



پایه دهم ریاضی
۴ آذر ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۱۱۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه
	ریاضی (۱) - موزی	۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۵ دقیقه
	هندسه (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۱	۳۰ دقیقه
	شیمی (۱) - عادی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی (۱) - موزی	۲۰	۹۱-۱۱۰	۱۹	۲۵ دقیقه

مراحم

ریاضی (۱)	علی آزاد-امیر محمودیان- حمید علیزاده- افشین خاصه خان- احسان غنی زاده- سجاد داوطلب- میلاد منصوری- بهرام حلاج- وحید راحتی- احمد مهربانی- محمد ابراهیم توننده جانی- علی سرآبادانی- مسعود مهدوی- رضا سید نجفی- میثم بهرامی جویا- عاطفه خان محمدی
هندسه (۱)	محمد خندان- علی ایمانی- فرزانه خاکپاش- امیرحسین ابومحبوب- احمدرضا فلاح
فیزیک (۱)	مصطفی چراغ پور- محمدرضا شریفی- محمدجوادسورچی- فرشاد لطف اله زاده- عبدالرضا امینی نسب- ملیحه میرصالحی- اسماعیل حدادی- سینا عزیزی
شیمی (۱)	میلاد عزیزی- مصطفی کیانی- امیر حاتمیان- مجتبی عبادی- حسین معدن‌دار آرنی- هدی بهاری پور- ناهید اشرفی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی- سجاد محمدنژاد	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی- امیرمحمدی انزایی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد - ایمان حسین‌نژاد علی وطن‌دوست - سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه، مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



ریاضی (۱) عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات

صفحه‌های ۲۵ تا ۴۱

۱- در دنباله هندسی ...، ۱، ۵، ۲۵، حاصل ضرب ۵۰ جمله اول آن کدام است؟

$$(۱) \quad 5^{1275} \qquad (۲) \quad 5^{1225}$$

$$(۳) \quad 5^{1176} \qquad (۴) \quad 5^{1125}$$

۲- در یک دنباله هندسی نزولی با جمله عمومی t_n داریم: $t_{m-3n} = 384$ و $t_{m+3n} = \frac{3}{37}$ ، جمله t_m کدام است؟

$$(۱) \quad 6 \qquad (۲) \quad -6$$

$$(۳) \quad 12 \qquad (۴) \quad -12$$

۳- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد a و b ، 7 واسطه هندسی قرار می‌دهیم. اگر دومین واسطه هندسی 2 و ششمین واسطه هندسی 32 باشد، جمله چهارم این دنباله با جمله اول a کدام است؟

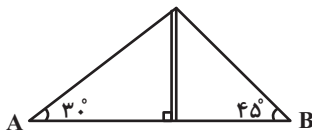
$$(۱) \quad 2 \qquad (۲) \quad 4$$

$$(۳) \quad 8 \qquad (۴) \quad 16$$

۴- نیم‌دایره مقابل به شعاع 2 واحد به 4 قسمت مساوی تقسیم شده است. مساحت قسمت رنگی برابر با کدام است؟

$$(۱) \quad 2(\pi - \sqrt{2}) \qquad (۲) \quad 2(\pi - 2\sqrt{2})$$

$$(۳) \quad \pi - \sqrt{2} \qquad (۴) \quad 2(\pi - \sqrt{3})$$

۵- در شکل روبه‌رو، یک برج به بلندی 60 متر از نقطه A با زاویه 30° و از نقطه B با زاویه 45° دیده می‌شود. فاصله A تا B و بلندی برج چند متر با هم اختلاف دارند؟

$$(۱) \quad 20(2 - \sqrt{3}) \qquad (۲) \quad 20\sqrt{3}$$

$$(۳) \quad 60\sqrt{3} \qquad (۴) \quad 20\sqrt{6}$$

۶- طول دو ضلع مثلثی $a = 2\sqrt{3}$ و $b = 6$ واحد است و مساحت این مثلث برابر 9 واحد مربع می‌باشد. اگر زاویه بین این دو ضلع مثلث را θ بنامیم، در مورد نسبت‌های مثلثاتی زاویه θ کدام مورد همواره درست است؟

$$(۱) \quad \cos \theta < \sin \theta \qquad (۲) \quad \tan \theta > \cot \theta$$

$$(۳) \quad \sin \theta < \cos \theta \qquad (۴) \quad \tan \theta < \cot \theta$$

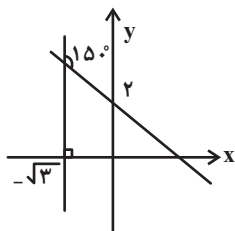
۷- اگر $30^\circ \leq x \leq 75^\circ$ و $\sin 2x = \frac{2m-1}{3}$ باشد، محدوده m کدام است؟

$$(۱) \quad \frac{5}{4} \leq m \leq 2 \qquad (۲) \quad \frac{5}{4} < m < 2$$

$$(۳) \quad -2 \leq m \leq -\frac{5}{4} \qquad (۴) \quad -2 < m < -\frac{5}{4}$$

۸- اگر نقطه $P(m, 2m-2)$ روی دایره مثلثاتی باشد، آن گاه خطی که مبدأ مختصات را به P وصل می‌کند، دارای شیبی برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ یا $\frac{2}{3}$
- (۲) صفر یا $\frac{4}{3}$
- (۳) $-\frac{2}{3}$ یا ۲
- (۴) صفر یا $-\frac{4}{3}$



۹- در شکل روبه‌رو عرض محل تلاقی دو خط داده شده کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) $\frac{7}{2}$
- (۳) $\frac{9}{2}$
- (۴) ۵

۱۰- اگر $(2 + \cos x)(\tan^3 x) < 0$ و $\tan x = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x}$ باشد، انتهای کمان زاویه x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم

۱۱- اگر تفاضل واسطه‌های هندسی و حسابی دو عدد حقیقی هم‌علامت x و y برابر با صفر شود، حاصل $\frac{x^2 + 2xy}{y^2}$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۲- با افزودن مقدار ثابتی به جملات دوم و سوم و چهارم دنباله مثلثی، جملات متوالی یک دنباله هندسی به دست می‌آید. قدرنسبت این دنباله هندسی

کدام است؟ (دنباله مثلثی به صورت $1, 3, 6, 10, \dots$ است.)

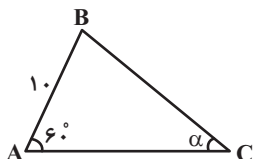
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{6}{5}$
- (۴) $\frac{7}{6}$

۱۳- در یک دنباله هندسی حاصل ضرب سه جمله دوم 2^0 برابر حاصل ضرب دو جمله دوم است. اگر جمله پنجم این دنباله برابر $\frac{2}{5}$ باشد، قدرنسبت

دنباله برابر با کدام است؟

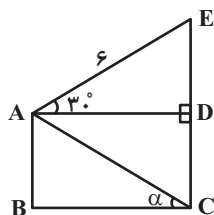
- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{5}{2}$
- (۴) ۳

۱۴- با توجه به شکل داده شده، اگر مساحت مثلث ABC برابر با $30\sqrt{3}$ واحد مربع باشد، $\tan \alpha$ برابر با کدام گزینه است؟



- (۱) $\frac{5}{7}\sqrt{3}$
- (۲) $\frac{7}{5}\sqrt{3}$
- (۳) $\frac{5}{6}\sqrt{3}$
- (۴) $\frac{6}{5}\sqrt{3}$

۱۵- در شکل مقابل چهارضلعی ABCD مستطیل است. اگر $\tan \alpha = \frac{5\sqrt{3}}{9}$ باشد، طول پاره خط EC کدام است؟



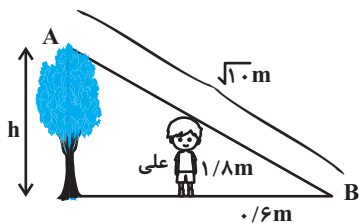
۷ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۱۶- علی می‌خواهد ارتفاع یک درخت را حساب کند. قد علی $\frac{1}{8}$ متر و طول سایه او در همان لحظه $\frac{5}{6}$ متر است. اگر فاصله نوک درخت تا انتهای



سایه درخت (AB) برابر $\sqrt{10}$ متر باشد، ارتفاع درخت (h) چند متر است؟

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۱۷- اگر $\cot x = 4$ باشد، حاصل عبارت $\frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x}$ برابر کدام است؟

 $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۱)

-۱ (۴)

 $\frac{7}{8}$ (۳)

۱۸- نقاط $A(1-a, 1+b)$ و $B(-\frac{1}{4}+b, \frac{1}{2}-a)$ روی دایرهٔ مثلثاتی به مرکز O و به ترتیب واقع در ناحیهٔ دوم و سوم هستند، اگر پاره خط OA

با جهت مثبت محور x ها زاویه θ را بسازد و $25 \sin^2 \theta - 9 = 0$ باشد، مساحت مثلث OAB کدام است؟

۰/۲۴ (۲)

۰/۱۲ (۱)

۰/۳۶ (۴)

۰/۴۸ (۳)

۱۹- اگر خط گذرنده از نقاط $(2, a)$ و $(5, b)$ با جهت مثبت محور x ها زاویه α و همچنین خط گذرنده از نقاط $(a, 12)$ و $(b, 6)$ با جهت مثبت

محور x ها زاویه β بسازد، کدام رابطه بین نسبت‌های مثلثاتی α و β برقرار است؟

 $\cot \alpha \cdot \cot \beta = 2$ (۲) $\tan \alpha \cdot \tan \beta = 2$ (۱) $\cot \alpha \cdot \cot \beta = -\frac{1}{2}$ (۴) $\tan \alpha \cdot \tan \beta = -\frac{1}{2}$ (۳)

۲۰- اگر $0^\circ < x < 45^\circ$ باشد، از تساوی $|\sin x - \cos x| = \frac{1}{3} |\sin x + \cos x|$ ، مقدار $\sin x \cos x$ کدام است؟

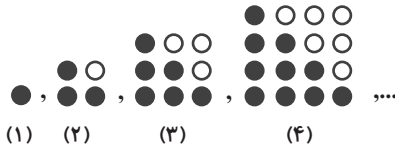
 $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۱) $\frac{7}{18}$ (۴) $\frac{7}{9}$ (۳)



ریاضی (۱) - موزی

سؤال‌های ویژه دانش‌آموزانی که از برنامه آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۶

۲۱- با توجه به الگوی زیر، اختلاف تعداد دایره‌های سیاه و سفید در شکل یازدهم کدام است؟

$$11 \quad (2) \quad 10 \quad (1)$$

$$14 \quad (4) \quad 12 \quad (3)$$

۲۲- دنباله $a_n = \frac{2n^2 + n^2 + 2n + 8}{2n + 1}$ دارای چند جمله صحیح است؟

$$1 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4) \quad 3 \quad (3)$$

۲۳- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه با ضلع کوچک‌تر a ، تشکیل یک دنباله حسابی را داده‌اند. مساحت و محیط این مثلث به ترتیب کدام است؟

$$3a, \frac{3}{8}a^2 \quad (2) \quad 4a, \frac{3}{8}a^2 \quad (1)$$

$$3a, \frac{4}{6}a^2 \quad (4) \quad 4a, \frac{4}{6}a^2 \quad (3)$$

۲۴- بین جملات ششم و هشتم یک دنباله هندسی با جملات مثبت و غیرثابت، ۲۹ عدد به‌گونه‌ای درج کرده‌ایم که جملات حاصل تشکیل دنباله

حسابی با قدرنسبت d می‌دهند ($d > 0$). اگر جملات پنجم و ششم دنباله هندسی، جملات متوالی از دنباله حسابی با قدرنسبت d باشند،

قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$$3 \quad (2) \quad 5 \quad (1)$$

$$6 \quad (4) \quad 2 \quad (3)$$

۲۵- بین جملات نهم و دهم دنباله هندسی $\left\{ \frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$ ، واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع این سه جمله کدام است؟

$$72 \quad (2) \quad 48 \quad (1)$$

$$96 \quad (4) \quad 84 \quad (3)$$

۲۶- در دنباله هندسی $1, 5, 25, \dots$ حاصل ضرب 5^0 جمله اول آن کدام است؟

$$5^{1225} \quad (2) \quad 5^{1275} \quad (1)$$

$$5^{1125} \quad (4) \quad 5^{1176} \quad (3)$$

۲۷- در یک دنباله هندسی نزولی با جمله عمومی t_n داریم: $t_{m-3n} = 384$ و $t_{m+2n} = \frac{3}{37}$ ، جمله t_m کدام است؟

$$-6 \quad (2) \quad 6 \quad (1)$$

$$-12 \quad (4) \quad 12 \quad (3)$$

۲۸- در یک دنباله حسابی و یک دنباله هندسی جملات اول و دوم (نظیر به نظیر) با هم مساوی و مجموع سه جمله اول دنباله حسابی برابر جمله سوم

دنباله هندسی می‌باشند. قدرنسبت دنباله هندسی چقدر است؟

۶ (۱)

۴ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

۲۹- در یک دنباله هندسی حاصل ضرب سه جمله دوم ۲۰ برابر حاصل ضرب دو جمله دوم است. اگر جمله پنجم این دنباله برابر $\frac{2}{5}$ باشد، قدرنسبت

دنباله برابر با کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۱)

۲ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۳)

۳ (۴)

۳۰- با افزودن مقدار ثابتی به جملات دوم و سوم و چهارم دنباله مثلثی، جملات متوالی یک دنباله هندسی به دست می‌آید. قدرنسبت این دنباله هندسی

کدام است؟ (دنباله مثلثی به صورت $1, 3, 6, 10, \dots$ است)

$\frac{4}{3}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{6}{5}$ (۳)

$\frac{7}{6}$ (۴)

۳۱- جمله عمومی یک دنباله خطی برابر $a_n = \frac{2n^2 - an + b}{n+1}$ و جمله چهارم نصف جمله دوم می‌باشد. جمله پنجم این دنباله برابر است با:

-۲ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

-۴ (۴)

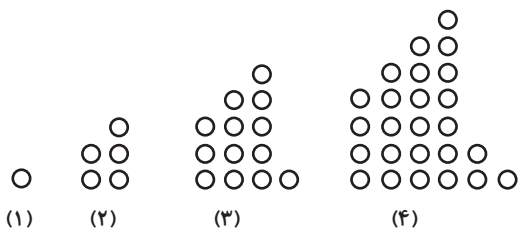
۳۲- در الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل یازدهم کدام است؟

۲۱۱ (۱)

۲۱۷ (۲)

۲۲۱ (۳)

۲۳۵ (۴)



۳۳- در یک دنباله با جمله عمومی a_n ، $a_1 = 5$ و به ازای هر $n \in \mathbb{N}$ رابطه $a_{n+1} + a_n = 2$ برقرار است. حاصل ضرب بیست و یک جمله اول دنباله کدام

است؟

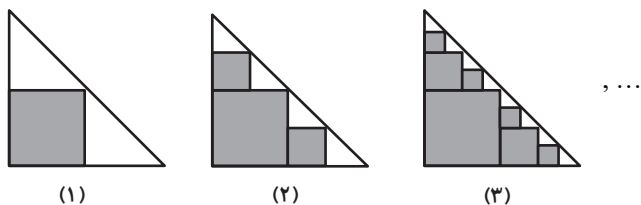
۴۲۰۰ (۱)

۵۱۲۰ (۲)

۶۱۸۰ (۳)

۶۹۰۰ (۴)

۳۴- در مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین به ضلع قائم ۱ مربعهایی مطابق شکل محاط شده‌اند. مجموع مساحت مربعهای رنگی در الگوی شماره دهم برابر کدام است؟



$$\frac{127}{256} \quad (1)$$

$$\frac{255}{512} \quad (2)$$

$$\frac{511}{1024} \quad (3)$$

$$\frac{1023}{2048} \quad (4)$$

۳۵- اگر در دنباله حسابی زیر به جملات ۲ واحد اضافه کنیم، سپس جملات را نصف کنیم قدرنسبت جملات جدید برابر است با ۳، در این صورت نسبت جمله سوم به جمله اول در دنباله جدید برابر است با:

$$1 - 2x, 4x + 1, \dots$$

$$11 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

$$9 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

۳۶- اگر در یک دنباله حسابی با جمله عمومی a_n داشته باشیم: $a_7 + a_8 = 6$ و $a_7^2 - a_8^2 = 18$ ، حاصل $a_1 - d$ کدام است؟

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

$$\text{صفر} \quad (1)$$

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

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

۳۷- جمله دهم دنباله درجه دوم $a_n = 5, 12, 22, 35, 51, \dots$ کدام است؟

$$156 \quad (2)$$

$$152 \quad (1)$$

$$176 \quad (4)$$

$$172 \quad (3)$$

۳۸- در یک دنباله حسابی با جمله هفتم برابر با ۱۹ با دو به دو جمع کردن جملات متوالی، یک دنباله حسابی جدید با قدرنسبت ۱۰ ایجاد می‌شود.

جمله سیزدهم دنباله قدیم برابر کدام است؟

$$\underline{\quad}, \underline{\quad}, \underline{\quad}, \dots$$

$$34 \quad (2)$$

$$31/5 \quad (1)$$

$$25 \quad (4)$$

$$36/5 \quad (3)$$

۳۹- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد a و b و 7 واسطه هندسی قرار می‌دهیم. اگر دومین واسطه هندسی ۲ و ششمین واسطه هندسی ۳۲ باشد، جمله چهارم این دنباله با جمله اول a کدام است؟

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$16 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

۴۰- یک دنباله هندسی ۱۲ جمله دارد. اگر حاصل ضرب چهار جمله اول آن برابر ۱۲ و حاصل ضرب چهار جمله آخر آن برابر ۱۰۸ باشد، حاصل ضرب

چهار جمله وسط آن کدام است؟

$$42 \quad (2)$$

$$36 \quad (1)$$

$$64 \quad (4)$$

$$48 \quad (3)$$



۱۵ دقیقه

ترسیم‌های هندسی و
استدلال / قضیه تالس، تشابه
و کاربردهای آن
صفحه‌های ۲۰ تا ۳۳

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۴۱- نقیض «مستطیلی وجود دارد که مربع نباشد.» کدام است؟

(۱) مستطیلی وجود دارد که مربع باشد.

(۲) همه مستطیل‌ها مربع هستند.

(۳) مربعی وجود دارد که مستطیل است.

(۴) همه مربع‌ها مستطیل هستند.

۴۲- اگر $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{2a+2c-6}{b+d-9}$ کدام است؟ ($b+d \neq 9$)(۲) $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{2}{9}$ ۴۳- اگر $2x$ واسطه هندسی $2x-2$ و $2x+3$ باشد، واسطه هندسی x و $x+3$ کدام می‌تواند باشد؟(۲) $\sqrt{10}$ (۱) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۴) $2\sqrt{7}$ (۳) $3\sqrt{2}$

۴۴- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

(۱) برای هر عدد طبیعی n ، $n^2 + n + 41$ عددی اول است.

(۲) در هر مثلث، هر ارتفاع از هر کدام از سه ضلع مثلث کوچکتر است.

(۳) مثلثی که دو ارتفاع برابر دارد، متساوی‌الساقین است.

(۴) در هر مثلث متساوی‌الساقین، محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها بر محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها منطبق است.

۴۵- کدام یک از قضیه‌های زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

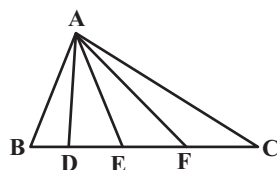
(۱) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه زوایای آن‌ها نظیربه‌نظیر برابر یکدیگرند.

(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.

(۳) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه محیط‌های برابر دارند.

(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها نیز برابر یکدیگرند.

۴۶- در شکل زیر نقاط E و F به ترتیب وسط پاره‌خط‌های BC و EC قرار دارند. اگر مساحت مثلث ADE دو برابر مساحت مثلث ABD باشد، نسبت



کدام است؟ $\frac{FC}{BD}$

(۲) $\frac{۴}{۳}$

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) $\frac{۳}{۲}$

۴۷- طول اضلاع مثلثی ۴، ۶ و ۸ و طول کوتاه‌ترین ارتفاع این مثلث $\frac{۳\sqrt{۱۵}}{۴}$ است. مجموع طول دو ارتفاع دیگر این مثلث کدام است؟

(۲) $۲\sqrt{۱۵}$

(۱) $\frac{۵\sqrt{۱۵}}{۲}$

(۴) $۳\sqrt{۱۵}$

(۳) $\frac{۹\sqrt{۱۵}}{۴}$

۴۸- در مثلث ABC، اگر $AB > AC$ و نقطه P وسط ضلع BC باشد، کدام رابطه همواره است؟

(۲) $\hat{B}AP > \hat{P}AC$

(۱) $\hat{B}AP < \hat{P}AC$

(۴) هیچ کدام

(۳) $\hat{B}AP = \hat{P}AC$

۴۹- از نقطه M واقع بر نیمساز داخلی زاویه $\hat{xOy} = ۱۰^\circ$ ، دو عمود MH و MH' را به ترتیب به اضلاع Ox و Oy رسم می‌کنیم. کدام نامساوی همواره

درست است؟

(۲) $HH' > OH > MH$

(۱) $HH' > MH > OH$

(۴) $OH > MH > HH'$

(۳) $OH > HH' > MH$

۵۰- در چهارضلعی محدب ABCD، AB کوچک‌ترین و CD بزرگ‌ترین ضلع است. کدام نامساوی زیر در این چهارضلعی همواره درست است؟

(۲) $\hat{A} + \hat{B} > ۱۸۰^\circ$

(۱) $\hat{A} + \hat{C} > ۱۸۰^\circ$

(۴) $AD > BC$

(۳) $AB + CD > AD + BC$



فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۳۰ دقیقه

ویژگی‌های فیزیکی مواد

صفحه‌های ۲۳ تا ۴۰

۵۱- درون یک بشکه استوانه‌ای محتوی آب با سطح مقطع $۱/۶ \text{ m}^2$ ، مکعب مربعی به هر گونه‌ای قرار دارد که سطوح آن با سطح مقطع بشکه موازی است و اختلاف

فشار بالا و پایین این مکعب $۲ \times ۱۰^۳ \text{ Pa}$ است. اگر مکعب را از بشکه خارج کنیم، سطح آب بشکه چقدر پایین می‌آید؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



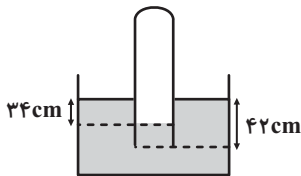
۵mm (۲)

۲۰mm (۱)

۵cm (۴)

۲۰cm (۳)

۵۲- مطابق شکل زیر، لوله قائمی به صورت وارون تا عمق ۴۲ سانتی‌متری درون مایع ساکنی به چگالی $\frac{۸}{۳} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرو برده شده است. اگر فشار هوای محبوس



درون لوله ۷۲cmHg باشد، فشار هوای بیرون چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۷۰ (۲)

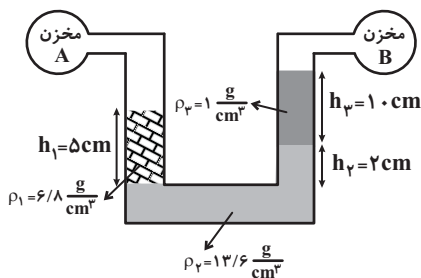
۷۴ (۱)

۷۶ (۴)

۷۲ (۳)

۵۳- در شکل زیر، سه مایع به چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 درون لوله U شکلی که از دو طرف به دو مخزن گاز متصل شده، در حال تعادل قرار دارند.

اندازه اختلاف فشار دو مخزن گاز A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۷۲۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۰/۳۲ (۳)

۰/۷۲ (۴)

۵۴- سوراخ کوچکی به مساحت ۳ cm^2 در کف یک زیردریایی که در عمق ۳۰ متری از سطح آب قرار دارد، ایجاد شده است. برای جلوگیری از ورود آب به داخل

زیردریایی، باید حداقل چند کیلوگرم جرم روی سوراخ قرار دهیم؟ (سطح مقطع سوراخ و جرم، یکسان بوده و فشار هوای داخل زیردریایی برابر با $۹ \times ۱۰^۴ \text{ Pa}$

است.) ($\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $P_0 = ۱۰^۵ \text{ Pa}$ ، $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

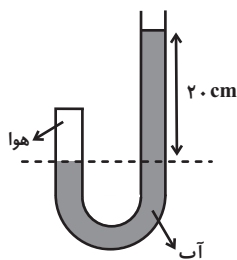
۱۲ (۲)

۶ (۱)

۱۴/۷ (۴)

۹/۳ (۳)

۵۵- در شکل زیر، در شاخه سمت چپ مقداری هوا محبوس شده است. اگر فشار هوای بیرون 10^5 Pa باشد، فشار هوای محبوس چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و مجموعه در حال تعادل است.}$$

(۱) ۹۸۰۰۰

(۲) ۹۶۰۰۰

(۳) ۱۰۲۰۰۰

(۴) ۱۰۴۰۰۰

۵۶- در محیطی با فشار هوای 1 atm ، دو لوله موئین مشابه را یکی در ظرفی حاوی آب و دیگری در ظرفی حاوی جیوه قرار می‌دهیم و پس از برقراری تعادل، اختلاف سطح بین آب و جیوه در ظرف‌های اصلی و لوله موئین را به ترتیب h_1 و h_2 در نظر می‌گیریم. اگر این دو ظرف را از محیط اولیه به محیطی با فشار هوای 5 atm انتقال دهیم، h_1 و h_2 نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می‌کنند؟

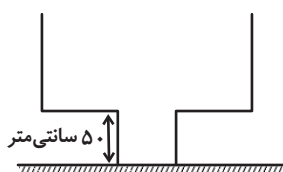
(۱) هر دو افزایش می‌یابند.

(۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۳) هیچ تغییری نمی‌کنند.

(۴) h_1 بیشتر و h_2 کمتر می‌شود.

۵۷- در شکل زیر، سطح مقطع قسمت پایین ظرف 40 cm^2 و سطح مقطع قسمت بالای آن 200 cm^2 است. اگر ۴ لیتر از مایعی به چگالی ۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب را در ظرف بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مایع از ظرف سرریز نمی‌شود.)



(۱) ۳۶

(۲) ۴۰

(۳) ۳۸

(۴) ۴۸

۵۸- مولکول‌های مایع، نظم و تقارن ... را ندارند و به راحتی ... (به ترتیب از راست به چپ)

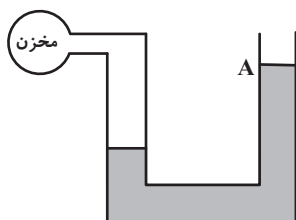
(۱) جامدهای آمورف - جاری می‌شوند.

(۲) جامدهای بلورین - جاری می‌شوند.

(۳) جامدهای آمورف - متراکم می‌شوند.

(۴) جامدهای بلورین - متراکم می‌شوند.

۵۹- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن را 200 Pa افزایش دهیم، پس از ایجاد تعادل، سطح مایع در نقطه A چند سانتی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟



$$\rho_{\text{مایع}} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و قطر لوله در تمام طول آن یکسان است.}$$

(۱) بالا

(۲) پایین

(۳) پایین

(۴) بالا

۶۰- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

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

(ب) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(ج) الماس، یخ، مواد معدنی و شیشه، مثال‌هایی از جامد بلورین هستند.

(د) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک انگستروم است.

(۱) الف، ب و د

(۲) الف، ب و ج

(۳) الف و د

(۴) ب و د

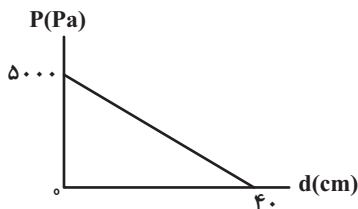


۶۱- ظرفی مکعبی به ضلع a پُر از مایعی با چگالی ρ است. اگر مایع درون مکعب را در استوانه‌ای به شعاع قاعده a بریزیم، به ترتیب از راست به چپ، فشار وارد بر کف استوانه از طرف مایع (P_1) چند برابر فشار وارد بر کف مکعب از طرف مایع (P_2) و اندازه نیروی وارد بر کف استوانه از طرف مایع (F_1) چند برابر اندازه نیروی وارد بر کف مکعب از طرف مایع (F_2) است؟ ($\pi = 3$) و استوانه به اندازه کافی بلند فرض شود.

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

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

۶۲- درون ظرفی مقداری مایع ریخته شده است. نمودار فشار ناشی از مایع نسبت به فاصله از کف ظرف به صورت شکل زیر است. در چه عمقی برحسب سانتی‌متر از

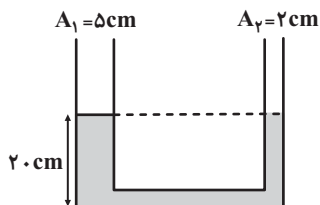


سطح مایع، فشار ناشی از مایع ۲۰۰۰ پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از فشار هوا صرف‌نظر کنید).

$$20 \quad (1)$$

$$16 \quad (2)$$

۶۳- در شکل زیر، چگالی مایع درون لوله U شکل برابر با $5 \frac{g}{cm^3}$ بوده و مایع در حال تعادل است. در شاخه سمت راست چند گرم از مایعی با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم تا پس از برقراری تعادل، در شاخه سمت چپ، ارتفاع مایع از کف ظرف ۲۴cm شود؟



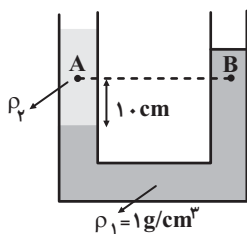
$$35 \quad (1)$$

$$70 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$140 \quad (4)$$

۶۴- در لوله U شکل زیر، دو مایع در حال تعادل اند و $P_A = P_B + 200 Pa$ است. چگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$0.8 \quad (1)$$

$$800 \quad (2)$$

$$0.98 \quad (3)$$

$$980 \quad (4)$$

۶۵- در ظرف زیر، سطح مقطع لوله (A_1) دو برابر سطح مقطع روزنه (A_2) است. اگر یک وزنه 500 گرمی روی روزنه قرار دهیم، حداکثر چند گرم مایع می‌توان از

مقطع A_1 به ظرف اضافه کرد تا پس از به تعادل رسیدن، وزنه حرکت نکند؟ ($P_0 = 10^5 Pa$)، ظرف ابتدا تا روزنه پُر از مایع است و سطح مقطع روزنه و وزنه

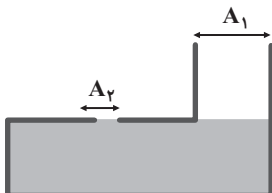
را یکسان فرض کنید.

$$500 \quad (1)$$

$$1000 \quad (2)$$

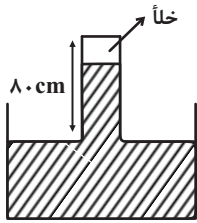
$$2000 \quad (3)$$

$$4000 \quad (4)$$





۶۶- در شکل زیر، فشار هوای منطقه آزمایش برابر با 74 cmHg و سطح مقطع لوله 2 cm^2 است. اگر لوله را 37° نسبت به راستای قائم کج کنیم، اندازه نیروی



وارد بر ته لوله چند نیوتون خواهد بود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\sin 37^\circ = 0/6$)

(۲) ۲/۷۲

(۱) ۱۳/۶

(۴) ۳۴/۲

(۳) ۱۲

۶۷- یک لوله موئین شیشه‌ای را در ظرف آبی وارد می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که آب تا ارتفاع 10 cm از سطح آزاد آن در ظرف، داخل لوله بالا می‌آید اگر سطح

مقطع لوله 2 mm^2 باشد، در این صورت بزرگی مجموع نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه چند نیوتون است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

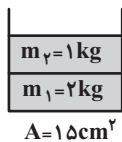
(۲) ۲

(۱) 2×10^{-4}

(۴) اطلاعات کافی نیست.

(۳) 10^{-4}

۶۸- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی به جرم‌های $m_1 = 2 \text{ kg}$ و $m_2 = 1 \text{ kg}$ درون یک ظرف استوانه‌ای به سطح مقطع 15 cm^2 قرار دارند. فشار ناشی از



مایعات در کف ظرف چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) 3×10^4 (۱) 2×10^4 (۴) 3×10^3 (۳) 2×10^3

۶۹- در ارتفاع 9000 متری از سطح دریا، بزرگی نیروی خالصی که بر هر پنجره هواپیما از طرف هوا وارد می‌شود، برابر با 1 kN است. اگر مساحت هر پنجره هواپیما

25 cm^2 باشد، اختلاف فشار هوای بیرون و فشار هوای داخل کابین هواپیما، چند اتمسفر است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۳

(۴) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۳

۷۰- چند مورد از عبارت زیر صحیح است؟

(الف) نیروی رانشی بین مولکول‌های مایعات، در فواصل خیلی نزدیک، آن‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر کرده است.

(ب) پدیده پخش در گازها سریعتر از مایعات و در مایعات سریعتر از جامدات رخ می‌دهد.

(پ) فاصله میان مولکول‌ها در حالت جامد، کمتر از فاصله میان آن‌ها در حالت مایع است.

(ت) علت بهتر شسته شدن ظرف با آب گرم، کاهش نیروی دگرچسبی با افزایش دما است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳



شیمی (۱) عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

۲۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای

هستی

صفحه‌های ۱۹ تا ۳۰

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با پرتوهای الکترومغناطیسی درست است؟

- نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
- ریزموج‌ها نسبت به پرتوهای ایکس طول موج بلندتری دارند.
- طول موج نور آبی از نور سبز کوتاه‌تر است.
- پرتوهای گاما بیشترین انرژی را در بین پرتوهای الکترومغناطیسی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۲- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به جز ...

- (۱) طول موج نور قرمز برخلاف میزان شکست آن در منشور از نور آبی بیشتر است.
- (۲) از میان شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز بیشترین دما مربوط به شعله شمع می‌باشد.
- (۳) کمترین انحراف و شکست در میان پرتوهای نوری حاصل از شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز مربوط به سشوار صنعتی می‌باشد.
- (۴) پرتوهای الکترومغناطیسی نور خورشید، در طیف مرئی دارای بی‌نهایت خطوط رنگی می‌باشد و چشم انسان قادر به دیدن گستره محدودی از پرتوهای الکترومغناطیسی نور خورشید است.

۷۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون مستقیماً با چشم قابل مشاهده می‌باشند.
- ب) رنگین کمان در اثر تجزیه نور سفید خورشید به وسیله قطره‌های آب حاصل شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.
- پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند به طوری که طول موج آن‌ها با انرژی آن‌ها رابطه عکس دارد.

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن و دیگر اتم‌ها را توجیه کند.
- (۲) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با افزایش انرژی پرتوها به هم نزدیکتر می‌شوند.
- (۳) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته است.
- (۴) با افزایش فاصله لایه‌های الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن کاهش می‌یابد.

۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) شعله فلز لیتیم و برخی از ترکیبهای آن سرخ رنگ است.
 (ب) شمار نوارهای رنگی طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دو برابر تعداد ذرات زیراتمی فراوانترین ایزوتوپ طبیعی اتم هیدروژن است.
 (پ) رنگ شعله نمک سدیم نیترات همچون لامپهای نئون به رنگ سرخ می‌باشد.
 (ت) رنگ شعله لیتیم کلرید نسبت به رنگ شعله مس (II) کلرید دارای طول موج بلندتری است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) بررسی انرژی از دیدگاه ماکروسکوپی همانند بالا رفتن از سطح شیبدار پیوسته می‌باشد.
 (ب) با افزایش فاصله از هسته، پایداری الکترون در لایه افزایش می‌یابد.
 (پ) اتمی که در حالت پایه قرار دارد، از پایداری نسبی برخوردار است.
 (ت) در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

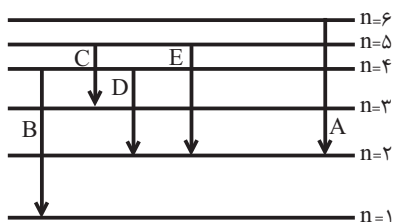
- (۱) نماد هر زیرلایه با دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) مشخص می‌شود.
 (۲) هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط الکترون‌ها بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال پیدا می‌کنند.
 (۳) الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایه و پایدار برمی‌گردند.
 (۴) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $2l + 4$ به دست می‌آید.

۷۸- چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- لامپ‌های زرد بزرگراه‌ها نسبت به لامپ‌های نئونی در شرایط یکسان داغ‌تر می‌شوند.
- تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف‌های آنها متفاوت است.
- طیف‌های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می‌باشد.
- رنگ نشر شده از شعله هریک از ترکیب‌های لیتیمی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۹- با توجه به شکل داده شده که تعدادی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، چه تعداد از مطالب ذکر شده صحیح است؟



• انتقال A با نشر کوتاه‌ترین طول موج در ناحیه مرئی همراه است.

• در انتقال D و C انرژی یکسانی مبادله می‌شود.

• انرژی انتقال B، می‌تواند طول موجی در ناحیه پرتوهای فرابنفش ایجاد کند.

• در انتقال C هیچ نوری ایجاد نمی‌شود.

۱ (۱)

۳ (۳)

۸۰- دماهای ۱۷۵° ، ۲۷۵° و ۸۰۰° درجه سلسیوس برای سه شعله گزارش شده است که به‌طور نامرتب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی دیده

می‌شوند. با توجه به پرتوهای نشر شده از این شعله‌ها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پرتو نشر شده با بلندترین طول موج مربوط به شعله با دمای ۸۰۰° درجه سلسیوس است.

(۲) به ترتیب شعله‌های با دمای: ۱۷۵° ، ۲۷۵° و ۸۰۰° درجه سلسیوس به رنگ زرد، آبی و سرخ دیده می‌شوند.

(۳) پرتوهای حاصل از سشوار صنعتی با پرتو شعله با دمای ۸۰۰° درجه سلسیوس شباهت دارد.

(۴) پرتو با دمای ۲۷۵° درجه سلسیوس بیشترین انرژی و کمترین شکست از منشور را دارد.

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۸۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

(۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) سدیم (۴) هیدروژن

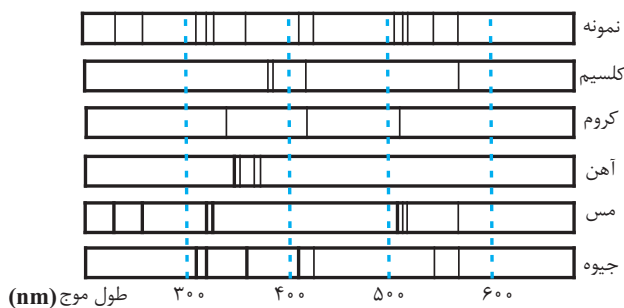
۸۲- با پاشیدن سه محلول A، B و C که به ترتیب در آنها سدیم سولفات، مس (II) نیترات و لیتیم کربنات حل کرده‌ایم، موجب تغییر رنگ

شعله آبی چراغ گاز آزمایشگاه می‌شویم. نور نشر شده از کدام شعله (ها)، به نور نشر شده از لامپ نئون، شبیه‌تر است؟

(۱) C (۲) B (۳) A, B (۴) B, C

۸۳- اگر از نمونه‌ای از ظرف سفالی به جا مانده از حفاری یک شهر قدیمی طیف نشری بگیریم، شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند

عنصر فلزی را نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



(۱) جیوه و مس در این نمونه یافت نمی‌شود.

(۲) پر انرژی‌ترین خط رنگی طیف نشری خطی مربوط

به این نمونه مربوط به کلسیم است.

(۳) کروم و آهن در این نمونه یافت می‌شود.

(۴) نمونه در خارج از گستره مرئی هم دارای طیف است.

۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ «نور مرئی»

(آ) شامل گستره رنگ رنگین کمان است.

(ب) بخشی از طیف الکترومغناطیس است که محدوده طول موج آن ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(پ) شامل نورهای رنگی موجود در طبیعت است که پراثری‌ترین نور آن دارای رنگ بنفش می‌باشد.

(ت) بخشی از طیف الکترومغناطیسی است که انرژی کمتری از پرتوهای فروسرخ و طول موج بلندتری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۵- چه تعداد از عبارتهای داده شده متن زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر چه مقدار عدد کوانتومی اصلی (n) برای یک الکترون یا یک لایه در اتم بزرگتر باشد، آن بیش‌تری دارد.»

- الکترون، پایداری

- الکترون، انرژی

- الکترون، از هسته فاصله

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

(۲) دما و عنصرهای سازنده ستارگان را می‌توان از روی نور تابیده شده از آنها تشخیص داد.

(۳) نور خورشید شامل بی‌نهایت پرتوهای رنگی است که بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیس هستند.

(۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۸۷- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن کدام یک از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(۱) در اتم هیدروژن، الکترون برانگیخته با از دست دادن انرژی تنها به لایه دوم می‌تواند باز گردد.

(۲) اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی هیدروژن با افزایش فاصله از هسته، کاهش می‌یابد.

(۳) بلندترین طول موج در طیف نشری خطی اتم هیدروژن برابر 656nm است که مربوط به نوار رنگی قرمز است.

(۴) حرکت الکترون از تراز $n=2$ به $n=5$ نیاز به جذب انرژی به اندازه انرژی پرتوهای نیلی دارد.

۸۸- با توجه به توضیحات زیر که در مورد پرتوهای A، B و C بیان شده است. چند مورد از عبارتهای «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند؟

پرتو A: کوتاه‌ترین طول موج که در گستره نور مرئی قرار دارد.

پرتو B: دمای آن از پرتوهای A و C بالاتر است.

پرتو C: انرژی آن از پرتو A بیش‌تر است.

(آ) پرتوهای A، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های بنفش، زرد و آبی باشد.

(ب) مقایسه انرژی و دما به صورت $C > A > B$ است.

(پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد و طول موج آن از پرتو A بلندتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۸۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در اتم عنصرهای ردیف اول جدول تناوبی، فقط یک زیرلایه و در عنصرهای ردیف دوم دو زیرلایه الکترونی از الکترون پر می‌شوند.
- (۲) زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۵، حداکثر گنجایش ۲۶ الکترون را دارد.
- (۳) با افزایش شماره لایه اصلی در اتم‌ها، گنجایش هر یک از زیرلایه‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) لایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی ۳ حداکثر ظرفیت پذیرش ۱۴ الکترون را دارد.

۹۰- چه تعداد از عبارتهای زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند؟

«زیرلایه ۳d از زیرلایه ۴s دارد.»

(ب) گنجایش الکترون بیشتری

(الف) عدد کوانتومی فرعی بزرگ‌تری

(ت) عدد کوانتومی اصلی بزرگ‌تری

(پ) مجموع $n+1$ بزرگ‌تری

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

شیمی (۱) موازی

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با پرتوهای الکترومغناطیسی درست است؟

- نور مرئی تنها بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.
- ریزموج‌ها نسبت به پرتوهای ایکس طول موج بلندتری دارند.
- طول موج نور آبی از نور سبز کوتاه‌تر است.
- پرتوهای گاما بیشترین انرژی را در بین پرتوهای الکترومغناطیسی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{11}A , ^{14}A , ^{16}A می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن $\frac{1}{3}$ ایزوتوپ دوم آن و جرم اتمی میانگین

این ایزوتوپ برابر $14/9 \text{amu}$ باشد درصد فراوانی دو ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

۶۰ - ۱۰ (۲)

۳۰ - ۲۰ (۱)

۳۰ - ۱۰ (۴)

۶۰ - ۳۰ (۳)

۹۳- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

(۱) طول موج نور قرمز برخلاف میزان شکست آن در منشور از نور آبی بیشتر است.

(۲) از میان شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز بیشترین دما مربوط به شعله شمع می‌باشد.

(۳) کمترین انحراف و شکست در میان پرتوهای نوری حاصل از شعله شمع، سشوار صنعتی و شعله اجاق گاز مربوط به سشوار صنعتی می‌باشد.

(۴) پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید، در طیف مرئی دارای بی‌نهایت خطوط رنگی می‌باشد و چشم انسان قادر به دیدن گستره محدودی از پرتوهای الکترومغناطیس نور خورشید است.

۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون مستقیماً با چشم قابل مشاهده می‌باشند.

(ب) رنگین کمان در اثر تجزیه نور سفید خورشید به وسیله قطره‌های آب، حاصل شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

(پ) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می‌کنند که طول موج آن‌ها با انرژی آن‌ها رابطه عکس دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) شعله فلز لیتیم و برخی از ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

(ب) شمار نوارهای رنگی طیف نشری خطی هیدروژن در گستره مرئی، دو برابر تعداد ذرات زیراتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی اتم هیدروژن است.

(پ) رنگ شعله نمک سدیم نیترات همچون لامپ‌های نئون به رنگ سرخ می‌باشد.

(ت) رنگ شعله لیتیم کلرید نسبت به رنگ شعله مس (II) کلرید دارای طول موج بلندتری است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۶- اگر در ۲۰ لیتر از ترکیب MCl_4 ، $1/204 \times 10^{23}$ مولکول وجود داشته باشد، جرم مولی عنصر M چند گرم بر مول است؟

($Cl = 35 / 5g.mol^{-1}$, MCl_4 چگالی = $1 / 1g.L^{-1}$)

(۱) ۱۱۰ (۲) ۴۴ (۳) ۱۴۹ (۴) ۳۹

۹۷- چه تعداد از عبارت‌ها نادرست است؟ ($N = 14, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

الف) با هیچ دستگاهی نمی‌توان شمار اتم‌ها را در یک نمونه به‌دست آورد ولی با شمارش تک‌تک آن‌ها می‌توان شمار آن‌ها را به‌دست آورد.

ب) از روی جرم یک نمونه ماده نمی‌توان به تعداد اتم‌های سازنده آن پی برد.

پ) در یک مول گاز هیدروژن، $6/02 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن وجود دارد.

ت) تعداد اتم‌ها در $0/01$ مول گاز اتان (C_2H_6) با تعداد اتم‌ها در $0/34$ گرم آمونیاک برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

• لامپ‌های زرد بزرگراه‌ها نسبت به لامپ‌های نئونی در شرایط یکسان داغ‌تر می‌شوند.

• تعداد خطوط طیف نشری هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی یکسان ولی طول موج طیف‌های آن‌ها متفاوت است.

• طیف‌های نشری عناصر در ناحیه مرئی گسسته و خطی است ولی در ناحیه نامرئی پیوسته می‌باشد.

• رنگ شعله هریک از ترکیب‌های لیتیومی، باریکه بسیار کوتاهی از گستره مرئی را در بر می‌گیرد.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- جرم‌های برابر از گوگرد تری‌اکسید (SO_3) و آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) در اختیار داریم. اگر اختلاف شمار اتم‌های اکسیژن در گوگرد

تری‌اکسید با شمار اتم‌های آهن در آهن (III) اکسید، $3/01 \times 10^{23}$ باشد. در این نمونه، گوگرد تری‌اکسید، شامل چند مول می‌باشد؟

($S = 32, O = 16, Fe = 56: \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) $0/75$ ۳ (۳) $0/5$ ۴ (۴) $0/25$

۱۰۰- دماهای 175° ، 275° و 800° درجهٔ سلسیوس برای سه شعله گزارش شده است که به‌طور نامرتب به رنگ‌های قرمز، زرد و آبی دیده

می‌شوند. با توجه به پرتوهای نشر شده از این شعله‌ها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پرتو نشر شده با بلندترین طول موج مربوط به شعله با دمای 800° درجهٔ سلسیوس است.

(۲) به ترتیب شعله‌های با دمای: 175° ، 275° و 800° درجه سلسیوس به رنگ زرد، آبی و سرخ دیده می‌شوند.

(۳) پرتوهای حاصل از ششوار صنعتی با پرتو شعله با دمای 800° درجه سلسیوس شباهت دارد.

(۴) پرتو با دمای 275° درجه سلسیوس بیشترین انرژی و کمترین شکست از منشور را دارد.



شیمی (۱) - سوالات آشنا

۱۰۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

- (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) سدیم (۴) هیدروژن

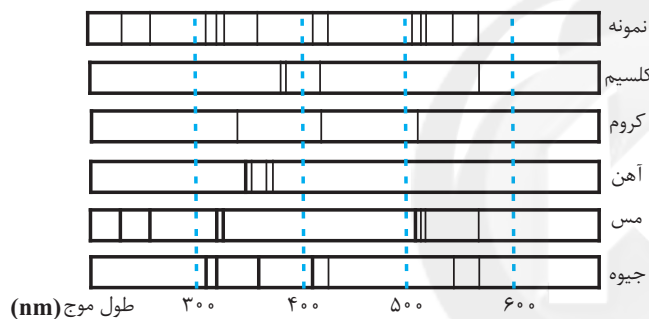
۱۰۲- با پاشیدن سه محلول A، B و C که به ترتیب در آنها سدیم سولفات، مس (II) نیترات و لیتیم کربنات حل کرده‌ایم، موجب تغییر رنگ

شعله آبی چراغ گاز آزمایشگاه می‌شویم. نور نشر شده از کدام شعله (ها)، به نور نشر شده از لامپ نئون، شبیه‌تر است؟

- (۱) C (۲) B (۳) A, B (۴) B, C

۱۰۳- اگر از نمونه‌ای از ظرف سفالی به جا مانده از حفاری یک شهر قدیمی طیف نشری بگیریم، شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند

عنصر فلزی را نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



(۱) جیوه و مس در این نمونه یافت نمی‌شود.

(۲) پراثری‌ترین خط رنگی طیف نشری خطی مربوط

به این نمونه مربوط به کلسیم است.

(۳) کروم و آهن در این نمونه یافت می‌شود.

(۴) نمونه در خارج از گستره مرئی هم دارای طیف است.

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کنند؟ «نور مرئی»

(آ) شامل گستره رنگ رنگین کمان است.

(ب) بخشی از طیف الکترومغناطیس است، که محدوده طول موج آن ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(پ) شامل نورهای رنگی موجود در طبیعت است که پراثری‌ترین نور آن دارای رنگ بنفش می‌باشد.

(ت) بخشی از طیف الکترومغناطیسی است که انرژی کمتری از پرتوهای فروسرخ و طول موج بیشتری از پرتوهای فرابنفش دارد.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟ $({}^6_8\text{O}, {}^1_1\text{H})$

(۱) رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه amu است.

(۲) میانگین جرم اتمی هیدروژن برابر با $1/008u$ می‌باشد.

(۳) در عنصرهای لیتیم و کلر، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، کمتر از ایزوتوپ سبک‌تر است.

(۴) جرم اتمی اکسیژن دقیقاً برابر با $16u$ یا $16amu$ است.



۱۰۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.
- (۲) دما و عنصرهای سازنده ستارگان را می‌توان از روی نور تابیده شده از آن‌ها تشخیص داد.
- (۳) نور خورشید شامل بی‌نهایت پرتوهای رنگی است که بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیس هستند.
- (۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب می‌گویند.

۱۰۷- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) الکترون، پروتون و نوترون را ذرات زیر اتمی سازنده هسته می‌نامند.
 - (۲) نوترون را با نماد n^0 و الکترون را با نماد e^{-1} نشان می‌دهند.
 - (۳) تفاوت جرم نوترون و پروتون تقریباً به اندازه $2/8$ برابر جرم الکترون می‌باشد.
 - (۴) جرم اتمی هر عنصر، همواره برابر با مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن می‌باشد.
- ۱۰۸- با توجه به توضیحات زیر که در مورد پرتوهای A، B و C بیان شده است. چند مورد از عبارتهای «آ»، «ب» و «پ» نادرست است؟
- پرتو A: کم‌ترین طول موج که در گستره نور مرئی قرار دارد.
- پرتو B: دمای آن از پرتوهای A و C بالاتر است.
- پرتو C: انرژی آن از پرتو A بیش‌تر است.
- (آ) پرتوهای A، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های بنفش، زرد و آبی باشد.
- (ب) مقایسه انرژی و دما به صورت $C > A > B$ است.
- (پ) پرتو C می‌تواند آبی رنگ باشد و طول موج آن از پرتو A بلندتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۹- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه موارد «الف»، «ب» و «پ» را به ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

نماد شیمیایی عنصر	^{19}F	^{12}C	^1H
عدد جرمی	الف	۱۲	۱
جرم اتمی	19.048amu	ب	پ

(۱) $1/008 \text{amu} - 12 \text{amu} - 19/00$ (۲) $1 \text{amu} - 12 \text{amu} - 19/048$

(۳) $1 \text{amu} - 12/032 \text{amu} - 19$ (۴) $1/008 \text{amu} - 12/032 \text{amu} - 19/1$

۱۱۰- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با اعداد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵

درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی

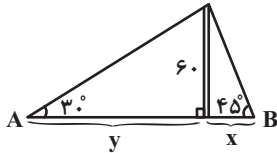
میانگین برای عنصر A برابر $50/95 \text{amu}$ فرض شود.)

(۱) $29/5, 35/5$ (۲) $17/5, 47/5$ (۳) $15, 50$ (۴) $14/5, 50/5$



(امسان غنی زاده)

۵- گزینه «۳»



$$\tan 45^\circ = \frac{60}{x} \Rightarrow 1 = \frac{60}{x} \Rightarrow x = 60$$

$$\tan 3^\circ = \frac{60}{y} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{60}{y} \Rightarrow y = 60\sqrt{3}$$

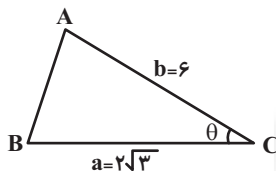
$$\Rightarrow x + y = 60\sqrt{3} + 60$$

$$\Rightarrow (x + y) - \text{ارتفاع برج} = 60\sqrt{3} + 60 - 60 = 60\sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(سیار داوطلب)

۶- گزینه «۱»



$$S = \frac{1}{2} ab \sin \theta = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} \sin \theta = 6 \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \theta = 60^\circ \\ \theta = 120^\circ \end{cases}$$

برای هر دو زاویه صادق است $\Rightarrow \sin 120^\circ > \cos 120^\circ$, $\sin 60^\circ > \cos 60^\circ$ برای هر دو زاویه صادق نیست $\Rightarrow \tan 120^\circ < \cot 120^\circ$, $\tan 60^\circ > \cot 60^\circ$

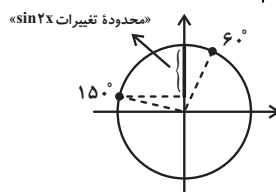
(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(سیار داوطلب)

۷- گزینه «۱»

$$30^\circ \leq x \leq 75^\circ \xrightarrow{\times 2} 60^\circ \leq 2x \leq 150^\circ$$

با توجه به دایره مثلثاتی، وقتی از زاویه ۶۰ تا ۱۵۰ درجه را طی می‌کنیم

 $\sin 2x$ حداقل مقدار $\frac{1}{2}$ و حداکثر مقدار ۱ می‌شود.


$$60^\circ \leq 2x \leq 150^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} \leq \sin 2x \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \leq \frac{2^m - 1}{2} \leq 1 \xrightarrow{\times 2}$$

ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(علی آزار)

برای این دنباله هندسی داریم:

$$a_1 = 1, r = 5$$

$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_{50} = a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^{49}$$

$$= a_1^{50} \times r^{1+2+\dots+49} = (1)^{50} \times (5)^{\frac{50 \times 49}{2}} = 5^{25 \times 49} = 5^{1225}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

$$\left. \begin{aligned} t_{m-2n} &= t_1 \cdot r^{m-2n-1} = 384 \\ t_{m+2n} &= t_1 \cdot r^{m+2n-1} = \frac{3}{32} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\times} t_1 \cdot r^{m-2n-1} \times t_1 \cdot r^{m+2n-1}$$

$$= 384 \times \frac{3}{32} \Rightarrow t_1^2 r^{2m-2} = 36 \Rightarrow (t_1 r^{m-1})^2 = 36$$

$$\Rightarrow t_m^2 = 36 \Rightarrow t_m = \pm 6$$

اگر $t_m = -6$ باشد، طبق اطلاعات مسئله، این دنباله هم جملات منفی دارد و هم جملات مثبت. در نتیجه جملات یکی در میان مثبت و منفی هستند. پس دنباله نزولی نیست، در نتیجه $t_m = 6$ قابل قبول است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۳- گزینه «۲»

(عمیر علیزاده)

$$a \quad b$$

۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} a_3 = 2 = aq^2 &\Rightarrow \text{جمله سوم} = \text{دومین واسطه هندسی} \\ a_7 = 32 = aq^6 &\Rightarrow \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = 2 \quad (q > 0)$$

$$aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a(4) = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$a_4 = aq^3 = \frac{1}{2}(2)^3 = 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(افشین قاصدقانی)

چون نیم‌دایره به ۴ قسمت مساوی تقسیم شده پس اندازه هر زاویه مرکزی برابر 45° خواهد بود، بنابراین مساحت قسمت رنگی برابر است با:

$$S = \frac{1}{4}(\pi \times 2^2) - 4\left(\frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 45^\circ\right) = 2\pi - 4\sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)



(اعداد معرایی)

۱۱- گزینه «۳»

$$\pm\sqrt{xy} - \frac{x+y}{2} = 0 \Rightarrow \pm\sqrt{xy} = \frac{x+y}{2} \xrightarrow{\text{توان } 2}$$

$$xy = \frac{(x+y)^2}{4} \Rightarrow 4xy = (x+y)^2 \Rightarrow (x-y)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x = y, \quad \frac{x^2 + 2xy}{y^2} = \frac{3x^2}{x^2} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۱۲- گزینه «۲»

دنباله مثلثی به صورت زیر است:

۱, ۳, ۶, ۱۰, ...

حال اگر به جملات دوم و سوم و چهارم عدد ثابتی مانند X اضافه شود، داریم:

$$3 + x, 6 + x, 10 + x \xrightarrow{\text{هندسی}} (3+x)(10+x) = (6+x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 13x + 30 = x^2 + 12x + 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \text{قدرنسبت} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{جملات: } 9, 12, 16, \dots$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

(افشین قاصدقانی)

۱۳- گزینه «۲»

سه جمله دوم
 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$
 دو جمله دوم

$$\frac{a_4 a_5 a_6}{a_2 a_4} = 20 \Rightarrow \frac{a_5 a_6}{a_2} = \frac{a_1^2 q^9}{a_1 q^2} = 20$$

$$\begin{cases} a_1 q^2 = 20 \\ a_1 q^4 = 2/5 \end{cases} \Rightarrow q^2 = 8 \Rightarrow q = 2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

(علی آزار)

۱۴- گزینه «۱»

$$S = \frac{1}{2}(AB)(AC)\sin 60^\circ = \frac{1}{2} \times 10 \times (AC) \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{5\sqrt{3}}{2}(AC) = 30\sqrt{3} \Rightarrow AC = 12$$

از رأس B، ارتفاع وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم.

$$\triangle ABD \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{h}{10} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{10} \Rightarrow h = 5\sqrt{3}$$

$$\triangle BDC \Rightarrow \tan \alpha = \frac{h}{y} = \frac{5\sqrt{3}}{y}$$

$$\frac{3}{2} \leq 2m - 1 \leq 3 \xrightarrow{+1} \frac{5}{2} \leq 2m \leq 4 \xrightarrow{+2}$$

$$\frac{5}{4} \leq m \leq 2$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(میلار منصور)

۸- گزینه «۴»

از آنجا که $P(m, 2m-2)$ روی دایره مثلثاتی است داریم:

$$m^2 + (2m-2)^2 = 1 \Rightarrow 5m^2 - 8m + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\Delta m - 3)(m - 1) = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } \frac{3}{5}$$

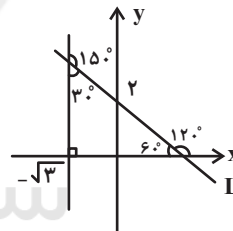
اگر $m = 1$ باشد $P(1, 0)$ است و خطی که $O(0, 0)$ را به P وصل می‌کند،همان $y = 0$ است. اگر $m = \frac{3}{5}$ باشد $P(\frac{3}{5}, -\frac{4}{5})$ خواهد بود که در اینحالت شیب خط واصل بین مبدأ و P برابر $-\frac{4}{3}$ است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۹- گزینه «۴»

با تکمیل شکل داده شده داریم:

L شیب خط: $m = \tan 120^\circ = -\sqrt{3}$

$$\xrightarrow{\text{عرض از مبدأ } = 2} y = -\sqrt{3}x + 2$$

$$\xrightarrow{x = -\sqrt{3}} y = (-\sqrt{3})(-\sqrt{3}) + 2 = 5$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

(وفیر رافتی)

۱۰- گزینه «۴»

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \xrightarrow{+2} 1 \leq \cos x + 2 \leq 3$$

در ربع دوم یا چهارم می‌باشد $\Rightarrow (\underbrace{2 + \cos x}_{\text{مثبت}}) (\underbrace{\tan^3 x}_{\text{باید منفی باشد}}) < 0$

$$\forall \tan x = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x} \Rightarrow \frac{\forall \sin x}{\cos x} = \frac{2 \sin x - 1}{\cos x} \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{5}$$

در نتیجه انتهای کمان زاویه X باید در ربع چهارم باشد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)



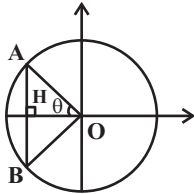
(علی سرآبادانی)

۱۸- گزینه «۳»

$$25 \sin^2 \theta - 9 = 0 \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \sin \theta = \frac{3}{5}, \cos \theta = -\frac{4}{5}$$

$$A(1-a, 1+b) \xrightarrow{\begin{cases} \cos \theta = 1-a \\ \sin \theta = 1+b \end{cases}} \begin{cases} 1-a = -\frac{4}{5} \Rightarrow a = 1/5 \\ 1+b = \frac{3}{5} \Rightarrow b = -2/5 \end{cases}$$

$$B(b - 0/4, 1/2 - a) \xrightarrow{\begin{cases} a=1/5 \\ b=-2/5 \end{cases}} B(-\frac{2}{5}, -\frac{3}{5})$$



$$OH = |\cos \theta| = 4/5$$

$$AB = 2 |\sin \theta| = 6/5$$

$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \times AB \times OH = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{25}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹ کتاب درسی)

(علی آزار)

۱۹- گزینه «۴»

ابتدا شیب خطوط داده شده را بدست می‌آوریم.

$$(1) \text{ شیب خط } = \frac{b-a}{\delta-2} = \frac{b-a}{3} = \tan \alpha$$

$$\Rightarrow b-a = 3 \tan \alpha \quad (1)$$

$$(2) \text{ شیب خط } = \frac{12-6}{a-b} = \frac{6}{a-b} = \tan \beta \quad (2)$$

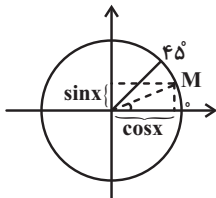
با ترکیب روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{6}{-3 \tan \alpha} = \tan \beta \Rightarrow \tan \alpha \cdot \tan \beta = -2 \text{ یا } \cot \alpha \cdot \cot \beta = -\frac{1}{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

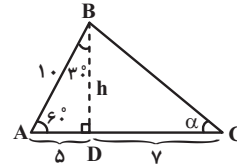
(عمید علیزاده)

۲۰- گزینه «۴»

با توجه به دایره مثلثاتی، در بازه $(0^\circ, 45^\circ)$ و $\sin x$ و $\cos x$ هر دو مثبت می‌باشند و $\sin x < \cos x$ است پس:

$$|3 \sin x + \cos x| + |\sin x - \cos x| = \frac{\lambda}{3}$$

$$\Rightarrow 3 \sin x + \cos x - \sin x + \cos x = \frac{\lambda}{3}$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزندهانی)

با توجه به شکل سوال داریم:

$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow ED = \frac{AE}{2} = 2 \quad (1)$$

$$\cos 30^\circ = \frac{AD}{AE} = \frac{AD}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AD = 3\sqrt{3}$$

از طرفی

$$\tan \alpha = \frac{AB}{BC} = \frac{DC}{AD} = \frac{DC}{3\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{9}$$

$$\Rightarrow DC = \frac{3\sqrt{3} \times 5\sqrt{3}}{9} = 5 \quad (2)$$

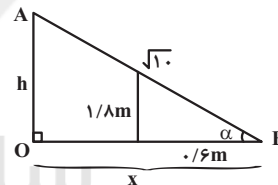
$$\xrightarrow{(1),(2)} EC = ED + DC = 2 + 5 = 7$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به شکل داده شده خواهیم داشت:



$$\tan \alpha = \frac{h}{x} = \frac{1/\lambda}{0/6} \Rightarrow \frac{h}{x} = 3 \Rightarrow h = 3x$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث AOB داریم:

$$(\sqrt{10})^2 = h^2 + x^2 \Rightarrow 10 = (3x)^2 + x^2 = 10x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow h = 3x = 3$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(علی سرآبادانی)

۱۷- گزینه «۱»

$$\frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x} \div \frac{\sin x}{\sin x} = \frac{2 \frac{\cos x}{\sin x} - 5}{\frac{\sin x}{\sin x} + \frac{\cos x}{\sin x}}$$

$$= \frac{2 \cot x - 5}{4 + \cot x} \xrightarrow{\cot x = 4} \frac{2(4) - 5}{4 + 4} = \frac{3}{8}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)



$$\Rightarrow 2b - a = \sqrt{a^2 + b^2} \Rightarrow 4b^2 + a^2 - 4ab = a^2 + b^2$$

$$\Rightarrow b = \frac{4}{3}a$$

$$c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + \frac{16}{9}a^2 = \frac{25}{9}a^2 \Rightarrow c = \frac{5}{3}a$$

در نتیجه مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{a \times b}{2} \Rightarrow S = \frac{a \times (\frac{4}{3}a)}{2} = \frac{2}{3}a^2$$

همچنین محیط مثلث برابر است با:

$$P = a + b + c = a + \frac{4}{3}a + \frac{5}{3}a = 4a$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌یانی)

جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است و جمله عمومی یک دنباله هندسی با جمله اول b_1 و قدرنسبت q به صورت $b_n = b_1 q^{n-1}$ است.

$$b_6, \dots, b_8$$

۲۹ واسطه حسابی

$$\text{پس } b_8 - b_6 = 3 \cdot d \Rightarrow b_1 q^7 - b_1 q^5 = 3 \cdot d$$

$$\Rightarrow d = \frac{b_1 q^5 (q^2 - 1)}{3} \quad (I)$$

$$\text{از طرفی } b_6 - b_5 = d \Rightarrow b_1 q^5 - b_1 q^4 = d \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{b_1 q^5 - b_1 q^4}{3} = b_1 q^5 - b_1 q^4$$

$$\Rightarrow \frac{q^5 - q^4}{3} = q^5 - q^4 \Rightarrow \frac{q^4 (q - 1)}{3} = q^4 (q - 1)$$

$$\Rightarrow q^3 - q = 3 \cdot (q - 1) \xrightarrow{-(q-1)} q(q+1) = 3 \Rightarrow \begin{cases} q = 5 \\ \text{یا} \\ q = -6 \end{cases}$$

از رابطه (I) و این که $b_1 > 0$ و $d > 0$ نتیجه می‌شود که $q > 0$ ، پس $q = 5$ قابل قبول است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۲»

(سیار داوطلب)

با توجه به جمله اول و قدرنسبت دنباله هندسی می‌توان جمله نهم و دهم را یافت پس داریم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{1}{16} \\ q = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_9 = a_1 q^8 = \frac{1}{16} \times 2^8 = 2^4 = 16 \\ a_{10} = a_1 q^9 = \frac{1}{16} \times 2^9 = 32 \end{cases}$$

بین جمله نهم و دهم، سه جمله درج می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{16}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{7}{9}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos x = \frac{7}{18}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - موازی

۲۱- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌مهمری)

$$1 - 0 = 1 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=1 \text{ در شکل اول}$$

$$3 - 1 = 2 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=2 \text{ در شکل دوم}$$

$$6 - 3 = 3 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=3 \text{ در شکل سوم}$$

$$10 - 6 = 4 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=4 \text{ در شکل چهارم}$$

$$11 = 11 \Rightarrow \text{اختلاف سیاه و سفید } n=11 \text{ در شکل یازدهم}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌مهمری)

ابتدا با تقسیم چندجمله‌ای بر چندجمله‌ای داریم:

$$\begin{array}{r} 2n^3 + n^2 + 2n + 8 \quad | \quad 2n + 1 \\ -(2n^3 + n^2) \\ \hline 2n + 8 \\ -(2n + 1) \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\Rightarrow a_n = n^2 + 1 + \frac{7}{2n+1}$$

با توجه به اینکه $n \in \mathbb{N}$ پس $n^2 + 1 \in \mathbb{N}$ بنابراین باید $\frac{7}{2n+1} \in \mathbb{N}$ باشد با توجه به اینکه ۷ عددی اول است حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\text{قق } 2n+1 = 7 \Rightarrow n = 3$$

$$\text{قق } 2n+1 = 1 \Rightarrow n = 0$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۳»

(مسعود مهروری)

مثلث قائم‌الزاویه را با اضلاعی به ترتیب معادل با b, a و $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ در نظر می‌گیریم:

در یک دنباله حسابی، جمله وسط برابر با میانگین دو جمله دیگر است، پس داریم:

$$\frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{2} = b \Rightarrow 2b = a + \sqrt{a^2 + b^2}$$



(بعبارت علاج)

۳۰- گزینه «۲»

دنباله مثلثی به صورت زیر است:

$$1, 3, 6, 10, \dots$$

حال اگر به جملات دوم و سوم و چهارم عدد ثابتی مانند X اضافه شود، داریم:

$$3 + X, 6 + X, 10 + X \xrightarrow{\text{هندسی}} (3 + X)(10 + X) = (6 + X)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 13x + 30 = x^2 + 12x + 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \text{قدرنسبت} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{جملات: } 9, 12, 16, \dots$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(رشنا سیرنیفی)

۳۱- گزینه «۱»

در حالت کلی دنباله خطی به صورت $a_n = an + b$ می‌باشد بنابراین بایستی داشته باشیم:

$$\frac{(n+1)(2n+b)}{(n+1)} = 2n+b$$

از طرفی $a_n = \frac{1}{2} a_{n+1}$ می‌باشد:

$$a + b = \frac{1}{2}(2a + b) \Rightarrow 2a + 2b = 2a + b \Rightarrow b = -a$$

پس $a_n = 2n - 12$ خواهیم داشت:

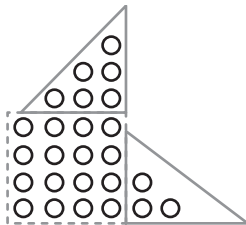
$$a_5 = 2(5) - 12 = -2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

(امیر محمودیان)

۳۲- گزینه «۳»

با دقت در شکل (۴) داریم:

تعداد 4^2 نقطه در وسط شکل قرار دارد. در بالا و سمت راست شکل نیز دنباله مثلثی تشکیل شده است:

$$4^2 + (1+2+3) + (1+2)$$

دنباله مثلثی راست دنباله مثلثی بالا وسط شکل

پس تعداد نقاط شکل n ($n \geq 3$) برابر است با:

$$n^2 + (1+2+\dots+(n-1)) + (1+2+\dots+(n-2))$$

$$= n^2 + \frac{(n-1)(n)}{2} + \frac{(n-2)(n-1)}{2} = n^2 + \frac{n^2 - n + n^2 - 3n + 2}{2}$$

$$= n^2 + \frac{2n^2 - 4n + 2}{2} = n^2 + n^2 - 2n + 1 = 2n^2 - 2n + 1$$

تعداد نقاط شکل یازدهم:

$$2(11^2) - 2 \times 11 + 1 = 242 - 22 + 1 = 221$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

$$16, a, b, c, 32 \Rightarrow \begin{cases} \text{قدرنسبت دنباله حسابی } d = \frac{32-16}{4} = \frac{16}{4} = 4 \\ \text{مجموع سه جمله} = 72 \Rightarrow 16, 20, 24, 28, 32 \end{cases}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

برای این دنباله هندسی داریم:

$$a_1 = 1, r = 5$$

$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_{50} = a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^{49}$$

$$= a_1^{50} \times r^{1+2+\dots+49} = (1)^{50} \times (5)^{\frac{50 \times 49}{2}} = 5^{25 \times 49} = 5^{1225}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

$$\begin{cases} t_{m-2n} = t_1 \cdot r^{m-2n-1} = 384 \\ t_{m+2n} = t_1 \cdot r^{m+2n-1} = \frac{3}{32} \end{cases} \xrightarrow{\times} t_1 \cdot r^{m-2n-1} \times t_1 \cdot r^{m+2n-1}$$

$$= 384 \times \frac{3}{32} \Rightarrow t_1^2 r^{2m-2} = 36 \Rightarrow (t_1 r^{m-1})^2 = 36$$

$$\Rightarrow t_m^2 = 36 \Rightarrow t_m = \pm 6$$

اگر $t_m = -6$ باشد، طبق اطلاعات مسئله، این دنباله هم جملات منفی دارد و هم جملات مثبت. در نتیجه جملات یکی در میان مثبت و منفی هستند. پس دنباله نزولی نیست، در نتیجه $t_m = 6$ قابل قبول است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

فرض کنید a, b, c جملات دنباله حسابی و a, b, c' جملات دنباله هندسی با قدرنسبت r باشند. داریم:

$$a, b, c \Rightarrow 2b = a + c \quad (1)$$

$$c' = a + b + c \xrightarrow{(1)} c' = 3b \quad (2)$$

$$a, b, c' \Rightarrow r = \frac{c'}{b} \xrightarrow{(2)} \frac{3b}{b} = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

(افشین قاصه‌فان)

$$\begin{matrix} \text{سه جمله دوم} \\ a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6 \\ \text{دو جمله دوم} \end{matrix}$$

$$\frac{a_4 a_5 a_6}{a_3 a_4} = 20 \Rightarrow \frac{a_5 a_6}{a_3} = \frac{a_1 q^4}{a_1 q^2} = 20$$

$$\begin{cases} a_1 q^4 = 20 \\ a_1 q^6 = 2/5 \end{cases} \Rightarrow q^2 = 8 \Rightarrow q = 2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)



$$a_1 = b + c + d = 5 \quad (1) \quad \xrightarrow{2,1} 2b + c = 7 \quad (4)$$

$$a_4 = 4b + 2c + d = 12 \quad (2) \quad \xrightarrow{3,2} 5b + c = 10 \quad (5)$$

$$a_7 = 9b + 2c + d = 22 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{4,5} 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \Rightarrow c = \frac{5}{2}$$

$$b + c + d = 5 \Rightarrow \frac{3}{2} + \frac{5}{2} + d = 5 \Rightarrow d = 1$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{3}{2}n^2 + \frac{5}{2}n + 1 \Rightarrow a_{10} = \frac{3}{2}(100) + \frac{5}{2}(10) + 1 = 176$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

(افشین قاصدقانی)

۳۸- گزینه «۲»

$$(a_1 + a_7), (a_3 + a_5), (a_5 + a_3), \dots$$

$$2a_1 + d, 2a_1 + 5d, 2a_1 + 9d, \dots$$

قدرنسبت دنباله جدید: $4d$

$$4d = 10 \Rightarrow d = 2/5$$

$$a_1 + 6(2/5) = 19 \Rightarrow a_1 = 4 \Rightarrow a_{13} = 4 + 12(2/5) = 34$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(عمیر علیزاده)

۳۹- گزینه «۲»

a, \dots, b
۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} \text{جمله سوم} = \text{دومین واسطه هندسی} &\Rightarrow a_3 = 2 = aq^2 \\ \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} &\Rightarrow a_7 = 32 = aq^6 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = \frac{32}{2} \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = 2 \quad (q > 0)$$

جملات مثبت هستند

$$aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a(4) = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$a_4 = aq^3 = \frac{1}{2}(2)^3 = 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(ممدابراهیم توزنده‌یانی)

۴۰- گزینه «۱»

می‌دانیم که اگر a, b, c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:

$$b^2 = a.c \Rightarrow b = \sqrt{a.c}$$

در این سؤال اگر حاصل ضرب هر ۴ جمله را یک بسته حساب کنیم، آن‌گاه این دنباله هندسی دارای ۳ جمله است که مربع جمله وسط برابر حاصل ضرب دو جمله دیگر است پس:

$$(a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8)^2 = (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4) \cdot (a_9 \cdot a_{10} \cdot a_{11} \cdot a_{12})$$

$$= 12 \times 108 = 1296 \Rightarrow a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 = \sqrt{1296} = 36$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

(ممدابراهیم توزنده‌یانی)

۳۳- گزینه «۲»

$$P = a_1 a_4 a_7 \dots a_{21} = a_1 (a_4 a_7) (a_7 a_{10}) \dots (a_{19} a_{21})$$

بنابراین با توجه به روابط نتیجه می‌شود:

$$a_4 \cdot a_{17} = 2, \dots, a_7 \cdot a_{14} = 2, a_7 \cdot a_7 = 2$$

$$P = 5 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2 = 5 \times 2^{10} = 5 \times 1024 = 5120$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

(افشین قاصدقانی)

۳۴- گزینه «۴»

مجموع مساحت مربع‌های رنگی برابر است با مساحت مثلث بزرگ منهای مجموع مساحت مثلث‌های کوچک سفید:

$$\begin{array}{ccccccc} (1) & (2) & (3) & \dots & (n) \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{4} & \frac{1}{2} - \frac{1}{8} & \frac{1}{2} - \frac{1}{16} & \dots & \frac{1}{2} - \frac{1}{2^{n+1}} \end{array}$$

$$n = 10 \Rightarrow S = \frac{1}{2} - \frac{1}{2^{11}} = \frac{1023}{2048}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

(رضا سیرتقی)

۳۵- گزینه «۱»

می‌دانیم که افزودن یا کم کردن مقدار به جملات تأثیر بر روی قدرنسبت ندارد اما وقتی جملات را نصف کنیم قدرنسبت نیز نصف می‌شود پس قدرنسبت جملات اولیه برابر با ۶ است آنگاه:

$$d = 6 \Rightarrow (4x + 1) - (1 - 2x) = 6 \Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = 1$$

پس جملات دنباله اولیه برابر است با:

$$-1, 5, 11, \dots$$

برای به دست آوردن جملات دنباله جدید داریم:

$$\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{11}{2}, \dots$$

بنابراین جمله سوم، ۱۳ برابر جمله اول می‌باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(میتهم بهرامی یویا)

۳۶- گزینه «۱»

$$3 + 5 = 2 + 6 \Rightarrow a_3 + a_5 = a_2 + a_6$$

$$a_5^2 - a_4^2 = 18 \Rightarrow \frac{(a_5 + a_4)(a_5 - a_4)}{a_4 + a_5} = 18$$

$$\Rightarrow 6(a_5 - a_4) = 18 \Rightarrow a_5 - a_4 = 3$$

$$\Rightarrow a_1 + 5d - (a_1 + d) = 3$$

$$\Rightarrow 4d = 3 \Rightarrow d = \frac{3}{4}$$

$$a_3 + a_5 = 6 \Rightarrow 2a_1 + 6d = 6 \Rightarrow a_1 + 3d = 3$$

$$\Rightarrow a_1 + \frac{9}{4} = 3 \Rightarrow a_1 = \frac{3}{4} \Rightarrow a_1 - d = \frac{3}{4} - \frac{3}{4} = 0$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(ممدابراهیم توزنده‌یانی)

۳۷- گزینه «۴»

چون دنباله داده شده، از درجه دوم است، پس شکل کلی آن به صورت

$$a_n = bn^2 + cn + d$$



هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۲»

(ممر فندان)

برای نقیض کردن این گزاره، کافی است «وجود دارد» را به «همه» یا «هر» تبدیل کرده و فعل جمله را از حالت منفی به مثبت تغییر دهیم، بنابراین نقیض گزاره صورت سؤال به صورت «همه مستطیل‌ها مربع هستند» است.

(ترسیم‌های هنری و استدلال، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\times 2} \frac{2a}{b} = \frac{2c}{d} = \frac{2}{3}$$

از طرفی $\frac{-6}{-9} = \frac{2}{3}$ ، بنابراین داریم:

$$\frac{2a}{b} = \frac{2c}{d} = \frac{-6}{-9} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ویژگی ۶ تناسب}} \frac{2a + 2c - 6}{b + d - 9} = \frac{2}{3}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

طبق تعریف واسطه هندسی دو عدد داریم:

$$(2x)^2 = (2x-2)(2x+3) \Rightarrow 4x^2 = 4x^2 + 6x - 4x - 6 \\ \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

اگر y واسطه هندسی دو عدد x و $x+3$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$y^2 = x(x+3) = 3 \times 6 = 18 \Rightarrow y = \pm 3\sqrt{2}$$

با توجه به گزینه‌ها، $3\sqrt{2}$ جواب مسئله است.

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۳ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

مثال نقض گزینه «۱»: $n = 41$

مثال نقض گزینه «۲»: در یک مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائمه ۳ و ۴، ضلع به طول ۴، ارتفاع وارد بر ضلع به طول ۳ است.

مثال نقض گزینه «۴»: در یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین، محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه و محل هم‌مرسی عمودمنصف‌ها، وسط وتر است.

(ترسیم‌های هنری و استدلال، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۴»

(ایرهرسین ابومیبوب)

قضیه‌ای را می‌توان به صورت دو شرطی نوشت که عکس آن نیز خود یک قضیه باشد (عکس قضیه نیز درست باشد). از طرفی عکس هر قضیه با جابه‌جایی فرض و حکم آن قضیه نوشته می‌شود.

گزینه «۱»: «اگر در دو مثلث، زوایا نظیربه‌نظیر برابر یک‌دیگر باشند، آن‌گاه آن دو مثلث هم‌نهشت هستند.»

عکس قضیه درست نیست مثلاً هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۲»: عکس قضیه: «اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی لوزی است.»

عکس قضیه درست نیست. اگر در یک متوازی‌الاضلاع، اضلاع مجاور برابر هم نباشند، آن متوازی‌الاضلاع، لوزی نیست.

گزینه «۳»: عکس قضیه: «اگر دو مثلث محیط برابر داشته باشند، آن‌گاه هم‌نهشت هستند.»

عکس قضیه درست نیست. مثلاً دو مثلث یکی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ و دیگری به اضلاع ۴، ۴ و ۴، محیط برابر دارند ولی هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۴»: عکس قضیه: «اگر ارتفاع‌های وارد بر دو ضلع مثلثی برابر باشند، آن دو ضلع نیز برابری دارند.» عکس قضیه درست است.

(ترسیم‌های هنری و استدلال، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۳»

(ممر فندان)

$$FC = \frac{1}{4} EC = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} BC \right) = \frac{1}{8} BC \quad (1)$$

از طرفی می‌دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت اندازه قاعده‌ها است، پس داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ADE}} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{S_{ABD}}{S_{ABE}} = \frac{1}{3} \\ \Rightarrow \frac{BD}{BE} = \frac{1}{3} \Rightarrow BD = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} BC = \frac{1}{6} BC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{FC}{BD} = \frac{\frac{1}{8} BC}{\frac{1}{6} BC} = \frac{3}{4}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)



۴۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به اینکه مساحت هر مثلث برابر نصف حاصل ضرب طول یک ضلع در طول ارتفاع وارد بر آن ضلع است، پس حاصل ضرب طول هر ضلع در طول ارتفاع وارد بر آن ضلع در یک مثلث، مقدار ثابتی است. از طرفی کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث، ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع مثلث است، بنابراین با فرض $a = 8$ ، $b = 6$ و $c = 4$ ،

$$h_a = \frac{3\sqrt{15}}{4} \text{ است و در نتیجه داریم:}$$

$$a \times h_a = b \times h_b = c \times h_c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6h_b = 8 \times \frac{3\sqrt{15}}{4} \Rightarrow h_b = \sqrt{15} \\ 4h_c = 8 \times \frac{3\sqrt{15}}{4} \Rightarrow h_c = \frac{3\sqrt{15}}{2} \end{cases}$$

$$h_b + h_c = \sqrt{15} + \frac{3\sqrt{15}}{2} = \frac{5\sqrt{15}}{2}$$

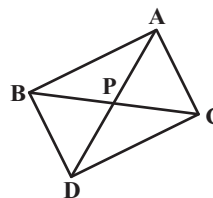
(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(امیررضا فلاح)

میانۀ AP در مثلث ABC را از سمت P به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا نقطه D حاصل شود. چهارضلعی $ABDC$ متوازی‌الاضلاع است چون در این چهارضلعی، قطرها منصف یکدیگرند، بنابراین $AB = CD$ و $\hat{BAP} = \hat{PDC}$ و در نتیجه

داریم:

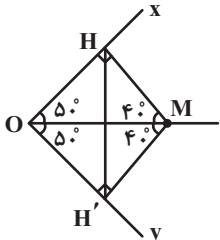


$$AB > AC \Rightarrow DC > AC \xrightarrow{\Delta ADC} \hat{PAC} > \hat{PDC} \\ \Rightarrow \hat{PAC} > \hat{BAP}$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

مطابق شکل در مثلث OMH داریم:

$$\hat{M\hat{O}H} > \hat{O\hat{M}H} \Rightarrow MH > OH \quad (1)$$

از طرفی هر نقطه واقع بر نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، پس $MH = MH'$ و در نتیجه مثلث MHH' متساوی‌الساقین است.

$$\hat{M\hat{H}H'} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

$$\Delta MHH' : \hat{H\hat{M}H'} > \hat{M\hat{H}H'} \Rightarrow HH' > MH \quad (2)$$

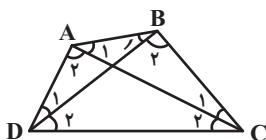
$$(1), (2) \Rightarrow HH' > MH > OH$$

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۲»

(مهمربان)

مطابق شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} \Delta ABC : BC > AB &\Rightarrow \hat{A}_1 > \hat{C}_1 \\ \Delta ADC : DC > AD &\Rightarrow \hat{A}_2 > \hat{C}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A} > \hat{C} \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABD : AD > AB &\Rightarrow \hat{B}_1 > \hat{D}_1 \\ \Delta BCD : DC > BC &\Rightarrow \hat{B}_2 > \hat{D}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} > \hat{D} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} > \hat{C} + \hat{D} \Rightarrow 2(\hat{A} + \hat{B}) > \underbrace{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D}}_{360^\circ}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} > 180^\circ$$

بنابراین نامساوی گزینه «۲» همواره درست است.

نامساوی گزینه «۱» بسته به شرایط می‌تواند درست یا نادرست باشد و چهارضلعی $ABCD$ به طول اضلاع $AB = 3$ ، $BC = 6$ ، $CD = 7$ و $AD = 5$ مثال

نقضی برای گزینه‌های «۳» و «۴» است.

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(مصطفی پراغ پور)

ابتدا با توجه به اینکه اختلاف فشار بالا و پایین مکعب $2 \times 10^3 \text{ Pa}$ است، داریم:

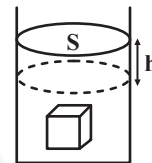
$$\begin{cases} \Delta P = 2 \times 10^3 \text{ Pa} \\ \Delta P = \rho g \Delta h_{\text{مکعب}} \end{cases} \Rightarrow 10^3 \times 10 \times \Delta h_{\text{مکعب}} = 2 \times 10^3$$

$$\Rightarrow \Delta h_{\text{مکعب}} = 0 / 2 \text{ m}$$

یعنی طول یال مکعب $0 / 2 \text{ m}$ است. لذا حجم مکعب برابر است با:

$$V_{\text{مکعب}} = 0 / 2 \times 0 / 2 \times 0 / 2 = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

بعد از خارج کردن این مکعب از بشکه، این حجم با حجم کاهش یافته بشکه برابر است. در نتیجه:



$$S \times h = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow 1 / 6 \times h = 8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow h = \frac{8 \times 10^{-3}}{1 / 6} = 0 / 00 \Delta m = 8 \text{ mm}$$

(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۲»

(مهمدرضا شریفی)

ابتدا تعیین می‌کنیم که ستونی از مایع درون ظرف به ارتفاع 24 cm چه فشاری بر حسب سانتی‌متر جیوه ایجاد می‌کند:

$$(\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{مایع}} \Rightarrow 13 / 6 \times h = 24 \times 0 / 8 \Rightarrow h = 2 \text{ cmHg}$$

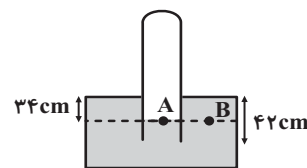
حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{هوای محبوس}}$$

$$\Rightarrow 2 \text{ cmHg} + P_0 = 22 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_0 = 20 \text{ cmHg}$$



(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۳»

(مهمدرضا شریفی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 - \rho_1 g h_1$$

$$= 13600 \times 10 \times \frac{2}{100} + 1000 \times 10 \times \frac{10}{100} - 6800 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$= 320 \text{ Pa} = 0 / 22 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(مهمدرضا سورجی)

(داخل زیردریایی) $\Delta P = P_0 + \rho g h - P$ = اختلاف فشار دو طرف سوراخ

$$= (10^5 + 1000 \times 10 \times 20) - 9 \times 10^4 = 3 / 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \frac{\Delta F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow mg = \Delta P \times A$$

$$\Rightarrow m \times 10 = 3 / 1 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-4} \Rightarrow 10 m = 93 \Rightarrow m = 9 / 2 \text{ kg}$$

(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

(مهمدرضا شریفی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_{\text{هوآ}} = P_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوآ}} = \rho g h + 10^5 = 1000 \times 10 \times 0 / 2 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوآ}} = 102000 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۳»

(فرشار لطف‌اله‌زاده)

رفتار آب و جیوه درون لوله موئین، ناشی از نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی است، لذا، تغییر فشار در ارتفاع آب و جیوه در لوله موئینی تأثیری ندارد و h_1 و h_2 هیچ تغییری نمی‌کند.

(ویژگی‌های فیزیک‌ی موآر، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۴»

(فرشار لطف‌اله‌زاده)

نیروی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، از رابطه $\rho \cdot g \cdot h \cdot A$ به‌دست می‌آید. بنابراین ابتدا ارتفاع مایع ریخته شده درون ظرف را محاسبه کنیم.

$$V_{\text{مایع کل}} = \rho L = 4000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{قسمت پایین ظرف}} = Ah = 40 \times 50 = 2000 \text{ cm}^3$$

با توجه به این‌که حجم مایع از حجم قسمت پایین بیشتر است، بنابراین مقداری از مایع در قسمت بالایی ظرف می‌ماند.

$$V_{\text{قسمت پایین}} - V_{\text{کل مایع}} = V_{\text{مایع در قسمت بالایی ظرف}}$$

$$= 4000 - 2000 = 2000 \text{ cm}^3$$

حال می‌توانیم با استفاده از معادله حجم، ارتفاع مایع در قسمت بالای ظرف را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{مایع در قسمت بالایی ظرف}} = Ah \Rightarrow 2000 = 200 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

اکنون ارتفاع کل مایع درون ظرف را می‌توانیم به‌دست آوریم:



(ملیحه میرصالحی)

۶۲- گزینه «۴»

نمودار نشان می‌دهد که عمق مایع در ظرف ۴۰ سانتی‌متر است و در کف ظرف فشار برابر با ۵۰۰۰ پاسکال است. با استفاده از رابطه فشار یک مایع، چگالی مایع برابر است با:

$$P = \rho gh \Rightarrow 5000 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times 0.4$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{5000}{4} = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

عمقی از مایع که فشار ناشی از مایع در این عمق ۲۰۰۰ پاسکال است، برابر است با:

$$P = \rho_{\text{مایع}} gh \Rightarrow 2000 = 1250 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{2000}{1250 \times 10} = 0.16 \text{m} = 16 \text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

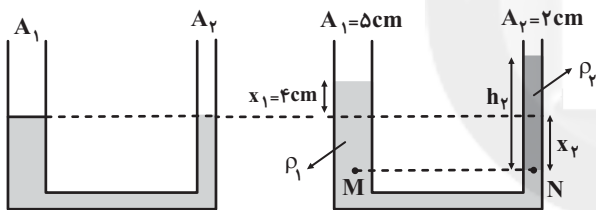
(عبدالرضا امینی نسب)

۶۳- گزینه «۴»

می‌دانیم که حجم مایع جابه‌جا شده درون دو شاخه یکسان می‌باشد، داریم:

$$A_2 x_2 = A_1 x_1$$

$$\Rightarrow 2 \times x_2 = 5 \times 4 \Rightarrow x_2 = 10 \text{cm}$$



فشار دو نقطه M و N با هم برابر است، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g(x_1 + x_2) = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_1(x_1 + x_2) = \rho_2 h_2 \Rightarrow 5 \times (4 + 10) = 2 h_2 \Rightarrow h_2 = 17 \text{cm}$$

حجم و جرم مایع ریخته شده در لوله سمت راست برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 = 2 \times 17 = 34 \text{cm}^3$$

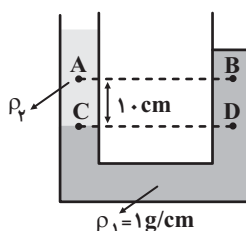
$$m_2 = \rho_2 V_2 = 2 \times 34 = 68 \text{g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

(اسماعیل مرادی)

۶۴- گزینه «۱»

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \left(\frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}}\right) \times \left(\frac{1 \text{cm}^3}{10^{-6} \text{m}^3}\right) = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



$$h = h_1 + h_2 = 5 \text{cm} + 1 \text{cm} = 6 \text{cm}$$

$$F = \rho ghA = 2000 \times 10 \times 0.6 \times 4 \times 10^{-4} = 48 \text{N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

(فرشاد لطف‌الزاده)

۵۸- گزینه «۲»

مولکول‌های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به راحتی جاری می‌شوند. نکته: مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیرند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۲۵ کتاب درسی)

(مهمرضا شریفی)

۵۹- گزینه «۲»

در اثر افزایش فشار مخزن، مایع در شاخه چپ به اندازه X پایین آید و چون قطر لوله در تمام قسمت‌ها یکسان است، سطح مایع در سمت راست لوله به اندازه X بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع ناشی از افزایش فشار مخزن، 2X می‌شود:

$$P = \rho gh \Rightarrow 2000 = 1000 \times 10 \times 2x$$

$$\Rightarrow x = 0.1 \text{m} = 10 \text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

(عبدالرضا امینی نسب)

۶۰- گزینه «۳»

طبق متن کتاب درسی گزاره‌های (الف) و (د) درست هستند. گزاره ب: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند. گزاره ج: الماس، یخ، بیشتر مواد معدنی، فلزها و نمک‌ها جزء جامدات بلورین هستند؛ ولی شیشه یک جامد بی‌شکل می‌باشد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی)

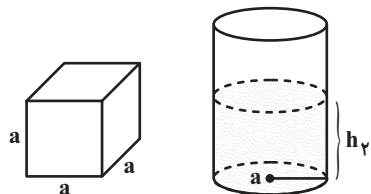
(عبدالرضا امینی نسب)

۶۱- گزینه «۳»

مکعب را (۱) و استوانه را (۲) می‌نامیم، حجم مایع درون دو ظرف با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow a^3 = \pi a^2 h_2 \Rightarrow a^3 = 3a^2 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{a}{3}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho g h_2}{\rho g h_1} \xrightarrow{h_2 = \frac{a}{3}, h_1 = a} \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{3}$$



نیروی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند، برابر با وزن مایع درون ظرف است، پس:

$$\frac{F_2}{F_1} = 1$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)



(سینا عزیزی)

۶۷- گزینه «۱»

بزرگی مجموع نیروهای دگرچسبی برابر است با نیروی وزن ستون آب بالا آمده در لوله موبین در سیستم در حال تعادل

$$F = mg \frac{m=\rho V}{V=Ah} \rightarrow F = \rho Ahg$$

$$= 10^3 \times \frac{2}{10} \times (10^{-3})^2 \times 10^3 \times (10^{-2}) \times 10 = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

(مهمربود سورچی)

۶۸- گزینه «۱»

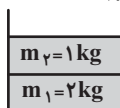
فشار ناشی از مایعات برابر است با:

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

با توجه به این که ظرف استوانه‌ای است، اگر حجم مایع (۱) و مایع (۲) را به ترتیب با V_1 و V_2 نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$P = \rho_1 g \frac{V_1}{A} + \rho_2 g \frac{V_2}{A} = \frac{(\rho_1 V_1)g + (\rho_2 V_2)g}{A}$$

$$= \frac{m_1 g + m_2 g}{A} = \frac{(m_1 + m_2)g}{A} = \frac{(2+1) \times 10}{15 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$



$$A = 15 \text{ cm}^2$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

(مهمربود سورچی)

۶۹- گزینه «۲»

به کمک نیروی خالصی که از طرف هوا به پنجره وارد می‌شود و مساحت هر پنجره، فشار خالصی که به پنجره وارد می‌شود (اختلاف فشار هوای داخل و بیرون کابین هواپیما) را به دست می‌آوریم:

$$\Delta P = \frac{F_{\text{هوا}}}{A} = \frac{F_{\text{هوا}} = 1 \text{ kN} = 10^3 \text{ N}}{A = 250 \text{ cm}^2 = 250 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow \Delta P = \frac{10^3}{250 \times 10^{-4}}$$

$$= 4 \times 10^4 \text{ Pa} \xrightarrow{10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}} \Delta P = 4 \times 10^4 \text{ Pa} \times \frac{1 \text{ atm}}{10^5 \text{ Pa}}$$

$$= 0.4 \text{ atm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

(مهمربود سورچی)

۷۰- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: صحیح است؛ زیرا مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیرند و دلیل آن نیروی دافعه بارهای هم‌نام در اثر نزدیکی خیلی زیاد مولکول‌های مایع است.

عبارت «ب»: غلط است؛ زیرا در جامدات پدیدهٔ پخش اتفاق نمی‌افتد.

عبارت «پ»: غلط است؛ زیرا فاصلهٔ بین مولکول‌ها در جامدات و مایعات تقریباً یکسان است.

عبارت «ت»: صحیح است؛ زیرا افزایش دما، نیروهای بین مولکولی (هم‌چسبی و دگرچسبی) کاهش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲ کتاب درسی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز C و D داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_2 gh = P_B + \rho_1 gh$$

$$\Rightarrow P_A = P_B + (\rho_1 - \rho_2)gh$$

با توجه به صورت سوال می‌توان نوشت:

$$(\rho_1 - \rho_2)gh = 200 \Rightarrow (\rho_1 - \rho_2) \times 10 \times 0.1 = 200$$

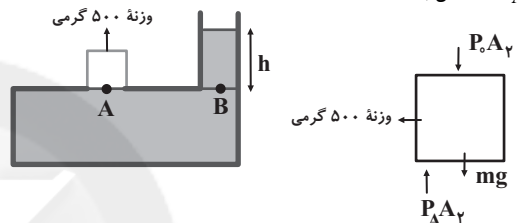
$$\Rightarrow 10000 - \rho_2 = 200 \Rightarrow \rho_2 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

(اسماعیل مرادی)

حداکثر تا جایی می‌توان مایع اضافه کرد که وزنه در اثر نیروهای $P_A A_2$ و mg متعادل باشد:



$$\begin{cases} P_A A_2 = mg + P_0 A_2 \\ P_A = P_B = \rho gh + P_0 \end{cases} \Rightarrow (\rho gh + P_0) A_2 = mg + P_0 A_2$$

$$\Rightarrow \rho gh A_2 = mg \Rightarrow \rho h A_2 = m \Rightarrow \rho \frac{V_{\text{مایع}}}{A_2} A_2 = m$$

$$\Rightarrow m_{\text{مایع}} = \frac{A_1}{A_2} m = 2 \times 500 = 1000 \text{ g}$$

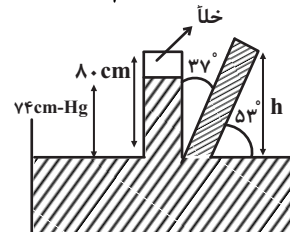
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۲»

(سینا عزیزی)

مطابق شکل زیر، لوله را با 37° نسبت به راستای قائم منحرف می‌کنیم و ارتفاع قائم آن (h) را به دست می‌آوریم.

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow h = 80 \times \frac{4}{5} = 64 \text{ cm}$$



فشاری که بر ته لوله وارد می‌شود، برابر است با:

$$P_{\text{ته لوله}} = P_0 - P = 74 - 64 = 10 \text{ cmHg}$$

اندازهٔ نیرویی که بر ته لوله وارد می‌شود، از رابطهٔ $F = P \cdot A$ به دست می‌آید:

$$F_{\text{ته لوله}} = P_{\text{ته لوله}} \cdot A = \rho gh \cdot A$$

$$= 13600 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-4} = 2.72 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)



شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه «۴»

(میلاد عزیززی)

همه عبارت‌های داده شده صحیح هستند.

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

از میان شعله شمع (زرد)، ششوار صنعتی (قرمز) و شعله اجاق گاز (آبی)، بیشترین دما و انرژی مربوط به شعله اجاق گاز و کمترین مربوط به ششوار صنعتی است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی سایر عبارات:

الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون از جنس فروسرخ و نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین گوشی قابل رؤیت هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اولین بار بور توانست با ارائه مدل اتمی، طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند ولی توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر اتم‌ها را نداشت.

گزینه «۳»: انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

گزینه «۴»: با افزایش فاصله لایه‌های الکترونی از هسته، انرژی الکترون‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

(مجتبی عباری)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

تشریح عبارت‌ها:

الف) شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

ب) هیدروژن دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در گستره مرئی می‌باشد و

فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن (^1H) دارای دو ذره زیراتمی می‌باشد. (e⁻)

و (p)

پ) رنگ شعله سدیم نیترات زرد می‌باشد.

ت) رنگ شعله لیتیم کلرید قرمز و رنگ شعله مس (II) کلرید سبز می‌باشد و رنگ

قرمز نسبت به رنگ سبز طول موج بلندتری دارد.

(صفحه‌های ۵، ۶، ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۴»

(مجتبی عباری)

عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

با افزایش فاصله از هسته، سطح انرژی الکترون در لایه افزایش و پایداری آن در لایه

کاهش می‌یابد.

(صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $4l+2$ به دست می‌آید.مثال: $I = 0 \rightarrow 4(0) + 2 = 2e^-$ زیرلایه s

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۲»

(مسین معرندار آرائی)

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و طول

موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای رنگ قرمز

کمتر از رنگ زرد است.



(کتاب آبی)

۸۲- گزینه «۱»

شعله سرخ رنگ حاصل از پاشیدن محلول لیتیم کربنات (C)، به نور سرخ رنگ لامپ نئون شبیه تر است.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی، با تغییر)

۸۳- گزینه «۴»

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد. از طرفی از آنجایی که گستره مرئی به بازه ۷۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر تعلق دارد مشاهده می‌شود که نمونه طیف‌هایی خارج از بازه یاد شده نیز دارد.

(صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۸۴- گزینه «۱»

تنها مورد «ت» نادرست است.
بررسی عبارت «ت»:

نور مرئی انرژی بیش‌تری نسبت به پرتوهای فرسرخ و انرژی کم‌تری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۸۵- گزینه «۲»

هر چه مقدار n برای یک الکترون بزرگ‌تر باشد، آن الکترون پایداری کم‌تری دارد اما انرژی و فاصله آن از هسته بیش‌تر است.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی، با تغییر)

۸۶- گزینه «۴»

به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند. در گزینه «۳» باید دقت کرد که امواج رنگی (طیف مرئی) بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد طبق مدل کوانتومی.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

(میلاد عزیز)

۷۹- گزینه «۲»

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

عبارت اول: انتقال‌های A ، D و E (به $n=2$) با نشر نور با طول موج در ناحیه مرئی همراه هستند. هرچه اختلاف سطح انرژی مدارها کمتر باشد، انرژی انتقال کمتر و طول موج نور نشر شده بلندتر است.

عبارت دوم: اختلاف سطح انرژی دو لایه ۵ و ۳ با لایه‌های ۴ و ۲ یکسان نیست.

عبارت سوم: انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به $n=1$ با نشر نور با طول موج در ناحیه فرابنفش همراه است.

عبارت چهارم: در همه انتقال‌ها نور ایجاد می‌شود ولی نور نشر شده در انتقال‌های B و C در ناحیه مرئی نیست.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

(سبین معین‌دار آرائی)

۸۰- گزینه «۴»

پرتو با دمای 275° درجه سلسیوس بیش‌ترین انرژی و بیش‌ترین شکست از منشور را دارد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۸۱- گزینه «۳»

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از خطوط بیش‌تری تشکیل شده است.

(صفحه ۲۳ کتاب درسی)



۸۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن:

طول موج 656nm و قرمز $n=3 \rightarrow n=2$ طول موج 486nm و آبی فیروزه‌ای $n=4 \rightarrow n=2$ طول موج 434nm و نیلی $n=5 \rightarrow n=2$ طول موج 410nm و بنفش $n=6 \rightarrow n=2$

الکترون برانگیخته با از دست دادن انرژی به لایه‌های پایین‌تر باز می‌گردد (نه

فقط لایه دوم) اما انتقال به لایه دوم موجب ایجاد خط رنگی در طیف نشری

خطی در ناحیه مرئی می‌شود.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر چه دما افزایش یابد، انرژی نور منتشر شده بیشتر شده و طول موج آن کوتاه‌تر است.

کوتاه‌ترین، طول موج در گستره نور مرئی مربوط به نور بنفش است. اگر انرژی پرتو

C از A بیش‌تر و دمای پرتو B بیش‌تر از A و C باشد می‌توان گفت B و C

پرتوهایی پرتوهای پرتوهای تر از A و در ناحیه غیر مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند،

بنابراین هر سه عبارت نادرست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی با تغییر)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی ۵ ($l=5$) حداکثر گنجایش

$$22 = 2(2 \times 5 + 1) = 2(2l + 1) \text{ الکترون را دارد.}$$

گزینه «۳»: گنجایش زیرلایه‌ها ارتباطی با شماره لایه الکترونی ندارد، مثلاً

زیرلایه‌های $2p$ و $5p$ هر دو گنجایش ۶ الکترون را دارند.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مورد (ت) نادرست است.

عدد کوانتومی اصلی زیرلایه $4s$ برابر ۴ بوده و بیشتر از عدد کوانتومی اصلی زیرلایه $3d$ می‌باشد.

(صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۴»

(میلاد عزیززی)

همه عبارتهای داده شده صحیح هستند.

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)



۹۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

$$14/9 = \frac{11f_1 + 14f_2 + 16f_3}{100} \quad f_1 = \frac{1}{3}f_2 \Rightarrow f_2 = 3f_1$$

$$1490 = 11f_1 + 14(3f_1) + 16(f_3) \Rightarrow 1490 = 53f_1 + 16f_3$$

$$f_1 + f_2 + f_3 = 100 \Rightarrow 4f_1 + f_3 = 100 \Rightarrow f_3 = 100 - 4f_1$$

$$\Rightarrow 1490 = 53f_1 + 16(100 - 4f_1)$$

$$1490 = 53f_1 + 1600 - 64f_1 \Rightarrow 11f_1 = 110 \Rightarrow f_1 = 10$$

$$\Rightarrow f_2 = 3f_1 = 30 \Rightarrow f_3 = 60$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۹۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

از میان شعله شمع (زرد)، ششوار صنعتی (قرمز) و شعله اجاق گاز (آبی)، بیشترین دما و انرژی مربوط به شعله اجاق گاز و کمترین مربوط به ششوار صنعتی است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی سایر عبارت:

(الف) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین

گوشی قابل رؤیت هستند.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۳»

(مجتبی عیاری)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

تشریح عبارت‌ها:

(الف) شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن سرخ رنگ است.

(ب) هیدروژن دارای ۴ نوار در طیف نشری خطی خود در گستره مرئی می‌باشد و

فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن (^1H) دارای دو ذره زیراتمی می‌باشد. (e)

و (p)

(پ) رنگ شعله سدیم نیترات زرد می‌باشد.

(ت) رنگ شعله لیتیم کلرید قرمز و رنگ شعله مس (II) کلرید سبز می‌باشد و رنگ

قرمز نسبت به رنگ سبز طول موج بلندتری دارد.

(صفحه‌های ۵، ۶، ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۴»

(هدی بخاری پور)

$$20 \text{ L MCl}_2 \times \frac{1/1 \text{ g MCl}_2}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol MCl}_2}{X \text{ g MCl}_2} \times$$

$$\frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} = 1/204 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

$$X = M + 2(35/5) = 110 \Rightarrow M = 39 \text{ g.mol}^{-1}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)



۹۷- گزینه «۳»

(مسئله معرندار آرائنی)

موارد (الف)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

الف) اتم‌ها به‌طور باور نکرندنی ریز هستند به‌طوری که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و

حتی با شمردن تک‌تک آن‌ها، شمار آن‌ها را به دست آورد.

ب) از روی جرم یک ماده می‌توان تعداد اتم‌ها را تعیین کرد.

پ) گاز هیدروژن به صورت H_2 است؛ بنابراین هر مول از آن شامل دو مول اتم

هیدروژن است.

مورد (ت):

$$\frac{\text{اتم}}{\text{مولکول } C_4H_6} \times \frac{N_A \text{ مولکول } C_4H_6}{\text{مولکول } C_4H_6} \times \frac{1}{10} = \text{تعداد اتم در اتان}$$

$$= 0.08 N_A$$

$$\frac{\text{اتم}}{\text{مولکول}} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{1}{34} = \text{تعداد اتم در آمونیاک}$$

$$= 0.08 N_A$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۹۸- گزینه «۲»

(مسئله معرندار آرائنی)

تنها مورد سوم نادرست است.

مورد اول: طول موج پرتوهای رنگی لامپ‌های بزرگ راه‌ها به طول موج رنگ زرد و

طول موج لامپ‌های نئونی به طول موج رنگ قرمز نزدیک‌تر است. انرژی و دمای

رنگ قرمز کمتر از رنگ زرد است.

مورد دوم: رنگ و طول موج طیف‌های هیدروژن و لیتیم تفاوت دارند.

مورد سوم: خطوط نشری طیف‌ها در ناحیه مرئی و نامرئی همگی گسسته می‌باشد

طبق مدل کوانتومی.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۴»

(تأهیر اشرفی)

$$? \text{ atom O} = m \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } SO_3} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}}$$

$$= \frac{3m N_A}{80} \text{ atom O}$$

$$? \text{ atom Fe} = m \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= \frac{m N_A}{80} \text{ atom Fe}$$

$$(SO_3)O_{\text{اتم}} - (Fe_2O_3)Fe_{\text{اتم}} = 3/0.1 \times 10^{23}$$

$$\frac{3 N_A \times m}{80} - \frac{N_A \times m}{80} = 3/0.1 \times 10^{23}$$

$$\frac{2 N_A \times m}{80} = 3/0.1 \times 10^{23}$$

$$2 \times 6/0.2 \times 10^{23} m = 3/0.1 \times 10^{23} \times 80$$

$$m = \frac{80}{4} = 20 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } SO_3 = 20 \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} = 0.25 \text{ mol } SO_3$$

(صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)



نمونه حاوی مس و جیوه است. طیف‌های هر فلز را جداگانه با طیف نمونه انطباق می‌دهیم تا متوجه شویم که این نمونه از چه عناصری تشکیل شده است، از طرفی از آنجایی که گستره مرئی بازه ۷۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر است مشاهده می‌شود که نمونه طیف‌هایی خارج از بازه یاد شده نیز دارد.

(صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۴- گزینه «۱»

تنها «ت» نادرست است.

بررسی عبارت «ت»:

نور مرئی انرژی بیش‌تری از پرتوهای فرسرخ و انرژی کم‌تری از پرتوهای فرابنفش دارد.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۵- گزینه «۲»

رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه گرم است و جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با $1/008u$ یا $1/008amu$ است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۶- گزینه «۴»

به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای

(مسین معرندار آرائی)

۱۰۰- گزینه «۴»

پرتو با دمای 275° درجه سلسیوس بیشترین انرژی و بیشترین شکست از منشور را دارد.

(صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۱۰۱- گزینه «۳»

با توجه به طیف نشری خطی عناصر در کتاب درسی، طیف نشری خطی سدیم از خطوط بیشتری تشکیل شده است.

(صفحه ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۲- گزینه «۱»

شعله سرخ رنگ حاصل از پاشیدن محلول لیتیم کربنات (C)، به نور سرخ رنگ لامپ نئون شبیه‌تر است.

(صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۳- گزینه «۱»

بررسی‌ها نشان می‌دهد که هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی فلز استفاده کرد، به این صورت که این



سه عبارت نادرست است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۹- گزینه «۱»

یکای جرم اتمی (amu) برابر $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن -۱۲ است و جرم اتمی

ایزوتوپ کربن -۱۲ دقیقاً برابر با 12amu است؛ بنابراین گزینه‌های «۳» و «۴»

نادرست هستند. جرم اتمی سایر اتم‌ها لزوماً برابر با عدد جرمی نیست و بر اساس

متن صفحه ۱۴ کتاب درسی، جرم اتمی هیدروژن برابر با $1/008\text{amu}$ است. نکته

آخر این که جرم اتمی یک اتم معمولاً اعشاری می‌باشد. عدد جرمی فلئور و اکسیژن به

ترتیب $19/00$ و $16/00$ است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3 + M_4F_4}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}$$

$$F_1 + F_2 = 65, F_3 = 15, F_4 = 20$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{F_1 \times 49 + (65 - F_1) \times 51 + 15 \times 53 + 20 \times 54}{100} = 50/95$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 95 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 47/5 \\ F_2 = 17/5 \end{cases}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند. در گزینه «۳» باید دقت کرد که

امواج رنگی (طیف مرئی) بخش کوچکی از طیف الکترومغناطیسی را شامل می‌شود.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون ذره سازنده هسته اتم نمی‌باشد.

گزینه «۲»: نماد نوترون n و نماد الکترون e می‌باشد.

گزینه «۳»: تفاوت جرم نوترون و پروتون

$$1/0087 - 1/0073 = 0/0014 \text{ amu}$$

می‌باشد تقریباً $2/8$ برابر جرم الکترون است.

گزینه «۴»: مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم برابر عدد جرمی آن

می‌باشد. جرم اتمی یک عنصر با عدد جرمی آن همواره برابر نمی‌باشد.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۱۰۸- گزینه «۴»

هر چه دما افزایش یابد، انرژی نور منتشر شده بیش تر و طول موج آن کوتاه تر است.

کم‌ترین، طول موج در گستره نور مرئی مربوط به نور بنفش است. اگر انرژی پرتو C

از A بیش تر و دمای پرتو B بیش تر از A و C باشد می‌توان گفت B و C پرتوهایی

پرانرژی تر از A و در ناحیه غیر مرئی طیف الکترومغناطیسی قرار دارند، بنابراین هر