدول تناوبی عناصر هم‌مکان هستند. چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون آن‌ها درست است؟

غلط (آ) چگالی A و B یکسان است.

غلط (ب) مقدار X و Z با یکدیگر یکسان است.

غلط (پ) هر دو با تشکیل یون مشابه به پایداری می‌رسند.

غلط (ت) اگر X برابر ۳۵ باشد، شمار نوترون عنصر B برابر ۱۸ است.

غلط (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۰- در کدام یک از گونه‌های زیر مقدار A - N یکسان است؟ (A عدد جرمی و N شمار نوترون است.)

$$^{24}_{12}\text{X}^{2+} \quad (آ) \quad ^{25}_{12}\text{Y} \quad (ب) \quad ^{26}_{12}\text{Z}^{2-} \quad (پ) \quad ^{27}_{12}\text{H}^{3-} \quad (ت) \quad (۱) \quad (۲) \quad (۳) \quad (۴) \checkmark$$

آزمون آزمایشی پیشروی ۱
کد آزمون: DOA10R01

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۱

دوره‌ای دهم ریاضی - پیشروی
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰'

تعداد سوال: ۷۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه	این دفترچه ۸ صفحه دارد.
۲	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	۲۰ دقیقه	
۳	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۴۰ دقیقه	
۴	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۳۰ دقیقه	

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

ریاضی ۱ (فصل اول)

۱- کدام مجموعه زیر تهی نیست؟

$$\mathbb{Z} \cap (\mathbb{R} \cap \mathbb{Q}') \quad (۴) \quad \mathbb{W} \cap (\mathbb{Q}' - \mathbb{Z}) \quad (۳) \quad \mathbb{N} \cap (\mathbb{Z} - \mathbb{W}) \quad (۲) \quad \mathbb{W} \cap (\mathbb{Z} - \mathbb{N}) \quad (۱)$$

۲- اگر $A = [-2, 3]$ و $B = \{x \mid x \in \mathbb{R}, (-x+1) \in A\}$ آنگاه مجموعه $A - B$ کدام است؟

$$\emptyset \quad (۱) \quad \{-2\} \quad (۲) \quad \{-3\} \quad (۳) \quad (-2, 3) \quad (۴)$$

۳- کدام مجموعه زیر نامتناهی نیست؟

$$\{(-1, 1)\} \quad (۱) \quad \text{مجموعه تمام خطوط گذرنده از مبدأ مختصات} \quad (۲)$$

$$\text{مجموعه شمارنده‌های طبیعی عدد ۱۲} \quad (۳) \quad \text{مجموعه اعداد گویا بین ۰ و ۱} \quad (۴)$$

۴- اگر مجموعه A نامتناهی و B متناهی باشد، کدام مجموعه نامتناهی است؟

$$(A - B) - A \quad (۱) \quad (A \cap B) \cup A \quad (۲) \quad B - A \quad (۳) \quad (A - B) \cap B \quad (۴)$$

۵- اگر $\mathbb{N}$ مجموعه مرجع و $A \subseteq \mathbb{N}$ باشد، آنگاه کدام گزینه همواره درست است؟

$$(۱) \text{ اگر } A \text{ نامتناهی باشد آنگاه } A' \text{ نامتناهی است.} \quad (۲) \text{ اگر } A \text{ نامتناهی باشد آنگاه } A' \text{ متناهی است.}$$

$$(۳) \text{ اگر } A \text{ نامتناهی باشد آنگاه } A' \text{ تهی است.} \quad (۴) \text{ اگر } A \text{ متناهی باشد آنگاه } A' \text{ نامتناهی است.}$$

۶- در یک کلاس ۳۰ نفره پایه ۱۰م ۱۵ نفر زبان فرانسه و ۱۲ نفر زبان آلمانی و ۸ نفر هیچ کدام از این ۲ زبان را نمی‌خوانند. چه تعداد از

دانش‌آموزان هر دو زبان را می‌خوانند؟

$$۱۲ \quad (۱) \quad ۷ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۵ \quad (۴)$$

۷- $\frac{1}{3}$ تعداد اعضا مجموعه A با B و $\frac{1}{4}$ از اعضا مجموعه B با A مشترک هستند. اگر $n(A \cup B) = 48$ باشد، $n(A \cap B)$ کدام است؟

$$۸ \quad (۱) \quad ۶ \quad (۲) \quad ۱۲ \quad (۳) \quad ۱۶ \quad (۴)$$

۸- اگر Z مجموعه مرجع باشد و $A' = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ و $B' = \{7, 8, 9, 10, 11\}$ و $C = \{4, 5, 6, 7\}$ باشد، آنگاه تعداد اعضای $(A \cup B)'$ و $(A' \cap C')$ به ترتیب کدام است؟

$$۲ \text{ و } ۳ \quad (۱) \quad ۲ \text{ و } ۲ \quad (۲) \quad ۹ \text{ و } ۷ \quad (۳) \quad ۷ \text{ و } ۹ \quad (۴)$$

۹- جمله عمومی دنباله‌ای به صورت $a_n = bn^2 + cn$ است. اگر جملات دوم و سوم این دنباله به ترتیب ۸ و ۲۱ باشد، جمله ۸م آن کدام است؟

$$۱۷۰ \quad (۱) \quad ۱۸۲ \quad (۲) \quad ۱۹۲ \quad (۳) \quad ۱۷۶ \quad (۴)$$

۱۰- با توجه به الگو مقابل، تعداد دایره‌های توخالی در مرحله یازدهم کدام است؟

$$۱۰۴ \quad (۱) \quad ۱۰۵ \quad (۲) \quad ۱۰۶ \quad (۳) \quad ۱۰۷ \quad (۴)$$

۱۱- با توجه به الگو، شکل هشتم از چند نقطه تشکیل شده است؟

$$۱۰۸ \quad (۱) \quad ۸۴ \quad (۲) \quad ۱۳۵ \quad (۳) \quad ۶۳ \quad (۴)$$

۱۲- اگر چند جمله اول یک دنباله به صورت $3, -9, 27, -81, \dots$ باشد، جمله عمومی دنباله کدام است؟

$$a_n = (-3)^n \quad (۱) \quad a_n = (-3)^{n+1} \quad (۲) \quad a_n = (-1)^{n+1} (3)^n \quad (۳) \quad a_n = (-1)^n (3)^{n+1} \quad (۴)$$

۱۳- تفاضل جمله ۲۰م و ۱۶م یک دنباله حسابی ۳۰ و مجموع جملات ۱۰م و ۸م آن ۱۳۰ است. جمله ۱۵م این دنباله کدام است؟

$$۱۲۴ \quad (۱) \quad ۱۳۰ \quad (۲) \quad ۱۲۵ \quad (۳) \quad ۱۱۰ \quad (۴)$$

۱۴- مجموع ۴ جمله اول یک دنباله هندسی با جملات غیر صفر، $\frac{81}{456}$ برابر مجموع ۴ جمله دوم این دنباله است. قدرمطلق قدرنسبت این دنباله

کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۱) \quad \frac{4}{3} \quad (۲) \quad \frac{3}{8} \quad (۳) \quad \frac{8}{3} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر ۳ برابر جمله سوم، ۲ برابر جمله چهارم و جمله ۵ام یک دنباله هندسی غیر ثابت، سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۱ یا ۳ (۴) ۵

۱۶- جملات دوم، پنجم و دوازدهم از یک دنباله حسابی، می توانند سه جمله متوالی از دنباله هندسی باشند. قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۷- یک بانک برای مشتریانی که اقدام به پس انداز پول هایشان در این بانک می کنند، ماهانه ۳ درصد به آن ها سود پرداخت می کند. اگر فردی در ابتدا ۵۰ میلیون تومان در بانک سپرده گذاری کند، کدام رابطه بیان گر اصل و سود پس از n ماه است؟

- (۱) $a_n = 50 + (n-1)(0.03)$ (۲) $a_n = 50 + (n-1)(1/0.3)$ (۳) $a_n = 50 \times (0.03)^n$ (۴) $a_n = 50 \times (1/0.3)^n$

۱۸- نوع هر یک از دنباله های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه درست بیان شده است؟

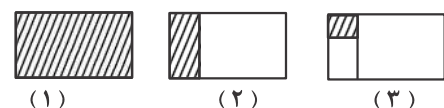
- (I) $2, -4, 8, -16, \dots$ (II) $2, 5, 8, 11, \dots$ (III) $6, 6, 6, \dots$

- (۱) هندسی، غیر حسابی، هندسی (۲) غیر هندسی، حسابی، حسابی
(۳) هندسی، حسابی، هم هندسی هم حسابی (۴) هندسی، حسابی، غیر هندسی و غیر حسابی

۱۹- اضلاع مثلث قائم الزاویه ای با مساحت $1/5$ تشکیل دنباله حسابی داده اند. محیط این مثلث چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) $6/25$ (۳) ۲ (۴) $2/25$

۲۰- مستطیلی را در نظر می گیریم که طول و عرض آن ۱ و ۴ می باشد. در داخل این مستطیل، مستطیلی دیگر در نظر می گیریم که همین نسبت بین طول و عرض آن برقرار باشد و این عمل را تکرار می کنیم. محیط مستطیل به وجود آمده در مرحله ششم چند برابر محیط مستطیل اولیه است؟



- (۱) 2^{-6} (۲) 2^{-12} (۳) 2^{-8} (۴) 2^{-10}

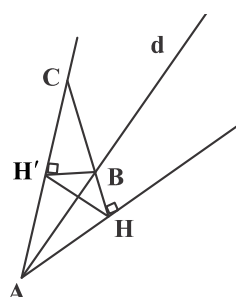
هندسه ۱ (فصل ۱ درس ۱ و ۲)

۲۱- نقاط A و B به فاصله ۶ سانتی متر از یکدیگر در صفحه قرار دارند. چند نقطه در این صفحه وجود دارد که از A به فاصله $2/5$ و از B به فاصله $3/5$ سانتی متر باشد؟

- (۱) هیچ نقطه ای وجود ندارد. (۲) ۱ نقطه (۳) ۲ نقطه (۴) بیش از ۲ نقطه

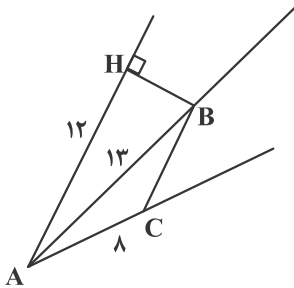
۲۲- در شکل زیر، d نیمساز زاویه $\hat{A}$ و $\hat{A}HB = \hat{A}H'B = 90^\circ$ است از تساوی های زیر، چند تساوی همواره برقرار است؟

- الف) $BH' = BH$ ب) $\hat{ABH} = \hat{ABH'}$ پ) $BC = BH$ ت) $H'B'C = B'CH'$
ث) $AH = AH'$



- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳- در شکل زیر، AB نیمساز زاویه $\hat{A}$ ، $\hat{AHB} = 90^\circ$ ، $AB = 13$ ، $AH = 12$ و $AC = 8$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) $\frac{65}{2}$

۲۴- برای اینکه یک خط به طور کامل مشخص باشد حداقل چند نقطه از آن خط را باید داشته باشیم؟

(۴) بیش از ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) ۳

۲۵- نقاط A و B روی خط d قرار دارند به مرکز A و B دایره‌هایی رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در C و D قطع کنند در نتیجه:.....

(۱) AB عمودمنصف CD است ولی ممکن است CD عمودمنصف AB نباشد.(۲) CD عمودمنصف AB است ولی ممکن است AB عمودمنصف CD نباشد.(۳) هم AB عمودمنصف CD است هم CD عمودمنصف AB .(۴) ممکن است نه AB عمودمنصف CD باشد نه CD عمودمنصف AB .

۲۶- وسط اضلاع مثلث ABC را D و E و F می‌نامیم ارتفاع‌های DH و EH' از مثلث DEF یکدیگر را در M قطع می‌کنند. M نقطه هم‌رسی است.

(۲) میانه‌های ABC است.(۱) ارتفاع‌های ABC است.(۴) عمود منصف‌های ABC است.(۳) نیمسازهای ABC است.

۲۷- در اثبات با برهان خلف ثابت می‌کنیم:

(۱) حکم نادرست است. (۲) فرض نادرست است. (۳) فرض نمی‌تواند نادرست باشد. (۴) حکم نمی‌تواند نادرست باشد.

۲۸- عکس کدامیک از گزاره‌های زیر مثال نقض دارد؟

(۱) در هر مثلث اگر دو زاویه برابر باشند اضلاع روبه‌روی آن‌ها نیز برابر است.

(۲) اگر یک چهارضلعی، مربع باشد قطرهای آن برابر و برهم عمودند.

(۳) اگر در یک مثلث دو ضلع برابر نباشد زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

(۴) اگر دو ضلع از یک مثلث با هم برابر باشند ارتفاع وارد بر آن دو ضلع نیز برابر است.

۲۹- در مثلث ABC می‌دانیم $\hat{A} < \hat{B}$ است می‌خواهیم با برهان خلف ثابت کنیم ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر است. باید فرض کنیم (فرض خلف):

(۴) $AC < BC$ (۳) $B \geq A$ (۲) $BC < AC$ (۱) $BC \geq AC$

۳۰- A و B دو نقطه روی خط d به فاصله ۶ می‌باشند یک بار به مرکز A و یک بار به مرکز B دایره‌هایی به شعاع ۵ رسم می‌کنیم تا دو دایره یکدیگر را در C و D قطع کنند از C خط d_1 را عمود بر CD و از D خط d_2 را نیز عمود بر CD رسم می‌کنیم کدام گزاره نادرست است؟

(۲) d عمودمنصف CD است.(۱) خط گذرنده از C و D عمودمنصف AB است.(۴) d_1 و d_2 موازی و به فاصله ۵ از یکدیگر هستند.(۳) d_1 و d_2 موازی و به فاصله ۴ از یکدیگر هستند.

فیزیک (فصل ۱ و فصل ۲) (درس ۱ و ۲)

۳۱- کدامیک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) با افزایش دمای جسم، چگالی آن تغییر نمی‌کند.

(۲) بنابر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی وزن‌ها و مقیاس‌ها، یکای طول به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شد.

(۳) اصلاح نظریه‌های فیزیکی در طول زمان از نقاط ضعف علم فیزیک است.

(۴) حالت پلازما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

محل انجام محاسبات

۳۲- حاصل اندازه‌گیری کدام یک از کمیت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

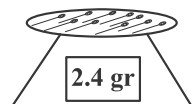
- (۱) (به سمت غرب) $10 \frac{m}{s}$: تندی (۲) (به سمت شمال) $5 km$: مسافت (۳) (به سمت پایین) $15 pa$: فشار (۴) (به سمت شرق) $4 N$: نیرو

۳۳- چه تعداد از موارد زیر، نمونه‌ای درست از ساده‌سازی در یک مدل‌سازی فیزیکی است؟

- (الف) نادیده گرفتن مقاومت هوا در هنگام سقوط پَر یک پرنده به سمت زمین
(ب) در مدل‌سازی نور لیزر، می‌توان پرتوهای نور را موازی در نظر گرفت.
(پ) در هنگام شلیک گلوله از یک اسلحه، می‌توان از چرخش گلوله صرف‌نظر کرد.
(ت) در هنگام ترمز خودرو می‌توان از نیروی اصطکاک صرف‌نظر کرد.

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۳

۳۴- مطابق شکل زیر، ۱۰ عدد سوزن را بر روی کفه ترازوی رقمی قرار می‌دهیم. جرم سوزن بر حسب میلی‌گرم و دقت ترازو بر حسب میکروگرم به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟



- (۱) 10^5 , 240

- (۲) 4×10^5 , $2 / 4 \times 10^{-4}$

- (۳) 4×10^5 , 240

- (۴) 10^{-7} , $2 / 4 \times 10^{-4}$

۳۵- شکل مقابل آرایش مولکولی کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) مس

- (۲) یخ

- (۳) شیشه

- (۴) الماس

۳۶- اگر فاصله متوسط بین مولکول‌های یک ماده معین را در حالت گازی با x_g و در حالت مایع با x_l و در حالت جامد با x_s نشان دهیم، کدام رابطه صحیح است؟

- (۴) $x_l = x_g < x_s$

- (۳) $x_g < x_s = x_l$

- (۲) $x_g < x_s < x_l$

- (۱) $x_s = x_l < x_g$

۳۷- چه تعداد از تبدیل واحدهای زیر درست است؟

- (الف) $72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s}$ (ب) $26 mg = 2 / 6 \times 10^7 kg$ (پ) $50 \frac{gr}{lit} = 500 \frac{gr}{cm^3}$ (ت) $60 \frac{\mu c}{ms} = 3 / 6 \frac{c}{min}$

- (۴) ۱

- (۳) ۲

- (۲) ۳

- (۱) ۴

۳۸- از نظر فیزیکی، محاسبه کدام گزینه امکان‌پذیر است؟

- (۱) $1 pa + 1 \frac{N}{m^2}$ (۲) $3 kj - 8000 \frac{kgm}{s^2}$ (۳) $5 \frac{kgm^2}{s^2} + 12 N$ (۴) $18 \times 10^3 m^3 - 2 هکتار$

۳۹- حجم ۲۴۰ گرم از مایعی را با یک پیماکه که گنجایش آن $4 cm^3$ است، اندازه می‌گیریم. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند چگالی مایع بر حسب $\frac{gr}{cm^3}$ باشد؟

- (۴) ۸۰

- (۳) ۹۰

- (۲) ۳۰

- (۱) ۵۰

۴۰- کدام یک از پدیده‌های زیر به دلیل کشش سطحی است؟

- (۱) نم گرفتن دیوار از کف خیس (۲) بالا رفتن آب از آوند گیاهان (۳) تر شدن شیشه از آب (۴) قرار گرفتن گیره کاغذ روی سطح آب

۴۱- با توجه به جدول داده شده گلوله $3/6$ گرمی به شعاع 1 cm درون کدامیک از مایعات زیر فرو می‌رود؟ ($\pi = 3$)

D	C	B	A	مایع
$13/6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$	$800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$1/2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$	$1000 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$	چگالی

C (۴)

B (۳)

A (۲)

D (۱)

۴۲- کدام عدد طبق نمادگذاری علمی درست نوشته شده است؟

۳۷ (۴)

 $27/1 \times 10^3$ (۳) $0/2 \times 10^4$ (۲) $2/93 \times 10^5$ (۱)

۴۳- جرم یک استوانه مدرج 100 gr است 5 cm^3 از یک مایع را درون آن می‌ریزیم در این حالت جرم استوانه با مایع درون آن 150 gr می‌شود.

چگالی این مایع چند $\frac{\text{gr}}{\text{lit}}$ است؟

۵۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱ (۲)

۵ (۱)

۴۴- آب با آهنگ $8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$ وارد یک حوضچه می‌شود و با آهنگ $40 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ از حوضچه خارج و وارد تانکر می‌شود. بعد از مدت زمان $5/0$ ساعت چند مترمکعب به حجم آب حوضچه اضافه می‌شود؟

۲/۸ (۴)

۴/۶ (۳)

۲/۴ (۲)

۵/۶ (۱)

۴۵- برای تولید ۱۰ عدد لوله ۱ متری از جنس آلومینیوم با قطر داخلی 8 cm و قطر خارجی 10 cm ، چند کیلوگرم آلومینیوم لازم است؟

$$(\rho_{\text{Al}} = 2/7 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}, \pi = 3)$$

۷/۲۹ (۴)

۲۹/۱۶ (۳)

۷۲/۹ (۲)

۲۹۱/۶ (۱)

۴۶- یک شناور با تندی $10/4$ گره در دریا حرکت می‌کند. تندی این شناور معادل چند فرسنگ بر دقیقه است؟

$$(1/04\text{ m} = \text{ذرع}, \text{ ذرع} = 6000 = \text{فرسنگ}, \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0/5 = 1 \text{ گره})$$

۵۴۰ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۱۰۸/۶ (۲)

 $1/8 \times 10^6$ (۱)

۴۷- در شکل زیر سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های $13/6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ ، $0/9 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ ، $1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ در یک استوانه مدرج ریخته شده‌اند. جرم 20 سانتی‌متر مکعب از مایع A چند برابر جرم 10 سانتی‌متر مکعب از مایع B است؟



۱/۸ (۱)

۰/۴۵ (۲)

۶/۸ (۳)

۷/۵ (۴)

۴۸- سیم مسی بدون روکش به طول 10 m موجود است. 2 m از این سیم را جدا کرده و در مدار الکتریکی استفاده می‌کنیم. نسبت چگالی سیم جدا شده به چگالی سیم اولیه چقدر است؟

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

 $\frac{1}{5}$ (۳)

۱ (۲)

۵ (۱)

۴۹- اگر کار انجام شده طبق رابطه $W = x \cdot d$ تعریف شود، نسبت $\frac{x}{A}$ از جنس چه کمیتی است؟ (A مساحت، d جابه‌جایی و W کار است.)

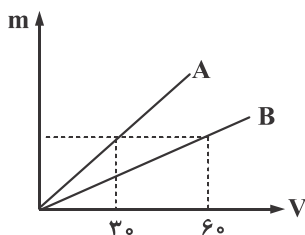
(۴) شتاب

(۳) انرژی

(۲) فشار

(۱) نیرو

۵۰- نمودار زیر، رابطه بین جرم و حجم دو ماده A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم‌های مساوی از این دو ماده را به صورت آلیاژ درآوریم. چگالی آلیاژ برابر کدام گزینه است؟



$$\frac{4}{3}\rho_A \quad (1)$$

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

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

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

شیمی ۱ (فصل ۱ (تا ابتدای توزیع الکترون ها در لایه و زیر لایه ها))

۵۱- ۰/۰۸ گرم گوگرد، چند اتم دارد؟ $(S = 32g \cdot mol^{-1})$

$$4/816 \times 10^{21} \quad (4)$$

$$4/816 \times 10^{23} \quad (3)$$

$$1/505 \times 10^{21} \quad (2)$$

$$1/505 \times 10^{23} \quad (1)$$

۵۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) طیف نشری خطی هر عنصر، وسیله شناسایی آن عنصر است.

(ب) در ناحیه مرئی، شمار خط‌های رنگی در طیف نشری لیتیم و طیف نشری هیدروژن برابر است.

(پ) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاها است.

(ت) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۳- با مشخص شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، چند مورد از مفاهیم زیر برای آن عنصر مشخص نمی‌شود؟

شماره گروه / شماره دوره / شمار ایزوتوپ‌ها

شمار نوترون‌های اتم / عدد جرمی / شمار پروتون‌ها و الکترون‌های اتم

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۵۴- به ترتیب از راست به چپ اگر رنگ شعله زرد، آبی و قرمز باشد، چه دمایی را می‌توان به آن اختصاص داد؟ (واحد دماها درجه سانتی‌گراد است.)

$$1750 - 2750 - 800 \quad (4)$$

$$2750 - 800 - 1750 \quad (3)$$

$$800 - 1750 - 2750 \quad (2)$$

$$800 - 2750 - 1750 \quad (1)$$

۵۵- اگر جرم هر اتم هیدروژن ۱amu باشد، نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، چند اتم دارد؟

$$6/02 \times 10^{24} \quad (4)$$

$$6/02 \times 10^{23} \quad (3)$$

$$6/02 \times 10^{22} \quad (2)$$

$$6/02 \times 10^{21} \quad (1)$$

۵۶- میان دو سیاره زمین و مشتری، کدام سیاره از عنصر هیدروژن و کدام یک از عنصر سیلیسیم تشکیل شده است؟

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

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

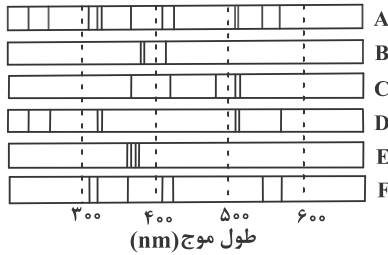
(۱) غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

(۲) از اورانیوم ۲۳۵، در واکنش‌های اتمی استفاده می‌شود.

(۳) اورانیوم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.

(۴) اورانیوم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم است.

۵۸- با توجه به طیف‌های نشری خطی چند فلز و یک نمونه از مخلوط فلزی (A)، کدام فلزها در نمونه مخلوط فلزی وجود ندارد؟



(۱) D, E و F

(۲) B, C و E ✓

(۳) D و F

(۴) B و C

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) جرم اتم تنها به شمار پروتون‌های آن بستگی دارد.

(ب) مجموع تعداد ذرات زیراتمی در اتم ${}^7\text{Li}$ برابر با ۱۰ است.

(پ) جرم اتم ${}^{119}\text{Sn}$ تقریباً ۴۷۶۰ برابر جرم الکترون‌های آن است.

(ت) جرم یک اتم ${}^{12}\text{C}$ برابر با $12 \times 1.66 \times 10^{-24}$ گرم است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{F_1} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{F_1} (M_3 - M_1)$$

$$\sqrt{9.9} = \sqrt{9} + \frac{1}{\sqrt{9}} (81 - 9) \rightarrow F_2 = 40, F_1 = 55$$

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۰- جرم اتمی میانگین برم 79.9 amu و تعداد پروتون‌های آن ۳۵ است. این عنصر دارای ۲ ایزوتوپ با اعداد جرمی ۷۹ و ۸۱ است. درصد فراوانی ایزوتوپی که ۴۴ نوترون در هسته خود دارد، کدام است؟

(۴) ۶۵٪

(۳) ۳۵٪

(۲) ۵۵٪ ✓

(۱) ۴۵٪

۶۱- شمار مولکول‌های موجود در $2/2 \text{ g}$ کربن‌دی‌اکسید (CO_2) برابر با شمار مولکول‌های موجود در چند گرم آب است؟

($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۹ ✓

(۲) ۱

(۱) ۱/۸

۶۲- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) جرم یک اتم از هر عنصر را جرم مولی آن می‌نامند.

(ب) یک مول کربن‌دی‌اکسید (CO_2) شامل $1/806 \times 10^{24}$ اتم است.

(ج) برای تبدیل جرم به مول از کسر تبدیل ($\frac{1}{\text{جرم مولی}}$) استفاده می‌شود.

(ت) یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو ✓

(۱) یک

۶۳- چه تعداد از مشخصات در جدول زیر نادرست آمده است؟

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار ✓

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	e^-	-۱	۰/۰۰۵
پروتون	p^+	+۱	۱/۰۰۸۷
نوترون	n^0	۰	۱/۰۰۷۳

۶۴- مقایسه انحراف عبور سه رنگ سرخ، سبز و بنفش از منشور کدام است؟

(۴) بنفش < سرخ < سبز

(۳) سبز < سرخ < بنفش

(۲) سرخ < سبز < بنفش

(۱) بنفش < سبز < سرخ ✓

۶۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) پاسخ به پرسش بنیادی چگونگی پیدایش جهان هستی در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

(ب) سفر طولانی وویجر «۱ و ۲» در سال ۱۳۵۶ برای شناخت اولیه سامانه خورشیدی بوده است.

(پ) آخرین تصویر وویجر «۱» قبل از خروج از سامانه خورشیدی، عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بوده است.

(ت) شواهد تاریخی حاصل از سنگ‌نبشته‌ها و نقاشی‌های دیوار غارها، بیانگر تلاش انسان اولیه پیرامون فهم نظم و قانونمندی آسمان و مشاهده ستارگان است.

(۴) چهار

(۳) سه ✓

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) ✓ عناصر به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

(۲) ✓ سیاره مشتری برخلاف زمین از جنس گاز است.

(۳) ✗ فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، آهن است که درصد فراوانی آن بیش‌تر از ۵۰ درصد است.

(۴) ✓ مقایسه عنصرهای سازنده برخی سیاره‌ها با عنصرهای سازنده خورشید، می‌تواند منجر به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها شود.

۶۷- دانش‌آموزی نماد شیمیایی عناصر طلا، آرگون، آلومینیوم، کلسیم و سیلیسیم را به صورت زیر نوشته است. چه تعداد از آن‌ها نادرست هستند؟

«(Si) سیلیسیم – (Ka) کلسیم – (Al) آلومینیوم – (Ar) آرگون – (Go) طلا»

(۱) یک (۲) ✓ دو (۳) سه (۴) چهار

۶۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون ایزوتوپ‌های عنصر هیدروژن درست است؟

(آ) ✓ ${}^1_1\text{H}$ ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن است.(ب) ✓ پایداری ${}^4_2\text{H}$ از ${}^3_1\text{H}$ بیش‌تر و از ${}^2_1\text{H}$ کم‌تر است.(پ) ✓ دو ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ تنها ایزوتوپ‌های پایدار این عنصر است.

(ت) ✓ این عنصر ۵ ایزوتوپ ساختگی دارد.

(۱) یک (۲) ✓ دو (۳) سه (۴) چهار

۶۹- اگر عدد جرمی M^{3+} برابر ۴۵ و تفاوت نوترون و الکترون آن برابر ۶ باشد، نسبت شمار نوترون به پروتون در M کدام است؟(۱) $\frac{8}{7}$ ✓ (۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴) $\frac{7}{6}$ ۷۰- چه تعداد از گونه‌های زیر شمار الکترون یکسانی با شمار نوترون در ${}^{35}_{17}\text{A}$ دارند؟ $n = 18$ ${}^{20}_{15}\text{B}^{3-}$, ${}^{22}_{16}\text{C}^{2-}$, ${}^{45}_{21}\text{D}^{3+}$, ${}^{40}_{19}\text{E}^{+}$

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) ✓ چهار

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۲- پایه دهم (۱۴۰۳/۰۹/۱۶)

مبحث	دروس
فصل دوم و فصل سوم	ریاضی ۱ (ریاضی / تجربی)
فصل ۲ (درس ۱ و ۲)	هندسه ۱
فصل ۲ (درس ۳ تا ۵) و فصل ۳ (درس ۱ تا ۳)	فیزیک ۱ (ریاضی)
فصل ۲	فیزیک ۱ (تجربی)
فصل ۱ (نور کلید شناخت جهان تا انتهای فصل)	شیمی ۱
فصل ۲ (گفتار ۳) و فصل ۳	زیست‌شناسی ۱
فصل ۱ (درس ۳) و فصل ۲ (درس ۱ و ۲)	ریاضی و آمار ۱
درس ۳ و ۲	زبان عربی ۱
درس ۴ تا ۶	اقتصاد
درس ۴ و ۵	علوم و فنون ادبی ۱
درس ۴ تا ۶	تاریخ ۱
درس ۳ و ۴	جغرافیا ۱
درس ۴ تا ۷	جامعه‌شناسی ۱
درس ۴ و ۵	منطق