



پایه دهم ریاضی

۲۲ مهر ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)	
اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه	
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه	
	فیزیک (۱)	طراحی	۲۰	۳۱-۵۰	۸	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲	۲۵ دقیقه	

طراحان

ریاضی (۱)	افشین خاصه خان - احمد مهربانی - میثم بهرامی - جویا - حمیدرضا کلاته جاری - محمد حمیدی - حمید علیزاده - علی سرآبادانی - احسان غنی زاده - سجاد داوطلب - رضا سیدنیجفی - مصطفی محمدپور - سپهر قنوتی - محمد جلالی - بهرام حلاج - علی آزاد - اسماعیل میرزایی - امیرمحمودیان
هندسه (۱)	علی ونکی فراهانی - اسماعیل میرزایی - پدram قلعه شاخانی - علی احمدی قزل دشت - محبوبه بهادری - نریمان فتح الهی - امیرالمیر
فیزیک (۱)	بهنام شاهی - محمدرضا شیروانی زاده - علیرضا رستم زاده - محمدرضا شریفی - حمیدرضا عسگری - سیده ملیحه میرصالحی
شیمی (۱)	بهزاد تقی‌زاده - محمد حمیدی - علی جعفری - ایمان حسین‌نژاد - سجاد مجاهد - امیر حاتمیان - شهرام امیرمحمودی - هادی زمانیان - سهراب صادقی‌زاده - پرهام رحمانی - مرتضی زارعی - یاسر علیشائی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی - فرشاد حسن‌زاده - علی مرشد	الهه شهبازی
هندسه (۱)	علی ونکی فراهانی	امیرحسین ابومحجوب - کریم کریمی - حنا عابدینی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	بهنام شاهی	بابک اسلامی - زهره آقامحمدی - امیر محمودی‌انزایی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی‌فرد - ایمان حسین‌نژاد - متین قنبری	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه، مازیار شیروانی‌مقدم
	مسئول دفترچه اختصاصی، الهه شهبازی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱



ریاضی (۱)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس ریاضی (۱)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

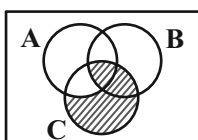
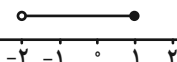
۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه های ۱ تا ۱۳

۱- اگر \mathbb{R} مجموعه مرجع باشد، مجموعه $Q - (Z - W)'$ برابر کدام است؟

- (۱) مجموعه اعداد طبیعی
(۲) مجموعه قرینه اعداد طبیعی
(۳) مجموعه اعداد حسابی
(۴) مجموعه قرینه اعداد حسابی

۲- اگر $A = [-1, 2]$ و $B = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 \leq 3 - 2x < 5\}$ و نمایش هندسی مجموعه C به صورت x باشد، با توجه به



نمودار ون زیر، قسمت هاشورخورده، چه مجموعه ای را نشان می دهد؟

- (۱) $(-2, 1] - \{-1\}$
(۲) $(-2, 1]$
(۳) $(-2, -1)$
(۴) $(-2, -1]$
- ۳- اگر $(-2, a+4) \subseteq (-2, 2a-1)$ باشد، چند مقدار صحیح برای a می توان در نظر گرفت؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴- کدام یک از مجموعه های زیر، مجموعه ای متناهی است؟

- (۱) مجموعه همه اعداد گویای بین ۱ و ۲
(۲) مجموعه همه اعداد حسابی بزرگتر از ۱۰۰۰
(۳) مجموعه همه اعداد صحیح کوچکتر از ۱۰۰
(۴) مجموعه همه اعداد حسابی کوچکتر از ۱۰۰۰۰

۵- اگر A یک مجموعه نامتناهی و B یک مجموعه متناهی باشد، آنگاه کدام مجموعه، لزوماً نامتناهی است؟

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

۶- اگر $A \subset B \subset C$ باشد، کدام گزینه درست نیست؟ (U مجموعه مرجع است)

- (۱) $A' \cap B' = U - B$
(۲) $A \cap B \cap C = A$
(۳) $C' \cap B' = U - B$
(۴) $A \cup B \cup C = U - C'$

۷- متمم مجموعه $(A \cap B) - C$ نسبت به مجموعه مرجع U ، کدام است؟

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

۸- اگر $n(A \cup B') = 14$ ، $n(A \cap B') = 3$ و $n(A' - B) = 5$ باشد، $n(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۹

۹- از ۸۲ نفر مسافر یک هواپیما، ۲۵ نفر تاجرند و ۱۴ نفر برای اولین بار، سفر هوایی دارند. اگر ۹ نفر از تاجرین برای اولین بار سفر هوایی کرده باشند،

چند نفر نه تاجرند و نه برای اولین بار سفر هوایی کرده‌اند؟

- (۱) ۳۹
(۲) ۴۸
(۳) ۴۵
(۴) ۵۲

۱۰- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۳۰ عضو است. مجموعه‌های $A - B$ و $A \cap B$ به ترتیب ۷ و ۵ عضو دارند. اگر از هر مجموعه، ۵ عضو برداشته

شود، از اشتراک آن‌ها ۲ عضو کم می‌شود، اجتماع مجموعه‌های جدید A و B چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۱۹
(۳) ۲۱
(۴) ۲۲

۱۱- به ازای چه محدوده‌ای از x ، عدد ۳ عضو بازه $[x+3, x-1, 2x]$ است ولی عدد ۴ عضو این بازه نیست؟

- (۱) $[0, 2)$
(۲) $[1, 2)$
(۳) $[0, 1)$
(۴) $[0, 1) \cup (\frac{5}{4}, +\infty)$

۱۲- اگر $A = [-m+2, 8]$ و $B = [-2, n-2]$ باشد، به طوری که $A \cap B = [-1, 8]$ شود، چه شرطهایی برای n و m صادق است؟

- (۱) $m \geq 5$ ، $n = 4$
(۲) $n \geq 10$ ، $m = 4$
(۳) $m = 4$ ، $n \leq 10$
(۴) $m \geq 10$ ، $n = 4$

۱۳- مجموعه‌های $A = \{4^x \mid x \in \mathbb{W}\}$ و $B = \{x^2 \mid x \in \mathbb{Z}\}$ مفروض‌اند. چه تعداد از مجموعه‌های $A \cap B$ ، $A \cup B$ ، $A - B$ و $B - A$ نامتناهی

هستند؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۴- چه تعداد از مجموعه‌های زیر، متناهی هستند؟

(الف) $A = \{x \in \mathbb{Q} \mid \frac{1}{1000} < x < \frac{1}{100}\}$

(ب) $B = \{x^{56} \mid x \in \mathbb{W}, x \leq 4\}$

(د) $D = \{81x^2 - 4 \mid x \in \mathbb{N}, -4 - 2x > -10\}$

(ج) $C = \{5 - 2x \mid x \in \mathbb{Z}, x < 2\}$

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۴
(۴) ۳

۱۵- چه تعداد از مجموعه‌های زیر نامتناهی هستند؟

«مجموعه اعداد اول یک رقمی، مجموعه اعداد طبیعی فرد، مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان، مجموعه تمام دایره‌های به مرکز مبدأ مختصات، مجموعه

کسرهای مثبت با صورت یک، بازه $(0, 1)$ »

۶ (۱) ۵ (۲)

۴ (۳) ۳ (۴)

۱۶- مجموعه $A - [(A \cap B') \cup ((A - B) \cup (B - A))]$ برابر با کدام گزینه است؟ (A و B زیرمجموعه‌های مجموعه مرجع U هستند)

$A \cup B$ (۱) $A' \cup B$ (۲)

$A' - B$ (۳) $A - B'$ (۴)

۱۷- اگر A و B دو مجموعه باشند به طوری که $B \subseteq A'$ ، حاصل $(B - (B' \cap A)) \cup (B - A)$ کدام است؟

A (۱) A' (۲)

B (۳) B' (۴)

۱۸- مجموعه‌های A و B طوری مفروض‌اند که $n(A) = 4$ و $n(B) = 5$ و $n(A \cap B) = 3$ ؛ اگر مجموعه مرجع U دارای ۱۰ عضو باشد، در

این صورت تعداد زیرمجموعه‌های $A' \cup B'$ کدام است؟

۴۹ (۱) ۱۲۸ (۲)

۷ (۳) ۶۴ (۴)

۱۹- یک دبیرستان دو رشته ریاضی و تجربی دارد. سال گذشته ۶۵ نفر از این دبیرستان کنکور دادند که ۱۲ درصد دانش‌آموزان ریاضی رتبه زیر ۱۰۰۰

کسب کردند. اگر تعداد رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ در رشته تجربی ۲ نفر بیشتر از تعداد رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ در رشته ریاضی باشد و تعداد کل

دانش‌آموزان ریاضی شرکت کننده در کنکور ۵ برابر تعداد رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ رشته تجربی بوده باشد، چند نفر از این دبیرستان رتبه زیر ۱۰۰۰

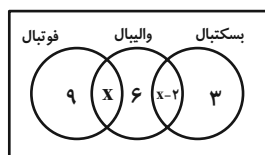
کسب کرده‌اند؟

۶ (۱) ۸ (۲)

۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۲۰- ده درصد از دانش‌آموزان یک کلاس ۴۰ نفری، هیچ‌کدام از ورزش‌های فوتبال، والیبال و بسکتبال را دنبال نمی‌کنند. طبق نمودار ون زیر، چند نفر از

این کلاس، ورزش بسکتبال را دنبال می‌کنند؟



۱۱ (۱) ۱۴ (۲)

۱۰ (۳) ۱۳ (۴)



۱۵ دقیقه

ترسیم‌های هندسی و استدلال

صفحه‌های ۹ تا ۱۶

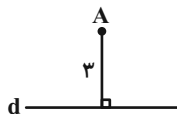
هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- با توجه به شکل زیر، چند نقطه می‌توان یافت که از نقطه A به فاصله ۴ واحد و از خط d به فاصله ۲ واحد باشد؟



۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۲۲- عمودمنصف‌های دو وتر غیرموازی از دایره C را رسم کرده‌ایم، در این صورت عمودمنصف‌ها ...

(۲) در نقطه‌ای به جز مرکز دایره و درون دایره متقاطع هستند.

(۱) در مرکز دایره متقاطع خواهند بود.

(۴) متقاطع نیستند.

(۳) روی محیط دایره متقاطع هستند.

۲۳- در کدام یک از عبارت‌های زیر برای ترسیم‌های به روش کتاب درسی تعداد کمان‌های موردنیاز با سایرین متفاوت است؟

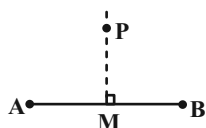
(۱) رسم نیمساز یک زاویه

(۲) رسم خط موازی با یک خط از نقطه‌ای خارج از آن خط

(۳) رسم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

(۴) رسم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای واقع بر آن

۲۴- نقطه P روی عمودمنصف پاره‌خط AB است، به طوری که $PA = 3a + b$ و $PB = a - 3b$ اگر $AM = a - b + 1$ و $BM = 5a + 2b - 2$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟



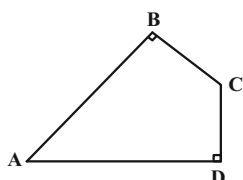
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۵- در چهارضلعی ABCD، قطر AC به طول $x + 4$ نیمساز زاویه A است. اگر $CD = x + 2$ و $AD = 4$ باشد، آنگاه محیط چهارضلعی کدام است؟



۱۲ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۲۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) اندازه زاویه C برابر 44° است. اگر نیمساز زاویه B ضلع AC را در نقطه M قطع کند و MN عمود بر BC

باشد، اندازه زاویه $\hat{M}AN$ چند درجه است؟ (نقطه N روی ضلع BC است)

(۱) ۲۷ (۲) ۴۶

(۳) ۲۳ (۴) ۵۴

۲۷- پاره‌خط AB به اندازه ۴۰ واحد مفروض است. اگر دایره‌ای به مرکز نقطه A و شعاع ۲۹ واحد، عمودمنصف پاره‌خط AB را در نقاط M و N قطع کند،

اندازه MN کدام است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۲۱

(۳) ۴۲ (۴) ۳۰

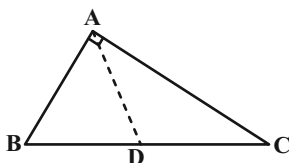
۲۸- در مثلث ABC ، عمودمنصف ضلع BC ، ضلع AC را به نسبت ۱ به ۳ در نقطه D قطع کرده است. اگر $AB = 10$ باشد، محیط مثلث ABD کدام

می‌تواند باشد؟ ($AD < DC$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۸

(۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه مقابل، مساحت مثلث $\sqrt{2}$ برابر مجموع اضلاع قائمه است. طول نیمساز داخلی زاویه قائمه کدام است؟ (AD نیمساز داخلی زاویه A می‌باشد).



(۱) ۴ (۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۲ (۴) $4\sqrt{2}$

۳۰- در مثلث ABC ارتفاع AH ، نیمساز زاویه B را در نقطه D قطع کرده است. اندازه ضلع AB کدام است؟ ($AD = BD = 6, DH = 3$)

(۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$

(۳) $8\sqrt{3}$ (۴) $9\sqrt{3}$



فیزیک (۱)

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری

صفحه‌های ۱ تا ۱۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- در مدل‌سازی سقوط یک برگ از درخت ... مدل‌سازی سقوط یک چترباز، اثر نیروی مقاومت هوا را ...

(۱) مانند- در نظر می‌گیریم. (۲) مانند- در نظر نمی‌گیریم.

(۳) برخلاف- در نظر می‌گیریم. (۴) برخلاف- در نظر نمی‌گیریم.

۳۲- مدل اتمی‌ای که قبل از مدل سیاره‌ای ارائه شد، مدل ... نام داشت که توسط ... ارائه شد.

(۱) ابرالکترونی- شرودینگر (۲) ابر الکترونی- رادرفورد

(۳) هسته‌ای- رادرفورد (۴) هسته‌ای- بور

۳۳- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) ویژگی آزمون‌پذیری، نقطه ضعف دانش فیزیک نیست.

ب) نتایج آزمایش‌های جدید می‌تواند منجر به بازنگری در مدل یا نظریه‌ای شده و حتی نظریه‌ای جدید را جایگزین کند.

پ) در فیزیک نقش آزمایش و مشاهده از نقش تفکر نقادانه مهم‌تر نیست.

ت) فیزیک‌دانان گستره محدودی از پدیده‌ها را بررسی می‌کنند، بنابراین لازم است این قوانین، مدل‌ها و نظریه‌ها توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

$$(۲) \quad 0 / 4823 \mu s = 4 / 823 \times 10^{-12} Ms$$

$$(۱) \quad 202 km = 2 / 02 \times 10^{14} nm$$

$$(۴) \quad 5 m^3 = 5 \times 10^3 dm^3$$

$$(۳) \quad 9 cm^2 = 9 \times 10^2 mm^2$$

۳۵- کدام جمله به لحاظ فیزیکی کامل است؟

(۱) یک توده هوا با سرعت 150 کیلومتر بر ساعت در حرکت است.

(۲) دو توپ با تندی‌های 5 متر بر ثانیه و 10 متر بر ثانیه در یک راستا در حال حرکت هستند.

(۳) دو نیرو در جهت‌های مخالف به یک جسم وارد می‌شوند.

(۴) گلوله توپی با سرعت اولیه 20 متر بر ثانیه و با زاویه 35 درجه نسبت به افق شلیک می‌شود.

۳۶- اگر بدانیم که انرژی جنبشی یک جسم از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ محاسبه می‌شود، در این صورت واحد اندازه‌گیری انرژی جنبشی برحسب یکاهای

اصلی SI در کدام گزینه درست بیان شده است؟ (m جرم جسم و v تندی جسم است).

(۲) J

(۱) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$

(۴) $kg^2 \cdot m$

(۳) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

۳۷- شدت روشنایی، یک کمیت ... است و علاوه بر عدد، دارای ... نیز می‌باشد.

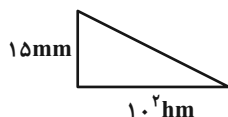
(۲) برداری - یکا

(۱) نرده‌ای - جهت

(۴) فرعی - جهت

(۳) اصلی - یکا

۳۸- مساحت مثلث شکل مقابل چند سانتی‌متر مربع است؟ (شکل با مقیاس رسم نشده است).



(۲) $7/5 \times 10^5$

(۱) $1/5 \times 10^6$

(۴) $1/5 \times 10^5$

(۳) $7/5 \times 10^1$

۳۹- فرض کنید در یک روز خورشید در ساعت $6/05$ صبح طلوع و در $7/35$ عصر غروب می‌کند. زمان بین طلوع و غروب خورشید با نمادگذاری

علمی چند سانتی‌ثانیه است؟

(۲) $48/6 \times 10^4$

(۱) 4860000

(۴) $4/86 \times 10^6$

(۳) $4/86 \times 10^2$



۴۰- ارتفاع آب یک برکه بر اثر تبخیر هر هفته به طور متوسط $24 \text{ cm} / 30$ پایین می‌رود، آهنگ کاهش ارتفاع آب برکه چند $\frac{\mu\text{m}}{\text{ms}}$ است؟

(۱) 2×10^{-3} (۲) 2×10^{-4}

(۳) 5×10^{-3} (۴) 5×10^{-4}

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- فردی از پشت‌بام یک ساختمان بلند، یک برگه کاغذ را رها می‌کند. اگر نسیم آرامی در حال وزیدن باشد، کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی

و تحلیل حرکت کاغذ، درست است؟

(۱) از اثر مقاومت هوا صرف‌نظر می‌کنیم.

(۲) وزش نسیم را نادیده می‌گیریم.

(۳) وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین تغییر نمی‌کند.

(۴) کاغذ را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

۴۲- حاصل کدام یک از رابطه‌های فیزیکی زیر یک کمیت اصلی در SI می‌باشد؟

(۱) فشار \times نیرو (۲) $\frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}}$ (۳) سرعت \times فشار (۴) $\frac{\text{انرژی}}{\text{توان}}$

۴۳- اگر یکای طول را به صورت طول و جب دست هر شخص معرفی کنیم، مهم‌ترین مشکل این انتخاب چیست؟

(۱) قابل دسترس نبودن (۲) تغییرپذیر بودن (۳) کوچک بودن (۴) بزرگ بودن

۴۴- مکعب‌های کوچک یکسانی داریم که می‌خواهیم با آن‌ها جعبه‌های بزرگی را پر کنیم. ابعاد مکعب‌های کوچک $2 \text{ dm} \times 60 \text{ mm} \times 4 \text{ cm}$ است. با

چه تعداد از این مکعب‌ها می‌توان جعبه بزرگی به ابعاد $0/4$ هکتومتر \times $0/6$ دکامتر \times 4×10^{-5} مگامتر را پر کرد؟

(۱) 2×10^3 (۲) 2×10^7 (۳) 5×10^2 (۴) 5×10^6

۴۵- حاصل عبارت $3 \times 10^6 \mu\text{m}^2 + 4 \text{ cm}^2 + 4 \times 10^{-3} \text{ dm}^2$ کدام است؟

(۱) 803 mm^2 (۲) 443 mm^2 (۳) $8/3 \text{ cm}^2$ (۴) $44/3 \text{ cm}^2$

۴۶- مخزنی به شکل مکعب مستطیل به ابعاد $5\text{cm} \times 3\text{cm} \times 2\text{cm}$ از یک مایع با چگالی $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ به طور کامل پر شده است. اگر این مایع با آهنگ ثابت

$5 \frac{\text{dg}}{\text{min}}$ از مخزن خارج شود، پس از چند ثانیه از آغاز خروج مایع، مخزن به طور کامل تخلیه می‌شود؟

(۱) 9×10^3 (۲) 10^4

(۳) 9×10^4 (۴) 10^6

۴۷- کدام یک از اعداد با رعایت شیوه نمادگذاری علمی، صحیح نوشته نشده است؟

(۱) $5280 = 5/280 \times 10^3$ (۲) $0.00215 = 2/15 \times 10^{-3}$

(۳) $0.0001 = 1 \times 10^{-4}$ (۴) $0.00000101 = 10/1 \times 10^{-7}$

۴۸- فاصله بین دو نقطه برابر با 125 Tm است. این فاصله بر اساس نمادگذاری علمی و بر حسب میکرومتر کدام است؟

(۱) $12/5 \times 10^{15}$ (۲) $1/25 \times 10^{16}$ (۳) $1/25 \times 10^{18}$ (۴) $1/25 \times 10^{20}$

۴۹- رابطه میان چهار کمیت a ، b ، c و d به صورت $a = \frac{b^3 c}{d^2}$ است. اگر یکای کمیت‌های b ، c و d به ترتیب kN ، MPa و GJ باشد،

کمیت a کدام است؟

(۱) 10^{-3} Pa^2 (۲) 10^{-5} W^2 (۳) 10^3 Pa (۴) 10^{-3} J^2

۵۰- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح نیست؟

(۱) یکای هر کمیت، مقدار معین و ثابتی از آن کمیت است.

(۲) در عمل برای همه کمیت‌های فیزیکی یکای مستقلی تعریف می‌شود.

(۳) کمیت‌های طول، زمان، جرم، جریان الکتریکی و دما همگی در **SI** اصلی هستند.

(۴) یکای تعریف شده برای یک کمیت، باید در دسترس باشد.



شیمی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای

هستی

صفحه‌های ۱ تا ۱۳

۵۱- برای یافتن پاسخی جامع و کامل برای سؤال ... باید به ... مراجعه کرد.

الف) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

ب) هستی چگونه پدید آمده است؟

پ) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

۲ پ - بینش خود در پرتو آموزه‌های الهی

۱ ب - چارچوب اعتقادی و دانش‌های علوم تجربی

۴ الف - چارچوب اعتقادی و دانش‌های علوم تجربی

۳ ب - چارچوب اعتقادی و بینش خود در پرتو آموزه‌های الهی

۵۲- ایزوتوپ‌های یک عنصر در چند مورد از موارد زیر، شرایط مشابهی دارند؟

• تعداد الکترون‌ها • پایداری • واکنش‌پذیری • چگالی

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۳- کدام مطلب درست است؟

۱) اولین ذرات به وجود آمده بعد از مه‌بانگ، هیدروژن و هلیم هستند.

۲) نوع و میزان فراوانی عناصر در سیاره زمین و مشتری نشان می‌دهند که عناصرها به صورت همگون در جهان هستی پراکنده شده‌اند.

۳) مقدار انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما اغلب مشابه مقدار انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای است.

۴) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است.

۵۴- کدام عبارت در مورد عنصر تکنسیم نادرست است؟

۱) در تصویربرداری غده تیروئید اندازه یون تکنسیم مشابه اندازه یون یدید (I^-) است.۲) این عنصر در دوره ۵ و گروه ۷ جدول تناوبی جای دارد و رادیوایزوتوپ ^{99}Tc آن ناپایدار است.

۳) همه تکنسیم موجود در جهان به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

۴) از آنجا که نیم‌عمر تکنسیم کم است. بسته به نیاز آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

۵۵- عبارت کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

۱) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ با گذر از کنار سیاره‌هایی مانند مریخ و زهره شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

۲) شناسنامه تهیه شده توسط فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ شامل نوع عنصرهای سازنده و ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد است.

۳) بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌ها و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید می‌تواند به درک چگونگی تشکیل عناصرها کمک کند.

۴) نوع و میزان فراوانی عناصرها در سیاره‌های مختلف منظومه خورشیدی با یکدیگر متفاوت است.

۵۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(الف) سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز و سیاره زمین بیشتر از جنس سنگ است.

(ب) درون ستارهها برخلاف خورشید واکنشهای هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنشهایی که در آنها از عنصرهای سبک‌تر عنصرهای سنگین‌تر ایجاد می‌گردد.

(پ) درصد فراوانی اکسیژن در سیاره مشتری بیشتر از زمین است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- چند مورد از ویژگی‌های زیر در ارتباط با تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) به درستی بیان شده است؟

• نگهداری آسان آن • مشابهت اندازه یون تکنسیم به یون یدید • ماندگاری زیاد

• داشتن هسته ناپایدار • نیاز به واکنشگاه‌های هسته‌ای برای تولید آن • نیم‌عمر کم

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۸- چه تعداد از روندهای زیر، الگوی درستی را نشان می‌دهند؟

(الف) سحابی‌ها → هلیوم → هیدروژن → ذره‌های زیراتمی → مهبانگ

(ب) عنصرهایی مانند کربن و لیتیم → عنصرهایی مانند آهن و طلا → هیدروژن

(پ) هیدروژن و هلیوم → سحابی‌ها → ذره‌های زیراتمی → مهبانگ

(ت) پراکندگی عنصرها در فضا → انفجار → ستاره‌ها → سحابی‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با هشت عنصر فراوان در سیاره‌های زمین و مشتری نادرست است؟

(۱) عناصر مشترک بین زمین و مشتری در بین ۸ عنصر فراوان، اکسیژن و گوگرد هستند.

(۲) در بین ۸ عنصر فراوان زمین برخلاف مشتری گاز نجیب وجود ندارد.

(۳) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

(۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین دو عنصر در دما و فشار اتاق به حالت گازی قرار دارد.

۶۰- چند مورد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

• همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به عدد اتمی آنها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدار هستند.

• حدود ۶۰٪ عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

• پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است. از این رو دفع آنها از جمله چالش صنایع هسته‌ای است.

• طی فرایند غنی‌سازی، مقدار ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر، افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۱- چند مورد از عبارتهای زیر نا درست بیان شده‌اند؟

- الف) پس از مهپانگ و پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، با گذشت زمان و افزایش دما گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شدند و سحابی را به وجود آوردند.
 ب) به واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر به وجود می‌آیند، واکنش هسته‌ای می‌گویند.
 پ) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عناصر تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شوند.
 ت) سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۲- چه تعداد از عبارتهای پیشنهادی، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در جدول تناوبی امروزی...»

الف) تعداد عناصر گروه هجدهم جدول دوره‌ای بیشتر از گروه دوم است.

ب) تعداد عنصرهای دوره دوم با تعداد عنصرهای دوره سوم برابر و چهار برابر تعداد عنصرهای دوره اول است.

پ) عناصر Se و K در یک دوره و عناصر Ca و Be در یک گروه قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۳- کدام موارد زیر، درباره جدول تناوبی عنصرها، درست است؟

الف) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهایی که در یک ستون جدول تناوبی قرار دارند، می‌تواند مشابه باشد.

ب) هر خانه از جدول تناوبی، شامل اطلاعاتی مانند نام، نماد شیمیایی، عدد اتمی و جرم اتمی دقیق آن عنصر است.

پ) در همه عناصر جدول تناوبی، تعداد نوترون‌ها بزرگتر یا برابر با تعداد پروتون آن‌ها می‌باشد.

ت) نماد شیمیایی عناصر منیزیم، فسفر و آهن به صورت P ، Mn و Fe است.

۱ (الف) و (پ) ۲ (ب) و (ت) ۳ (الف)، (پ) و (ت) ۴ فقط (الف)

۶۴- اگر ۴۸ درصد ذرات باردار موجود در یون فرضی M^{2+} مربوط به الکترون‌ها باشد و $37/5$ درصد کل ذرات زیراتمی این یون مربوط به نوترون‌ها

باشد، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در این یون چقدر است؟

۵ (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۶۵- چند مورد از عبارتهای زیر، در ارتباط با تومورهای سرطانی و تشخیص آن با استفاده از گلوکز نشان‌دار شده درست است؟

الف) سوخت اصلی یاخته‌ها برای ادامه فعالیت و تولید انرژی، گلوکز است.

ب) توده سرطانی، نوعی توده سلولی است که رشد و تکثیر غیرعادی دارد.

پ) تجمع گلوکز نشان‌دار، همانند گلوکز معمولی در بافت سرطانی بیشتر از بافت‌های سالم است.

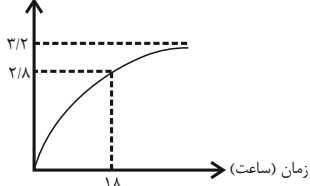
ت) سلول حاوی ماده پرتوزا توسط آشکارساز پرتو قابل تشخیص و شناسایی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- با توجه به نمودار زیر که جرمی از یک ماده پرتوزا که واپاشیده می‌شود را نشان می‌دهد، نیم‌عمر این ماده چند ساعت است و پس از گذشت ۴۸

ساعت نسبت جرم ماده پرتوزای باقی‌مانده به جرم اولیه آن کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

جرم ماده واپاشیده شده
(برحسب گرم)



$$(1) \quad \frac{1}{128} - 6$$

$$(2) \quad \frac{1}{256} - 4$$

$$(3) \quad \frac{1}{128} - 4$$

$$(4) \quad \frac{1}{256} - 6$$

۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ایزوتوپهای هیدروژن نادرست است؟

(الف) در میان ایزوتوپهای طبیعی آن یک ایزوتوپ دارای نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال است و دو ایزوتوپ دیگر کاملاً پایدارند.

(ب) پایداری ایزوتوپی از هیدروژن با ۳ نوترون بیشتر از پایداری ایزوتوپی از هیدروژن با ۵ نوترون است.

(پ) ایزوتوپی که کمترین نیم‌عمر را دارد از سایر ایزوتوپها ناپایدارتر است.

(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپهای هیدروژن، رادیویزوتوپ و ساختگی هستند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۸- با در نظر گرفتن تمام ایزوتوپهای هیدروژن، و با فرض ایزوتوپهای $^{18}_8\text{O}$ ، $^{17}_8\text{O}$ و $^{16}_8\text{O}$ برای اکسیژن، چند نوع مولکول آب می‌توان تشکیل

داد که حداقل ۲ اتم آن رادیویزوتوپ باشند؟

(۴) صفر

(۳) ۱۱

(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

۶۹- با توجه به جایگاه چند عنصر داده شده در جدول تناوبی، کدام عبارت درست است؟ (نماد عنصرها فرضی است)

A																	B

(۱) عنصر **A** مانند عنصر **B** تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

(۲) عنصر **D** با عنصر **۴Be** هم دوره و با عنصر **۳۴Se** هم گروه است.

(۳) اگر عدد جرمی کاتیون C^{3+} برابر ۴۵ و تفاوت تعداد نوترونها و پروتونهای هسته آن ۳ باشد جایگاه **C** در جدول درست نشان داده شده است.

(۴) اختلاف عدد اتمی **F** و **E** برابر ۲۱ است.

۷۰- در یک گونه فرضی مجموع ذرات زیراتمی برابر ۴۹ است. اگر تفاوت تعداد پروتونها و نوترونهای آن یک واحد و تفاوت تعداد نوترونها و

الکترونهای آن دو واحد باشد کدام مورد درباره این گونه نادرست است؟

(۱) نماد یون پایدار آن می‌تواند به صورت X^{3-} باشد.

(۲) تعداد نوترونهای آن، یک واحد از تعداد ذرات باردار داخل هسته آن بیشتر است.

(۳) ^{39}X می‌تواند یکی از ایزوتوپهای آن باشد که رادیویزوتوپ به‌شمار می‌آید.

(۴) نماد شیمیایی این گونه در جدول تناوبی به‌صورت دو حرفی است.



ریاضی (۱)

۱- گزینه «۲»

(افشین فاضله‌فان)

Z و W زیرمجموعه Q هستند پس $Z - W$ نیز زیرمجموعه Q است. یعنی:

$$Q - (Z - W)' = Q \cap (Z - W) = Z - W = \{\dots, -2, -1\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

(اسمر مهرابی)

$$1 \leq 3 - 2x < 5 \Rightarrow -2 \leq -2x < 2 \Rightarrow -1 < x \leq 1$$

$$(C - A) \cup (B \cap C) = \text{قسمت هاشورخورده}$$

$$= ((-2, 1] - [-1, 2]) \cup ((-1, 1] \cap (-2, 1])$$

$$= (-2, -1) \cup (-1, 1] = (-2, 1] - \{-1\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۳- گزینه «۲»

(میثم بهرامی یوزا)

۴ شرط را باید در نظر بگیریم:

$$1) a < 3a - 1 \Rightarrow 2a > 1 \Rightarrow a > \frac{1}{2}$$

$$2) -2 < a + 4 \Rightarrow a > -6$$

$$3) a \geq -2$$

$$4) 3a - 1 < a + 4 \Rightarrow 2a < 5 \Rightarrow a < \frac{5}{2}$$

$$\text{اشتراک: } \frac{1}{2} < a < \frac{5}{2}$$

بنابراین a می‌تواند مقادیر صحیح ۱ و ۲ باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

(ممیرضا کلاته‌باری)

مجموعه همه اعداد حسابی کوچک‌تر از ۱۰۰۰۰ به صورت $\{0, 1, 2, \dots, 9999\}$

می‌باشد که مجموعه‌ای متناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۵- گزینه «۴»

(ممیر ممیری)

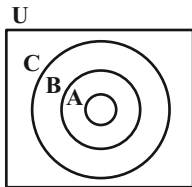
مجموعه‌های $B - A$ و $B \cap A$ لزوماً متناهی هستند. در مورد A' ، اگر فرضکنیم A برابر مجموعه مرجع U باشد، آنگاه $A' = \emptyset$ می‌شود که یک مجموعهمتناهی است. مجموعه $A \cap B' = A - B$ لزوماً یک مجموعه نامتناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۱۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۳»

(ممیر علیزاده)

با توجه به نمودار ون داریم:



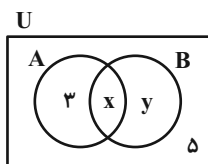
$$1) A' \cap B' = (A \cup B)' = B' = U - B$$

$$2) A \cap B \cap C = A$$

$$3) C' \cap B' = (C \cup B)' = C' \neq U - B = B'$$

$$4) A \cup B \cup C = C = U \cap C = U - C'$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)



$$n(A \cap B') = n(A - B) = 3$$

$$n(A' - B) = n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = 5$$

$$n(A \cup B') = 3 + x + 5 = 14 \Rightarrow n(A \cap B) = x = 6$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

(افسان غنی‌زاده)

۹- گزینه «۴»

اولین سفر هوایی: **B** و تاجر: **A**

$$n(U) = 82, n(A) = 25, n(B) = 14, n(A \cap B) = 9$$

تعداد افرادی که نه تاجرند و نه برای اولین بار سفر هوایی کرده‌اند

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

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

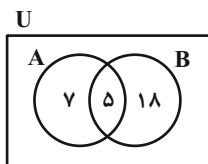
$$= 82 - 25 - 14 + 9 = 52$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(سیار دواطلب)

۱۰- گزینه «۴»

حالت اول:



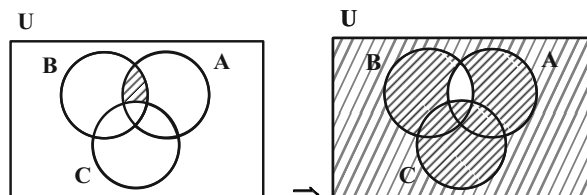
حالت دوم: وقتی ۲ عضو از اشتراک **A** و **B** کم می‌شود، از هر یک از مجموعه‌های

A - B و **B - A**، ۳ عضو کم می‌شود:

(علی سرآبادانی)

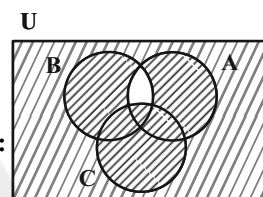
۷- گزینه «۱»

با توجه به نمودار ون داریم:

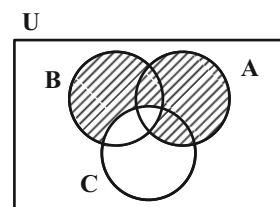


$(A \cap B) - C$

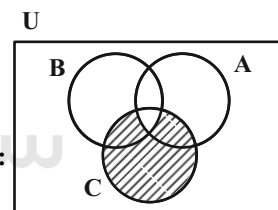
$((A \cap B) - C)'$



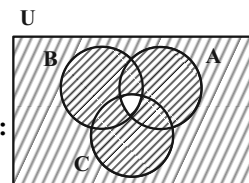
۱) $(A \cap (B - C))'$:



۲) $(A - B) \cup (B - C)$:



۳) $(A' \cup B') - C$:



۴) $A' \cup B' \cup C' = (A \cap B \cap C)'$:

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

(میثم بهرامی هویا)

۸- گزینه «۲»

مقادیر داده شده را در نمودار ون می‌نویسیم:

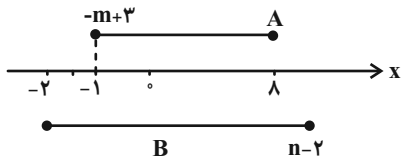


$$۱) -m + 3 \leq 8 \Rightarrow m \geq -5$$

$$۲) -2 \leq n - 2 \Rightarrow n \geq 0$$

حال با توجه به اشتراک دو مجموعه A و B داریم:

$$\begin{cases} -m + 3 = -1 \\ n - 2 \geq 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ n \geq 10 \end{cases}$$



(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

(مصطفی ممبرپور)

۱۳- گزینه «۳»

$$A = \{1, 4, 16, 64, \dots\} \text{ و } B = \{0, 1, 4, 9, 16, \dots\} \Rightarrow A \subseteq B$$

مجموعه‌های $A \cup B = B$ ، $A \cap B = A$ و $B - A$ نامتناهی و مجموعه $A - B = \emptyset$ متناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

(سپهر قنواتی)

۱۴- گزینه «۱»

الف) نامتناهی است زیرا بی‌شمار عدد گویا بین $0/01$ و $0/001$ وجود دارد.

ب) متناهی است زیرا $B = \{0, 1, 2^{56}, 3^{56}, 4^{56}\}$.

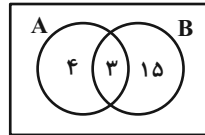
ج) نامتناهی است زیرا $C = \{3, 5, 7, 9, \dots\}$.

د) متناهی است زیرا $D = \{77, 320\}$.

بنابراین دو مجموعه، متناهی هستند.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

U



$$\Rightarrow n(A \cup B) = 22$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(رضا سیدنیقی)

۱۱- گزینه «۳»

ابتدا شرط بازه را چک می‌کنیم:

$$۲x - 1 < x + 3 \Rightarrow x < 4 \quad (۱)$$

از طرفی باید داشته باشیم:

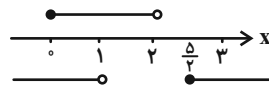
$$۲x - 1 < 3 \leq x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x < 2 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow[\text{اشتراک}]{(۲), (۱)} 0 \leq x < 2 \quad *$$

عدد ۴ نباید عضو بازه باشد، بنابراین:

$$۴ \leq 2x - 1 \text{ یا } x + 3 < 4 \Rightarrow x \geq \frac{5}{2} \text{ یا } x < 1 \quad (۳)$$

اشتراک * و (۳) محدوده X را مشخص می‌کند:



$$x \in [0, 2)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

(رضا سیدنیقی)

۱۲- گزینه «۲»

ابتدا شرط بازه‌ها را چک می‌کنیم:



۱۵- گزینه «۳»

(معمد لیلایی)

مجموعه‌های متناهی: مجموعه اعداد اول یک رقمی، مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان

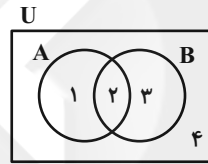
مجموعه‌های نامتناهی: مجموعه اعداد طبیعی فرد، مجموعه تمام دایره‌های به مرکز مبدأ مختصات، مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک، بازه (۰, ۱)

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

نمودار ون را رسم کرده و ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم:



$$A \cap B' = A - B = \{1\}$$

$$((A - B) \cup (B - A))' = \{2, 4\}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل مجموعه داده شده} = (\{1\} \cup \{2, 4\}) - \{1, 2\} = \{4\}$$

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

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\left. \begin{array}{l} B - A = B \cap A' \\ B \subseteq A' \end{array} \right\} \Rightarrow B - A = B$$

$$\left. \begin{array}{l} B - (B' \cap A) = B \cap (B' \cap A)' = B \cap (B \cup A') \\ B \subseteq A' \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow B \cap \underbrace{(B \cup A')}_{A'} = B \cap A' = B$$

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

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

$$A' \cup B' = (A \cap B)' \Rightarrow n(A \cap B)' = n(U) - n(A \cap B)$$

$$= ۱۰ - ۳ = ۷$$

تعداد زیرمجموعه‌ها برابر با ۲^۷ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

تعداد کل دانش‌آموزان ریاضی شرکت‌کننده در کنکور از این مدرسه را x در نظرمی‌گیریم. تعداد رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ رشته ریاضی و $\frac{12}{100}x$ تعداد رتبه‌های

زیر ۱۰۰۰ رشته تجربی است.

طبق فرض داریم:

$$\frac{x}{5} = \frac{12}{100}x + 2 \times 100 \Rightarrow 20x = 12x + 200$$

$$\Rightarrow 8x = 200 \Rightarrow x = 25$$

$$۱۰۰۰ \text{ رتبه‌های زیر} = \frac{12}{100}x + \frac{x}{5} = \frac{12}{100} \times 25 + \frac{25}{5} = 3 + 5 = 8$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

 $A =$ فوتبال، $B =$ والیبال، $C =$ بسکتبال

$$n((A \cup B \cup C)') = \frac{10}{100} \times 40 = 4 \Rightarrow n(A \cup B \cup C)$$

$$= 40 - 4 = 9 + x + 6 + x - 2 + 3 \Rightarrow 36 = 16 + 2x$$

$$\Rightarrow x = 10$$

$$n(C) = x - 2 + 3 = 11$$

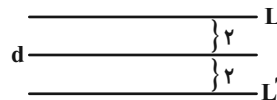
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



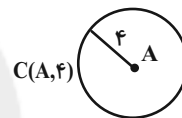
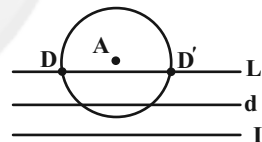
هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۳»

(علی وکی قراهانی)

مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۲ باشند، دو خط موازی با d و به فاصله ۲ از آن می‌باشد.مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از A برابر ۴ باشد، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴

است.

نقاط برخورد دایره C و خطوط L و L' پاسخ‌های مسئله می‌باشد.نقاط D و D' پاسخ‌های مسئله است. پس دو نقطه با این مشخصات وجود دارد.

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

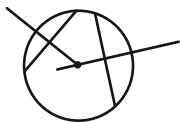
۲۲- گزینه «۱»

(اسماعیل میرزایی)

مرکز دایره از تمام نقاط واقع بر دایره به یک فاصله است، پس عمودمنصف هر وتر

دلخواه دایره از مرکز دایره عبور می‌کند و در نتیجه محل برخورد عمودمنصف‌های دو

وتر غیرموازی در دایره، مرکز دایره است.



(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه ۱۶ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۲»

(پدرا ۴ قلعه شافانی)

برای رسم نیمساز یک زاویه به ۳ کمان، برای رسم خط موازی با یک خط از نقطه‌ای

خارج از آن خط به ۶ کمان برای رسم خط عمود بر یک خط از یک نقطه چه در خارج و

چه واقع بر آن خط به ۳ کمان نیاز داریم.

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۱»

(علی احمدی قزل‌رشت)

می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره خط به یک فاصله است. بنابراین

 $AM = BM$ و $PB = PA$ و همینطور نقطه M وسط AB است پس $AM = BM$

$$\begin{cases} 3a + b = a - 2b \Rightarrow \\ a - b + 1 = 5a + 4b - 2 \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} 2a + 4b = 0 \\ 4a + 5b = 3 \end{cases}$$

$$a = 2 \quad b = -1 \quad a + b = 1$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۲»

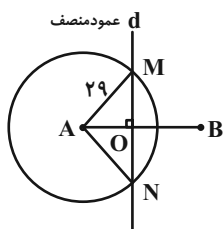
(علی احمدی قزل‌رشت)

چون AC نیمساز زاویه A است. بنابراین $AB = AD$ و $BC = CD$ در

(نریمان فتح‌اللهی)

۲۷- گزینه «۳»

مثلث قائم‌الزاویه ACD داریم:



$$AO = OB = 20$$

$$OM^2 = AM^2 - AO^2 = 29^2 - 20^2 = 841 - 400 = 441 \\ \Rightarrow OM = 21$$

دو مثلث AOM و BON به حالت وتر و یک ضلع هم‌پهشت هستند (AM = BM)

و AC مشترک، پس OM = ON و در نتیجه داریم:

$$MN = 2OM = 2 \times 21 = 42$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

(امیر مالیر)

۲۸- گزینه «۳»

نقطه D روی عمودمنصف ضلع BC قرار دارد و می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است یعنی:

$$BD = DC \Rightarrow BD = 3x$$

طبق نامساوی مثلثی در ABC داریم:

$$BD - AD < AB < BD + AD$$

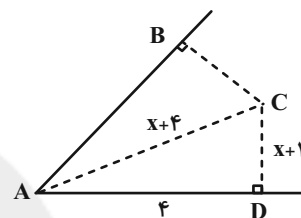
$$\Rightarrow 3x - x < 10 < 3x + x \Rightarrow 2x < 10 < 4x$$

$$\Rightarrow 2/5 < x < 5 \xrightarrow{\times 4} 10 < 4x < 20$$

$$\Delta ABD \text{ محیط} = AB + BD + AD = 10 + 3x + x = 10 + 4x$$

$$(x+2)^2 + 4^2 = (x+4)^2 \\ \Rightarrow x^2 + 4x + 4 + 16 = x^2 + 8x + 16 \\ \Rightarrow x = 1$$

$$\begin{cases} AB = AD = 4 \\ BC = CD = x+2 \xrightarrow{x=1} = 3 \end{cases} \\ \text{محیط} = 4 + 4 + 3 + 3 = 14$$

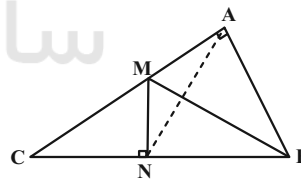


(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(مضوبه بخاری)

۲۶- گزینه «۳»

چون نقطه M روی نیمساز زاویه B قرار دارد.



بنابراین MA = MN یعنی مثلث AMN متساوی‌الساقین است و در نتیجه

M\hat{A}N = M\hat{N}A. برای زاویه خارجی در مثلث AMN داریم:

$$\hat{C}M\hat{N} = x + x = 90^\circ - 44^\circ = 46^\circ \Rightarrow 2x = 46$$

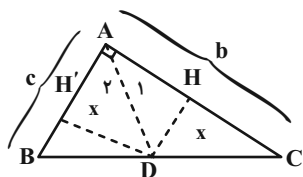
$$\Rightarrow x = 23^\circ$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

طبق فرض سوال:

$$\frac{\frac{bc}{2}}{b+c} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{bc}{b+c} = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = 2\sqrt{2}$$

$$AD = \sqrt{2}x = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4$$



(فواصل نیمسازها، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(امیر مالیر)

۳۰- گزینه «۲»

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

 Δ
 $DH = DE = 3$ ، طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BDE داریم:

$$BD^2 = DE^2 + BE^2 \Rightarrow 6^2 = 3^2 + BE^2 \Rightarrow BE = 3\sqrt{3}$$

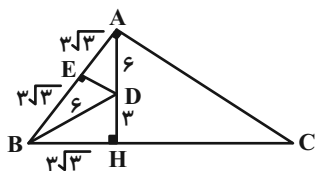
چون $BD = AD = 6$ است و می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از

دو سر آن به یک فاصله است، پس نقطه D محل تقاطع نیمساز زاویه B و

عمودمنصف پاره‌خط AB است و چون $BE = 3\sqrt{3}$ است، AE نیز $3\sqrt{3}$

می‌شود، یعنی:

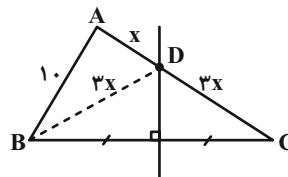
$$AB = BE + AE = 2(3\sqrt{3}) = 6\sqrt{3}$$



(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)

$$10 < 4x < 20 \xrightarrow{+10} 20 < 4x + 10 < 30$$

در بین گزینه‌ها فقط ۲۴ در این بازه قرار دارد.



(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۱»

(پدرا، قلعه‌شافانی)

در شکل زیر AD نیمساز است، می‌دانیم که فاصله هر نقطه روی نیمساز تا دو ضلع

زاویه با هم برابر است لذا $DH = DH' = x$.چون از D بر AC عمود کرده‌ایم پس $\hat{DHA} = 90^\circ$ و از آن جایی که ADنیمساز است، پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 45^\circ$ مثلث ADH قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس با فرض $AH = x$ داریم:

$$AD^2 = AH^2 + DH^2 = 2x^2 \Rightarrow AD = \sqrt{2}x$$

مطابق شکل مشخص است که:

$$S_{ABC} = S_{ADC} + S_{ADB}$$

$$\frac{bc}{2} = \frac{bx}{2} + \frac{cx}{2}$$

$$bc = x(b+c)$$

$$x = \frac{bc}{b+c}$$



فیزیک (۱)

$$۲) ۰ / ۴۸۲۳ \mu s = ۴ / ۸۲۳ \times ۱۰^{-۶} \mu s \times \frac{۱۰^{-۶} s}{1 \mu s} \times \frac{1 Ms}{10^6 s} = ۴ / ۸۲۳ \times 10^{-13} Ms$$

$$۳) ۹ cm^2 = ۹ cm^2 \times \frac{10^{-۴} m^2}{1 cm^2} \times \frac{1 mm^2}{10^{-۶} m^2} = ۹ \times 10^2 mm^2 \quad \checkmark$$

$$۴) ۵ m^3 = ۵ m^3 \times \frac{1 dm^3}{10^{-۳} m^3} = ۵ \times 10^3 dm^3 \quad \checkmark$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(بهنام شاهنی)

۳۵- گزینه «۴»

برای بیان کمیت‌های برداری، افزون بر عدد و یکای مناسب، باید جهت آن هم مشخص شود.

در گزینه «۱»: بزرگی سرعت توده ذکر شده، اما اشاره‌ای به جهت حرکت توده نشده است.

در گزینه «۲»: بزرگی سرعت‌ها (تندی‌ها) گفته شده، اما اشاره‌ای به هم‌جهت بودن یا نبودن توپ‌ها نشده است.

در گزینه «۳»: با اینکه مشخص شده که نیروها در دو جهت مخالف به جسم وارد می‌شوند، اما بزرگی نیروها ذکر نشده است.

در گزینه «۴»: هم سرعت حرکت توپ و هم جهت حرکت آن، هر دو مشخص شده‌اند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

(عمیدرضا عسگری)

۳۶- گزینه «۳»

با توجه به رابطه انرژی جنبشی می‌توان نتیجه گرفت که ژول برابر است با:

$$[K] = \left[\frac{1}{2} m v^2 \right] \Rightarrow [K] = [m] \times [v^2]$$

$$\Rightarrow [K] = kg \times \left(\frac{m}{s} \right)^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

(مهم‌رضا شیروانی‌زاده)

۳۱- گزینه «۱»

هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را.

نیروی مقاومت هوا برای سقوط یک چترباز قابل چشم‌پوشی نیست، همینطور برای سقوط اجسام سبک مانند برگ یا کاغذ.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

(علیرضا رستم‌زاده)

۳۲- گزینه «۳»

ترتیب ارائه مدل‌های اتمی در طول زمان، مطابق زیر است:

مدل توپ بلیارد (توسط دالتون) ← مدل کیک کشمش (توسط تامسون) ← مدل هسته‌ای (توسط رادرفورد) ← مدل سیاره‌ای (توسط بور) ← مدل ابر الکترونی (توسط شرودینگر)

(صفحه ۲ کتاب درسی)

(علیرضا رستم‌زاده)

۳۳- گزینه «۱»

فقط گزاره (ت) نادرست است؛ زیرا فیزیک‌دانان گستره وسیعی از پدیده‌ها را بررسی می‌کنند.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

(مهم‌رضا شریفی)

۳۴- گزینه «۲»

$$۱) ۲۰۲ km = ۲ / ۰۲ \times 10^3 km \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1 nm}{10^{-9} m} = ۲ / ۰۲ \times 10^{14} nm \quad \checkmark$$



$$(4/86 \times 10^2) \times 10^4 = 4/86 \times 10^6 \text{ cs}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(علیرضا رستم‌زاده)

۴۰- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} \frac{30/24 \text{ cm}}{\text{هفته}} &= \frac{30/24 \text{ cm}}{\text{هفته}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ هفته}}{7 \text{ شبانه‌روز}} \\ &\times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}} = \frac{30/24 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \mu\text{m}}{10^{-6} \times 7 \times 24 \times 3600 \text{ ms}} \\ &= 5 \times 10^{-4} \frac{\mu\text{m}}{\text{ms}} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۴۱- گزینه «۳»

با توجه به سطح مقطع کاغذ، نیروهای مقاوم هوا و وزش نسیم، اثر قابل توجهی بر روی حرکت کاغذ دارند و نمی‌توان از آنها صرف‌نظر کرد یا کاغذ را به صورت یک جسم نقطه‌ای فرض کرد. از طرفی به دلیل جرم کم کاغذ، می‌توان از تغییر وزن آن با تغییر فاصله از مرکز زمین صرف‌نظر کرد.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه «۴»

با بررسی تک‌تک گزینه‌ها داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: \text{فشار} \times \text{نیرو} \equiv \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} = \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4} \equiv \frac{(\text{جرم})^2}{(\text{زمان})^4}$$

۳۷- گزینه «۳»

(بهنام شاهینی)

شدت روشنایی در دستگاه اندازه‌گیری SI، یک کمیت اصلی و نرده‌ای است. یعنی علاوه بر عدد، دارای یکا نیز هست.

(صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(سیره ملیحه میرصالحی)

با توجه به این‌که مساحت مثلث برحسب یکای سانتی‌متر مربع خواسته شده، لازم است در ابتدا همه ابعاد شکل به یکای سانتی‌متر تبدیل شوند. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

ارتفاع مثلث: $h = 15 \text{ mm}$

$$= 15 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 1.5 \text{ cm}$$

قاعده مثلث: $a = 10^2 \text{ hm}$

$$= 10^2 \text{ hm} \times \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 10^6 \text{ cm}$$

در نتیجه مساحت مثلث برابر خواهد بود با:

$$S = \frac{1}{2} (a \times h) = \frac{1}{2} (10^6 \times 1.5) = 7.5 \times 10^5 \text{ cm}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۴»

(علیرضا رستم‌زاده)

زمان بین طلوع و غروب خورشید ۱۳/۵ ساعت است که آنرا با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای به سانتی‌ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$13/5 \text{ h} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ cs}}{10^{-2} \text{ s}} = 486 \times 10^4 \text{ cs}$$

و در نهایت آنرا به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:



حجم مکعب تعداد مکعب‌های کوچک را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم مکعب کوچک} = ۴ \times ۱۰^{-۲} \times ۶ \times ۱۰^{-۲} \times ۲ \times ۱۰^{-۱}$$

$$= ۴۸ \times ۱۰^{-۵} \text{ m}^۳$$

$$\text{حجم جعبه} = ۴ \times ۱۰ \times ۶ \times ۴ \times ۱۰ = ۹۶ \times ۱۰^۲ \text{ m}^۳$$

$$\text{تعداد مکعب‌های کوچک} = \frac{\text{حجم جعبه}}{\text{حجم مکعب‌ها}}$$

$$= \frac{۹۶ \times ۱۰^۲}{۴۸ \times ۱۰^{-۵}} = ۲ \times ۱۰^۷ \text{ مکعب}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۵- گزینه ۲»

با توجه به گزینه‌ها، ابتدا هر یک از عبارات‌های داده شده را بر حسب میلی‌متر مربع به دست می‌آوریم:

$$۳ \times ۱۰^۶ \mu\text{m}^۲ = ۳ \times ۱۰^۶ \times (۱۰^{-۳} \text{ mm})^۲$$

$$\Rightarrow ۳ \times ۱۰^۶ \mu\text{m}^۲ = ۳ \times ۱۰^۶ \times ۱۰^{-۶} \text{ mm}^۲ = ۳ \text{ mm}^۲$$

$$۴ \text{ cm}^۲ = ۴ \times (۱۰ \text{ mm})^۲ = ۴۰۰ \text{ mm}^۲$$

$$۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ dm}^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۳} \times (۱۰۰ \text{ mm})^۲ = ۴۰ \text{ mm}^۲$$

به این ترتیب حاصل عبارت فوق برابر است با:

$$۳ + ۴۰۰ + ۴۰ = ۴۴۳ \text{ mm}^۲$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه ۱»

ابتدا جرم مایع موجود در مخزن را به دست می‌آوریم:

$$\text{گزینه ۲:} \quad \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}} \equiv \frac{\frac{\text{kg m}}{\text{s}^۲}}{\frac{\text{kg m}^۲}{\text{s}^۲}} = \frac{1}{\text{m}} \equiv (\text{طول})^{-۱}$$

$$\text{گزینه ۳:} \quad \text{جرم} \equiv \frac{\text{kg}}{\text{s}^۲} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^۲} \equiv \frac{\text{جرم}}{(\text{زمان})^۳}$$

$$\text{گزینه ۴:} \quad \text{زمان} \equiv \frac{\frac{\text{kg m}^۲}{\text{s}^۲}}{\frac{\text{kg m}^۲}{\text{s}^۳}} = \text{s}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

یکاهای تعریف شده برای یک کمیت باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تغییرناپذیر باشند و قابلیت باز تولید داشته باشند. وجب دست با وجود این که یکی در دسترسی است، ولی تغییرناپذیر نیست و از شخصی به شخص دیگر تغییر خواهد کرد.

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

ابتدا تمامی ابعاد را یکسان‌سازی می‌کنیم:

$$\text{ابعاد مکعب کوچک:} \quad \begin{cases} ۴ \text{ cm} = ۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ m} \\ ۶۰ \text{ mm} = ۶۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ m} = ۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ m} \\ ۲ \text{ dm} = ۲ \times ۱۰^{-۱} \text{ m} \end{cases}$$

$$\text{ابعاد جعبه:} \quad \begin{cases} ۰/۴ \text{ hm} = ۰/۴ \times ۱۰^۲ \text{ m} = ۴ \times ۱۰^۰ \text{ m} \\ ۰/۶ \text{ dam} = ۰/۶ \times ۱۰^۱ \text{ m} = ۶ \text{ m} \\ ۴ \times ۱۰^{-۵} \text{ Mm} = ۴ \times ۱۰^{-۵} \times ۱۰^۶ \text{ m} = ۴ \times ۱۰^۱ \text{ m} \end{cases}$$

سپس حجم مکعب کوچک و جعبه را محاسبه کرده و با تقسیم کردن حجم جعبه بر



(کتاب آبی)

۴۹- گزینه «۱»

$$[b] = kN = 10^3 N = 10^3 \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$[c] = MPa = 10^6 Pa = 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

$$[d] = GJ = 10^9 J = 10^9 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$\frac{a = \frac{b^2 c}{d^2} \rightarrow [a] = \frac{10^9 \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4} \times 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}}{10^{18} \frac{kg^2 \cdot m^4}{s^4}} = 10^{-3} \frac{kg^2}{s^2 \cdot m^2}$$

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15}}{10^{18}} \times \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4} = 10^{-3} \frac{kg^2}{s^2 \cdot m^2}$$

$$\frac{Pa = \frac{kg}{m \cdot s^2} \rightarrow [a] = 10^{-3} Pa^2$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۲»

یکای هر کمیت فرعی را با استفاده از رابطه یا رابطه‌های آن کمیت با کمیت‌های اصلی و یا با کمیت‌های فرعی دیگر می‌توان تعریف کرد و برای آن‌ها یکای مستقلی

تعریف نمی‌شود.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

$$m_{\text{مایع}} = \rho V = \frac{\rho = 2500 \frac{kg}{m^3} = 2/5 \frac{g}{cm^3}}{V = 2 \times 3 \times 5 = 30 cm^3}$$

$$m_{\text{مایع}} = 2/5 \times 30 = 75g$$

$$\text{جرم مایع} = \frac{m}{t} = \frac{جرم مایع}{مدت زمان خروج} \Rightarrow \frac{5 \times 10^{-1} g}{60 s} = \frac{75}{t} g$$

$$\Rightarrow t = \frac{45 \times 10^3}{5} = 9 \times 10^3 s$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۴»

$$0/00000101 = 1/01 \times 10^{-6}$$

سایر گزینه‌ها برحسب نمادگذاری علمی به درستی نوشته شده‌اند.

(صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۴»

T پیشوند ترا است که معادل با 10^{12} می‌باشد، بنابراین:

$$125 Tm = 125 \times 10^{12} m$$

هر میکرومتر، برابر با 10^{-6} متر است ($1 \mu m = 10^{-6} m$)، به عبارت دیگر $10^6 \mu m$ برابر با یک متر است.

$$(1 m = 10^6 \mu m)$$

بنابراین:

$$125 \times 10^{12} m = 125 \times 10^{12} \times 10^6 \mu m$$

$$= 125 \times 10^{18} \mu m = 1/25 \times 10^{20} \mu m$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۳»

«بهار تقی زاده»

سؤال «هستی چگونه پدید آمده است؟» پرستی بسیار بزرگ و بنیادی است و در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها به مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خود و در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد. علوم تجربی برای یافتن پاسخ سؤال‌های «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» تلاش‌های گسترده‌ای انجام داده است و این تلاش‌ها دانش ما دربارهٔ جهان مادی را افزایش داده است.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

«مهمر عمیری»

موارد اول و سوم در ایزوتوپ‌ها مشابه‌اند. در ایزوتوپ‌ها شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها یکسان و شمار نوترون‌ها متفاوت است؛ در نتیجه، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتی دارند.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۴»

«علی پعفری»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود که در اثر آزاد شدن انرژی زیاد، ابتدا ذرات زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند. گزینه «۲»: عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند. به عنوان مثال نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیارهٔ زمین و مشتری متفاوت است.

گزینه «۳»: در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما در زندگی روزانه رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کمتر از انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۱»

«علی پعفری»

اندازهٔ یون حاوی تکنسیم، مشابه اندازه یون یدید (I^-) است.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۱»

«ایمان حسین نژاد»

این فضاپیماها با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامهٔ فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۳»

«سیار مهاجر»

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید واکنش هسته‌ای رخ می‌دهد.

(پ) درصد فراوانی اکسیژن در زمین بیشتر از مشتری است.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۲»

«امیر حاتمیان»

$^{99}_{43}Tc$ ایزوتوبی با نیم‌عمر کم و ماندگاری کم است که نگهداری آن دشوار است. برای تولید تکنسیم نیاز به واکنشگاه‌های هسته‌ای داریم. یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازهٔ مشابهی دارد نه با یون تکنسیم.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۲»

«مهمر عمیری»

موارد (الف) و (ت) درست است.

برخی دانشمندان بر این باورند که پیدایش جهان با یک انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

سحلی → هلیوم → هیدروژن → پیدایش ذره‌های زیراتمی (n, p, e) → مهبانگ

سحابی‌ها، مجموعه‌های گازی متراکم هستند که ستاره‌ها در درون آن‌ها شکل می‌گیرد.

مرگ ستاره‌ها همراه با یک انفجار بزرگ است و در نتیجه آن عنصرهای سازندهٔ ستاره در فضا پراکنده می‌شود.

(صفحه ۴ کتاب درسی)



۵۹- گزینه «۴»

«علی پهنری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسیژن و گوگرد در دو سیاره مشتری و زمین به‌طور مشترک یافت می‌شوند.

گزینه «۲»: عناصر نئون، آرگون و هلیوم که از گازهای نجیب هستند، در هشت عنصر فراوان سیاره مشتری می‌باشند اما در بین ۸ عنصر فراوان سیاره زمین هیچ گاز نجیبی یافت نمی‌شود.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن است که دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی (${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$) است.

گزینه «۴»: در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین تنها عنصر اکسیژن در دما و فشار اتاق در حالت گازی است.

(صفحه‌های ۳ و ۶ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۲»

«شهرام امیرمموری»

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به عدد اتمی (پروتون) آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد ناپایدار می‌باشند.

مورد دوم: حدود ۷۸٪ عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

$$\frac{92}{118} \times 100 \approx 78\%$$

(صفحه‌های ۵ تا ۸ کتاب درسی)

۶۱- گزینه «۳»

«هاری زمانیان»

تنها عبارت (الف) نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) پس از مهپانگ و پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شدند و سحابی را به وجود آوردند.

(ب) به واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر به‌وجود می‌آید، واکنش هسته‌ای گویند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۳»

«امیر تاتمیان»

همه عبارت‌ها، جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

(الف) در گروه هجده جدول ۷ عنصر و در گروه دوم جدول ۶ عنصر قرار دارد.

(ب) دوره دوم و سوم هر یک دارای ۸ عنصر و دوره اول دارای ۲ عنصر است.

(پ) با توجه به جدول دوره‌ای عناصر ${}^{34}\text{Se}$ و ${}^{39}\text{K}$ در دوره چهارم و عناصر ${}^4\text{Be}$ و ${}^{20}\text{Ca}$ در گروه دوم قرار دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۲ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۴»

«سهراب صادقی‌زاده»

بررسی موارد:

(الف) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای هر ستون عمودی مشابه است، ولی خواص فیزیکی این عنصرها الزاماً یکسان نمی‌باشد. (درست)

(ب) در هر خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین عنصرها گزارش می‌شود. (نادرست)

(پ) در عنصری مانند ${}^1\text{H}$ ، تعداد نوترون‌ها کمتر از تعداد پروتون‌ها است. (نادرست)

(ت) نماد شیمیایی عنصر منیزیم به‌صورت Mg است. (نادرست)

(صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۲»

«پرهام رمانی»

در ابتدا فرض می‌کنیم تعداد الکترون‌ها برابر X می‌باشد؛ به همین دلیل، تعداد پروتون‌ها $X+2$ می‌باشد. ۴۸ درصد ذرات باردار مربوط به الکترون‌ها می‌باشد، پس:

$$\frac{e}{e+e+2} \times 100 = 48 \Rightarrow e = 24$$

حال $37/5$ درصد کل ذرات زیراتمی (یعنی پروتون، نوترون و الکترون) مربوط به نوترون‌ها می‌باشد، پس:

$$\frac{n}{24+26+n} \times 100 = 37/5 \Rightarrow n = 30$$

تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون ۶ می‌باشد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

«امیر تاتمیان»

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

(صفحه ۹ کتاب درسی)



پایدار

ناپایدار

$$\begin{bmatrix} 3, 3 \\ 2, 4 \\ 3, 5 \\ 2, 6 \\ 3, 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 4, 4 \\ 4, 5 \\ 4, 6 \\ 4, 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 5, 5 \\ 5, 6 \\ 5, 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 6, 6 \\ 6, 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 7, 7 \end{bmatrix}$$

در نتیجه ۱۵ نوع مولکول آب می‌توان تشکیل داد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۳»

«یاسر علیشانی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر B که در گروه گازهای نجیب است برخلاف عنصر A تمایل به انجام واکنش ندارد.

گزینه «۲»: عنصر D در دوره دوم و گروه هفدهم جدول قرار دارد. عنصر ${}^{\text{F}}\text{Be}$ در دوره دوم و عنصر ${}^{\text{Se}}{}_{34}$ در گروه شانزدهم جدول قرار دارد.

$$\begin{cases} n+p=45 \\ n-p=3 \end{cases} \Rightarrow 2n=48 \Rightarrow n=24, p=21 \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»: جدول براساس افزایش عدد اتمی چیده شده است، پس اعداد اتمی F و E به ترتیب برابر ۶ و ۲۸ است که اختلاف آن‌ها برابر ۲۲ است.

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۴»

«یاسر علیشانی»

بررسی گزینه‌ها:

$$n+e+p=49 \quad (\text{I})$$

$$\begin{cases} n-p=1 \\ e-n=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p=n-1 \\ e=n+2 \end{cases} \Rightarrow \text{جایگذاری در رابطه (I)}$$

$$n+n+2+n-1=49 \Rightarrow n=16, e=n+2=16+2=18$$

گزینه «۱»: با توجه به ذرات زیراتمی گونه داده شده آنیون ${}^{31}\text{P}^{3-}$ است.گزینه «۲»: با توجه به تعداد $n=16$ و $p=15$ ، اختلاف آن‌ها یک واحد است و تعداد نوترون‌ها بیشتر است.گزینه «۳»: چون ${}^{39}\text{X}$ ایزوتوپ گونه داده شده است، پس نماد آن به صورت

$${}^{39}\text{X}_{15} \text{ است که } \frac{N}{Z} \geq 1/5 \text{ است، پس یک رادیوایزوتوپ است.}$$

$$\frac{24}{15} = 1/6 \Rightarrow 1/6 > 1/5$$

گزینه «۴»: گونه داده شده فسفر با نماد شیمیایی تک حرفی (P) در جدول تناوبی است.

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

«امیر ماتمیان»

$$\begin{cases} \text{مقدار ماده پرتوزای باقی مانده} \rightarrow m \\ \text{مقدار ماده پرتوزای اولیه} \rightarrow m_0 \\ \text{زمان کل واپاشی} \rightarrow T \\ \text{زمان نیم عمر} \rightarrow t \left(\frac{1}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = 2^{-\left(\frac{T}{t}\right)}$$

با توجه به اینکه فرایند متلاشی شدن هسته تا تمام شدن جرم ماده پرتوزا ادامه می‌یابد می‌توان دریافت که جرم ماده پرتوزای اولیه برابر $3/2$ گرم بوده است. همچنین با توجه به نمودار در مدت زمان ۱۸ ساعت $2/8$ گرم ماده واپاشیده شده است، پس جرم ماده پرتوزای باقی مانده برابر $0/4$ گرم است.

ابتدا نیم عمر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{m}{m_0} = 3/2 \Rightarrow 2^{-\left(\frac{T}{t}\right)} = 3/2 \Rightarrow 2 = \frac{18}{t} \Rightarrow t = \frac{18}{2} = 9 \text{ ساعت}$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^{-\left(\frac{T}{t}\right)} = 1/4 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{2^2} \Rightarrow \frac{T}{9} = 2 \Rightarrow T = 18 \text{ ساعت}$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{256} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^8} = \frac{1}{2^{2 \times 4}} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$$

(صفحه ۶ کتاب درسی)

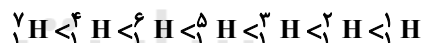
۶۷- گزینه «۲»

«امیر ماتمیان»

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(ب) شکل صحیح پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:

(پ) ایزوتوبی که کمترین نیم عمر را دارد (${}^7\text{H}$) از سایر ایزوتوپ‌ها ناپایدارتر است.

(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی و رادیوایزوتوپ هستند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۱»

«مرتضی زارعی»

در بین مولکول‌های آب قابل تشکیل از ۷ ایزوتوپ H و ۳ ایزوتوپ O باید حداقل ۲ اتم باشد که رادیوایزوتوپ هستند.

$$\left\{ \begin{array}{l} P < 84 \\ N < 1/5 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{همگی پایدار هستند}$$

ایزوتوپ‌های اکسیژن تماماً پایدار هستند چون شرایط ناپایداری را ندارند، پس آن ۲ اتم باید از ایزوتوپ‌های هیدروژن باشند که از ۷ ایزوتوپ H، ۵ عدد ناپایدار هستند.