



پایه دهم ریاضی

۳ مرداد ماه ۱۴۰۴

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۵۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه + ۷۰ دقیقه

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۲۱-۳۰	۵	۱۵ دقیقه
علوم نهم (شیمی)	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۰ دقیقه
ریاضی (۱)	۲۰	۴۱-۶۰	۹	۳۰ دقیقه
فیزیک (۱)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۱	۳۰ دقیقه
شیمی (۱)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۴	۱۰ دقیقه

طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	مجتبی مجاهدی - زینب نادری - امیرحسین حسامی - ندا صالح‌پور - امیر سهرابی - نریمان فتح‌اللهی - رضا سیدنجفی - سهیل ساسانی - مسعود برملا - بهرام جلاج - حسین پوراسماعیل - حمید علیزاده - صالح ارشاد
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	امیرحسین حسامی - کیارش صانعی - سعید نوری‌کرم - مهدی بحرکاظمی - غلامرضا محبی - افشین مینو - مصطفی مصطفی‌زاده - امیر محمودی انزایی - بابک اسلامی - مصطفی واقفی - عباس موتاب مجید - مرتضی میرزایی
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	آلاله فروزنده فر - فیروزه حسین‌زاده بهتاش - سیدمحمد معروفی - مونا علیزاده مقدم - اکبر رحیمی - حمید ذبیحی - پروانه احمدی - محمدرضا پورجاوید - رثوف اسلام‌دوست - ارژنگ خانلری - فرزین فتحی - احسان مقتدری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحرکاظمی - علی مرشد - عرشیا حسین‌زاده	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	کیارش صانعی	بابک اسلامی - مهدی بحرکاظمی	علیرضا همايون‌خواه
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	فرزین فتحی	کیان صفری سیاهکل - محمدجواد سوری‌لکی	امیرحسین توحیدی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	مهدی بحرکاظمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: امیرحسین توحیدی ویراستاران مستند: سیدکیان مکی - ابراهیم نوری - معصومه صنعتکار - ستایش یآوری - آتیلا ذاکری - محسن دستجردی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید عباسی

سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

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 نهم

۳۰ دقیقه

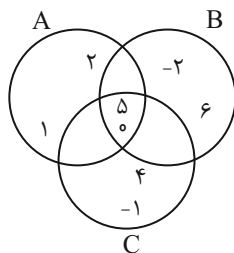
مجموعه‌ها / عددهای حقیقی

فصل‌های ۱ و ۲

صفحه‌های ۱ تا ۳۱

$$(A \cup B) \cap C$$

$$(B \cap C) \cup A$$



۱- با حذف کدام اعضا از مجموعه «الف» یا «ب»، این دو مجموعه با هم مساوی می‌شوند؟

$$\{1, 2\} \quad (1)$$

$$\{-1, 2\} \quad (2)$$

$$\{-2, 6\} \quad (3)$$

$$\{-2, 1\} \quad (4)$$

۲- اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $B = \{2, 3, 4, 5\}$ باشد، چند مجموعه مانند X وجود دارد که در رابطه $A \cap B \subseteq X \subseteq A \cup B$ صدق کند؟

$$16 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$32 \quad (1)$$

۳- حاصل عبارت زیر کدام است؟ (A ، B و C سه مجموعه ناتهی هستند).

$$[(A \cap B) - C] - (A \cup B)$$

$$C \cup (A \cap B) \quad (2)$$

$$\emptyset \quad (1)$$

$$A \cap B \cap C \quad (4)$$

$$A \cup B \quad (3)$$

۴- در روز شنبه یک کلاس ۳۵ نفره برای استعدادیابی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. از این بین ۱۸ نفر برای بازیگری و ۱۵ نفر برای گروه سرود انتخاب می‌شوند. اگر فقط ۳ نفر هر دو رشته را شرکت کنند، چند نفر در هیچ کدام از رشته‌ها قبول نشده‌اند؟

$$8 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۵- دو تاس سالم را به صورت همزمان پرتاب می‌کنیم. اگر مجموعه A پیشامد ظاهر شدن مجموع ۸ و مجموعه B پیشامد ظاهر شدن دو عدد اول باشد، احتمال $A \cup B$ کدام است؟

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

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

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

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

۶- کدام عدد گنگ است؟

$$\sqrt{\pi^2} - \pi \quad (4)$$

$$\sqrt{4} \text{ جذر } \quad (3)$$

$$(\sqrt{10})^2 \quad (2)$$

$$3/14 \quad (1)$$

۷- چند مورد از جملات زیر همواره درست است؟

الف) مجموع هر دو عدد گویا، همواره عددی گویا است.

ب) مجموع هر دو عدد گنگ، همواره عددی گنگ است.

پ) مجموع هر عدد گنگ با هر عدد گویا، همواره عددی گویا است.

ت) حاصل ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ، همواره عددی گنگ است.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۸- روی محور اعداد، کدام عدد در سمت راست بقیه اعداد قرار دارد؟

$$\frac{3}{10} \quad (4)$$

$$\frac{4}{13} \quad (3)$$

$$\frac{7}{23} \quad (2)$$

$$\frac{2}{7} \quad (1)$$

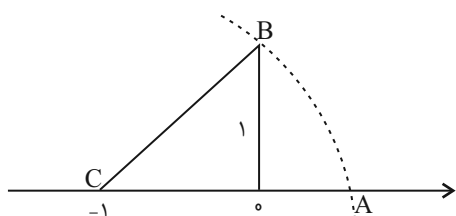
۹- اگر $-1 < x < 0$ باشد، حاصل عبارت $|2-x| + |2x-1|$ همواره کدام است؟

$$1+x \quad (4)$$

$$-3+3x \quad (3)$$

$$3-3x \quad (2)$$

$$-3-3x \quad (1)$$

۱۰- با توجه به شکل زیر، حاصل عبارت $\frac{|A|+|\sqrt{2}-2|}{2}+1$ کدام است؟ (کمانی به مرکز C و به شعاع BC ، محور را در نقطه A قطع کرده است).

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

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

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

ریاضی فہم - آشنا

۱۱- اگر مجموعه‌های A و B با هم برابر باشند، بیش‌ترین مقدار ممکن $y - x$ کدام است؟

- $\phi(4)$ $\psi(3)$ $\chi(2)$ $\omega(1)$

۱۲- اگر $M = \{1, 2, 3, \dots, 7\}$ باشد، چند زیرمجموعه سه عضوی از M می‌توان نوشت که عدد ۵ حتماً عضو آن باشد؟

- $$15. (f) \qquad 10. (r) \qquad 30. (t) \qquad 7. (i)$$

۱۳- مجموعه‌های A و B را به صورت زیر تعریف کرده‌ایم. $\frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)}$ کدام است؟

$$A = \{r_x \mid \mathfrak{r} \leq x \leq \gamma, x \in \mathbb{N}\} \quad , \quad B = \{r_x \mid \mathfrak{r} \leq x \leq \delta, x \in \mathbb{N}\}$$

- $$\frac{1}{\nu} \quad \frac{1}{\nu} \quad \frac{1}{\nu} \quad \frac{1}{\nu}$$

۱۴- در یک کلاس ۳۰ نفری، ۱۵ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۸ نفر در گروه ورزش و ۷ نفر در هر دو گروه ثبت نام کرده‌اند. چند نفر آنان در

هیچ یک از این دو گروه ثبت نام نکرده‌اند؟

- 16 (f) 14 (g) 12 (h) 7 (i)

۱۵- هر یک از اعداد ۱، ۲، ۳، ...، ۲۰ بر روی ۲۰ گوی یکسان نوشته شده است. اگر یک گوی از بین آن‌ها بیرون آوریم، با کدام احتمال عدد آن

زوج ولی بر ۳ بخش پذیر نیست؟

- $\circ/\omega$ (4) $\circ/\omega$ (3) $\circ/\omega$ (2) $\circ/\omega$ (1)

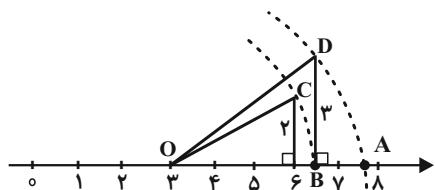
۱۶- به ازای کدام مقدار m ، عبارت $\frac{\sqrt{2}+5}{\sqrt{8+m}}$ عددی گویا است؟

- $$1 \circ (f) \qquad \Delta (3) \qquad -\Delta (2) \qquad -1 \circ (1)$$

۱۷- بیشترین مقدار $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ به شرط آن که x و y از مجموعه اعداد $\{1, 2, 3, 5, 10\}$ باشند، کدام است؟

- $$10/1 \text{ (f)} \qquad 12/5 \text{ (r)} \qquad 2/5 \text{ (r)} \qquad 2 \text{ (l)}$$

۱۸- در محور زیر، نقطه A کدام عدد را نشان می‌دهد؟ (کمان‌ها به مرکز O و شعاع‌های OC و OD زده شده‌اند).



- $$\sqrt{56} \quad (1)$$
- $$3 + \sqrt{22} \quad (2)$$
- $$3 + \sqrt{13} \quad (3)$$
- $$\sqrt{57} \quad (4)$$

۱۹- اگر $|a-b| = a-b$ و $a-c = b$ ، آن گاه کدامیک از گزینه‌های زیر همواره درست است؟ ($abc \neq 0$)

- $$\frac{c}{a_T} > 0 \quad (F) \qquad \frac{b}{a_T} > 0 \quad (T) \qquad \frac{b}{c_T} > 0 \quad (T) \qquad \frac{a}{c_T} > 0 \quad (I)$$

$$\sqrt{(\delta - \sqrt{\gamma\lambda})^2} - |\delta - \sqrt{\gamma}| =$$

- $$\sqrt{Y} \quad (F) \qquad 3\sqrt{Y} \quad (3) \qquad 2\sqrt{Y}-1 \circ \quad (2) \qquad 3\sqrt{Y}-1 \circ \quad (1)$$



۱۵ دقیقه

حرکت چیست؟

فصل ۴

صفحه‌های ۳۹ تا ۵۰

علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۲۱- متحرکی مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع ۴۸ متر را در مدت ۶ ثانیه طی می‌کند. تندی متوسط آن چند متر

بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) ۴۸

(۲) ۲۴

(۳) ۴

(۴) ۸

۲۲- دونه‌ای دو دور، دور یک پیست دایره‌ای شکل، به مساحت 49π مترمربع را می‌دود. مسافت طی شده توسط او چند متر است؟ ($\pi \approx 3$)

(۴) ۴۲

(۳) ۸۴

(۲) ۲۹۴

(۱) صفر

۲۳- دو متحرک روی خط راست با شتاب‌های ثابت a و $(a-2)$ متر بر مجذور ثانیه از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند و بعد از مدت t ,سرعت آن‌ها به ترتیب $20 \frac{m}{s}$ و $10 \frac{m}{s}$ می‌شود. t چند ثانیه است؟

(۴) ۲

(۳) ۱۵

(۲) ۵

(۱) ۱۰

۲۴- یک موتور سوار و یک اتومبیل به ترتیب با تندی‌های v و $4v$ هم‌زمان در مسیری مستقیم از یک نقطه و در یک جهت عبور می‌کنند. اگر

۳ ثانیه بعد موتور سوار ۱۸۰ متر عقب‌تر از اتومبیل باشد، تندی اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

۲۵- در کدام یک از حرکت‌های زیر، مسافت پیموده شده توسط متحرک با اندازه بردار جابه‌جایی آن یکسان است؟

(۱) گلوله‌ای از بالای یک برج بلند رها شده و پس از برخورد به زمین، کمی در آن فرو رفته و متوقف می‌شود.

(۲) یک هواپیمای مسافربری از فرودگاه مبدأ شروع به حرکت کرده و پس از ۲ ساعت پرواز در فرودگاه مقصد به زمین می‌نشیند.

(۳) شناگری در مسیر مستقیمی درون استخر تا انتهای مسیر شنا کرده و سپس به نقطه شروع بر می‌گردد.

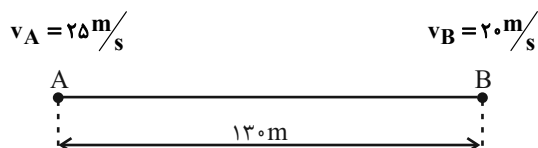
(۴) گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب شده و مجدداً به نقطه پرتاب باز می‌گردد.



۲۶- مطابق شکل زیر دو متحرک A و B بر روی یک خط راست و با سرعت ثابت در حال دور شدن از یکدیگر هستند. در صورتی که اندازه سرعت

متحرک A، $25 \frac{m}{s}$ و اندازه سرعت متحرک B، $20 \frac{m}{s}$ باشد، پس از ۶ ثانیه از لحظه نشان داده شده، فاصله دو متحرک از هم چند متر می شود؟

(۱) ۲۷۰



(۲) ۴۰۰

(۳) ۵۳۰

(۴) ۶۶۰

۲۷- خودرویی مسیری را در ۳۰ دقیقه طی می کند. اگر طول مسیر برابر ۴۰ کیلومتر و مقدار جابه جایی ۲۰ کیلومتر باشد، نسبت تندی متوسط به

سرعت متوسط خودرو کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$

(۱) ۱

۲۸- جسمی با سرعت ثابت در حرکت است. اگر این جسم در لحظه $t = 4s$ در فاصله $+35$ متری مبدأ مکان و در لحظه $t = 6s$ در فاصله $+73$ متری

متری آن مبدأ باشد، اندازه سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۹

(۳) $17/5$ (۲) $36/5$ (۱) $9/5$

۲۹- گلوله ای را از سطح زمین با تندی $49 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم. گلوله پس از t ثانیه در بالاترین نقطه مسیر برای

لحظه ای توقف کرده و دوباره به سمت زمین باز می گردد. اگر اندازه شتاب جاذبه زمین $9/8 \frac{m}{s^2}$ باشد، t چند ثانیه است؟

(۴) ۳۰

(۳) ۱۰

(۲) ۵

(۱) ۲۰

۳۰- اتومبیلی که با سرعت ثابت بر روی مسیر مستقیمی در حال حرکت است، شروع به تغییر سرعت می کند و در مدت زمان ۵ ثانیه سرعت خود

را با شتاب متوسط $12 \frac{m}{s^2}$ بدون تغییر جهت به چهار برابر سرعت اولیه می رساند. سرعت اتومبیل ۸ ثانیه پس از شروع تغییر سرعت آن

بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟ (فرض کنید شتاب متوسط اتومبیل بین هر دو لحظه دلخواه همواره برابر با $12 \frac{m}{s^2}$ است.)

(۴) ۸۰

(۳) ۲۰

(۲) ۹۶

(۱) ۱۱۶



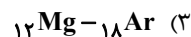
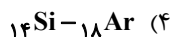
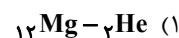
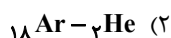
۱۰ دقیقه

علوم نهم - شیمی

مواد و نقش آنها در زندگی +
تا پایان طبقه‌بندی عناصرها
صفحه‌های ۸ تا ۸

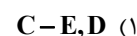
۳۱- خواص شیمیایی عنصر A با عنصر ... مشابه است و تعداد الکترون‌های مدار آخر عنصر D نصف تعداد

الکترون‌ها در مدار آخر عنصر ... است. (نمادهای A و D فرضی است.)



۳۲- از میان عناصر ${}_{11}\text{A}, {}_{13}\text{B}, {}_{14}\text{C}, {}_{15}\text{D}, {}_{16}\text{E}$ در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ دو عنصر هم ستون از

جدول طبقه‌بندی عناصر و عنصری با ۲ مدار الکترونی پر دیده می‌شود؟



۳۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) سولفوریک اسید در تهیه کود شیمیایی و صنایع رنگ و خودروسازی کاربرد دارد.

(ب) برای جلوگیری از پوسیدگی دندان به خمیر دندان یون عنصری را اضافه می‌کنند که عدد اتمی آن از نئون یک واحد کم‌تر است.

(پ) در ساختار اسیدها عناصر اکسیژن و کلر می‌تواند وجود داشته باشد.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

۳۴- کدام گزینه درباره مس نادرست است؟

(۱) نقش مهمی در صنعت کشور دارد.

(۲) برای ساختن ظروف جهت پختن غذا و ساخت سیم برای سیم‌کشی ساختمان استفاده می‌شود.

(۳) رسانای الکتریکی بالایی دارد و در دمای کم تهیه می‌شود.

(۴) قابلیت مفتول شدن و مقاومت در برابر خوردگی را دارد.

۳۵- در ساختار شیمیایی یک مولکول سولفوریک اسید، نسبت تعداد اتم‌های عنصری که به صورت زردرنگ در دهانه آتشفشان خاموش یا نیمه

فعال یافت می‌شود به تعداد اتم‌های عنصری که در سولفوریک اسید و آمونیاک مشترک است، کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{1}{2}$



۳۶- کدام گزینه درست است؟

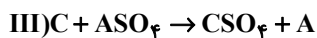
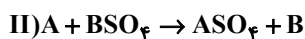
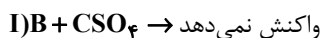
(۱) نیتروژن در ساخت موادی استفاده می‌شود که هیچ‌گاه در تهیه مواد منفجره کاربرد ندارد.

(۲) یخ‌سازی یکی از کاربردهای گوگرد است.

(۳) عنصر نیتروژن در هوا به صورت مولکول دو اتمی یا سه اتمی یافت می‌شود.

(۴) یکی از مهم‌ترین اجزای هوای پاک است، که به صورت همگن در هوا پخش شده است.

۳۷- با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه مقایسه واکنش‌پذیری فلزات A، B و C را به درستی نشان می‌دهد؟ (شرایط واکنش‌ها کاملاً یکسان است.)



(۴) $A > B > C$

(۳) $C > B > A$

(۲) $C > A > B$

(۱) $B > A > C$

۳۸- نسبت تعداد الکترون‌های مدار آخر در اتم $^{14}_{14}\text{Si}$ به تعداد الکترون‌های مدار آخر اتم F کدام است؟

(۴) $\frac{4}{7}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{3}{8}$

(۱) $\frac{5}{7}$

۳۹- در عنصر کلر، نسبت تعداد الکترون‌های مدار آخر به تعداد مدارهای حاوی الکترون آن کدام است؟

(۴) $\frac{8}{3}$

(۳) $\frac{9}{2}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۱) $\frac{7}{2}$

۴۰- امکان ندارد ...

(۱) در ردیفی از جدول طبقه‌بندی، عناصر فلزی وجود نداشته باشد.

(۲) تعداد الکترون‌های لایه آخر، در عناصر ستون یکسانی از جدول طبقه‌بندی عناصر متفاوت باشند.

(۳) عناصر موجود در ستون یکسان از جدول طبقه‌بندی عناصر، ویژگی‌های شیمیایی متفاوت باشند.

(۴) در بین ۱۰ عنصر اول جدول طبقه‌بندی عناصر، نسبت تعداد عناصر فلزی به تعداد عناصر نافلزی بیش‌تر از یک باشد.



ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله

فصل ۱ تا پایان متمم یک مجموعه

صفحه‌های ۱ تا ۱۳

۴۱- اگر $A = \left\{ \frac{x}{y} \in \mathbb{N} \mid \frac{10}{x} \in \mathbb{Z} \right\}$ و B مجموعه اعداد اول یک رقمی باشد، دربارهٔ مجموعه $B - A$ کدام جمله

نادرست است؟

(۱) ۸ زیرمجموعه دارد.

(۲) ۳ عضو دارد.

(۳) بزرگترین عضو آن ۷ است.

(۴) همهٔ عضوهایش فرد هستند.

۴۲- اگر بازه $(2n+2, 2n+8)$ شامل عدد ۶ باشد، حداقل مقداری که n می‌تواند اختیار کند، کدام است؟

(۱) ۲

(۲) -۱

(۳) -۲

(۴) ۱

۴۳- اگر $[-5, 13] = [-b, 8] \cup [-1, 2a-1]$ باشد، مقدار $2b-a$ کدام است؟

(۱) ۹

(۲) $\frac{11}{2}$

(۳) ۳

(۴) صفر

۴۴- چند مورد از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(الف) از اشتراک دو مجموعه متناهی و نامتناهی، مجموعه‌ای نامتناهی به‌دست می‌آید.

(ب) اگر $A \subset B$ و B متناهی باشد، A ممکن است نامتناهی باشد.(پ) اگر A متناهی و $A \cup B$ نامتناهی باشد، مجموعه $A - B$ حتماً تهی است.(ت) اگر $A \subset B$ و A نامتناهی باشد، آنگاه B نیز نامتناهی است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۴۵- در صورتی که در مورد سه مجموعه A ، B و C بدانیم که $A \cap B$ ، $A \cap C$ و $B \cap C$ به‌ترتیب متناهی، متناهی و نامتناهی اند،

حداکثر چه تعداد از این مجموعه‌ها متناهی‌اند؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۴۶- در صورتی که $A = \{a, a^2, a^3, a^4, \dots\}$ یک مجموعه متناهی باشد، چند مقدار برای a وجود دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی‌نهایت مقدار

۴۷- مجموعه‌های $A = \{x^2 \mid x \in \mathbb{R}, -2 < x < 2\}$ و $B = \{-2x+1 \mid x \in \mathbb{R}, -1 < x < 3\}$ مفروضند. مجموعه $B' - A$ شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

۴۸- اگر $n(A) = 5$ ، $n(A \cap B) = n(B)$ باشد حاصل $\frac{n(B) + n(A - B)}{n(A \cap B)}$ کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۴۹- در میان تعدادی دانش‌آموز ۱۸ نفر فقط به فوتبال علاقه‌مندند و ۱۲ نفر هم به ورزش والیبال علاقه‌مندند. اگر بدانیم تعداد افرادی که به فوتبال

علاقه‌مندند ۲ برابر تعداد افرادی باشد که فقط به والیبال علاقه‌مند باشند، مشخص کنید چند نفر فقط به والیبال علاقه‌مندند؟

(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۵۰- مجموعه $A - B$ ، ۷ عضو بیش‌تر از مجموعه $A \cap B$ دارد. اگر بدانیم تعداد عضوهای مجموعه $A - B$ دو برابر تعداد عضوهای مجموعه $B - A$ است و

 $n(A \cup B) = 23$ ، $n(B - A)$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

ریاضی (۱) - آشنا

۵۱- اگر $A = \left\{ x \in \mathbb{Z}, x \neq 0 \mid \frac{-12}{x} \in \mathbb{N} \right\}$ و $B = \left\{ \frac{y}{\sqrt{2}} \mid y \in A \right\}$ ، آنگاه مجموع تمام عضوهای مجموعه B کدام است؟

- (۱) $-39\sqrt{2}$ (۲) $\frac{-15\sqrt{2}}{2}$ (۳) $-14\sqrt{2}$ (۴) $-16\sqrt{2}$

۵۲- می‌دانیم اگر عدد a عضو مجموعه A باشد، $(-a)$ هم عضو A است. مجموعه A کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند باشد؟

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

۵۳- n عددی طبیعی و بازه $U_n = [(-1)^n, 3n+1]$ مفروض است، بازه $(U_1 \cup U_2) \cap U_3$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 7]$ (۲) $[-1, 4]$ (۳) $[1, 7]$ (۴) $[-1, 1]$

۵۴- کدام گزینه در مورد بازه $(0, 1)$ صحیح است؟

- (۱) این بازه یک مجموعه متناهی است.
(۲) مجموعه اعداد گویای موجود در این بازه متناهی است.
(۳) این مجموعه، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو ندارد.
(۴) مجموعه اعداد غیرگویای موجود در این بازه متناهی است.
۵۵- کدام یک از مجموعه‌های زیر، مجموعه‌ای متناهی را نشان می‌دهد؟

(۱) $A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{R}, x \leq 15 \right\}$ (۲) $B = \{ \sqrt{x} \mid x \in \mathbb{N}, 15 - x \leq 5 \}$

(۳) $C = \{ 15 - x \mid x \in \mathbb{Z}, x \leq 15 \}$ (۴) $D = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 15 \right\}$

۵۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (الف) تفاضل دو مجموعه نامتناهی، همواره متناهی است.
(ب) هر مجموعه نامتناهی، بشمار زیرمجموعه نامتناهی دارد.
(ج) اگر $A \subseteq B$ و A نامتناهی باشد، آنگاه الزاماً B هم نامتناهی است.
(د) اگر $A \cup B$ نامتناهی باشد آنگاه A و B نامتناهی‌اند.
(ه) اگر $A \cap B$ متناهی باشد آنگاه A و B متناهی‌اند.

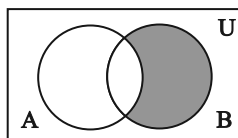
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- 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) $A \cup B \cup C = U - C'$

۵۸- با توجه به شکل، قسمت هاشورخورده کدام است؟

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



۵۹- اگر $n(A \cup B) = n(A) = 15$ و $n(B) = 5$ باشد، $\frac{n(A)n(A \cap B)}{n(A - B)}$ کدام است؟

- (۱) $4/5$ (۲) $7/5$ (۳) ۳ (۴) ۵

۶۰- مجموعه A دارای ۲۰ عضو و مجموعه B دارای ۱۵ عضو و $A \cup B$ دارای ۳۰ عضو می‌باشد. چند عضو دقیقاً به یکی از دو مجموعه A یا B تعلق دارد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰



فیزیک (۱)

۳۰ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری

فصل ۱ تا پایان اندازه گیری و

دستگاه بین المللی یکاها

صفحه های ۱ تا ۱۳

۶۱- در رابطه فیزیکی $A = \frac{1}{2}BC^2 + DC$ ، اگر کمیت A بر حسب متر (m) و کمیت C بر حسب ثانیه (s)

باشند، یکای کمیت $\frac{D^4}{2B^2}$ در SI کدام است؟

$$\frac{m}{s^2} \quad (۴)$$

$$m^2 \quad (۳)$$

$$\frac{m}{s} \quad (۲)$$

$$m \quad (۱)$$

۶۲- اعداد $۲۱/۶ \mu m$ و $۵۰۰/۶۴ ps$ بدون پیشوند و به صورت نمادگذاری علمی صحیح، در SI به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه می باشند؟

$$۵/۰۰۶۴ \times 10^{-10} s \text{ و } ۲/۱۶ \times 10^{-5} m \quad (۲)$$

$$۵۰۰/۶۴ \times 10^{-9} s \text{ و } ۲/۱۶ \times 10^{-7} m \quad (۱)$$

$$۵/۰۰۶۴ \times 10^{-10} s \text{ و } ۲۱/۶ \times 10^{-8} m \quad (۴)$$

$$۵/۰۰۶۴ \times 10^{-12} s \text{ و } ۲/۱۶ \times 10^{-5} m \quad (۳)$$

۶۳- حاصل عبارت $\frac{mg \cdot hm^2}{cs^2} + \Delta GN \cdot \mu m + \Delta daJ$ ، در SI کدام است؟

$$۵۱۰ \quad (۴)$$

$$۵۵۵ \quad (۳)$$

$$۱۰۰۵ \quad (۲)$$

$$۱۰۵ \quad (۱)$$

۶۴- برای برقراری تساوی زیر، به جای α و β به ترتیب از راست به چپ کدام یک از پیشوندهای SI را نمی توان قرار داد؟

$$10^{-1} cN = 1 \frac{mg \cdot \alpha m}{\beta s^2}$$

$$k \text{ و } G \quad (۴)$$

$$d \text{ و } da \quad (۳)$$

$$k \text{ و } h \quad (۲)$$

$$\mu \text{ و } n \quad (۱)$$

۶۵- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبرند.

ب) آزمایش و مشاهده در پیشبرد و تکامل علم فیزیک بیش از همه نقش ایفا کرده است.

پ) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیک، نقطه قوت دانش فیزیک است.

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$



۶۶- آهنگ مصرف انرژی (P) در یک وسیله به صورت عبارت $P = 15 \times (mg)^\alpha (cm)^\beta (\mu s)^\gamma$ است. مقدار این عبارت تقریباً معادل با چند

اسب بخار (hp) است؟ (یک اسب بخار تقریباً معادل با 750 وات است، وات یکای آهنگ مصرف انرژی و معادل $kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$ است).

$$5 \times 10^6 \quad (4)$$

$$5 \times 10^5 \quad (3)$$

$$2 \times 10^6 \quad (2)$$

$$2 \times 10^8 \quad (1)$$

۶۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \alpha t + \frac{\beta}{t} + 12$ می باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است.

یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

$$\frac{m}{s^3}, m \cdot s^2 \quad (4)$$

$$m \cdot s^2, m \cdot s^3 \quad (3)$$

$$m \cdot s, \frac{m}{s^3} \quad (2)$$

$$m \cdot s^3, \frac{m}{s} \quad (1)$$

۶۸- گلوله‌ای را از نخ آویزان می‌کنیم. سپس آن را از حالت تعادل منحرف کرده و رها می‌کنیم. گلوله پس از چند رفت و برگشت متوقف

می‌شود. چند مورد از موارد زیر را نمی‌توان در مدل‌سازی این حرکت نادیده گرفت؟

(پ) جرم نخ

(ب) وزن گلوله

(الف) نیروی مقاومت هوا

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۶۹- در بین یکاهای زیر، اگر تعداد یکاهای SI متعلق به کمیت‌های برداری را با a و تعداد یکاهای کمیت‌های اصلی SI را b نشان دهیم، حاصل

عبارت $|b - 4a|$ کدام است؟ «کیلوگرم-مول - ژول - ثانیه - نیوتون - سلسیوس - شمع - آمپر»

$$7 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۷۰- مساحت سطح مقطع مخزنی 0.2 دسی‌متر مربع است. شیر مخزن چکه می‌کند و آهنگ متوسط خروج آب از آن 54 قطره در دقیقه است.

اگر حجم 12 قطره آب 1 cm^3 باشد، آهنگ تغییر ارتفاع آب مخزن چند $\frac{\text{mm}}{\text{h}}$ است؟

$$135 \quad (4)$$

$$13/5 \quad (3)$$

$$270 \quad (2)$$

$$27 \quad (1)$$

فیزیک (۱) - آشنا

۷۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) دلیل اهمیت مطالعه و یادگیری فیزیک، آن است که فیزیک، اساس تمام مهندسی‌ها و فناوری‌های مرتبط با زندگی است.
ب) یکی از نقاط ضعف علوم تجربی مانند فیزیک این است که نتایج آزمایش‌های جدید، حتی ممکن است نظریه‌ای جدید را جایگزین نظریه قبلی کند.

پ) ویژگی آزمون‌پذیری دانش فیزیک، نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.
ت) دانشمندان فیزیک برای توصیف پدیده‌های مورد بررسی، فقط از قوانین فیزیکی استفاده می‌کنند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۲- در مسیر تکامل نظریه اتمی، به ترتیب از راست به چپ، کدام دانشمندان نظریه‌های یک کاشمشی و ابر الکترونی را مطرح کردند؟

۱) تامسون - شرودینگر ۲) دالتون - شرودینگر ۳) تامسون - بور ۴) دالتون - بور

۷۳- وقتی برگی در حال افتادن از درخت است، زمان سقوط را پیدا می‌کنیم. برای مدل‌سازی فیزیکی این پدیده، طوری که نتیجه بررسی مدل با واقعیت تفاوت آشکاری نداشته باشد، کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

الف) نیروی مقاومت هوا

ب) جرم برگ

پ) جهت چرخش برگ در هوا

ت) تغییر وزن برگ در حین سقوط با تغییر ارتفاع از زمین

۱) پ و ت ۲) الف و ب ۳) ب و پ ۴) الف و ت

۷۴- کمیت‌های ذکر شده در کدام گزینه همگی کمیت‌هایی برداری هستند؟ 

۱) فشار - تندی - نیرو ۲) مسافت - شتاب - انرژی

۳) شتاب - گشتاور - جابه‌جایی ۴) سرعت متوسط - نیرو - فشار

۷۵- یک پیکومتر مربع معادل ... دسی‌متر مربع است. 

۱) 10^{12} ۲) 10^{-24} ۳) 10^{-12} ۴) 10^{-22}

۷۶- جرم یک الکترون برابر با $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ است. جرم الکترون بر حسب یکای SI و به صورت نمادگذاری علمی مطابق کدام گزینه است؟

۱) 9.1×10^{-31} ۲) 9.1×10^{-31}

۳) 9.1×10^{-29} ۴) 9.1×10^{-30}

۷۷- جرم یک زنبور عسل 0.00015 kg است. اگر جرم این زنبور بر حسب میکروگرم و نمادگذاری علمی به صورت $a \times 10^b \mu\text{g}$ بیان شود، حاصل $a + b$ کدام است؟

۱) $6/5$ ۲) $-3/5$ ۳) $-6/5$ ۴) $3/5$

۷۸- جرم برداشت یک محصول از یک زمین کشاورزی برابر با 120 خروار بوده است، جرم این محصول بر حسب کیلوگرم کدام است؟ (۴/۶ گرم = ۱)

۱) 353288 ۲) 35328

۳) $35328/8$ ۴) 353280

۷۹- «کالری»، یکی از یکاهای رایج اندازه‌گیری گرما است. اگر هر کالری برابر با $4/2$ ژول باشد، $2268 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ معادل با چند کالری بر گرم است؟

۱) 54 ۲) 540 ۳) 62 ۴) 620

۸۰- برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که ... و دارای ... در مکان‌های مختلف باشند. 

۱) تغییر نکنند - اندازه استاندارد ۲) تغییر کنند - اندازه استاندارد

۳) تغییر نکنند - قابلیت بازتولید ۴) تغییر کنند - قابلیت بازتولید



کیهان زادگاه عناصر

فصل ۱ تا پایان تکنسیم،

نفسیتین عنصر سافت بشر

صفحه‌های ۹ تا ۱

۸۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«انسان همواره در شناخت جهان مادی با پرسش که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است روبه‌رو بوده و از این‌رو، جهت یافتن پاسخ قانع‌کننده‌ای برای آن، با مراجعه به می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.»

(۱) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ - شواهد تاریخی

(۲) هستی چگونه پدید آمده است؟ - علوم تجربی

(۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ - بینش عقلانی و آموزه‌های الهی

(۴) هستی چگونه پدید آمده است؟ - بینش عقلانی و آموزه‌های الهی

۸۲- 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 می‌تواند 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 سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌تواند به درک چگونگی تشکیل عنصرها کمک کند.

(۴) نوع و میزان فراوانی عنصرها در سیاره‌های مختلف منظومه خورشیدی می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.

۸۳- کدام گزینه جاهای خالی عبارت‌های زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)

- در بین ۸ عنصر فراوان زمین و مشتری، دو عنصر و مشترک هستند.

- در فرایند تشکیل عناصر با گذشت زمان و ... دما، گازهای هلیوم و هیدروژن تولید شده، متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.

(۱) O - S - کاهش

(۲) O - S - افزایش

(۳) C - Ni - کاهش

(۴) C - Ni - افزایش

۸۴- ایزوتوپ‌های یک عنصر در و مشابه یکدیگر بوده و در و با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) خواص شیمیایی - تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار - چگالی - عدد جرمی

(۲) تعداد ذره‌های زیر اتمی - عدد اتمی - جرم اتمی - چگالی

(۳) خواص شیمیایی - تعداد ذره‌های زیر اتمی - عدد جرمی - جرم اتمی

(۴) تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار - عدد جرمی - جرم اتمی - چگالی

۸۵- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

* عنصر فسفر نیز دارای رادیوایزوتوپ است که در ایران نیز ساخته می‌شود.

* در عنصر تکنسیم (^{99}Tc)، نسبت شمار نوترون به پروتون بزرگ‌تر از ۱/۵ بوده و یک رادیوایزوتوپ است.

* به تقریب ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

* پایداری ایزوتوبی از هیدروژن که اختلاف شمار نوترون و پروتون آن برابر ۳ است، از سایر ایزوتوپ‌های ساختگی آن بیشتر است.

۸۶- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟ 

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۸۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در یک نمونه طبیعی از ایزوتوپ‌های منیزیم، ^{24}Mg بیشترین فراوانی را دارد.

(۲) در میان ایزوتوپ‌های ^6Li و ^7Li ، ایزوتوپی که تعداد نوترون بیشتری دارد، درصد فراوانی بیشتری در طبیعت دارد.

(۳) در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ ناپایدار دو برابر تعداد الکترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ در این نمونه است.

(۴) در یک نمونه طبیعی از عنصرهای هیدروژن، لیتیم و منیزیم، به ترتیب ۲، ۳ و ۴ ایزوتوپ وجود دارد.

۸۸- عبارت کدام گزینه نادرست است؟ 

(۱) غنی‌سازی ایزوتوپی، فرایندی است که طی آن نیم‌عمر یکی از ایزوتوپ‌های پرتوزای عنصر مورد نظر در مخلوط ایزوتوپ‌های آن عنصر افزایش می‌یابد.

(۲) تکنسیم را در صورت نیاز با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس بلافاصله مصرف می‌کنند.

(۳) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

(۴) با گسترش صنعت هسته‌ای، می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین کرد.

۸۹- با مقایسه درصد فراوانی عنصرها در دو کره زمین و مشتری، می‌توان دریافت که:

(۱) گازهای هلیوم، نئون و آرگون با فراوانی نسبی بیشتری در کره زمین وجود دارند.

(۲) عنصرهایی مانند هلیوم، نیتروژن، کربن و اکسیژن درصد فراوانی اندکی نسبت به گاز هیدروژن در سیاره مشتری دارند.

(۳) درصد فراوانی نسبی عنصر کربن در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

(۴) به جز عنصر آهن، بقیه عنصرها کم‌تر از ۵۰ درصد فراوانی را در سیاره زمین دارند.

۹۰- با توجه به فرایند تشخیص توده‌های سرطانی توسط رادیوایزوتوپ‌ها چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف) آشکارساز وجود گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا را در سلول‌های غیر سرطانی نشان نمی‌دهد.

ب) در محل توده سرطانی در میان انواع گلوکز، تنها گلوکز حاوی اتم پرتوزا تجمع می‌یابد.

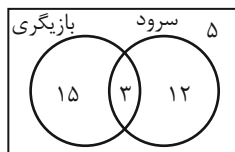
پ) سلول‌های سرطانی به‌علت رشد غیرعادی و سریع خود نسبت به سایر سلول‌های بدن میزان گلوکز بیشتری جذب می‌کنند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



«امیر حسین حسامی»

۴- گزینه ۳»



با توجه به نمودار و ن، ابتدا اشتراک دو مجموعه را نوشته و اعضای مجموعه‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$۳۵ - (۱۵ + ۳ + ۱۲) = ۵$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)

«نورا صالح پور»

۵- گزینه ۴»

در پرتاب همزمان دو تاس سالم داریم:

$$n(S) = ۶ \times ۶ = ۳۶$$

$$A = \{(۲, ۶), (۶, ۲), (۳, ۵), (۵, ۳), (۴, ۴)\} \Rightarrow n(A) = ۵$$

$$B = \{(۲, ۲), (۲, ۳), (۲, ۵), (۳, ۲), (۳, ۳), (۳, ۵), (۵, ۲), (۵, ۳), (۵, ۵)\}$$

$$\Rightarrow n(B) = ۹$$

در $A \cup B$ اعضاها مشترک یک بار نوشته می‌شوند و چون دو عضو مشترک دارند $((۵, ۳), (۳, ۵))$ پس $n(A \cup B) = ۱۲$ و بنابراین:

$$P(A \cup B) = \frac{۱۲}{۳۶} = \frac{۱}{۳}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

«مجتبی مهادری»

۶- گزینه ۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۳/۱۴ گویا است، چون نمایش اعشاری آن مختوم است.

$$\text{گزینه ۲: } (\sqrt{۱۰})^2 = ۱۰ \leftarrow \text{گویا}$$

$$\text{گزینه ۳: } \sqrt{\sqrt{۴}} = \sqrt{۲} = \sqrt{۴} \leftarrow \text{گنگ}$$

$$\text{گزینه ۴: } \sqrt{\pi^2} - \pi = \pi - \pi = ۰ \leftarrow \text{گویا}$$

(عده‌های فقیقی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

ریاضی نهم

۱- گزینه ۱»

«مجتبی مهادری»

دو مجموعه «الف» و «ب» را حساب می‌کنیم:

$$(A \cup B) \cap C = \{-۲, ۰, ۱, ۲, ۵, ۶\} \cap \{-۱, ۰, ۴, ۵\} = \{۰, ۵\}$$

$$(B \cap C) \cup A = \{۰, ۵\} \cup \{۰, ۱, ۲, ۵\} = \{۰, ۱, ۲, ۵\}$$

برای این که دو مجموعه $\{۰, ۵\}$ و $\{۰, ۱, ۲, ۵\}$ برابر شوند، باید عضوهای $\{۱, ۲\}$ از مجموعه «ب» حذف شود.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۲ تا ۱۴ کتاب درسی)

۲- گزینه ۲»

«زینب نادری»

ابتدا اشتراک و اجتماع مجموعه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$A \cap B = \{۲, ۳, ۴\}, A \cup B = \{۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$$

دقت کنید X باید همه اعضای $A \cap B$ را داشته باشد و زیرمجموعه $A \cup B$ باشد. پس دو عضو اختیاری X ، $\{۱, ۵\}$ است.

بنابراین ۴ حالت زیر برای مجموعه X وجود دارد:

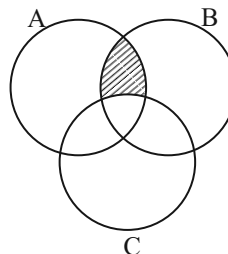
$$\{۲, ۳, ۴\}, \{۱, ۲, ۳, ۴\}, \{۲, ۳, ۴, ۵\}, \{۱, ۲, ۳, ۴, ۵\}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)

۳- گزینه ۱»

«مجتبی مهادری»

از نمودار و ن کمک می‌گیریم و در ابتدا $(A \cap B) - C$ را رنگ می‌کنیم:



همان‌طور که مشاهده می‌شود، $(A \cap B) - C$ زیرمجموعه $(A \cup B)$ است، پس حاصل عبارت زیر تهی می‌شود:

$$[(A \cap B) - C] - [(A \cup B)] = \emptyset$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)



۷- گزینه ۲»

«امیر سهرابی»

برای نشان دادن نادرستی هر عبارت مثال می‌زنیم:

ب) گویا $1 = (\sqrt{2}) + (1 - \sqrt{2}) \rightarrow$ مجموع $\sqrt{2}$ (گنگ) و $1 - \sqrt{2}$ (گنگ)

پ) گنگ $1 + \sqrt{2} \rightarrow$ مجموع (گنگ) $\sqrt{2}$ و (گویا) ۱

ت) گویا $0 \times \sqrt{3} = 0 \rightarrow$ ضرب ۰ گویا و (گنگ) $\sqrt{3}$

تنها عبارت همواره درست، عبارت الف می‌باشد.

(عبردهای حقیقی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸- گزینه ۳»

«زینب نادری»

وقتی عددی در سمت راست محور اعداد نسبت به بقیه قرار دارد، یعنی از همه بزرگ‌تر است، پس باید بزرگ‌ترین عدد را در میان گزینه‌ها پیدا کرد.

$$\frac{2}{7} = \frac{4}{14} < \frac{4}{13} \Rightarrow \frac{2}{7} < \frac{4}{13}$$

از $\frac{4}{13}$ و $\frac{3}{10}$ هم بزرگ‌تر است، زیرا:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{4 \times 10}{13 \times 10} = \frac{40}{130}, \frac{3 \times 13}{10 \times 13} = \frac{39}{130} \Rightarrow \frac{39}{130} < \frac{40}{130} \\ \frac{4 \times 23}{13 \times 23} = \frac{92}{299}, \frac{7 \times 13}{23 \times 13} = \frac{91}{299} \Rightarrow \frac{91}{299} < \frac{92}{299} \end{array} \right.$$

بنابراین، $\frac{4}{13}$ از اعداد سایر گزینه‌ها بزرگ‌تر است.

(عبردهای حقیقی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲ کتاب درسی)

۹- گزینه ۲»

«میثی میاهری»

چون $-1 < x < 0$ است، پس x منفی است.

$x \Rightarrow \overline{\overline{x}} \Rightarrow \overline{2-x} \Rightarrow |2-x| = 2-x$ (۱) مثبت مثبت

$x \Rightarrow \overline{\overline{x}} \Rightarrow \overline{2x-1} \Rightarrow |2x-1| = -(2x-1) = -2x+1$ (۲) منفی منفی

$\xrightarrow{(1),(2)} |2-x| + |2x-1| = 2-x + (-2x+1) = -3x+3$

(عبردهای حقیقی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۱۰- گزینه ۱»

«نر صالح‌پور»

ابتدا مقدار A را به‌دست می‌آوریم:

$$\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \Rightarrow A = -1 + \sqrt{2}$$

حال داریم:

$$\frac{|A| + |\sqrt{2}-2|}{2} + 1 = \frac{\overbrace{-1+\sqrt{2}}^{+ \text{ مقدار}} + \overbrace{\sqrt{2}-2}^{- \text{ مقدار}}}{2} + 1 = \frac{-1+\sqrt{2}+2-\sqrt{2}}{2} + 1 = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2}$$

(عبردهای حقیقی، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۱ کتاب درسی)

۱۱- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

مجموعه B دو عضو است، پس مجموعه A نیز باید دو عضو باشد.

در نتیجه:

$$\begin{cases} x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2 \\ x^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow x = \pm \frac{2}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 4 \\ z = \frac{4}{25} \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} y = \frac{4}{25} \\ z = 4 \end{cases}$$

بیش‌ترین مقدار ممکن عبارت $y-x$ موقعی اتفاق می‌افتد که:

$$\begin{aligned} y &= 4 \\ x &= -2 \Rightarrow y-x = 6 \end{aligned}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۲- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

برای این سؤال با توجه به اینکه ۵ حتماً باید عضو زیرمجموعه باشد، از بین اعداد $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$ باید دو عضو انتخاب کنیم که تکراری نباشد که تعداد این زیرمجموعه‌های دو عضوی برابر است با:

$$\frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ پس در کل ۱۵ زیرمجموعه سه عضوی وجود دارد که}$$

حتماً ۵ عضو آن است.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی)

۱۳- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

$$A = \{8, 10, 12, 14\}, B = \{9, 12, 15\}$$

$$A \cap B = \{12\} \Rightarrow n(A \cap B) = 1$$

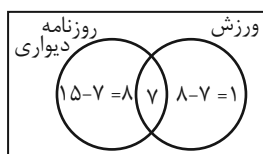
$$A \cup B = \{8, 9, 10, 12, 14, 15\} \Rightarrow n(A \cup B) = 6$$

$$\Rightarrow \frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)} = \frac{1}{6}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)

۱۴- گزینه ۳»

«کتاب آبی»



$$7 + 8 + 1 = 16 = \text{تعداد نفرات ثبت نام شده}$$

$$30 - 16 = 14$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)



۲۴- گزینه «۳»

«امیرحسین مسامی»

برای حل این سؤال سعی می‌کنیم با توجه به رابطهٔ تندی متوسط یک معادله نوشته سپس با حل آن تندی اتومبیل را به دست آوریم. اگر مسافت طی شده توسط موتور را x متر در نظر بگیریم، مسافت طی شده توسط اتومبیل $(x + 180)$ متر خواهد بود.

$$v_{\text{موتور}} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 3v$$

$$v_{\text{اتومبیل}} = 4v = \frac{x + 180}{3} \Rightarrow 12v = x + 180$$

$$12v = 3v + 180 \Rightarrow 9v = 180 \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{اتومبیل}} = 4v = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۱»

«کیارش صانعی»

می‌دانیم اگر متحرکی در امتداد خط راست حرکت کرده و جهت حرکت خود را نیز تغییر ندهد، مسافت پیموده شده و جابه‌جایی آن با هم برابر می‌شوند. با بررسی گزینه‌ها مشخص می‌گردد که تنها در گزینه «۱» متحرک در امتداد خط راست حرکت نموده و تغییر جهت نداده است؛ پس اندازهٔ بردار جابه‌جایی و مسافت پیموده شده توسط آن با هم برابرند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: متحرک در مسیر مستقیم حرکت نکرده است.

گزینه‌های «۳» و «۴»: متحرک علی‌رغم حرکت در مسیر مستقیم، تغییر جهت داده است.

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

«کیارش صانعی»

در حرکت با سرعت ثابت، سرعت متوسط و سرعت لحظه‌ای یکسان هستند و بنابراین:

$$A: v_A = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ : بزرگی سرعت متوسط}$$

$$B: v_B = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ : بزرگی سرعت متوسط}$$

$$A: \text{اندازهٔ جابه‌جایی} = v_A \times 6 = 25 \times 6 = 150 \text{ m}$$

$$B: \text{اندازهٔ جابه‌جایی} = v_B \times 6 = 20 \times 6 = 120 \text{ m}$$

پس متحرک A، ۱۵۰ متر به سمت چپ و متحرک B، ۱۲۰ متر به سمت راست حرکت کرده است. پس فاصلهٔ آن‌ها از هم برابر است با:

$$130 + 150 + 120 = 400 \text{ m}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۴»

«سعید نوری‌کرم»

$$\left. \begin{array}{l} \text{مسافت} = 40 \text{ km} \\ \text{جابه‌جایی} = 20 \text{ km} \\ \text{زمان} = 30 \text{ min} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

$$\Rightarrow \text{تندی متوسط} = \frac{40 \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{بردار جابه‌جایی}}{\text{مدت زمان صرف شده}}$$

$$\Rightarrow \text{سرعت متوسط} = \frac{20 \text{ km}}{\frac{1}{2} \text{ h}} = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{سرعت متوسط}} = \frac{80}{40} = 2$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۴»

«مهری بدرکاطمی»

اگر اندازهٔ سرعت جسمی در تمام طول مسیر ثابت باشد، اندازهٔ سرعت متوسط و اندازهٔ سرعت لحظه‌ای آن با هم برابرند. در این صورت می‌گوییم جسم به طور یکنواخت روی مسیر مستقیم حرکت کرده است. در این نوع حرکت که به آن حرکت یکنواخت روی خط راست می‌گوییم، داریم:

$$\text{اندازهٔ بردار جابه‌جایی} = \text{اندازهٔ سرعت متوسط} = \text{اندازهٔ سرعت (لحظه‌ای)} \\ \text{مدت زمان صرف شده}$$

$$= \frac{73 - 35}{2} = \frac{38}{2} = 19 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

«مهری بدرکاطمی»

در ابتدای مسیر رفت تندی گلوله $49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در انتهای آن صفر است (زیرا برای لحظه‌ای توقف می‌کند؛ در نتیجه برای طبق رابطه محاسبهٔ شتاب متوسط داریم:

$$\text{اندازهٔ تغییرات سرعت} \\ \text{مدت زمان تغییر سرعت} = \text{اندازهٔ شتاب متوسط}$$

$$= \frac{|0 - 49|}{t} = \frac{49}{t} = 9/8 \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۱»

«مهری بدرکاطمی»

$$v_2 = \text{سرعت نهایی} \quad v_1 = \text{سرعت اولیه}$$

$$v_2 = 4v_1$$

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$$

$$12 = \frac{v_2 - v_1}{5} = \frac{4v_1 - v_1}{5} = \frac{3v_1}{5}$$

$$\Rightarrow v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بعد از ۸ ثانیه طبق رابطهٔ شتاب متوسط:

$$12 = \frac{v_3 - v_1}{8} = \frac{v_3 - 20}{8} \Rightarrow 96 = v_3 - 20$$

$$v_3 = 116 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰ کتاب درسی)



علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه «۲»

(آلاله خروزرده فر)

عناصر موجود در گروه (ستون) یکسان از جدول طبقه‌بندی عناصر دارای خواص شیمیایی مشابه هستند، پس خواص شیمیایی ${}^4\text{He}$ ، ${}^{10}\text{Ne}$ ، ${}^{18}\text{Ar}$ با یکدیگر مشابه هستند.

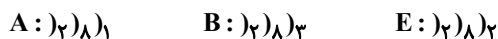
تعداد الکترون مدار آخر عنصر D برابر ۴ است که نصف تعداد الکترون در مدار آخر ${}^{18}\text{Ar}$ است.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۳»

(فیروزه مسین زاده پناش)

A و C هم گروه (تعداد الکترون آن‌ها در مدار آخر برابر است) و D و E هم گروه (الکترون مدار آخر برابر دارند) هستند. عناصر A و B و E دارای ۲ مدار پر شده از الکترون هستند.



(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۴»

(سیرمهر معروفی)

همه موارد درست هستند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۳»

(فیروزه مسین زاده پناش)

فلز مس، از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می‌آید.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(سیرمهر معروفی)

فرمول شیمیایی سولفوریک اسید و آمونیاک به ترتیب H_2SO_4 و NH_3 است. در ساختار H_2SO_4 عنصری که به صورت زردرنگ در دهانه آتشفشان خاموش یا نیمه فعال یافت می‌شود، عنصر گوگرد (S) است. عنصر H در هر دو مولکول H_2SO_4 و NH_3 مشترک است.

$$\frac{1}{2} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۳ و ۵ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

(سیرمهر معروفی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نیتروژن در ساخت آمونیاک کاربرد دارد و آمونیاک در تهیه مواد منفجره کاربرد دارد.

گزینه «۲»: یخ‌سازی یکی از کاربردهای گاز نیتروژن است.

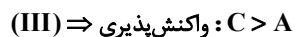
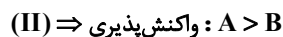
گزینه «۳»: عنصر نیتروژن در هوا به حالت سه اتمی وجود ندارد.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۳ و ۵ کتاب درسی)

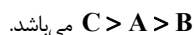
۳۷- گزینه «۲»

(مونا علیزاده مقدم)

در واکنش I فلز B نتوانسته با ترکیب فلز C واکنش دهد، پس B از C واکنش‌پذیری کمتری دارد. به دلیل انجام شدن واکنش‌های II و III می‌توان نتیجه گرفت:



در نتیجه مقایسه واکنش‌پذیری فلزات ذکر شده به صورت

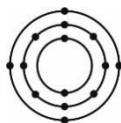


(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۳ کتاب درسی)

محل انجام محاسبات:

۳۸- گزینه «۴»

(سیرمشمیر معروفی)

مدل اتمی عنصر ${}_{14}\text{Si}$ به صورت زیر است:مدل اتمی عنصر ${}_{9}\text{F}$ به صورت زیر است:بنابراین نسبت مورد نظر برابر با $\frac{4}{7}$ است.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۲»

(فیروزه حسین زاده بهتاش)

آرایش اتمی عنصر کلر به صورت زیر است:

 ${}_{17}\text{Cl}:$

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های مدار آخر}}{\text{تعداد مدارهای الکترونی حاوی الکترون}} = \frac{7}{3}$$

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۴»

(اکبر رضیمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در ردیف اول جدول طبقه‌بندی عناصر، فلزی وجود ندارد.

گزینه «۲»: در ستون ۱۸ جدول طبقه‌بندی عناصر، هلیوم در لایه آخر ۲

الکترون دارد و بقیه عناصر این ستون ۸ الکترون در لایه آخر دارند.

گزینه «۳»: در ستون ۱ جدول طبقه‌بندی عناصر، هیدروژن نافلز و بقیه

عناصر فلز هستند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه ۷ کتاب درسی)



ریاضی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

«نریمان فتح‌اللهی»

$$A = \{x \mid x \text{ بر } x \text{ بخش پذیر است}\} \rightarrow x = \pm 1, \pm 2, \pm 5, \pm 10$$

$$\frac{x}{2} \in \mathbb{N} \rightarrow x = 2, 10 \Rightarrow A = \{1, 5\}$$

$$B = \{2, 3, 5, 7\} \Rightarrow B - A = \{2, 3, 7\}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجموعه $B - A$ دارای $2^3 = 8$ زیرمجموعه است. (درست)گزینه «۲»: مجموعه $B - A$ دارای ۳ عضو است. (درست)گزینه «۳»: بزرگترین عضو مجموعه $B - A$ برابر عدد ۷ است. (درست)گزینه «۴»: مجموعه $B - A$ دارای عضوی زوج هم است. (نادرست)

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

۴۲- گزینه «۲»

«رضا سیدنیقی - مشابه سؤال ۶ کتاب پر تکرار»

بازه $[2n + 1, 2n + 8]$ شامل عدد ۶ است، بنابراین:

$$2n + 2 < 6 \leq 2n + 8$$

نامساوی بالا را به دو نامساوی زیر تبدیل کرده و اشتراک جواب‌هایشان را می‌یابیم:

$$\begin{cases} 2n + 2 < 6 \rightarrow n < 2 & \text{(I)} \\ 6 \leq 2n + 8 \rightarrow -1 \leq n & \text{(II)} \end{cases} \xrightarrow{\text{I} \cap \text{II}} -1 \leq n < 2$$

بنابراین حداقل مقدار n برابر با -1 است.

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

۴۳- گزینه «۳»

«سویل ساسانی - مشابه سؤال ۳ کتاب پر تکرار»

می‌توانیم اجتماع دو بازه را با توجه به خواص جابه‌جایی به شکل زیر بنویسیم:

$$[-b, 8] \cup [-1, 2a - 1] = [-5, 13]$$

$$\begin{cases} -b = -5 \rightarrow b = 5 \\ 2a - 1 = 13 \rightarrow 2a = 14 \rightarrow a = 7 \end{cases}$$

$$2b - a = 10 - 7 = 3$$

یعنی:

برای اجتماع دو بازه، از اول اولی تا آخر دومی را اگر منظم شده باشند محاسبه می‌کنیم ضمناً اگر یکی از مجموعه‌ها زیرمجموعه دیگری باشد اجتماع برابر با مجموعه بزرگتر و اشتراک برابر با مجموعه کوچکتر است.

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

۴۴- گزینه «۲»

«مسعود برملا»

فقط مورد «ت» صحیح است.

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

۴۵- گزینه «۲»

«بهرا ۴۱ علاج - مشابه سؤال ۸ کتاب پر تکرار»

با توجه به اینکه مجموعه $B \cap C$ نامتناهی است قطعاً هم B و هم C نامتناهی است و با توجه به متناهی بودن $A \cap B$ و $A \cap C$ ، مجموعه A می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس حداکثر یکی از این سه مجموعه متناهی است.

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

۴۶- گزینه «۳»

«هسین پور اسماعیل»

$$a = 0 \Rightarrow A = \{0\}$$

$$a = 1 \Rightarrow A = \{1\}$$

$$a = -1 \Rightarrow A = \{1, -1\}$$

و برای بقیه موارد چون a^n ها از هم متمایز می‌شوند، مجموعه A نامتناهی می‌گردد. پس تنها ۳ مقدار برای a وجود دارد.

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

۴۷- گزینه «۴»

«همید علیزاده»

$$A = [0, 9) \Rightarrow 0 \leq x^2 < 9 \xrightarrow{\text{توان } 2} -3 < x < 3 : \text{مجموعه } A$$

$$B = \{x \mid -6 \leq -2x < 2\} \xrightarrow{+1} -5 \leq -x < 3 \xrightarrow{\times(-2)} -1 < x < 3 : \text{مجموعه } B$$

$$\begin{aligned} 3 > -2x + 1 > -5 \Rightarrow B = (-5, 3) \Rightarrow B' = (-\infty, -5] \cup [3, +\infty) \\ \Rightarrow B' - A = ((-\infty, -5] \cup [3, +\infty)) - [0, 9) \\ = (-\infty, -5] \cup [9, +\infty) \end{aligned}$$

این مجموعه شامل اعداد صحیح $\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, \dots, 8\}$ نیست یعنی شامل ۱۳ عدد صحیح نمی‌باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

«سویل ساسانی»

با توجه به فرض سؤال با جابه‌جایی $n(B)$ داریم:

$$n(A) + n(B) = 5n(A \cap B)$$

و می‌دانیم:

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

پس:

$$\frac{n(B) + n(A) - n(A \cap B)}{n(A \cap B)} = \frac{5n(A \cap B) - n(A \cap B)}{n(A \cap B)}$$

$$= \frac{4n(A \cap B)}{n(A \cap B)} = 4$$

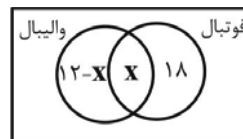
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۴»

«هسین پور اسماعیل»

تعداد افرادی که به هر دو ورزش علاقه‌مندند x

نمودار ون مربوط به سؤال را رسم می‌کنیم:

 $18 + x$ = تعداد افرادی که به فوتبال علاقه‌مندند $12 - x$ = تعداد افرادی که فقط به والیبال علاقه‌مندند

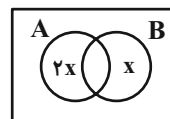
$$\Rightarrow 18 + x = 2(12 - x) \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

 $12 - 2 = 10$ = تعداد افرادی که فقط به والیبال علاقه‌مندند

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

۵۰- گزینه «۲»

«صالح ارشار»

با توجه به شکل زیر اگر $x = n(B - A)$ باشد،پس $n(A - B) = 2x$ و $n(A \cap B) = 2x - 7$ عضو دارد.با توجه به این که $n(A \cup B) = 23$ است، داریم:

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

$$\downarrow$$

$$n(B - A)$$

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

$$\Rightarrow 23 = 5x - 7 \Rightarrow 5x = 30 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow n(B - A) = 6$$

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

۵۱- گزینه «۳»

«کتاب اول»

برای به‌دست آوردن اعضای مجموعه B ، ابتدا می‌بایست اعضای مجموعه A را مشخص کرد:

$$A = \{x \in \mathbb{Z}, x \neq 0 \mid -\frac{12}{x} \in \mathbb{N}\} = \{-1, -2, -3, -4, -6, -12\}$$

$$B = \{\frac{y}{\sqrt{2}} \mid y \in A\} = \{\frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{-2}{\sqrt{2}}, \frac{-3}{\sqrt{2}}, \frac{-4}{\sqrt{2}}, \frac{-6}{\sqrt{2}}, \frac{-12}{\sqrt{2}}\}$$

$$B \text{ مجموع تمام عضوهای مجموعه } B$$

$$= \frac{-1}{\sqrt{2}} + \frac{-2}{\sqrt{2}} + \frac{-3}{\sqrt{2}} + \frac{-4}{\sqrt{2}} + \frac{-6}{\sqrt{2}} + \frac{-12}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{-28}{\sqrt{2}} = \frac{-28}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = -14\sqrt{2}$$

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

۵۲- گزینه «۴»

«کتاب اول»

با توجه به این که هم عدد a و هم قرینه آن، عضو مجموعه A هستند می‌توان فهمید که مجموعه A باید مجموعه متقارنی باشد که هم شامل a و هم شامل $-a$ شود.با بررسی گزینه‌های داده شده، تنها گزینه‌ای که متقارن نیست گزینه «۴» می‌باشد و مجموعه A نمی‌تواند به‌صورت $Z - W$ باشد.

$$Z - W = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\} - \{0, 1, 2, \dots\} = \{\dots, -2, -1\}$$

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

۵۳- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به بازه $U_n = [(-1)^n, 3n + 1]$ ، هر کدام از بازه‌های U_1 ، U_2 و U_3 را به‌دست می‌آوریم.

$$n = 1 \Rightarrow U_1 = [(-1)^1, 3 \cdot 1 + 1] = [-1, 4]$$

$$n = 2 \Rightarrow U_2 = [(-1)^2, 3 \cdot 2 + 1] = [1, 7]$$

$$n = 3 \Rightarrow U_3 = [(-1)^3, 3 \cdot 3 + 1] = [-1, 10]$$

$$\Rightarrow U_1 \cup U_2 = [-1, 7]$$

$$\Rightarrow (U_1 \cup U_2) \cap U_3 = [-1, 7] \cap [-1, 10] = [-1, 7]$$

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

۵۴- گزینه «۳»

«کتاب اول»

با بررسی هر کدام از گزینه‌ها خواهیم داشت:

گزینه «۱»: بازه $(0, 1)$ یک مجموعه‌ای شامل بی‌نهایت عدد بوده لذا مجموعه‌ای نامتناهی است.گزینه‌های «۲» و «۴»: از آن جایی که بازه $(0, 1)$ شامل بی‌نهایت عدد است لذا مجموعه اعداد گویا و غیر گویای آن نیز بی‌نهایت بوده و مجموعه‌ای نامتناهی است.

گزینه «۳»: در بازه‌ای که ابتدا و انتهای آن باز باشد، کوچک‌ترین عضو و بزرگ‌ترین عضو وجود ندارد.

(به عنوان مثال هر عددی به عنوان کوچک‌ترین عدد در نظر گرفته شود می‌توان در آن بازه عددی کوچک‌تر از آن یافت.)

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

۵۵- گزینه «۴»

«کتاب اول»

ابتدا هر کدام از مجموعه‌های A ، B ، C و D را به‌دست می‌آوریم:چون $x \leq 15$ و $x \in \mathbb{R}$ مجموعه‌ای نامتناهی است پس A نیز نامتناهی است.

$$\text{گزینه «۱» } A = \{\frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{R}, x \leq 15\}$$

$$\text{نامتناهی } \Rightarrow x \leq 15 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 225 \Rightarrow \frac{1}{x^2} \geq \frac{1}{225}$$

$$\text{گزینه «۲» } B = \{\frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N}, 15 - x \leq 5\} \Rightarrow 15 - x \leq 5 \Rightarrow x \geq 10$$

$$\Rightarrow x \in \{10, 11, 12, \dots\} \Rightarrow B = \{\frac{1}{10}, \frac{1}{11}, \frac{1}{12}, \dots\}$$

$$\text{گزینه «۳» } C = \{15 - x \mid x \in \mathbb{Z}, x \leq 15\}$$

$$x \in \{\dots, 13, 14, 15\} \Rightarrow C = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$\text{گزینه «۴» } D = \{\frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 15\} \Rightarrow x \in \{1, 2, 3, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow D = \{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \dots, \frac{1}{15}\}$$

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

۵۶- گزینه ۴

«کتاب اول»

با بررسی هر کدام از موردها خواهیم داشت:

مورد «الف»: تفاضل هر دو مجموعه نامتناهی، همواره متناهی نخواهد بود. به عنوان مثال:

$$\begin{cases} A = (0, +\infty) \\ B = (-\infty, -5) \end{cases} \Rightarrow A - B = (0, +\infty)$$

مورد «ب»: با توجه به این که هر مجموعه نامتناهی، بی شمار عضو دارد بنابراین بی شمار زیرمجموعه نیز خواهد داشت. پس این مورد صحیح است.

مورد «ج»: اگر B زیرمجموعه مجموعه ای نامتناهی باشد، لزوماً نباید B هم نامتناهی باشد. به عنوان مثال:

$$\begin{cases} A = (1, +\infty) \\ B = \{3, 4, 5\} \end{cases} \Rightarrow B \subseteq A$$

مورد «د»: اگر اجتماع دو مجموعه نامتناهی باشد الزامی نیست که هر دو مجموعه نامتناهی باشند. به عنوان مثال:

$$\begin{cases} A = (-5, +\infty) \\ B = \{-5, -4, -3\} \end{cases} \Rightarrow A \cup B = [-5, +\infty)$$

مورد «ه»: اگر اشتراک دو مجموعه، متناهی باشد الزامی نیست که هر دو مجموعه متناهی باشند. به عنوان مثال:

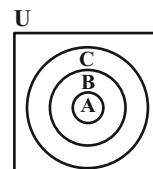
$$\begin{cases} A = [-5, +\infty) \\ B = (-\infty, -5] \end{cases} \Rightarrow A \cap B = \{-5\}$$

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

۵۷- گزینه ۳

«کتاب اول»

با توجه به رابطه $A \subset B \subset C$ و رسم نمودار ون به بررسی گزینه ها می پردازیم: (U مجموعه مرجع است.)

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

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

۵۸- گزینه ۴

«کتاب اول»

قسمت هاشور خورده $B - A$ می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱:

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

$$((A \cap B) \cap B') \cap (A \cap A') = \emptyset$$

گزینه ۲:

گزینه ۳:

$$\begin{aligned} A - (A' - B) &= A \cap (A' - B)' = A \cap (A' \cap B)' \\ &= A \cap (A \cup B) = A \end{aligned}$$

گزینه ۴:

$$\overbrace{((A \cup A') \cap B)}^U \cap A' = B \cap A' = B - A$$

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

۵۹- گزینه ۲

«کتاب اول»

با توجه به روابط داده شده، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ \Rightarrow 15 &= 15 + 5 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 5 = n(B) \\ \Rightarrow \frac{n(A) \times n(A \cap B)}{n(A - B)} &= \frac{15 \times 5}{n(A) - n(A \cap B)} \\ &= \frac{15 \times 5}{15 - 5} = \frac{15 \times 5}{10} = 7.5 \end{aligned}$$

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

۶۰- گزینه ۳

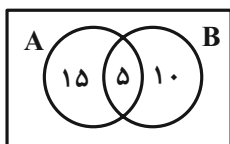
«کتاب اول»

روش اول: طبق اطلاعات داده شده، در نمودار ون داریم:

تعداد اعضایی که دقیقاً به یکی از دو مجموعه تعلق

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

$$n((A - B) \cup (B - A)) = 15 + 10 = 25$$



روش دوم:

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ \Rightarrow 30 &= 20 + 15 - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cap B) &= 5 \\ \Rightarrow n((A - B) \cup (B - A)) &= n(A - B) + n(B - A) \\ &= n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 25 \end{aligned}$$

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



فیزیک (۱)

۶۱- گزینه «۳»

(غلامرضا مصبی)

همواره یکای دو طرف یک معادله فیزیکی باید با هم سازگار باشند،

بنابراین داریم:

$$[A] = \left[\frac{1}{2} BC^2 \right] = [DC] \Rightarrow [A] = [B][C]^2 = [D][C]$$

$$\Rightarrow m = [B] \times s^2 = [D] \times s \Rightarrow \begin{cases} m = [B] \times s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \\ m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

در نتیجه، یکای کمیت $\frac{D^f}{2B^2}$ برابر است با:

$$\left[\frac{D^f}{2B^2} \right] = \frac{[D^f]}{2[B]^2} = \frac{[D]^f}{[B]^2} = \frac{\left(\frac{m}{s}\right)^f}{\left(\frac{m}{s^2}\right)^2} = \frac{\frac{m^f}{s^f}}{\frac{m^2}{s^4}} = \frac{m^f}{s^f} \times \frac{s^4}{m^2} = m^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۷ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۲»

(اخشین مینو- مشابه سؤال ۱۷ کتاب پرتکرار)

هر میکرومتر معادل با $10^{-6}m$ است.

$$21/6\mu m = 21/6\mu m \times \frac{10^{-6}m}{1\mu m} = 21/6 \times 10^{-6}m = 2/16 \times 10^{-5}m$$

هر پیکوثانیه معادل با $10^{-12}s$ است.

$$500/64ps = 500/64ps \times \frac{10^{-12}s}{1ps} \\ = 500/64 \times 10^{-12}s = 5/0064 \times 10^{-10}s$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۳»

(مصطفی مصطفی زاده)

ابتدا حاصل هر کدام از اجزای عبارت را برحسب ژول به دست می‌آوریم:

$$\Delta daJ = \Delta daJ \times \frac{10^1 J}{1 daJ} = 50 J$$

$$0/5GN \cdot \mu m = 0/5GN \cdot \mu m \times \frac{10^9 N}{1GN} \times \frac{10^{-6} m}{1\mu m} \\ = 500 N \cdot m = 500 J$$

$$0/05 \frac{mg \cdot hm^2}{cs^2} = 0/05 \frac{mg \cdot hm^2}{cs^2} \times \frac{10^{-3} g}{1mg} \times \frac{1kg}{10^3 g} \\ \times \frac{(10^2)^2 m^2}{1hm^2} \times \frac{1cs^2}{(10^{-2})^2 s^2} = 5 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 5 J$$

حال می‌توان نوشت:

$$\text{حاصل عبارت} = 50 + 500 + 5 = 555 J$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۲»

(امیر محمودی انزابی)

اگر پیشوند α معادل 10^x و پیشوند β معادل 10^y باشد، با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 \frac{mg \cdot \alpha m}{\beta s^2} = 1 \frac{mg \cdot \alpha m}{\beta s^2} \times \frac{10^{-3} g}{1mg} \times \frac{1kg}{10^3 g}$$

$$\times \frac{10^x m}{1\alpha m} \times \frac{1\beta s^2}{10^y s^2} \times \frac{1N}{1kg \cdot m} \times \frac{1cN}{10^{-2} N} \\ = 10^{-3-3+x-2y+2} cN = 10^{x-2y-4} cN$$

مقدار محاسبه شده در بالا، برابر با $10^{-1}cN$ است، پس داریم:

$$x - 2y - 4 = -1 \Rightarrow x - 2y = 3$$

اکنون به بررسی گزینه‌ها پرداخته و گزینه‌ای که به ازای پیشوندهای آن، رابطه فوق برقرار است را انتخاب می‌کنیم:

گزینه	α	β	x	y	$x - 2y$
۱	n	μ	-۹	-۶	$-9 - 2(-6) = 3$
۲	h	k	۲	۳	$2 - 2(3) = -4 \neq 3$
۳	da	d	۱	-۱	$1 - 2(-1) = 3$
۴	G	k	۹	۳	$9 - 2(3) = 3$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



۶۵- گزینه «۳»

(بابک اسلامی- مشابه سوال کتاب پرتکرار)

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست است.

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۲»

(مصطفی واقعی)

یکای فرعی آهنگ مصرف انرژی به‌صورت

$$[P] = \left[\frac{Q}{t} \right] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \text{ است، پس اگر } \alpha = 1, \beta = 2 \text{ و}$$

 $\gamma = -3$ باشد، یکای عبارت معادل با یکای آهنگ مصرف انرژی است.

$$P = 15 \times (\text{mg})^\alpha (\text{cm})^\beta (\mu\text{s})^\gamma$$

$$\Rightarrow P = 15 \times (10^{-6} \text{ kg}) \times (10^{-2} \text{ m})^2 \times (10^{-6} \text{ s})^{-3}$$

$$\Rightarrow P = 15 \times 10^8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

یکای وات همان یکای آهنگ مصرف انرژی است، پس:

$$P = 15 \times 10^8 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = 15 \times 10^8 \text{ W}$$

$$\Rightarrow P = 15 \times 10^8 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{750 \text{ W}} = 2 \times 10^6 \text{ hp}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۱ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۱»

(عباس مواتب میسر)

با توجه به سازگاری یکاها در یک معادله فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند.

چون یکای سمت چپ (x) بر حسب متر (m) می‌باشد، پس باید واحد هر یک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد.

$$m = [\alpha] s \Rightarrow [\alpha] = \frac{m}{s}$$

$$m = \frac{[\beta]}{s^3} \Rightarrow [\beta] = m \cdot s^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۲»

(کیارش صانعی- مشابه سوال کتاب پرتکرار)

می‌دانیم که در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفته و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در بررسی وارد کرد. در واقع حذف هر اثری که نادیده گرفتن آن پیش‌بینی مدل را از واقعیت دور کند، مجاز نیست. در این سؤال، به دلیل این‌که نادیده گرفتن «وزن گلوله» و «نیروی مقاومت هوا» به ترتیب «رفت و برگشتی بودن حرکت گلوله» و «توقف آن پس از چند رفت و برگشت» را دچار اشکال می‌کند، مجاز نمی‌باشد. اما با لحاظ کردن همین اصول، در نظر گرفتن جرم نخ در پیش‌بینی مدل خللی ایجاد نکرده و آزاد است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۵ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۲»

(مرتضی میرزایی)

یکای نیوتون متعلق به کمیت نیرو است که می‌دانیم نیرو کمیتی برداری است. ($a = 1$)

یکاهای کیلوگرم، مول، شمع، آمپر و ثانیه به ترتیب متعلق به کمیت‌های اصلی جرم، مقدار ماده، شدت روشنایی، جریان الکتریکی و زمان در دستگاه SI هستند. ($b = 5$)

$$\Rightarrow |b - 4a| = |5 - 4(1)| = 1$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۴»

(مصطفی واقعی)

ابتدا آهنگ خروج آب از شیر را محاسبه می‌کنیم.

$$54 \frac{\text{قطره}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{12 \frac{\text{قطره}}{\text{min}}} = 4.5 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$$

$$4.5 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 4.5 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{10^9 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$= 270 \times 10^3 \frac{\text{mm}^3}{\text{h}}$$

سپس سطح مقطع را بر حسب mm^2 می‌نویسیم:

$$0.2 \text{ dm}^2 \times \frac{10^{-2} \text{ m}^2}{1 \text{ dm}^2} \times \frac{10^6 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2} = 2 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

آهنگ تغییر ارتفاع آب برابر است با:

$$\frac{270 \times 10^3}{2 \times 10^3} = 135 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



۷۱- گزینه ۳»

«کتاب اول»

ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است. (نادرستی گزاره (ب))
دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند. (نادرستی گزاره (ت))
گزاره‌های (الف) و (پ) درست هستند.
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۲ کتاب درسی)

۷۲- گزینه ۱»

«کتاب اول»

مدل کیک کشمش توسط تاملسون و مدل ابر الکترونی توسط شرودینگر مطرح شدند.
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۷۳- گزینه ۲»

«کتاب اول»

یک به یک گزاره‌ها را بررسی می‌کنیم:
(الف) برگ جرم بسیار اندکی دارد و همان‌گونه که مشاهده کرده‌اید، سقوط اجسام سبک و حجیم بسیار کندتر است که به علت مقاومت هواست، بنابراین با توجه به این که زمان سقوط مورد بررسی قرار می‌گیرد، نمی‌توانیم از اثر مقاومت هوا صرف نظر کنیم.
(ب) جرم برگ، بر میزان شتاب و سرعت سقوط تأثیر دارد و با در نظر گرفتن آن، نتیجه کاملاً متفاوتی را خواهیم گرفت.
(پ) جهت چرخش برگ تأثیر چندانی در زمان سقوط ندارد، بنابراین می‌توانیم آن را در نظر نگیریم.

(ت) می‌دانیم هر چه قدر از سطح زمین فاصله بگیریم شتاب گرانش زمین کم می‌شود، اما تغییر ارتفاع در هنگام سقوط آن قدر کم است که تقریباً هیچ تغییری در شتاب گرانش و وزن جسم اتفاق نمی‌افتد. بنابراین می‌توانیم از اثر تغییر وزن برگ هنگام سقوط صرف نظر کنیم.
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۷۴- گزینه ۳»

«کتاب اول»

کمیت‌های فشار، تندی، مسافت و انرژی همگی کمیت‌های نرده‌ای هستند و کمیت‌های نیرو، شتاب، گشتاور، جابه‌جایی و سرعت متوسط همگی کمیت‌های برداری هستند. بنابراین کمیت‌های ذکر شده در گزینه ۳، کمیت‌های برداری هستند.
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۷۵- گزینه ۴»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
$$10^{-22} \text{ dm}^2 = (1 \text{ pm}^2) \left(\frac{(10^{-12})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ pm}^2} \right) \left(\frac{1 \text{ dm}^2}{(10^{-1})^2 \text{ m}^2} \right) = 10^{-22} \text{ dm}^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۷۶- گزینه ۲»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
$$91/09 \times 10^{-26} \text{ mg} = (91/09 \times 10^{-26} \text{ mg}) \left(\frac{(10^{-3} \text{ g})}{1 \text{ mg}} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \right)$$

$$\rightarrow \text{نمادگذاری علمی} \rightarrow 91/09 \times 10^{-32} \text{ kg}$$

$$91/09 \times 10^{-26} \text{ mg} = 9/109 \times 10^{-1} \times 10^{-32} \text{ kg} = 9/109 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۷۷- گزینه ۱»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
$$0/00015 \text{ kg} = (0/00015 \text{ kg}) \left(\frac{(10^{-6} \text{ g})}{1 \text{ kg}} \right) \left(\frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{ g}} \right) = 0/00015 \times 10^9 \mu\text{g}$$

$$\rightarrow \text{نمادگذاری علمی} \rightarrow 0/00015 \text{ kg} = 1/5 \times 10^{-4} \times 10^9 \mu\text{g}$$

$$\Rightarrow 0/00015 \text{ kg} = 1/5 \times 10^5 \mu\text{g} = a \times 10^b \mu\text{g}$$

$$\Rightarrow a = 1/5, b = 5 \Rightarrow a + b = 1/5 + 5 = 6/5$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۷۸- گزینه ۲»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
$$16 \text{ مگال} = (16 \text{ مگال}) \left(\frac{1000 \text{ تن تبریز}}{1 \text{ مگال}} \right) \left(\frac{1000 \text{ تن تبریز}}{1 \text{ خروار}} \right) = 120 \text{ خروار}$$

$$\left(\frac{4/6 \text{ g}}{1 \text{ مگال}} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) \Rightarrow 120 \text{ خروار} = 35328 \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۷۹- گزینه ۲»

«کتاب اول»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
$$2268 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = (2268 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}) \left(\frac{1 \text{ cal}}{4/2 \text{ J}} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \right) = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۸۰- گزینه ۳»

«کتاب اول»

طبق متن کتاب درسی «برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند».
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



شیمی دهم

۸۱- گزینه ۴»

«عمید زبئی»

با توجه به متن صفحه ۲ کتاب درسی، انسان همواره با پرسش‌هایی از این دست که «هستی چگونه پدید آمده است؟ و جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ و پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» روبه‌رو بوده و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش‌ها، پاسخ‌هایی قانع‌کننده بیابد. پاسخ به نخستین پرسش - که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است. در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به بینش اعتقادی و آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه ۲ کتاب درسی)

۸۲- گزینه ۱»

«عمید زبئی»

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

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۸۳- گزینه ۱»

«پروانه امیری»

عناصر مشترک بین سیاره‌های زمین و مشتری، گوگرد و اکسیژن هستند؛ با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هلیوم و هیدروژن تولید شده و متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد شد.

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۸۴- گزینه ۱»

«محمدرضا پورجاوید- مشابه سؤال ۷ کتاب پرکنار»

با توجه به یکسان بودن تعداد p و e (ذره‌های زیر اتمی باردار) و اختلاف تعداد n در ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی آن‌ها یکسان بوده و عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها (نظیر چگالی) با هم تفاوت دارد.

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه ۵ کتاب درسی)

۸۵- گزینه ۱»

«عمید زبئی»

تنها عبارت دوم نادرست است.
عبارت اول: با توجه به شکل صفحه ۸ کتاب درسی این عبارت درست است.

عبارت دوم: در عنصر تکنسیم، نسبت $\frac{n}{p}$ تقریباً برابر $\frac{1}{3}$ است.

عبارت سوم: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند.

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

عبارت چهارم: ایزوتوپ ${}^5_1\text{H}$ ، نیم‌عمر و پایداری بیشتری نسبت به سایر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن دارد.

$$(p=1, n=5-1=4 \Rightarrow n-p=3)$$

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۸ کتاب درسی)

۸۶- گزینه ۲»

«سراسری تهرپی ۹۸- مشابه سؤال ۱ کتاب پرکنار»

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ است که دارای ۱ پروتون و ۲ نوترون می‌باشد. بنابراین نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون برابر ۲ است.

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه ۶ کتاب درسی)

۸۷- گزینه ۴»

«رئوف اسلام‌دوست»

بررسی عبارت‌ها:

گزینه ۱: در یک نمونه طبیعی از ایزوتوپ‌های منیزیم، ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ بیش‌ترین فراوانی را دارد.

گزینه ۲: در میان ایزوتوپ‌های لیتیم، ایزوتوپ ${}^7_3\text{Li}$ که تعداد نوترون‌های بیشتری دارد فراوان‌تر است.

گزینه ۳: در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، یک رادیوایزوتوپ وجود دارد که تعداد نوترون‌ها در آن دو برابر تعداد الکترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ آن است.

$$2 = \text{تعداد نوترون} \Rightarrow {}^3_1\text{H} = \text{رادیوایزوتوپ طبیعی}$$

$$1 = \text{تعداد الکترون} \Rightarrow {}^1_1\text{H} = \text{فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن}$$

گزینه ۴: یک نمونه طبیعی از عنصرهای هیدروژن، لیتیم و منیزیم، به‌ترتیب دارای ۳، ۲ و ۳ ایزوتوپ است.

(کیهان، زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۶)

محل انجام محاسبات:

۸۸- گزینه «۱»

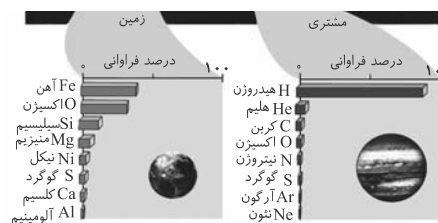
«ارژنگ فانلری - مشابه سوال ۱۴ کتاب پرکنر»

گزینه «۱»: غنی‌سازی ایزوتوپی فرایندی است که طی آن مقدار یکی از ایزوتوپ‌های عنصر مورد نظر در مخلوط ایزوتوپ‌های آن عنصر افزایش می‌یابد.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه‌های ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

«فرزین فتی»



فراوانی نسبی سه گاز هلیوم، نئون و آرگون در سیاره مشتری بسیار بیشتر از زمین است. (نادرستی مورد اول)

درصد فراوانی نسبی عنصر کربن در سیاره مشتری خیلی بیشتر از زمین است. (نادرستی مورد سوم)

درصد فراوانی نسبی آهن و بقیه عنصرهای کره زمین، کمتر از ۵٪ است. (نادرستی مورد چهارم)

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۳ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۲»

«امسان مقتدری»

تنها مورد «پ» درست است.

سلول‌های سرطانی به علت رشد غیرعادی و سریع خود نسبت به سایر سلول‌ها سوخت و ساز بیشتری دارند، به همین دلیل میزان گلوکز مورد نیاز آن‌ها نیز بیشتر است، با ورود گلوکز نشان‌دار به بدن، این نوع گلوکز همانند گلوکز عادی در تمامی سلول‌های بدن وجود خواهد داشت اما با توجه به مصرف گلوکز بیشتر توسط سلول‌های سرطانی تجمع این نوع گلوکز در سلول‌های سرطانی همانند گلوکز عادی بیشتر خواهد بود.

(کیهان زارگاه عناصر، صفحه ۹ کتاب درسی)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۳ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، سپهر حسن‌خان‌پور، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۸- گزینه ۱

(مامد کریمی)

کافی است به این نکته توجه کنیم که حسن و یعقوب برادرند و فرزندان ایشان پسرعموی یکدیگرند. معلوم است که ما از نسبت بین مادران این دو اطلاعی نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۲

(مامد کریمی)

حسن برادر مه‌پاره است، پس حسن، دایی فرزند مه‌پاره است. معلوم است که پسر حسن، پسر دایی فرزند مه‌پاره است. زن حسن، خواهر شوهر مه‌پاره است. پس زن حسن برای فرزند مه‌پاره، عمه است. معلوم است که پسر حسن، پسر عمه مه‌پاره هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۴

(مامد کریمی)

پسر حسن، با دختر برادر زن عموی خود ازدواج کرده است. پس زن عموی پسر حسن، برای آن دختر، عمه است. پس زن عموی حسن، عمه زن پسر حسن است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۱

(ممد اصفهانی)

ابتدا جدول را کامل می‌کنیم. امین کوچکترین فرزند است. امیر بزرگترین فرزند نیست. اصغر نیز بزرگترین فرزند نیست. پس بزرگترین فرزند اکبر است. او کمر بند دارد. فقط یک نفر از آن که کراوات دارد بزرگتر است، پس آن که کراوات دارد بیست سال دارد. امیر کراوات ندارد. پس امیر هفده سال دارد و اصغر بیست سال.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن				
لباس دیگر	کمر بند	کراوات		

آن که پاپیون دارد، پیراهنش آبی است و کوچکترین فرزند نیست. یعنی امین نیست، پس امیر است. آن که نه کمر بند دارد، نه کراوات و نه پاپیون، یعنی امین، قرمز پوشیده است. رنگ پیراهن اکبر و اصغر هم معلوم نیست.

سن	۲۲	۲۰	۱۷	۱۴
نام	اکبر	اصغر	امیر	امین
رنگ پیراهن	معلوم نیست	معلوم نیست	آبی	قرمز
لباس دیگر	کمر بند	کراوات	پاپیون	ندارد

طبق جدول، اصغر کراوات زده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۱- گزینه ۳

(مامد کریمی)

دوره‌بین برای بزرگنمایی است نه اندازه‌گیری، اما دیگر وسایل برای اندازه‌گیری زمان، فشار و وزن به کار می‌روند.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۳

(سپهر حسن‌خان‌پور)

معلوم است که روی تخته‌سیاه با گچ می‌نویسند و روی وایت‌برد با ماژیک. دسته دومی نیز جدیدتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۱

(ممد اصفهانی)

متن می‌گوید مأمون به دو فرزندش دستور داده بود هر گاه معلّم برمی‌خواست تا کفش بپوشد و برود، هر یک از دو فرزند بدونند و یکی از دو لنگه کفش معلّم را پیش پای او بگذارند تا او خم نشود و راحت کفش بپوشد. این نشانه احترامی است که جایگاه معلّم دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۱

(سپهر حسن‌خان‌پور)

متن می‌گوید آدمی باید نخست خود از دیگری علم بیاموزد و سپس ادعای آموزگاری کند.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳

(مامد کریمی)

طبق متن، نظرات وبر در انکار نقش کاربزم در مشروعیت‌بخشی به حاکم نیست، اما می‌گوید این که قوانین و نهادهای سیاسی در جوامع مدرن تعیین‌کننده‌اند، یعنی مشروعیت قانونی‌عقلانی مهمتر است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۲

(مامد کریمی)

جان لاک معتقد بود اگر حکومتی حقوق طبیعی مردم را نقض کند، مردم حق این را دارند که برای تغییر آن اقدام کنند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۳

(مامد کریمی)

چه نمونه رفتارهایی ممکن است عامل کاهش رضایت عمومی و بحران مشروعیت یک حکومت باشد؟ فساد، ناکارآمدی، سرکوب و یا نارضایتی اجتماعی. دو پرسش دیگر در متن پاسخ نگرفته‌اند.

(هوش کلامی)

۲۶۲- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ قبلی، آن که پاپیون زده است، آبی پوشیده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

طبق جدول پاسخ‌های قبلی، آن که کمر بند دارد، اکبر است که ۲۲ سال دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

طبق داده‌های بالا، معلوم است که رنگ پیراهن اکبر و اصغر معلوم نیست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(ممید کنهی)

کارخانه طبق نمودار در فصل‌های بهار و پاییز سودده بوده است، ولی میزان سود در این ماه‌ها طبق نمودار، دقیق قابل مقایسه نیست. حتی اگر تقریبی هم بگوییم، به نظر می‌رسد فصل پاییز سوددهی بیشتری داشته است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

یکی از نقطه‌ها در همه شکل‌ها در محل اشتراک دایره‌ها و مربع است. این فضا در گزینه «۳» اصلاً نیست. دیگر نقطه‌ها جایگاه نسبی مشابهی دارند.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

تعداد پاره‌خط‌های شکل بیرونی در همه شکل‌ها، دقیقاً یکی بیش‌تر از تعداد پاره‌خط‌های شکل درونی است، به‌جز گزینه «۲».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

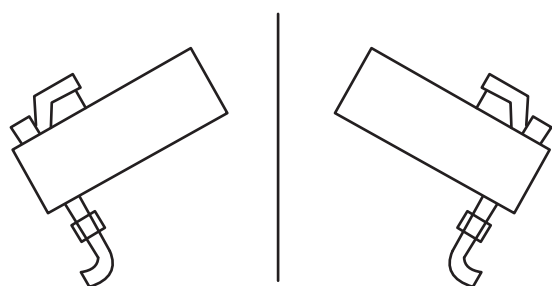
در همه شکل‌ها، دایره‌ای هست و دو چندضلعی. همواره بخش مشترک دایره با آن چندضلعی که تعداد اضلاع کم‌تری دارد، رنگی است به‌جز گزینه «۴».

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۲»

(ممید کنهی)

تقارن مدّ نظر:

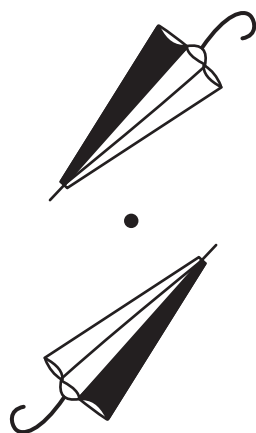


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(غریزاد شیرممشدلی)

تقارن مدّ نظر:



(هوش غیرکلامی)