

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۵	۱	۲۵	فصل های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۴۰ دقیقه
۲	هندسه (۱)	۱۰	۲۶	۳۵	فصل ۱ (صفحه ۹ تا ۲۸)	۱۵ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۳۵			مدت پاسخ گویی:	۵۵ دقیقه

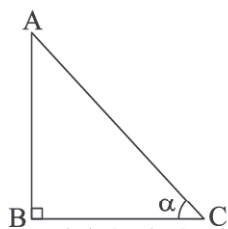
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

مدت پاسخ‌گویی: ۴۰ دقیقه

ریاضی

- ۱- اگر $\{-2, x-2\} \cap [2x-8, 13] = \{y\}$ ، حاصل $x+y$ را بیابید.
- ۴ (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)
- ۲- اگر مجموعه B متناهی و مجموعه C نامتناهی، در مورد هر یک از مجموعه‌های $C - (B \cap A)$ و $B \cap (C \cup A)$ به ترتیب از راست به چپ، از نظر متناهی بودن یا نبودن چه می‌توان گفت؟
- (۱) نامتناهی - نامتناهی (۲) نامتناهی - متناهی (۳) متناهی - متناهی (۴) متناهی - نامتناهی
- ۳- اگر A و B دو مجموعه جدا از هم در مجموعه مرجع U باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟
- (۱) $A \subseteq B'$ (۲) $A' \cup B' = U$ (۳) $B' - A' = B$ (۴) $A - B = A$
- ۴- در بررسی ۱۰۰ دانش‌آموز، ۷۴ نفر به بازی fifa و ۴۰ نفر به PES علاقه دارند. اگر تعداد کسانی که به هیچ‌کدام علاقه ندارند برابر با کسانی باشد که فقط به بازی PES علاقه دارند، چند نفر هر دو بازی را دوست دارند؟
- ۲۷ (۱) ۱۳ (۲) ۴۷ (۳) ۸۷ (۴)
- ۵- اگر $(a, \frac{9}{p}) \cap [-1, b) = (-\frac{4}{5}, 2)$ باشد، حاصل $(\frac{9}{p} + a, -2b) - (\frac{b+1}{p}, \Delta a)$ کدام گزینه است؟
- (۱) $(\frac{3}{p}, 1)$ (۲) $(\frac{3}{p}, 1]$ (۳) $(1, \frac{1}{p})$ (۴) $(\frac{1}{p}, 1]$
- ۶- اختلاف دایره‌های سیاه و سفید در شکل m برابر ۲۵ است. n کدام است؟
- ۲۶ (۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۲۳ (۴)
- ۷- در الگوی خطی با جمله عمومی $t_n = (4k-2)n^2 - 2kn + 2$ جمله سوم کدام است؟
- ۱ (۱) -۴ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴)
- ۸- الگوی خطی از اعداد صحیح با جمله اول ۱۴- در نظر بگیرید. اگر این دنباله فقط ۴ جمله منفی داشته باشد، اولین جمله مثبت آن کدام است؟
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹- بین دو عدد ۱۲ و ۴۸ چند واسطه حسابی درج کنیم به طوری که سومین واسطه برابر ۳۰ بشود؟
- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)
- ۱۰- دنباله حسابی $\dots, 2+3x, x-2, 3x$ را در نظر بگیرید. هر دو جمله متوالی آن را با هم جمع کرده و به عنوان جمله‌ای جدید بین آن دو جمله می‌نویسیم تا دنباله‌ای جدید به دست آید. در این دنباله مجموع جمله ۱۲۴م و ۱۲۵م کدام است؟
- ۱۴۹ (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۴۸ (۳) ۱۵۱ (۴)
- ۱۱- در یک دنباله هندسی جملات دوم و پنجم به ترتیب برابر ۶ و $\frac{250}{9}$ می‌باشد، قدر نسبت دنباله کدام است؟
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{3}{5}$
- ۱۲- اگر $x-2, x+3, x+13$ سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی افزایشی با قدر نسبت r باشند، حاصل $x+r$ کدام است؟
- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)
- ۱۳- دنباله هندسی t_n با جملات مثبت را در نظر بگیرید. اگر دنباله $\dots, 3 - \frac{t_2}{t_1}, 3 - t_2, t_1$ یک دنباله ثابت باشد، حاصل $t_1 + t_2 + t_3$ کدام می‌تواند باشد؟
- ۲۱ (۱) ۲۶ (۲) ۳۹ (۳) ۱۸ (۴)
- ۱۴- هواپیمای دشمن موازی سطح زمین در حال حرکت است. اگر پدافند هوایی، این هواپیما را در دو زمان متفاوت با زاویه‌های A و B نسبت به سطح افق مشاهده کند و ارتفاع هواپیما از سطح زمین ۱۸۰۰ km باشد، فاصله دو موقعیت هواپیما کدام است؟ ($\tan \hat{B} = \frac{5}{6}$, $\tan \hat{A} = \frac{5}{8}$)
- ۱۸۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۵- در شکل زیر $\cot \alpha = \frac{1}{3}$ و $AC = 10$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۱۵

(۳) ۵۰

(۴) ۲۵

۱۶- اگر نسبت مساحت به محیط ۶ ضلعی منتظم (بدون در نظر گرفتن واحد آن)، برابر $\sin 60^\circ$ باشد، طول قطر بزرگ این ۶ ضلعی کدام است؟

(۴) ۴

(۳) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) ۲



۱۷- در شکل زیر مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

(۲) $\frac{43}{48}$ (۱) $\frac{43}{36}$ (۴) $\frac{\sqrt{43}}{48}$ (۳) $\frac{\sqrt{43}}{36}$

۱۸- اگر $\sin \theta \cdot \cos \theta < 0$ و $\sin \theta \cdot \tan \theta > 0$ باشد، آنگاه θ در کدام ناحیه است؟

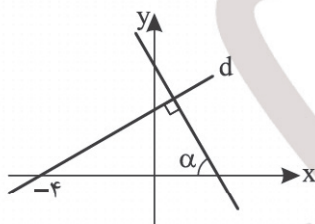
(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم

۱۹- اگر $60^\circ < \alpha < 45^\circ$ باشد، محدوده $\cos \alpha$ کدام است؟

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

۲۰- اگر $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ باشد، عرض از مبدأ خط d کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) $\frac{5}{2}$

۲۱- ساده شده عبارت $\frac{\cot^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\tan^2 \alpha$ (۳) $\cot^2 \alpha$

(۴) ۱

۲۲- اگر $3\cos^2 \alpha - 2\sin^2 \alpha = -1$ باشد، مقدار $\sin^2 \alpha$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۲۳- اگر $\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$ و α زاویه‌ای در ناحیه چهارم باشد، حاصل $\tan \alpha + \cot \alpha$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۴- اگر $\sin x - \cos x = -\frac{1}{4}$ ، آنگاه حاصل $\frac{1}{\cos x} - \frac{1}{\sin x}$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) -۲

(۳) ۲

(۴) $-\frac{4}{3}$

۲۵- اگر $\frac{1}{\cos \alpha} + \tan \alpha = a$ و $\frac{1}{\cos \alpha} - \tan \alpha = b$ باشد، چه رابطه‌ای بین a و b برقرار است؟

(۱) $a - b = 1$ (۲) $ab = 1$ (۳) $\frac{a}{b} = 1$ (۴) $a - b = -1$

محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

هندسه

۳۶- خط d بر دایره به مرکز O و شعاع $\frac{3}{5}$ مماس است. اگر فقط یک نقطه روی این دایره وجود داشته باشد که از خط d به فاصله m واحد باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{13}{5}$

۳۷- طول اضلاع یک مثلث، سه عدد طبیعی متوالی است. محیط این مثلث کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

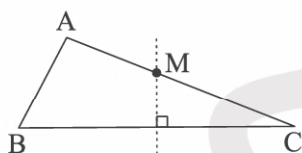
۳۸- پاره‌خط AC به طول $4\sqrt{6}$ واحد مفروض است. دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۷ رسم می‌کنیم تا عمودمنصف AC را در نقاط B و D قطع کند. چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟

- (۱) لوزی با قطر کوچک ۵ (۲) لوزی با قطر بزرگ ۱۰ (۳) مربع با قطر $4\sqrt{6}$ (۴) مربعی به ضلع ۷

۳۹- در مثلث ABC ، $AB = 4$ و $AC = 6$ و مساحت مثلث برابر ۱۰ واحد مربع است. اگر نیمساز زاویه A ضلع BC را در نقطه D قطع کند، فاصله نقطه D از ضلع AB کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱

۳۰- در شکل زیر، $\hat{B} = \hat{C}$. اگر عمودمنصف ضلع BC ضلع AC را در M قطع کند و $\hat{AMB} = 42^\circ$ باشد، زاویه $\hat{A}$ چند درجه است؟



- (۱) 68° (۲) 72° (۳) 84° (۴) 96°

۳۱- کدام گزاره زیر، مثال نقض ندارد؟

- (۱) در هر مثلث حداقل یک زاویه، از 60° کوچک‌تر است.
 (۲) محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث، داخل آن است.
 (۳) چهارضلعی که دو قطر برابر دارد، مستطیل است.
 (۴) هر زاویه خارجی مثلث از هر زاویه داخلی غیرمجاورش بزرگ‌تر است.

۳۲- از هر رأس مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، خطی به موازات ضلع مقابل آن رسم می‌کنیم تا مثلث MNP پدید آید. نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث MNP در کجا واقع است؟

- (۱) وسط وتر BC (۲) داخل مثلث ABC (۳) روی رأس B یا C (۴) روی رأس قائمه A

۳۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، فاصله نقطه هم‌مرسی نیمسازهای داخلی از رأس قائم A برابر $2\sqrt{2}$ است. مجموع فاصله‌های نقطه هم‌مرسی نیمسازهای داخلی از سه ضلع مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) ۶ (۴) $12\sqrt{2}$

۳۴- در مثلث ABC ، $AB > AC$ است. کدام گزاره الزاماً درست است؟

- (۱) $\hat{A} > \hat{B} + \hat{C}$ (۲) $\hat{C} > \hat{A}$ (۳) $\hat{B} < \hat{C}$ (۴) $\hat{A} < \hat{B}$

۳۵- در مثلث ABC ، نیمساز زاویه A ضلع BC را در نقطه D قطع می‌کند. اگر $AB = AD$ باشد، در این صورت کدام گزینه لزوماً درست نیست؟

- (۱) $AC > AB$ (۲) $DC > AD$ (۳) $AB > BD$ (۴) $AC > BD$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۱)	۲۰	۳۶	۵۵	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای شناوری (صفحه ۱ تا ۴۰)	۳۵ دقیقه
۲	شیمی (۱)	۱۵	۵۶	۷۰	فصل ۱ تا ابتدای توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها (صفحه ۱ تا ۲۷)	۱۵ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۳۵			مدت پاسخ‌گویی:	۵۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

۳۶- چتربازی از ارتفاع ۲ km سطح زمین از هواپیمایی می‌پرد و پس از ۱ km چتر خود را باز می‌کند. کدام یک از موارد زیر در مدل‌سازی حرکت چترباز تا زمین قابل چشم‌پوشی است؟

(۱) تغییرات نیروی وزن (۲) نیروی وزن

(۳) تغییرات نیروی مقاومت هوا (۴) نیروی مقاومت هوا

۳۷- در کدام گزینه هر دو کمیت فرعی و نرده‌ای هستند؟

(۱) مقدار ماده، سرعت متوسط (۲) حجم، انرژی جنبشی

(۳) جریان الکتریکی، فشار (۴) تندی متوسط، جابه‌جایی

۳۸- رابطه $\Delta x = At^2 + Bt$ مفروض است. در این رابطه، نماد Δx معرف کمیت جابه‌جایی و نماد t معرف زمان است. یکای کمیت $\frac{B}{A}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{s}$ (۲) s (۳) $\frac{m}{s}$ (۴) m

۳۹- ستاره‌ای در حال دور شدن از زمین است. اگر این ستاره در هر سال به اندازه $\frac{1}{4}$ میانگین فاصله زمین تا خورشید از سطح زمین دور شود، آهنگ دور شدن این ستاره از زمین چند متر بر ماه است؟ ($1 \text{ AU} \approx 1.44 \times 10^{11} \text{ m}$)

(۱) 3×10^9 (۲) 3×10^{10}

(۳) $1/2 \times 10^{10}$ (۴) $1/2 \times 10^9$

۴۰- از یک شیر، آب با آهنگ حجمی $126 \frac{\text{mLit}}{\text{min}}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب بر حسب یکای $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه صحیح آمده است؟

(۱) 21×10^{-7} (۲) 21×10^{-6}

(۳) 72×10^{-6} (۴) $7/2 \times 10^{-7}$

۴۱- $60 \frac{\text{kA}}{\text{ms}^2}$ معادل چند $\frac{\text{nA}}{\mu\text{s}^2}$ است؟

(۱) 6×10^8 (۲) 6×10^5

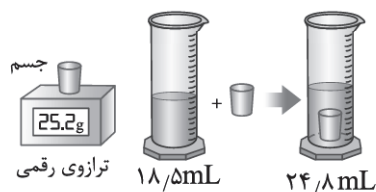
(۳) 6×10^7 (۴) 6×10^4

۴۲- کدام یک از گزارش‌های زیر نمی‌تواند مربوط به یک فشارسنج رقمی باشد که دقت اندازه‌گیری آن ۱ mPa (یک میلی‌پاسکال) است؟

(۱) ۲۴ mPa (۲) ۳/۰۱۵ Pa (۳) ۱۶/۱ mPa (۴) ۰/۳۲ dPa

محل انجام محاسبات

۴۳- در آزمایشگاه شیمی دانشکده علوم پایه دانشگاه تهران، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، محاسبه کرده‌اند. با توجه به



داده‌های روی شکل، چگالی این جسم چند $\frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۳۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰

۴۴- آلیاژی از دو ماده A و B با حجم 5 cm^3 و چگالی $12 \frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ در اختیار داریم. جرم استفاده‌شده از ماده B چند گرم از جرم ماده A در

این آلیاژ کمتر است؟ ($\rho_A = 3\rho_B$, $\rho_B = 5 \frac{\text{g}}{\text{mlit}}$)

(۲) ۴۵

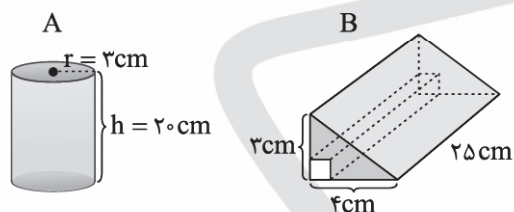
(۱) ۵۷/۵

(۴) ۷/۵

(۳) ۵۰

۴۵- اگر چگالی جسم A، $\frac{4}{3}$ چگالی جسم B باشد، کدام است؟ ($\pi = 3$) (سطح مقطع B، مثلثی قائم‌الزاویه است که مربعی به ضلع

۱ cm از آن خارج شده است.)



(۱) ۵/۷۶

(۲) ۰/۳

(۳) ۳/۲۴

(۴) ۰/۱۷

۴۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) کشش سطحی ناشی از دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است.

(ب) سطح قطرات آب جداشده از شیر که در حال سقوط آزاد هستند، تمایل به بیشینه شدن مساحت دارند.

(ج) با افزودن مایع شوینده به آب، نیروی هم‌چسبی کاهش می‌یابد.

(د) در لوله موئین سطح جیوه درون لوله بالاتر از سطح جیوه درون ظرف است.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۳

۴۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) فاصله بین مولکول‌های جامد و مایع تقریباً یکسان است.

(ب) جامدهای بی‌شکل، اغلب از طریق سرد شدن آهسته مایع‌ها شکل می‌گیرند.

(ج) ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای از پلازما تشکیل شده است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

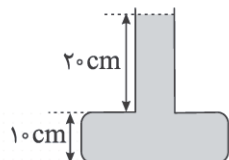
۴۸- سطح مقطع یک ظرف، مربعی به ضلع ۱۰cm است. در آن تا ارتفاع ۲۰cm آب ریخته‌ایم، روی آب چند گرم روغن بریزیم تا فشار در

$$\text{کف ظرف برابر با } 10^3 \text{ kPa} \text{ شود؟ } (P_0 = 98 \text{ kPa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۴۹- در شکل، سطح مقطع دهانه قسمت باریک و پهن ظرف استوانه‌ای شکل 5 cm^2 و 50 cm^2 است. اگر ظرف را از روغن با چگالی

$$\rho_{\text{روغن}} = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{lit}} \text{ پر کنیم، نیرویی که به صورت عمود از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



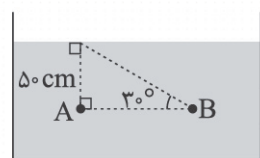
(۱) ۱/۸

(۲) ۱۸

(۳) ۰/۶

(۴) ۶

۵۰- نقاط A و B در عمق یکسانی از سطح مایع قرار دارند. فشار در نقطه B چند کیلوپاسکال است؟ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$



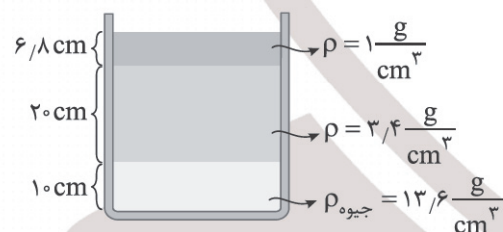
(۱) ۱۱۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۵۱- فشار کل کف ظرف زیر چند cmHg است؟ $(P_0 = 75 \text{ cmHg})$



(۱) ۸۰/۵

(۲) ۸۵/۵

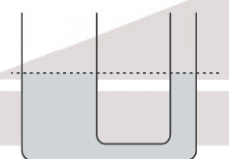
(۳) ۹۰/۵

(۴) ۹۵/۵

۵۲- در شکل زیر داخل لوله U شکل شاره‌ای به چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته شده است. مساحت سطح مقطع لوله در دهانه چپ 4 cm^2 و سمت

راست 1 cm^2 می‌باشد. پیستونی به جرم ۱۲۰ گرم روی سطح شاره در دهانه سمت چپ قرار می‌دهیم. سطح شاره در سمت راست چند

$$\text{cm جابه‌جا می‌شود؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



(۱) ۳

(۲) ۴

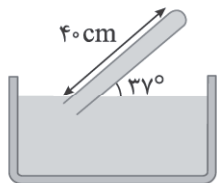
(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

۵۳- در شکل زیر، نیرویی که جیوه عمود بر انتهای بسته لوله به مساحت 200 cm^2 وارد می‌کند، چند کیلونیوتون است؟

$$(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 74 \text{ cmHg})$$



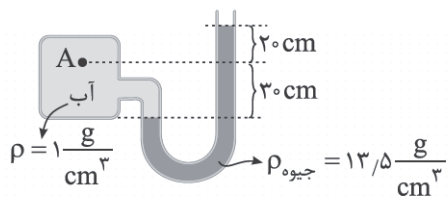
$$1/36 \quad (1)$$

$$1360 \quad (2)$$

$$6/8 \quad (3)$$

$$6800 \quad (4)$$

۵۴- در شکل زیر فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



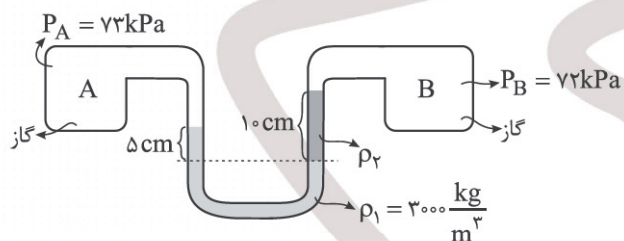
$$71/5 \quad (1)$$

$$54/5 \quad (2)$$

$$64/5 \quad (3)$$

$$74/5 \quad (4)$$

۵۵- در شکل زیر چگالی مایع ۲ چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$2/5 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1/5 \quad (4)$$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

شیمی

۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای بسیار بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی است.
 (۲) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر در سیاره مشتری بیشتر از این اختلاف در سیاره زمین است.
 (۳) عنصر گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری رتبه و فراوانی یکسان دارد.
 (۴) پس از تولید هیدروژن و هلیوم، این عناصر با گذشت زمان و کاهش دما متراکم شدند و سحابی‌ها را ایجاد کردند.
- ۵۷- اگر تعداد نوترون به الکترون در یون X^{2+} برابر $1/2$ باشد و مجموع ذرات باردار آن 102 باشد، نسبت ذرات بدون بار به ذرات باردار در این یون حدوداً چقدر است؟

(۱) $1/19$ (۲) $0/59$ (۳) $1/6$ (۴) $0/8$

۵۸- مقایسه پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن و نسبت نوترون به پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(۱) ${}^3_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^1_1\text{H}$ (۲) ${}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^1_1\text{H}$
 (۳) ${}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$ (۴) ${}^7_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^4_1\text{H}$

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اورانیوم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که ایزوتوپ سنگین‌تر آن فراوانی بیشتری دارد.
 (۲) از ایزوتوپ‌های اورانیوم اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شود.
 (۳) پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارد و دفع آنها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.
 (۴) اگرچه در تکنسیم نسبت نوترون به پروتون کوچک‌تر از $1/5$ است اما این عنصر پرتوزا است.
- ۶۰- اولین و آخرین عنصر جدول تناوبی به ترتیب دارای چند ذره باردار است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $236 - 2$ (۲) $118 - 1$ (۳) $118 - 2$ (۴) $236 - 1$

۶۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر اتم ${}^1_1\text{H}$ روی ترازوی زیر قرار گیرد، جرم نشان داده شده اندکی بیشتر از 1amu خواهد بود.

(۲) برای نمایش جرم ${}^{12}_6\text{C}$ در ترازوی زیر، باید دقیقاً 12 وزنه با جرم 1amu را بر روی کفه ترازو قرار دهیم.

(۳) برای اینکه بتوانیم جرم یک ماده را توسط یک ترازو بسنجیم، باید جرم ماده از دقت اندازه‌گیری ترازو کمتر باشد.

(۴) اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه‌گیری کرد.



محل انجام محاسبات

۶۲- اگر شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در دو یون X^{2+} و $^{50}Y^{2-}$ برابر باشند، عدد جرمی عنصر X و تفاوت عدد اتمی آن دو در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

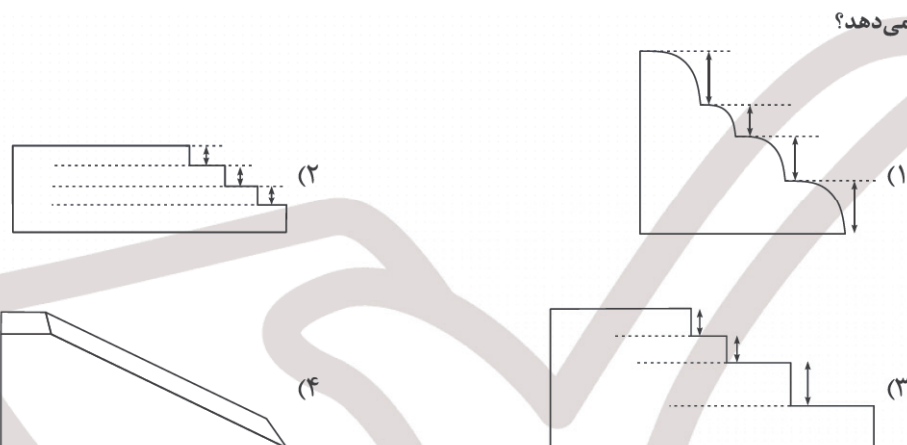
- (۱) ۲، ۴۶ (۲) ۴، ۴۶ (۳) ۲، ۵۴ (۴) ۴، ۵۴

۶۳- عنصری دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های 12amu ، 14amu و 16amu است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر $14/8\text{amu}$ و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر 20% باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰

- (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۶۴- کدام یک از شکل‌های زیر مفهوم کوانتومی بودن دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه‌ای دیگر را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۵- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج نوارهای رنگی، فاصله میان خطوط کاهش می‌یابد.
 (۲) یکی از کاربردهای طیف نشری خطی در «خط نماد» روی جعبه یا بسته مواد غذایی و کالاها است.
 (۳) رنگین کمان از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.
 (۴) انرژی پرتوهای گاما کمتر از امواج فروسرخ و طول موج آن کمتر از امواج رادیویی است.

۶۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب AX_3 چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^{12}A	^{13}A	^{20}X	^{21}X
درصد فراوانی	۲۵	۷۵	۳۰	۷۰

- (۱) ۳۳/۴۵

- (۲) ۵۴/۱۵

- (۳) ۶۶/۹

- (۴) ۱۰۸/۳

۶۷- جرم $6/2 \times 10^{23}$ مولکول PCl_n برابر با $137/5$ گرم است. n کدام است؟ ($P = 31$, $\text{Cl} = 35/5$; g.mol^{-1})

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۶۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اگر به اتم‌های گازی شکل یک عنصر گرما داده شود، الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد.
- (۲) یکای جرم اتمی یکای کوچکی برای اتم به شمار می‌آید و یکای رایج اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.
- (۳) اتم‌ها به اندازه‌ای ریز هستند که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و حتی شمردن تک‌تک آنها، شمار آنها را به دست آورد.
- (۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، نمی‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.
- ۶۹- با فرض اینکه الکترون در اتم هیدروژن در لایهٔ هفتم باشد، چند انتقال الکترونی می‌توان برای آن در نظر گرفت؟

(۱) ۷ (۲) ۲۱ (۳) ۴۲ (۴) ۴

۷۰- ۱۱۲ گرم آهن شامل چند مول و چند اتم است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲، $6/02 \times 10^{23}$ (۲) ۲، $12/04 \times 10^{23}$ (۳) ۱، $6/02 \times 10^{23}$ (۴) ۱، $12/04 \times 10^{23}$



محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۹ آبان ۱۴۰۴



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محمدحسین رحیمی - سعیده سعیدزاده	ابوالفضل فروغی - مهدیار شریف
۲	هندسه	حسین سعیدی	حسین سعیدی - فرهاد فرزانی	مهدیار شریف - داریوش امیری
۳	فیزیک	اسماعیل حدادی	محمد رضا خادمی - حسین قربانی	غلامرضا محبی - محمدحسین افشاری
۴	شیمی	منصوره بهرامی	حسام بهروزی فر - هادی مهدی زاده	علی باباخانی - محمد رضا روحانی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



با توجه به الگو مشخص است اختلاف دایره‌های سیاه و سفید برابر شماره شکل است پس جواب، شکل ۱۲۵ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۶)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

جمله عمومی، یک الگوی خطی درجه یک است پس باید $4k - 2 = 0$ باشد، بنابراین $k = \frac{1}{4}$ است. جمله عمومی را بازنویسی می‌کنیم:

$$t_n = -n + 2 \Rightarrow t_3 = -1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۶)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

بیش از ۴ جمله منفی $a_1 = -14, d = 1 \Rightarrow -14, -13, -12, \dots$ *

بیش از ۴ جمله منفی $a_1 = -14, d = 2 \Rightarrow -14, -12, -10, \dots$ *

$a_1 = -14, d = 3 \Rightarrow -14, -11, -8, -5, -2, \dots$ *

بیش از ۴ جمله منفی

$a_1 = -14, d = 4 \Rightarrow -14, -10, -6, -2, \dots$ ✓

دقیقاً چهار جمله منفی

پس اولین جمله مثبت همان ۲ است.

راه دوم:

$$\left. \begin{aligned} a_n &= an + b \\ a_1 &= -14 \Rightarrow a + b = -14 \Rightarrow b = -14 - a \end{aligned} \right\} a_n = an - a - 14$$

$$\left. \begin{aligned} a_4 < 0 &\Rightarrow 3a - 14 < 0 \Rightarrow a < \frac{14}{3} \\ a_5 \geq 0 &\Rightarrow 4a - 14 \geq 0 \Rightarrow a \geq \frac{7}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{7}{2} \leq a < \frac{14}{3} \Rightarrow a \in \mathbb{Z} \Rightarrow a = 4$$

$$a_n = 4n - 4 - 14 = 4n - 18 \Rightarrow a_5 = 2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{چون } \frac{12 + 48}{2} = 30 = a_4 \text{ پس داریم:}$$

$$12, \dots, 30, \dots, 48$$

$$a_1 \qquad a_4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{واسطه حسابی: } \frac{3x + 2 + x}{2} = 3x - 2 \Rightarrow x = 3$$

پس دنباله برابر است با $3, 7, 11, 15, 19, \dots$

دنباله جدید: $3, 10, 17, 24, 31, \dots$

در این دنباله جدید باید برای جملات زوج و فرد فرمولی جدا نوشته شود.

$$\text{جملات زوج} \Rightarrow a_n = 8n + 2$$

$$\text{جملات فرد} \Rightarrow b_n = 4n - 1$$

جمله ۱۲۴ام دنباله جدید همان جمله ۱۱۲ام دنباله جملات زوج است. پس:

$$a_{112} = 98$$

جمله ۱۲۵ام دنباله جدید همان جمله ۱۱۳ام دنباله جملات فرد است، پس:

$$b_{113} = 51$$

در آخر:

$$a_{112} + b_{113} = 149$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

ریاضی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون اشتراک دو بازه، یک مجموعه تک‌عضوی است، پس:

$$x - 2 = 2x - 8 \Rightarrow x = 6$$

$$[-2, 4] \cap [4, 13] = \{4\} \Rightarrow y = 4$$

$$x + y = 6 + 4 = 10$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون C نامتناهی و $C \subset A$ می‌باشد پس A هم نامتناهی است و چون

$B \cap A$ هم متناهی است پس $B \cap A$ هم متناهی است و $C - (B \cap A)$

نامتناهی می‌باشد و چون B متناهی است پس $B \cap (C \cup A)$ هم

متناهی است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

به نمودار ون زیر توجه کنید:

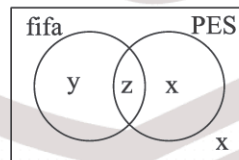


به وضوح مشخص است تنها گزینه غلط، گزینه ۳ می‌باشد.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸ و ۱۰)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

با استفاده از نمودار ون و اطلاعات سؤال داریم:



طبق گفته سؤال چون افرادی که به هیچ بازی علاقه ندارند برابر با افرادی

هستند که فقط به PES علاقه دارند، در نمودار هر دو را x گذاشتیم.

$$\text{fifa: } y + z = 74$$

$$\text{کل: } 100 = y + z + x + x = 74 + 2x \Rightarrow x = 13$$

$$\text{PES: } z + x = 40 \Rightarrow z = 27$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{از } (a, \frac{9}{4}) \cap [-1, b) = (-\frac{4}{5}, 2) \text{ می‌توان نتیجه گرفت که}$$

$$a = -\frac{4}{5} \text{ و } b = 2 \text{ می‌باشد، پس خواهیم داشت:}$$

$$(-4, \frac{3}{4}) - (-4, 1) = [1, \frac{3}{4})$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳ و ۴)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$1 - 0 = 1 \text{ : اختلاف دایره‌ها در شکل اول}$$

$$3 - 1 = 2 \text{ : اختلاف دایره‌ها در شکل دوم}$$

$$6 - 3 = 3 \text{ : اختلاف دایره‌ها در شکل سوم}$$



محیط ۶ ضلعی منتظم برابر است با: ۶a

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \sin \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = 2$$

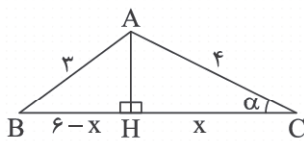
در شش ضلعی منتظم دو نوع قطر داریم: قطر کوچک و قطر بزرگ
که طول قطر بزرگ دو برابر ضلع ۶ ضلعی منتظم است، پس:

$$AB = 4 = \text{قطر بزرگ}$$



(ریاضی دهم، صفحه ۳۵)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.



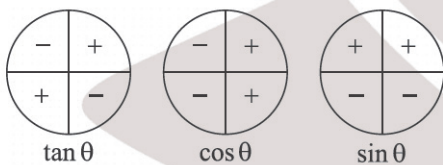
$$\left. \begin{aligned} \text{در } \triangle AHC &\Rightarrow AH^2 = 16 - x^2 \\ \text{در } \triangle AHB &\Rightarrow AH^2 = 9 - (6-x)^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 16 - x^2 = 9 - 36 + 12x - x^2 \Rightarrow 12x = 43 \Rightarrow x = \frac{43}{12}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{x}{4} = \frac{43}{48}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۱)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.



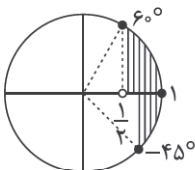
چون $\sin \theta \cdot \cos \theta < 0$ است، پس ناحیه دوم و چهارم می تواند جواب باشد. حال چون $\sin \theta \cdot \tan \theta > 0$ است، پس ناحیه چهارم جواب است.

$$\left. \begin{aligned} \sin \theta \cdot \tan \theta > 0 &\Rightarrow \sin \theta \times \frac{\sin \theta}{\cos \theta} > 0 \Rightarrow \frac{\sin^2 \theta}{\cos \theta} > 0 \Rightarrow \cos \theta > 0 \\ \sin \theta \cdot \cos \theta < 0 &\Rightarrow \sin \theta < 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \sin \theta < 0 \Rightarrow \left. \begin{aligned} \cos \theta > 0 \\ \sin \theta < 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ناحیه چهارم}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۶)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.



با توجه به دایره مثلثاتی، اگر $45^\circ < \alpha < 60^\circ$ آنگاه مقدار $\cos \alpha$ در محدوده $[\frac{1}{2}, 1]$ خواهد بود.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۷)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} a_5 = a_1 r^4 \Rightarrow \frac{a_5}{a_1} = r^4 \Rightarrow \frac{25}{9} = r^4 \Rightarrow r^2 = \frac{5}{3} \\ a_7 = a_1 r^6 \Rightarrow \frac{a_7}{a_1} = r^6 \Rightarrow \frac{125}{27} = r^6 \Rightarrow r^2 = \frac{5}{3} \end{cases}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۵)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} (x+3)^2 &= (x-2)(x+13) \\ \Rightarrow x^2 + 6x + 9 &= x^2 + 11x - 26 \Rightarrow 5x = 35 \Rightarrow x = 7 \\ \Rightarrow x-2, x+3, x+13 &\Rightarrow 5, 10, 20 \Rightarrow r = \frac{10}{5} = 2 \end{aligned}$$

$$x+r = 7+2 = 9$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

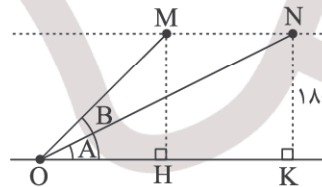
$$\begin{aligned} t_2 - 3 &= \frac{t_3}{2} - 3 \Rightarrow t_3 = 2t_2 \Rightarrow r = 2 \\ t_1 &= 2t_1 - 3 \Rightarrow t_1 = 3 \end{aligned}$$

پس دنباله به صورت زیر است:

$$3, 6, 12, \dots \Rightarrow t_1 + t_2 + t_3 = 3 + 6 + 12 = 21$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۷)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.



$$\tan A = \frac{18^\circ}{OK} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{18^\circ}{OK} \Rightarrow OK = 36^\circ$$

$$\tan B = \frac{18^\circ}{OH} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{18^\circ}{OH} \Rightarrow OH = 3^\circ$$

$$HK = OK - OH = 36^\circ - 3^\circ = 33^\circ$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\cot \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow AB = 3BC$$

$$AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow (3BC)^2 + BC^2 = 10^2$$

$$\Rightarrow 9BC^2 + BC^2 = 100$$

$$\Rightarrow 10BC^2 = 100 \Rightarrow BC^2 = 10$$

$$S_{ABC} = \frac{AB \times BC}{2} = \frac{3BC \times BC}{2} = \frac{3 \times BC^2}{2} = \frac{3 \times 10}{2} = 15$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر ضلع شش ضلعی منتظم را a فرض کنیم:

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \sin 60^\circ \times 6a$$

مساحت ۶ ضلعی منتظم برابر است با: $6 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$



۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{\cos x} - \frac{1}{\sin x} = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x \cos x}$$

$$(\sin x - \cos x)^2 = \left(-\frac{1}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{1} - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{4}$$

$$-2 \sin x \cos x = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{3}{8}$$

$$\frac{\sin x - \cos x}{\sin x \cos x} = \frac{-\frac{1}{4}}{\frac{3}{8}} = -\frac{2}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۵)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left(\frac{1}{\cos \alpha} - \tan \alpha\right) \times \left(\frac{1}{\cos \alpha} + \tan \alpha\right) = ab$$

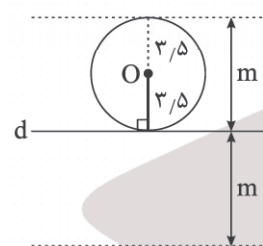
$$\Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \tan^2 \alpha = ab \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha - \tan^2 \alpha = ab$$

$$\Rightarrow ab = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)

هندسه

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.



مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله m واحد هستند، روی دو خط موازی d و به فاصله m از آن قرار دارند. محل برخورد دایره با دو خط موازی یک نقطه است. در نتیجه یکی از این دو خط موازی باید بر دایره مماس باشد. با توجه $m = 7$ به شکل داریم:

(هندسه دهم، صفحه ۱۰)

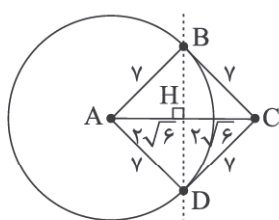
۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

طول اضلاع مثلث را $x+1$ و $x+2$ فرض می‌کنیم. مطابق نامساوی مثلث داریم: $(x+2) > (x+1) + x \Rightarrow x > 1$

پس مقدار x نمی‌تواند یک باشد و محیط مثلث نمی‌تواند ۶ باشد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به شکل رسم شده، چهارضلعی ABCD یک لوزی است. حال داریم:

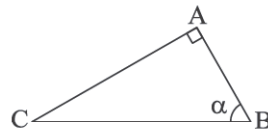
فیثاغورس: ΔAHB

$$\Rightarrow 7^2 = (2\sqrt{6})^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow BH = 5 \Rightarrow BD = 10$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.



مثلث تشکیل شده را در نظر بگیرید.

$$\cos \alpha = \frac{3}{5}, \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{AC}{BC} = \frac{4}{5} \\ \cos \alpha &= \frac{AB}{BC} = \frac{3}{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB = 3x \quad AC = 4x \quad BC = 5x$$

$$\Rightarrow \tan C = \frac{AB}{AC} = \frac{3x}{4x} = \frac{3}{4} = d \text{ شیب}$$

حال با استفاده از شیب خط d و نقطه $(-4, 0)$ داریم:

$$d: y = \frac{3}{4}x + 3$$

پس عرض از مبدأ برابر است با ۳.

(ریاضی دهم، صفحه ۴۱)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\cot^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{\frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}}{\frac{1}{\sin^2 \alpha}} + \frac{\frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}}{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}$$

$$= \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$3 \cos^2 \alpha - 2 \sin^2 \alpha = -1$$

$$\xrightarrow{\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha} 3(1 - \sin^2 \alpha) - 2 \sin^2 \alpha = -1$$

$$\Rightarrow 3 - 3 \sin^2 \alpha - 2 \sin^2 \alpha = -1 \Rightarrow 3 - 5 \sin^2 \alpha = -1$$

$$\Rightarrow -5 \sin^2 \alpha = -4 \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{-4}{-5} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{4}{5}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \sin \alpha &= -\frac{1}{\sqrt{10}} \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{1}{3}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = -3$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = -\frac{10}{3}$$

اگر حواستان به علامت $\cos \alpha$ نباشد به گزینه ۴ می‌رسید!

(ریاضی دهم، صفحه ۴۲)



از طرفی چهارضلعی $AHOH'$ مربعی است که قطر آن برابر $2\sqrt{2}$ است. در نتیجه ضلع آن برابر است با:

$$OH = \frac{(2\sqrt{2})}{\sqrt{2}} = 2$$

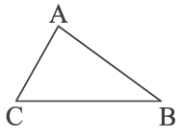
و مجموع فاصله‌های نقطه هم‌رسی نیم‌سازها از سه ضلع برابر است با:

$$OH + OH' + OH'' = 2 + 2 + 2 = 6$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

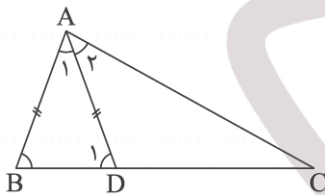
زاویه رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه رو به ضلع کوچک‌تر.



$$AB > AC \Rightarrow \hat{C} > \hat{B}$$

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$AB = AD \Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_1$$

و چون $\hat{D}_1$ زاویه خارجی مثلث ADC است، در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} \hat{D}_1 > \hat{C} \xrightarrow{\hat{B}=\hat{D}_1} \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow AC > AB \\ \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1=\hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow AB > BD \end{cases}$$

در نتیجه $AC > AB > BD$ می‌باشد.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

فیزیک

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

تغییرات شتاب گرانش که باعث تغییرات وزن می‌شود بسیار ناچیز است.

(فیزیک دهم، صفحه ۵)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

حجم و انرژی هر دو کمیت فرعی و نرده‌ای هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

از سازگاری یکاها داریم:

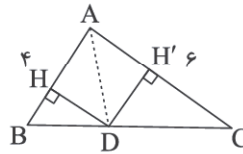
$$\begin{aligned} [\Delta x] &= [At^2] = [Bt] \Rightarrow \begin{cases} [\Delta x] = [A] \times [t]^2 \\ [\Delta x] = [B] \times [t] \end{cases} \\ \Rightarrow [A] &= \frac{m}{s^2}, [B] = \frac{m}{s} \Rightarrow \left[\frac{B}{A} \right] = \left[\frac{[B]}{[A]} \right] = \frac{\frac{m}{s}}{\frac{m}{s^2}} = s \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۱)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

هر نقطه‌ای روی نیم‌ساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است. پس:

$$DH = DH'$$



حال داریم:

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD} \Rightarrow 10 = \frac{1}{2} DH \cdot AB + \frac{1}{2} DH' \cdot AC$$

$$10 = \frac{1}{2} DH (4 + 6) \Rightarrow DH = 2$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر نقطه‌ای روی عمودمنصف

از دو سر پاره‌خط به یک فاصله

است، پس:

$$MB = MC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C}$$

$$\hat{M}_1 = \hat{B}_1 + \hat{C} \Rightarrow 42^\circ = 2\hat{C} \Rightarrow \hat{C} = 21^\circ \Rightarrow \hat{B} = 63^\circ$$

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - 84^\circ = 96^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۳)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مثال نقض: مثلث متساوی‌الاضلاع

(۲) مثال نقض: مثلث قائم‌الزاویه یا منفرجه‌الزاویه

(۳) مثال نقض: دوزنقه متساوی‌الساقین

(۴) این گزاره درست است و مثال نقض ندارد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۵)

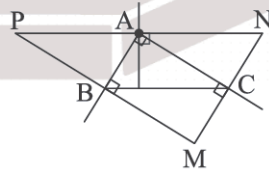
۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، ارتفاع‌های مثلث قائم‌الزاویه ABC در رأس قائمه A

هم‌رس‌اند. از طرفی می‌دانیم ارتفاع‌های مثلث ABC ، همان

عمودمنصف‌های مثلث MNP هستند. بنابراین نقطه هم‌رسی

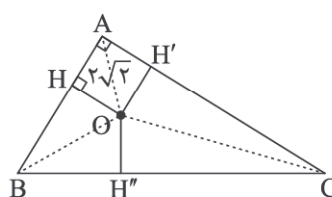
عمودمنصف‌های اضلاع مثلث MNP ، رأس A است.



(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

نقطه هم‌رسی نیم‌سازها از سه ضلع مثلث به یک فاصله است. یعنی:



$$OH = OH' = OH''$$



۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

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

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{r}{r} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$V_A = \pi r^2 h = 3 \times 9 \times 20 = 540 \text{ cm}^3$$

$$V_B = Ah = \left[\left(\frac{4 \times 3}{2} \right) - 1^2 \right] 25 = 125 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{r}{r} \times \frac{540}{125} = 5,76$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق با متن کتاب درسی گزاره‌های (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

گزاره‌های (الف) و (ج) صحیح هستند.

وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} + P_0 = 103000$$

$$\rho g h_{\text{آب}} + \left(\frac{mg}{A} \right)_{\text{روغن}} + 98000 = 103000$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times \frac{2}{10} + \frac{m \times 10}{100 \times 10^{-4}} + 98000 = 103000$$

$$\Rightarrow 10^3 m = 3000 \Rightarrow m = 3 \text{ kg} = 3000 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه نیرویی که مایع به طور عمود بر کف ظرف وارد می‌کند، ابتدا فشار ناشی از مایع را در کف ظرف محاسبه کرده و سپس در سطح مقطع قسمت پهن استوانه ضرب می‌کنیم:

$$F = P \times A \Rightarrow F = (\rho g h) \times A$$

$$\Rightarrow F = 1200 \times 10 \times 0,3 \times 50 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 18 \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

نقطه A و B هم‌تراز هستند. بنابراین فشار برابر دارند:

$$P_B = P_A = P_0 + \rho g h = 10^5 + 2000 \times 10 \times 0,5 = 110000 \text{ Pa}$$

$$= 110 \text{ kPa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$P = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = 2,4 + P_{\rho=1} + P_0$$

$$\rho = 2,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ مایع با چگالی } : \rho h = (\rho h)_{\text{Hg}} \Rightarrow 2,4 \times 20 = 13,6 h$$

$$\Rightarrow h = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_{\rho=2,4} = 5 \text{ cmHg}$$

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{1}{4} \text{ AU} = \frac{1}{4} \times 1,44 \times 10^{11} \text{ m} = \frac{1,44 \times 10^{11} \text{ m}}{48 \text{ ماه}} = 3 \times 10^9 \frac{\text{m}}{\text{ماه}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸ و ۱۰)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

یکای mLit با cm^3 برابر است.

$$126 \frac{\text{mLit}}{\text{min}} = 126 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 126 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$= 2,1 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$60 \frac{\text{kA}}{\text{ms}^2} = 60 \frac{\text{kA}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^3 \text{ A}}{1 \text{ kA}} \times \frac{1 \text{ nA}}{10^{-9} \text{ A}} \times \frac{1 \text{ ms}^2}{(10^{-3})^2 \text{ s}^2} \times \frac{(10^{-6})^2 \text{ s}^2}{1 \mu\text{s}^2}$$

$$= 6 \times 10^7 \frac{\text{nA}}{\mu\text{s}^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

دقت اندازه‌گیری در ابزار رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

$$1 \text{ mPa} = 0,01 \text{ dPa} = 0,001 \text{ Pa}$$

گزینه ۳، دارای دقت ۰/۱ میلی‌پاسکال می‌باشد که دستگاه قادر به اندازه‌گیری آن نمی‌باشد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

حجم جسم جامد را به کمک استوانه مدرج اندازه‌گیری کرده‌اند.

$$V_{\text{جامد}} = 24/8 - 18/5 = 6/3 \text{ mLit}$$

اکنون چگالی جسم جامد را از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{25/2 \text{ g}}{6/3 \text{ mLit}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mLit}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mLit}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mLit}}{10^{-3} \text{ Lit}} = 4 \frac{\text{kg}}{\text{Lit}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

چگالی یک مخلوط را مطابق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{mix}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{m_A + m_B}{5 \text{ cm}^3}$$

$$\Rightarrow m_A + m_B = 60 \text{ g (I)}$$

$$V_A + V_B = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B} = 5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{15} + \frac{m_B}{5} = 5 \Rightarrow m_A + 3m_B = 75 \text{ (II)}$$

اکنون دو معادله (I) و (II) را به صورت دستگاه حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} m_A + m_B = 60 \\ m_A + 3m_B = 75 \end{cases} \Rightarrow m_B = 7/5 \text{ g}, m_A = 52/5 \text{ g}$$

بنابراین جرم ماده B در این آلیاژ ۴۵ گرم کمتر از جرم ماده A است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)



شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

عنصر گوگرد در هر دو سیاره زمین و مشتری رتبه ششم را در بین هشت عنصر فراوان دارد اما فراوانی آن در دو سیاره یکسان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای بسیار بیشتر از انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی است.

(۲) اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر در سیاره مشتری (H, He) بیشتر از این اختلاف در سیاره زمین است. (Fe, O)

(۴) پس از تولید هیدروژن و هلیوم، این عناصر با گذشت زمان و کاهش دما متراکم شدند و سحابی‌ها را ایجاد کردند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{n}{e} = 1,2 = \frac{e}{\Delta} \Rightarrow \Delta n = 6e$$

$$\left. \begin{array}{l} p+e=10^2 \\ p-e=2 \end{array} \right\} 2p=10^4 \Rightarrow p=5^2, e=5^0, n=6^0$$

$$\frac{\text{ذرات بدون بار}}{\text{ذرات باردار}} = \frac{n}{p+e} = \frac{6^0}{5^2+5^0} = \frac{6^0}{10^2} = \frac{3^0}{5^1} \approx 0,59$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ایزوتوپ‌های هیدروژن داریم:

$$^1_1\text{H} > ^2_1\text{H} > ^3_1\text{H} > ^4_1\text{H}$$

$$^3_1\text{H} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{2}{1} = 2$$

(شیمی دهم، صفحه ۶)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

از ایزوتوپ $^{235}_{92}\text{U}$ به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

اولین عنصر جدول ^1_1H است که دارای ۱ پروتون و ۱ الکترون است.

آخرین عنصر $^{118}_{118}\text{Og}$ است که دارای ۱۱۸ الکترون و ۱۱۸ پروتون است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: برای اینکه بتوانیم جرم یک ماده را توسط یک ترازو بسنجیم، باید جرم ماده از دقت اندازه‌گیری ترازو بیشتر باشد.

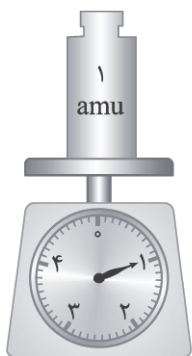
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر اتم ^1_1H روی ترازوی زیر قرار گیرد، جرم نشان داده شده اندکی بیشتر از ۱ amu خواهد بود. (۱,۰۰۸ amu)

(۲) برای نمایش جرم $^{12}_6\text{C}$ در ترازوی زیر، باید دقیقاً ۱۲ وزنه با جرم ۱ amu را بر روی کفه ترازو قرار دهیم.

(۴) اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آنها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آنها را اندازه‌گیری کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)



$$\rho = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3} : \rho h = (\rho h)_{\text{Hg}} \Rightarrow 1 \times 6,8 = 13,6 h$$

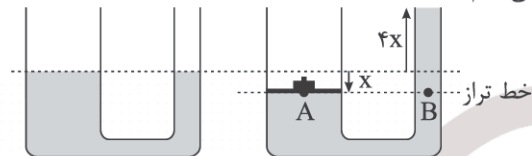
$$\Rightarrow h = 0,5 \text{ cm} \Rightarrow P_{\rho=1} = 0,5 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P = 10 + 5 + 0,5 + 7,5 = 23 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا شکل جدید شاره را در لوله U شکل پس از قرار دادن پیستون رسم می‌کنیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho g (\Delta x) \Rightarrow \frac{12 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-4}} = 2000 \times 10 \times \Delta x$$

$$\Rightarrow x = 0,3 \text{ m} \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

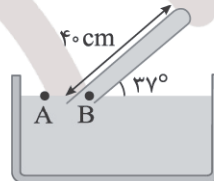
شاره در سمت راست لوله U شکل به اندازه ۴x بالا رفته است، پس:

$$4x = 4 \times 3 = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مطابق با اصل هم‌ترازی در مایعات داریم:



$$P_A = P_B$$

$$P_0 = P_{\text{مایع جیوه}} + P_{\text{لوله}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = 40 \text{ cm} \times \sin 37^\circ = 24 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 24 \text{ cmHg} = 24 \text{ cmHg} + P_{\text{لوله}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{لوله}} = 0 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow F = P \times A = (\rho gh)A = 13600 \times 10 \times 0,5 \times 2 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow F = 1360 \text{ N} = 1,36 \text{ kN}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$P_A + (\rho gh)_{\text{آب}} = (\rho gh)_{\text{Hg}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = (\rho gh)_{\text{Hg}} - (\rho gh)_{\text{آب}}$$

$$= 13500 \times 10 \times \frac{1}{4} - 1000 \times 10 \times \frac{3}{4}$$

$$= 67500 - 7500 = 60000 \text{ Pa} = 60 \text{ kPa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$P_A + (\rho gh)_1 = (\rho gh)_2 + P_B$$

$$\Rightarrow 73000 + 3000 \times 10 \times \frac{5}{100} = \rho_2 \times 10 \times \frac{1}{100} + 72000$$

$$\Rightarrow 74500 = \rho_2 + 72000 \Rightarrow \rho_2 = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)



۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{1 \text{ mol PCl}_n}{1 \text{ mol PCl}_n} \times \frac{(31 + 35.5n) \text{ g}}{1 \text{ mol PCl}_n}$$

$$= 137.5 \text{ g PCl}_n \Rightarrow n = 3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اگر به اتم‌های گازی شکل یک عنصر گرما داده شود، الکترون می‌تواند با جذب مقدار معینی انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد.

(۲) یکای جرم اتمی یکای کوچکی برای اتم به شمار می‌آید و یکای رایج اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه، گرم است.

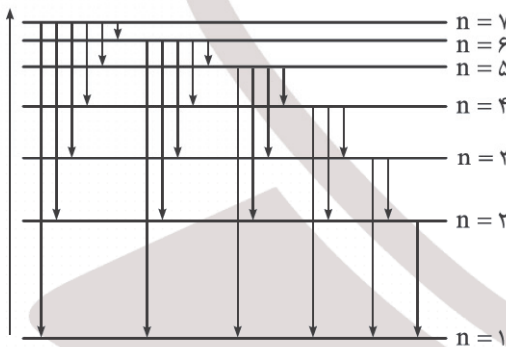
(۴) از روی تغییر رنگ شعله بر اثر پاشیدن محلول یک نمک، می‌توان به نوع عنصر فلزی موجود در آن پی برد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد انتقالات الکترونی اتم هیدروژن برابر ۲۱ است.

$$\frac{n(n-1)}{2} \quad n=7 \rightarrow \frac{7(6)}{2} = \frac{42}{2} = 21$$



(شیمی دهم، صفحه ۲۷)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$112 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} = 2 \text{ mol Fe}$$

$$112 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 12.04 \times 10^{23} \text{ اتم Fe}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$${}_Z^AX^{2+}, {}_Z^AY^{2-}$$

$$\text{برابری الکترون‌ها: } Z - 2 = Z' + 2 \Rightarrow Z - Z' = 4$$

تفاوت عدد اتمی آنها ۴ است. $\Rightarrow$

$$\text{برابری نوترون‌ها: } A - Z = 50 - Z' \Rightarrow A - 50 = \frac{Z - Z'}{4}$$

$$\Rightarrow A - 50 = 4 \Rightarrow A = 54$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow 14/8 = \frac{(12 \times 20) + (14 \times F_2) + (16 \times F_3)}{100}$$

$$\Rightarrow 1480 = 240 + 14F_2 + 16F_3$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_2 + F_3 = 80 \Rightarrow F_3 = 80 - F_2$$

$$\Rightarrow 1240 = 14F_2 + 16(80 - F_2) \Rightarrow 1240 = 14F_2 + 1280 - 16F_2$$

$$2F_2 = 40 \Rightarrow F_2 = 20\%, F_3 = 60\%$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

الکترون به هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا با بسته‌های معین جذب یا نشر می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه ۲۵)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج نوارهای رنگی، فاصله میان خطوط افزایش می‌یابد.

(۲) کاربرد طیف نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد روی بسیاری از کالاها است.

(۴) انرژی پرتوهای گاما بیشتر از امواج فرسرخ و طول موج آن کمتر از امواج رادیویی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا جرم اتمی میانگین A و X را محاسبه می‌کنیم:

$$A \text{ میانگین} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = 12 + 1 \times \frac{75}{100} = 12.75 \text{ amu}$$

$$X \text{ میانگین} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_X = 20 + 1 \times \frac{70}{100} = 20.7 \text{ amu}$$

$$AX_2 \text{ جرم مولکولی ترکیب} = \bar{M}_A + 2\bar{M}_X$$

$$\Rightarrow AX_2 \text{ جرم مولکولی ترکیب} = 12.75 + 2(20.7) = 54.15$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)