

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰ دقیقه	فصل های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۲۵	۱	۲۵	ریاضی (۱)	۱
۱۵ دقیقه	فصل ۱ (صفحه ۹ تا ۲۷)	۳۵	۲۶	۱۰	هندسه (۱)	۲
۵۵ دقیقه	مدت پاسخ گویی:			۳۵	تعداد کل سؤال:	

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



مدت پاسخ‌گویی: ۴۰ دقیقه

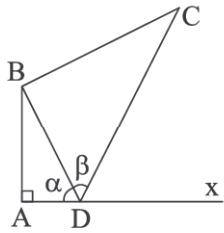
ریاضی

۱. اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام حتماً نامتناهی است؟
 (۱) $A \cap B$ (۲) $A - B$ (۳) $B - A$ (۴) $A' - B$
۲. اگر \mathbb{R} مجموعه مرجع، $A = [-5, 3]$ و $B = (-1, 4]$ باشد، حاصل $A - (A' \cup B)'$ کدام است؟
 (۱) $[3, 4]$ (۲) $[-5, -1]$ (۳) $[-5, 4]$ (۴) $[-5, 3]$
۳. مجموعه $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ مجموعه مرجع و $A = \{x \mid x \in U, x < 4\}$ و $B = \{x \mid x \in U, 2 \leq x < 7\}$ می‌باشد. متمم مجموعه $A' \cup B'$ چند عضو دارد؟
 (۱) ۲ عضو (۲) ۶ عضو (۳) ۸ عضو (۴) ۴ عضو
۴. اگر $A = [-2, 1)$ و $B = (-1, 4]$ و $C = (0, 5]$ مجموعه $(A \cup B) - C$ کدام است؟
 (۱) $[-2, 0)$ (۲) $[4, 5]$ (۳) $[-2, 0]$ (۴) $(4, 5]$
۵. در یک کلاس ۳۳ نفری، تعداد $4x + 1$ نفر از دانش‌آموزان عضو گروه سرود، $4x - 1$ نفر از آنها عضو گروه تئاتر و x نفر عضو هر دو گروه می‌باشند. اگر ۵ نفر عضو هیچ‌یک از این دو گروه نباشند، چند نفر فقط عضو گروه سرود هستند؟
 (۱) ۱۷ (۲) ۱۱ (۳) ۱۵ (۴) ۱۳
۶. در دنباله درجه دو $t_n = an^2 + bn + c$ جملات به صورت $1, 4, 11, 22, \dots$ می‌باشند. حاصل $3a + b$ کدام است؟
 (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۵
۷. با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌ها در شکل بیستم چند تاست؟
 (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۳۰ (۳) ۲۶۰ (۴) ۲۴۰
- شکل (۱)  شکل (۲)  شکل (۳)  شکل (۴) 
۸. بین ۱۷ و ۴۱ سه واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع این سه عدد کدام است؟
 (۱) ۵۸ (۲) ۸۷ (۳) ۱۱۶ (۴) ۱۷۴
۹. در یک دنباله حسابی جمله‌های دوم و پنجم به ترتیب $3 - 2\sqrt{3}$ و $3 + \sqrt{3}$ می‌باشند. جمله چهارم این دنباله کدام است؟
 (۱) -1 (۲) $1 - \sqrt{3}$ (۳) $1 + \sqrt{3}$ (۴) $-2 + \sqrt{3}$
۱۰. در یک دنباله حسابی مجموع چهار جمله اول ۲۶ و مجموع جمله‌های پنجم و ششم ۳۱ است. جمله چهارم این دنباله کدام است؟
 (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴
۱۱. در یک دنباله هندسی مجموع جملات دوم و چهارم $\frac{117}{64}$ و مجموع جملات سوم و پنجم $\frac{39}{32}$ است. در این دنباله، مجموع جملات چهارم و ششم کدام است؟
 (۱) $\frac{27}{16}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{13}{16}$ (۴) $\frac{15}{16}$
۱۲. بین دو عدد $\frac{2}{3}$ و ۱۶۲ چهار واسطه هندسی درج می‌کنیم. مجموع این چهار عدد کدام است؟
 (۱) ۷۸ (۲) ۶۲ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۷
۱۳. حاصل ضرب بیست‌ویک جمله اول دنباله هندسی $\frac{9}{256}$ ، $\frac{3}{512}$ ، $\frac{1}{1024}$ ، ... کدام است؟
 (۱) $(\frac{3}{2})^{210}$ (۲) $\frac{3^{210}}{2^{110}}$ (۳) 3^{231} (۴) 3^{210}



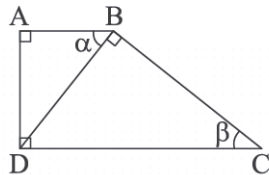
محل انجام محاسبات

۱۴. در شکل زیر $\hat{A}BC = \hat{B}Dx$ اگر $AD = 1$ و $BC = 2$ و $CD = 3$ باشد، حاصل $\cos \alpha \times \tan \beta$ کدام است؟



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

۱۵. در ذوزنقه زیر $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ مقدار $\tan \beta$ کدام است؟



- (۱) $\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{5}{12}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{5}{8}$

۱۶. مساحت یک متوازی‌الاضلاع برابر ۲۴ و دو ضلع مجاور آن ۴ و $4\sqrt{3}$ می‌باشند. اندازه زاویه تند این متوازی‌الاضلاع چند درجه است؟

- (۱) 30°
- (۲) 45°
- (۳) 60°
- (۴) 75°

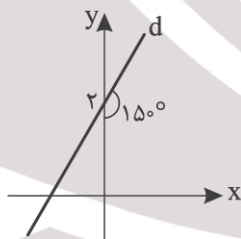
۱۷. حاصل $\frac{\sqrt{2} \cos 45^\circ}{\sin 30^\circ} - \frac{\sqrt{3} \sin 60^\circ}{\cot 45^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) -۱
- (۳) $2 - \frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $\frac{1 - \sqrt{3}}{2}$

۱۸. اگر $\sin \alpha \cos \alpha < 0$ و $\frac{\sin \alpha}{\cot \alpha} > 0$ آنگاه α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

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

۱۹. با توجه به شکل زیر، خط d از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

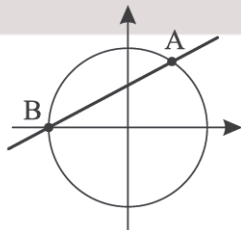


- (۱) $(1, 2\sqrt{3})$
- (۲) $(-1, 0)$
- (۳) $(\sqrt{3}, 5)$
- (۴) $(-2, -\sqrt{3})$

۲۰. حاصل $\sin 9^\circ + \cos 18^\circ + \tan 36^\circ + \sin 27^\circ$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) صفر
- (۴) -۱

۲۱. در دایره مثلثاتی زیر نقطه $A = (k, \frac{\sqrt{3}}{4})$ روی دایره مثلثاتی قرار دارد. معادله خط گذرنده از نقاط A و B کدام است؟



- (۱) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{4}$
- (۲) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) $y = \sqrt{3}x + \frac{1}{4}$
- (۴) $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}}{3}$

۲۲. اگر $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$ و α در ناحیه دوم باشد، مقدار $\tan \alpha + \cot \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{6}$
- (۲) ۱
- (۳) $-\frac{13}{6}$
- (۴) $-\frac{17}{2\sqrt{13}}$

۲۳. با فرض بامعنی بودن هر کسر، عبارت $\tan \theta - \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta}$ با کدام عبارت زیر برابر است؟

- (۱) $\frac{1}{\cos \theta}$
- (۲) $\cos \theta$
- (۳) $\frac{1}{\sin \theta}$
- (۴) $1 + \sin \theta$



۲۴. اگر $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{4}$ حاصل $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{21}{25}$ (۲) $\frac{17}{25}$ (۳) $\frac{29}{25}$ (۴) $\frac{27}{25}$

۲۵. اگر $\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2}{3}$ حاصل $\cot^2 \alpha$ کدام است؟

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

هندسه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

۲۶. نقاط A و B به فاصله ۴ cm از هم قرار دارند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از A و B به یک فاصله و از نقطه A به فاصله ۲ cm باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

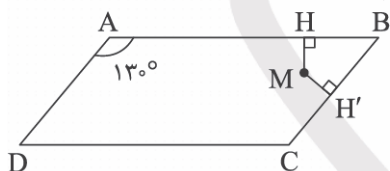
۲۷. مثلثی با طول ارتفاع‌های ۴ و ۸ مفروض است. طول ارتفاع سوم کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۳

۲۸. کدام یک از چهارضلعی‌های زیر، به صورت منحصر به فرد رسم می‌شود؟

- (۱) مستطیل به طول قطر ۵ (۲) مستطیل به طول ضلع ۴ و طول قطر ۳
(۳) لوزی به طول قطرهای ۴ و ۹ (۴) متوازی‌الاضلاع به طول قطرهای ۳ و ۵

۲۹. در متوازی‌الاضلاع زیر، $MH = MH'$ است. اندازه زاویه $\angle BMH$ چند درجه است؟



- (۱) 60° (۲) 50° (۳) 65° (۴) 55°

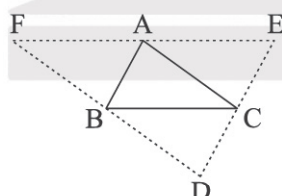
۳۰. در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $AB = 12$ و $AC = 18$. اگر عمود منصف وتر BC ، ضلع AC را در M قطع کند، مساحت مثلث ABM کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{13}$ (۲) $3\sqrt{13}$ (۳) ۳۶ (۴) ۳۰

۳۱. کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

- (۱) عبارت $n^2 + n + 101$ به ازای هر مقدار طبیعی n ، یک عدد اول است.
(۲) محل هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث همواره داخل یا خارج مثلث است.
(۳) اگر عمود منصف یک ضلع مثلث از رأس مقابل آن بگذرد، آن مثلث متساوی‌الساقین است.
(۴) هر دو مثلث هم‌مساحت، هم‌نهشت نیز می‌باشند.

۳۲. در شکل زیر، از سه رأس مثلث ABC خطوطی موازی ضلع‌های مقابل آن رسم کرده‌ایم تا مثلث DEF پدید آید. اگر نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث ABC روی رأس A باشد، در این صورت نقطه هم‌مرسی مثلث



DEF روی قرار می‌گیرد.

- (۱) ارتفاع‌های - ضلع EF
(۲) عمود منصف‌های - ضلع EF
(۳) نیمسازهای - ضلع DF
(۴) عمود منصف‌های - ضلع DF

۳۳. نقطه O محل هم‌مرسی عمود منصف‌های اضلاع مثلث ABC است. اگر $OA = a + 3b$ و $OB = b + 4$ و $OC = 2a + b$ حاصل $OA + OB + OC$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۳۴. در مثلث ABC ، نیمساز زاویه A ، ضلع مقابل را در D قطع می‌کند. ضلع AB الزاماً از کدام پاره‌خط بزرگ‌تر است؟

- (۱) AC (۲) AD (۳) BD (۴) CD

۳۵. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، اگر $AC > BC$ باشد، اندازه زاویه A کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) 55° (۲) 75° (۳) 60° (۴) 65°

دفترچه شماره ۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

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

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



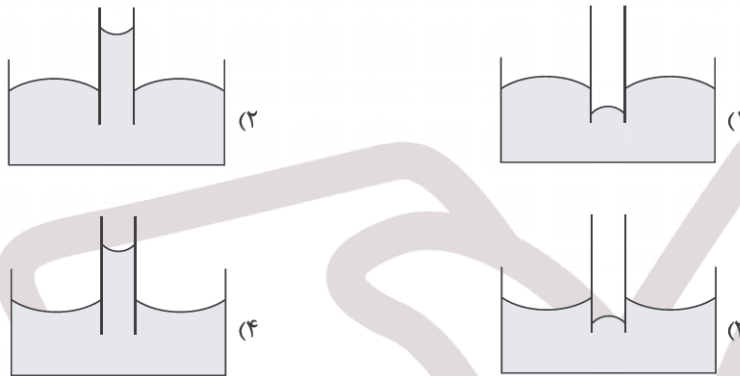
فیزیک

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

۳۶. یک مایع را روی سطحی می‌ریزیم نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح است، در این صورت:

- (۱) مایع به صورت لایه نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر می‌کند.
- (۲) مایع به صورت لایه نازکی روی سطح پخش می‌شود و سطح را تر نمی‌کند.
- (۳) مایع به صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر نمی‌کند.
- (۴) مایع به صورت قطره قطره در می‌آید و سطح را تر می‌کند.

۳۷. یک ظرف شیشه‌ای را به طور کامل روغن اندود کرده و از آب پر می‌کنیم. سطح بیرونی یک لوله موئین را نیز روغن اندود کرده و در آب ظرف فرو می‌بریم. کدام شکل در مورد قرارگیری آب در ظرف و لوله درست است؟



۳۸. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ کمیت‌ها با توجه به SI بودن یکاها و نرده‌ای یا برداری بودن کمیت‌ها درست است؟

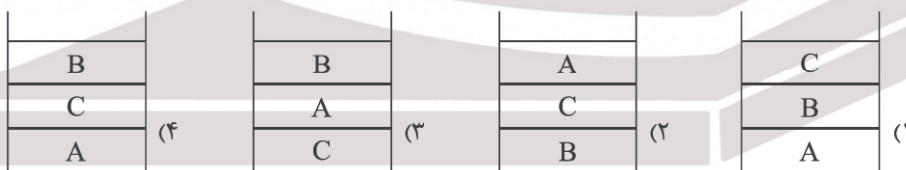
(الف) مسافت = ۴۵ متر (به طرف جنوب)

(ب) نیرو = ۵۰ نیوتون

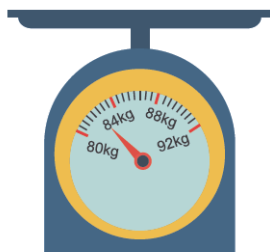
(ج) سرعت = ۲۰ کیلومتر بر ساعت (به طرف جنوب)

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

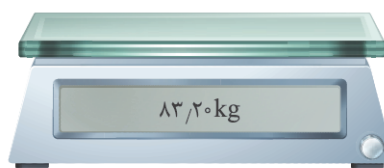
۳۹. سه مایع مخلوط‌نشده A، B و C به چگالی‌های $\frac{8}{10} \frac{g}{cm^3}$ ، $\frac{600}{m^3} \frac{kg}{m^3}$ و $\frac{900}{lit} \frac{g}{lit}$ را درون یک ظرف می‌ریزیم. کدام گزینه نحوهٔ قرارگیری این سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟



۴۰. به وسیلهٔ دو ترازوی مدرج و رقمی جرم جسمی اندازه‌گیری شده است. دقت کدام دستگاه بیشتر است؟



A



B

(۲) B

(۱) A

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

(۳) دقت هر دو دستگاه یکسان است.



محل انجام محاسبات

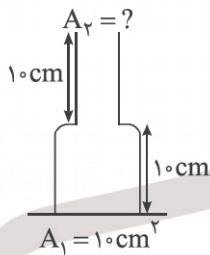
۴۱. رابطه نیروی وارد از طرف فنر به صورت $F_e = K\Delta x$ بوده که در این رابطه F_e نیروی وارد بر فنر و Δx تغییر طول فنر است. یکای K بر حسب یکاهای اصلی کدام است؟

(۱) $\frac{kg \cdot m}{s}$ (۲) $\frac{kg}{s^2}$ (۳) $\frac{kg}{s}$ (۴) $\frac{kg \cdot m^2}{s}$

۴۲. جرم یک استوانهٔ مدرج $100g$ است. 75 سانتی‌متر مکعب از یک مایع درون آن می‌ریزیم و جرم ظرف همراه با مایع 160 گرم می‌شود. چگالی مایع در SI کدام است؟

(۱) 0.8 (۲) 800 (۳) 0.4 (۴) 400

۴۳. به وسیلهٔ شیری که آهنگ خروج آب از آن $10 \frac{cm^3}{s}$ است، در مدت $12/5s$ تا ارتفاع $15cm$ ظرف پر از آب می‌شود. A_p چند میلی‌متر مربع است؟



(۱) 500

(۲) 5

(۳) 250

(۴) $2/5$

۴۴. در شکل زیر، دو قطره از یک مایع را روی دو سطح A و B ریخته‌ایم. اگر نیروی هم‌چسبی مایع، F و نیروی دگرچسبی بین سطح A و قطرهٔ مایع، F_A و نیروی دگرچسبی بین قطرهٔ مایع و سطح B ، F_B باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) $F < F_B < F_A$ (۲) $F_B < F < F_A$

(۳) $F_A < F < F_B$ (۴) $F_B < F_A < F$

۴۵. فردی از پشت‌بام یک ساختمان بلند یک برگ کاغذ و یک توپ بسکتبال را همزمان رها می‌کند. کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی این دو حرکت با هم متفاوت است؟

(۱) نقطه‌ای در نظر گرفتن دو جسم

(۲) نادیده گرفتن نیروی مقاومت هوا

(۳) صرف‌نظر کردن از تغییر نیروی وزن

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ درست است.

۴۶. ترازوی دیجیتال جرم یک جسم را $4/37kg$ نشان می‌دهد. دقت این ترازو چند گرم است؟

(۱) 100 (۲) 10 (۳) 1 (۴) 0.1

۴۷. در یک مکعب به ضلع $14cm$ حفره‌ای کروی وجود دارد. این مکعب از جسمی با چگالی $1500 \frac{kg}{m^3}$ ساخته شده است. اگر جرم مکعب $2/82kg$ باشد، قطر حفرهٔ داخل آن، چند cm است؟ ($\pi = 3$)

(۱) 6 (۲) 7 (۳) 12 (۴) 14

۴۸. چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) با افزایش دمای یک مایع هم‌چسبی مولکولی کم‌شده، دگرچسبی آنها زیاد می‌گردد.

(ب) اندازهٔ مولکول‌های هوا در حدود 1 تا 3 آنگستروم و فاصلهٔ آنها از هم در شرایط معمولی حدود 35 آنگستروم است.

(ج) پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها اتفاق می‌افتد.

(د) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها هم به صورت رانش و هم به صورت ربایش می‌تواند ایجاد شود.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4



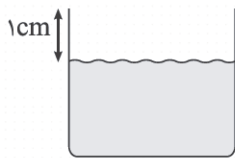
۴۹. و از کمیت‌های اصلی و از یکاهای فرعی دستگاه اندازه‌گیری SI می‌باشند. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) شدت روشنایی - جریان الکتریکی - سرعت
(۲) جرم - زمان - کلوین
(۳) طول - مقدار ماده - تندی
(۴) دما - شدت روشنایی - متر مربع

۵۰. مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع 50 cm^2 ، روغن به چگالی $\frac{0.5 \text{ g}}{\text{cm}^3}$

ریخته‌ایم. اگر یک جسم فلزی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم 800 g را داخل این ظرف قرار دهیم تا ته‌نشین

شود، چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟



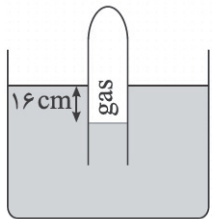
(۱) ۰/۰۲۵

(۲) ۲۵

(۳) ۰/۰۵

(۴) ۵۰

۵۱. در شکل زیر اگر چگالی مایع $\frac{1.7 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار گاز محبوس چند سانتی‌متر جیوه می‌باشد؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 75 \text{ cmHg})$$

(۱) ۹۱

(۲) ۷۸

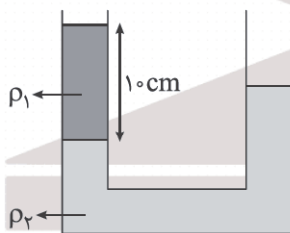
(۳) ۷۷

(۴) ۹۲

۵۲. در شکل زیر، سطح مقطع دهانه لوله‌ها یکسان و برابر با 2 cm^2 است. اگر در سمت راست لوله 12 cm^3

مایع مخلوط‌نشده ρ_3 بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها برابر شوند، چگالی مایع ρ_3 در SI کدام است؟

$$(\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 > \rho_3)$$



(۱) ۴۰۰

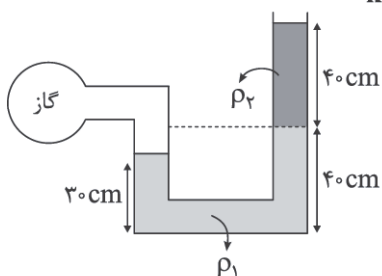
(۲) $\frac{1000}{3}$

(۳) ۲۰۰۰

(۴) $\frac{2000}{3}$

۵۳. در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده به حالت تعادل قرار گرفته‌اند. اگر چگالی $\rho_1 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و

$$\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



(۱) ۷۲۰۰

(۲) ۶۲۰۰

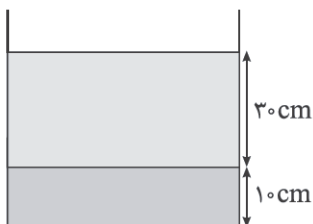
(۳) ۵۲۰۰

(۴) ۴۲۰۰



محل انجام محاسبات

۵۴. در شکل زیر، فشار ناشی از دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی $\frac{1}{7} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ در کف ظرف چند



cmHg است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$)

۱۶/۲۵ (۱)

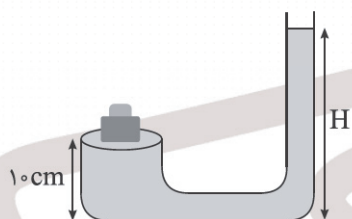
۸/۷۵ (۲)

۹/۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)

۵۵. در شکل زیر، روی پیستون سبک و بدون اصطکاک جسمی به جرم $1/2 \text{ kg}$ قرار گرفته است و مساحت سطح

مقطع آن 60 cm^2 است. ارتفاع آب درون لوله (H) چند cm است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)



شیمی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

۵۶. چند مورد از عبارت‌های بیان شده در رابطه با «تکنسیم» نادرست است؟

- یون یدید با یون تکنسیم اندازه مشابهی دارد.
- با افزایش مقدار یون حاوی تکنسیم در غده تیروئید، امکان تصویربرداری از آن فراهم می‌شود.
- نیمه‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و نگهداری کرد.
- نخستین عنصری بود که در راکتورهای هسته‌ای ساخته شد و نماد آن $^{99}_{43}\text{Tc}$ است.

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷. جرم اتمی میانگین برای عنصر فرضی A که دارای دو ایزوتوپ ^{28}A و ^{30}A است برابر 28.8 amu

می‌باشد. تعداد اتم‌های ^{28}A در 100 گرم A به تقریب کدام است؟ (جرم مولی را به تقریب برابر با جرم اتمی میانگین در نظر بگیرید.)

۱) $1/3 \text{ N}_A$ ۲) 2 N_A ۳) 4 N_A ۴) $2/6 \text{ N}_A$

۵۸. کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست هستند؟

(آ) در جدول تناوبی هر عنصر با یک نماد دو حرفی نشان داده می‌شود که حرف اول نام لاتین عنصر به صورت بزرگ نوشته می‌شود.

(ب) در جدول دوره‌ای امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازماندهی شده‌اند.

(پ) جدول تناوبی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است که هر ردیف افقی نشانگر یک دوره است.

(ت) هر ستون از جدول تناوبی نشانگر یک گروه است که شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است.

(ث) عنصر K ۱۹ در دوره سوم جدول تناوبی جای دارد.

۱) ب، پ و ث ۲) آ، ب و پ ۳) ب، پ و ث ۴) آ، پ و ث

۵۹. اگر شمار نوترون‌ها و شمار الکترون‌های دو یون X^{2+} و Y^{3-} با هم برابر باشد، عدد جرمی X در کدام

گزینه آمده است؟

۱) ۷۲ ۲) ۶۵ ۳) ۸۰ ۴) ۷۵

۶۰. کدام گزینه در رابطه با پیدایش عناصر در جهان هستی نادرست است؟

(۱) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده است که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

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

(۳) پاسخ به پرسش «هستی چگونه به وجود آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

(۴) از نظر فراوانی، اکسیژن در سیاره زمین در رتبه اول و در سیاره مشتری در رتبه چهارم است.

۶۱. 40 گرم از اتم عنصر A معادل $10^2 \times 10^3 / 3$ اتم از این عنصر است. جرم اتمی A چند گرم بر مول است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۶

۶۲. نمونه‌ای از گاز کلر دارای $10^2 \times 10^5 / 5$ اتم کلر است. این نمونه گاز کلر چند گرم جرم دارد؟

($\text{Cl} = 35 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) ۴۴/۳۵ ۲) ۸۸/۷۵ ۳) ۹۲/۱ ۴) ۴۶/۵



محل انجام محاسبات

۶۳. عنصر B دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های 18 amu و 20 amu است. اگر جرم اتمی میانگین 19.2 amu باشد،

نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟ (F_1 فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و F_2 فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را نشان می‌دهد.)

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

۶۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه به شمار می‌رود.
 (۲) یکای جرم اتمی یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و در آزمایشگاه برای اندازه‌گیری استفاده می‌شود.
 (۳) شیمی‌دان‌ها به $1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند و جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن نامیده می‌شود.
 (۴) اتم‌ها به اندازه‌ای ریز هستند که نمی‌توان با هیچ دستگاهی و حتی با شمردن تک‌تک آنها، شمار آنها را به دست آورد.

(^{24}Mg , ^{12}C , ^4He)

۶۵. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در دو مول آب 1.8×10^{23} مولکول آب وجود دارد.
 (۲) در ۲۴ گرم منیزیم 1.66×10^{23} اتم منیزیم وجود دارد.
 (۳) ۲۴ گرم اتم کربن معادل ۲ مول از این ماده است.
 (۴) 1.8×10^{22} اتم هلیوم معادل ۲ گرم از این اتم است.

۶۶. کدام موارد از عبارات‌های بیان شده ارزش یکسانی با گزاره زیر دارند؟

«طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.»

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

(ب) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آژادراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌کند، به علت وجود بخار سدیم است.

(پ) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سبز رنگ استفاده می‌شود.

(ت) رنگ شعله مس (II) نیترات سبز و رنگ شعله لیتیم سولفات زرد است.

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

۶۷. کدام عبارت درست است؟

- (۱) رنگ شعله سدیم نیترات و سدیم سولفات متفاوت است.
 (۲) از طیف نشری خطی عنصرها برای شناسایی آنها استفاده می‌شود چون منحصر به فرد هستند.
 (۳) امواج رادیویی انرژی بیشتری از پرتوهای فرابنفش دارند.
 (۴) دمای حاصل از شعله شمع بیشتر از شعله گاز شهری است.

۶۸. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ ^{12}C است.
 (۲) نماد الکترون و پروتون به ترتیب به صورت e^{-} و p^{+} است.
 (۳) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که از ایزوتوپ سبک‌تر آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای هسته‌ای استفاده می‌شود.
 (۴) ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، نیمه‌عمر، پایداری و تعداد نوترون‌ها با یکدیگر متفاوت‌اند.



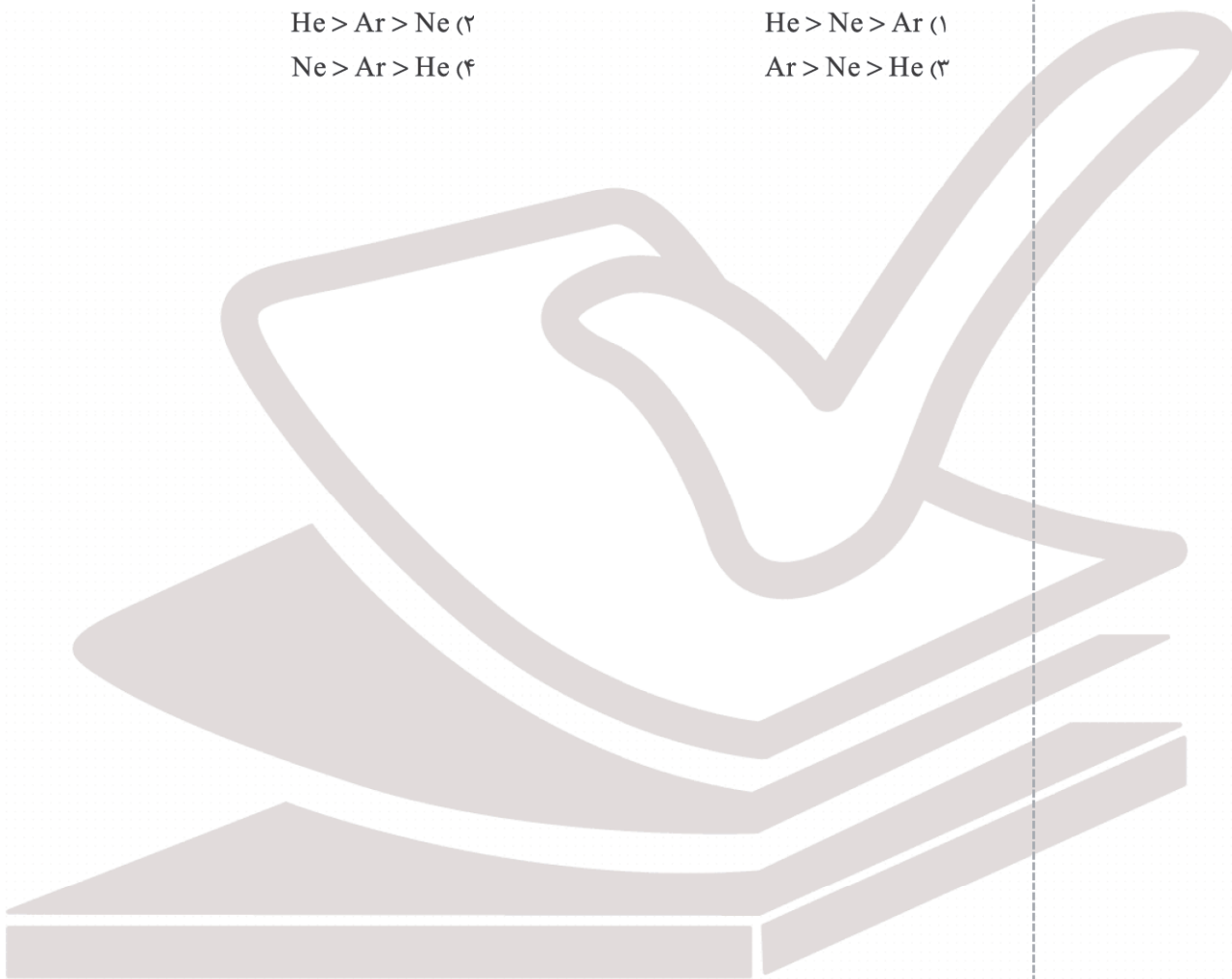
۶۹. چند مورد از عبارتهای بیان شده نادرست است؟

- اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم تنها دارای یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است.
- مدل بور تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.
- هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر گرما داده شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین از لایه‌ای به لایه بالاتر منتقل می‌شوند.

- در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰. در کدام گزینه مقایسه فراوانی گازهای نجیب موجود در سیاره مشتری به درستی بیان شده است؟

- He > Ar > Ne (۲) He > Ne > Ar (۱)
Ne > Ar > He (۴) Ar > Ne > He (۳)





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱
آبان ماه ۱۴۰۳



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	حسن باطنی - آیه مسیحا	ابوالفضل فروغی - محمد منتظران
۲	هندسه	حسین سعیدی	حسین سعیدی - فرهاد فرزانی	داریوش امیری - مهدیار شریف
۳	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - امیرعلی میری	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - هادی مهدی زاده	محمد داودآبادی - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

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

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



با توجه به شکل جمله عمومی این الگو به صورت:

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

می‌باشد.

$$t_{20} = \frac{20 \times 21}{2} + 2 \times 20 = 210 + 40 = 250$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۰)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$a_1 = 17, a_2, a_3, a_4, a_5 = 41$$

$$a_1 + a_5 = a_1 + (a_1 + 4d) = 2a_1 + 4d = 2(a_1 + 2d) = 17 + 41 = 58$$

$$a_2 + a_4 = a_1 + d + a_1 + 3d = 2a_1 + 4d = 58$$

$$a_2 = a_1 + 2d = \frac{2a_1 + 4d}{2} = \frac{58}{2} = 29$$

$$a_2 + a_2 + a_4 = 58 + 29 = 87$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۳)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_2 = 3 - 2\sqrt{3} \\ a_5 = -3 + \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + d = 3 - 2\sqrt{3} \\ a_1 + 4d = -3 + \sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3d = (-3 + \sqrt{3}) - (3 - 2\sqrt{3})$$

$$\Rightarrow 3d = -6 + 3\sqrt{3} \Rightarrow d = -2 + \sqrt{3}$$

$$a_4 = a_5 - d = (-3 + \sqrt{3}) - (-2 + \sqrt{3}) = -1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 26 \\ a_5 + a_6 = 31 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a_1) + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + (a_1 + 3d) = 26 \\ (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) = 31 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a_1 + 6d = 26 \\ 2a_1 + 9d = 31 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 3d = 13 \\ 2a_1 + 9d = 31 \end{cases} \Rightarrow 6d = 18$$

$$\Rightarrow d = 3, a_1 = 2$$

$$a_4 = a_1 + 3d = 2 + 3 \times 3 = 11$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} a_2 + a_4 = \frac{117}{64} \\ a_3 + a_5 = \frac{39}{32} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 r + a_1 r^3 = \frac{117}{64} \\ a_1 r^2 + a_1 r^4 = \frac{39}{32} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 r(1+r^2) = \frac{117}{64} \\ a_1 r^2(1+r^2) = \frac{39}{32} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a_1 r^2(1+r^2)}{a_1 r(1+r^2)} = \frac{\frac{39}{32}}{\frac{117}{64}} \Rightarrow r = \frac{2}{3}$$

$$a_4 + a_6 = a_1 r^3 + a_1 r^5 = a_1 r^3(1+r^2) = (a_1 r^2(1+r^2)) \times r$$

$$= \frac{39}{32} \times \frac{2}{3} = \frac{13}{16}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{2}{3}, a_2, a_3, a_4, a_5, 162$$

↓
a₆

↓
a₁

ریاضی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) منتهای است. زیرا شامل عضوهایی از A است که در B هم هستند. و چون A منتهای است A ∩ B هم منتهای است.

(۲) منتهای است. زیرا شامل عضوهایی از A است که در B نیستند و چون A منتهای است، A - B هم منتهای است.

(۳) نامتنه‌ای است. زیرا شامل عضوهایی از B است که در A نیستند. چون B نامتنه‌ای و A منتهای است، پس B - A نامتنه‌ای است.

(۴) ممکن است منتهای باشد و ممکن است نامتنه‌ای باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۶)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$A - (A' \cup B)' = A - (A \cap B) = A - B = [-5, 3) - (-1, 4] = [-5, -1]$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۵ و ۹)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$(A' \cup B)' = (A \cap B) = A \cap B = \{2, 3\}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$A \cup B = [-2, 4]$$

$$(A \cup B) - C = [-2, 4] - (0, 5] = [-2, 0]$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

گروه سرود: A و گروه تئاتر: B

$$n(A \cup B) = 33 - 5 = 28$$

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

$$28 = (4x + 1) + (4x - 1) - x \Rightarrow 28 = 7x \Rightarrow x = 4$$

$$\begin{cases} n(A) = 17 \\ n(A \cap B) = 4 \end{cases}$$

$$n(A - B) = 17 - 4 = 13$$

n(A - B) = تعداد افرادی که فقط عضو گروه سرود هستند

$$= n(A) - n(A \cap B) = 17 - 4 = 13$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t=1} a + b + c = 1 \\ t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t=4} 4a + 2b + c = 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} 3a + b = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۰)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

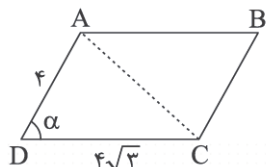




$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} \Rightarrow 1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\frac{16}{25}} \Rightarrow 1 + \tan^2 \beta = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \beta = \frac{9}{16} \Rightarrow \tan \beta = \frac{3}{4}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۰)



$$S_{ABCD} = 24 \Rightarrow S_{\triangle ADC} = \frac{24}{2} = 12$$

$$S_{ADC} = \frac{1}{2} \times AD \times DC \times \sin \alpha \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4\sqrt{3} \times \sin \alpha$$

$$\Rightarrow 12 = 8\sqrt{3} \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{12}{8\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{2\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\alpha \text{ زاویه ای تند است}} \alpha = 60^\circ$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{2} \cos 45^\circ}{\sin 30^\circ} - \frac{\sqrt{3} \sin 60^\circ}{\cot 45^\circ} = \frac{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} - \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{1}$$

$$= 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۷)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

چون $\sin \alpha \cos \alpha < 0$ پس $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ علامت‌های مخالف هم دارند. یعنی α در ناحیه دوم یا چهارم است. (پس $\cot \alpha$ منفی است.) از طرفی $\frac{\sin \alpha}{\cot \alpha} < 0$ و چون $\cot \alpha < 0$ پس $\sin \alpha > 0$ است. در نتیجه α در ناحیه دوم قرار دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل:

شیب = $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$
 عرض از مبدأ = ۲
 معادله خط: $y = \sqrt{3}x + 2$
 نقطه $(\sqrt{3}, 5)$ روی این خط است زیرا:
 $5 = \sqrt{3} \times \sqrt{3} + 2 \Rightarrow 5 = 3 + 2 \Rightarrow 5 = 5 \checkmark$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin 90^\circ + \cos 180^\circ + \tan 360^\circ + \sin 270^\circ = 1 + (-1) + 0 + (-1) = -1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۸)

$$\begin{cases} a_1 = 2 \\ a_n = 162 \Rightarrow a_1 r^{n-1} = 162 \Rightarrow \frac{2}{3} \times r^{n-1} = 162 \Rightarrow r^{n-1} = 243 \Rightarrow r = 3 \end{cases}$$

$$\begin{matrix} \times 3 & \times 3 & \times 3 & \times 3 & \times 3 \\ \frac{2}{3}, & 2, & 6, & 18, & 54, & 162 \end{matrix}$$

$$a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 2 + 6 + 18 + 54 = 80$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{1024}, \frac{3}{512}, \frac{9}{256}, \dots$$

$$r = a_2 \div a_1 = \frac{3}{512} \div \frac{1}{1024} = \frac{3}{512} \times 1024 = 6$$

$$a_n = a_1 r^{n-1} \Rightarrow a_n = \frac{1}{1024} \times 6^{n-1} = \frac{6^{n-1}}{1024}$$

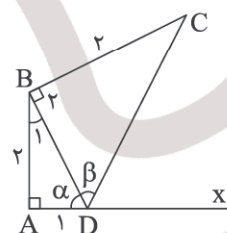
$$a_1 a_2 a_3 \dots a_{21} = \frac{1}{1024} \times \frac{6}{1024} \times \frac{6^2}{1024} \times \dots \times \frac{6^{20}}{1024}$$

$$= \frac{6^{1+2+3+\dots+20}}{1024^{21}} = \frac{6^{\frac{2 \times 21}{2}}}{1024^{21}} = \frac{6^{210}}{1024^{21}} = \frac{6^{210}}{(2^{10})^{21}} = \frac{6^{210}}{2^{210}} = 3^{210}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۷)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

زاویه \widehat{BDx} زاویه خارجی مثلث ABD است. پس:



$$\widehat{BDx} = \widehat{B}_1 + \widehat{A} = \widehat{B}_1 + 90^\circ \Rightarrow \widehat{B}_1 = 90^\circ$$

$$\widehat{BDx} = \widehat{A} + \widehat{B}_2 = 90^\circ + \widehat{B}_2 \Rightarrow \widehat{B}_2 = 90^\circ$$

$$BD^2 = 1^2 + 2^2 = 5 \Rightarrow BD = \sqrt{5}$$

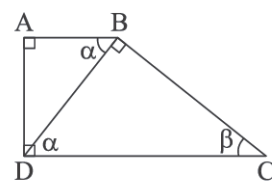
$$CD^2 = 2^2 + (\sqrt{5})^2 = 4 + 5 = 9 \Rightarrow CD = 3$$

$$\cos \alpha = \frac{AD}{BD} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\tan \beta = \frac{BC}{BD} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \cos \alpha \times \tan \beta = \frac{1}{\sqrt{5}} \times \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{5}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۲)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.



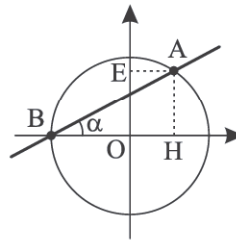
(مورب BD, AB || CD) $\Rightarrow \widehat{BDC} = \alpha$

$$\triangle BCD \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \frac{BC}{DC} \\ \cos \beta = \frac{BC}{DC} \end{cases} \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \Rightarrow \cos \beta = \frac{4}{5}$$



۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به مختصات نقطه A داریم:



$$y = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow x^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + \frac{3}{4} = 1$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{در ناحیه اول}} x = \frac{1}{2} \Rightarrow OH = \frac{1}{2}$$

$$\text{شیب خط} = \tan \alpha = \frac{AH}{BH} = \frac{AH}{BO + OH} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$y = ax + b \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + b \xrightarrow{B=(-1, 0)} 0 = -\frac{\sqrt{3}}{3} + b$$

$$\Rightarrow b = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۷ و ۴۰)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\left(\frac{2\sqrt{13}}{13}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\frac{4}{13}}$$

$$\Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{13}{4} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \cot \alpha = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{13}{6}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} = \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} \times \frac{1 + \sin \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{\cos \theta (1 + \sin \theta)}{1 - \sin^2 \theta}$$

$$= \frac{\cos \theta (1 + \sin \theta)}{\cos^2 \theta} = \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} - \tan \theta = \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{\cos \theta}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{5}$$

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - 2(\sin \alpha \cos \alpha)^2$$

$$= 1 - 2 \times \left(\frac{2}{5}\right)^2 = 1 - 2 \times \frac{4}{25} = 1 - \frac{8}{25} = \frac{17}{25}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۶)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2 + 2 \tan^2 \alpha = 3 \Rightarrow 2 \tan^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{1}{\tan^2 \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

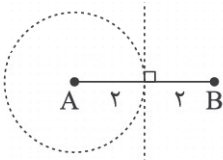
(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

هندسه

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

مجموعه نقاطی که از نقطه A به فاصله ۲cm هستند، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲cm است.

همچنین مجموعه نقاطی که از A و B به یک فاصله‌اند، عمودمنصف AB است که مطابق شکل زیر، این عمودمنصف و دایره در یک نقطه بر هم مماس‌اند.



(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۳)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر S مساحت مثلث و h_a ارتفاع وارد بر ضلع a باشد، داریم:

$$S = \frac{1}{2} a h_a \Rightarrow a = \frac{2S}{h_a}$$

$$\text{به طریق مشابه: } b = \frac{2S}{h_b}, c = \frac{2S}{h_c}$$

از طرفی طبق قضیه نابرابری در مثلث، داریم:

$$|b - c| < a < b + c \Rightarrow \left| \frac{2S}{h_b} - \frac{2S}{h_c} \right| < \frac{2S}{h_a} < \frac{2S}{h_b} + \frac{2S}{h_c}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1}{h_b} - \frac{1}{h_c} \right| < \frac{1}{h_a} < \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right| < \frac{1}{h_a} < \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{8} < \frac{1}{h_a} < \frac{3}{8} \Rightarrow 8 > h_a > \frac{8}{3}$$

بنابراین گزینه ۱ نمی‌تواند باشد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

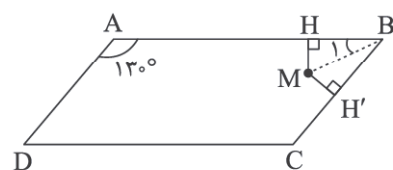
در رسم مستطیل به طول قطر ۵ و متوازی‌الاضلاع با قطرهای ۳ و ۵ بی‌شمار جواب داریم و مستطیل به ضلع ۴ و قطر ۳ قابل رسم نیست.

زیرا طول قطر باید از ضلع‌ها بزرگ‌تر باشد. لوزی با طول قطرهای ۴ و ۹ به صورت منحصره‌فرد قابل رسم است.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

در متوازی‌الاضلاع، زاویه‌های مجاور مکمل‌اند. در نتیجه:

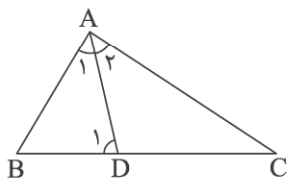


$$\hat{B} = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$



۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

هر زاویه خارجی مثلث برابر است با مجموع زوایای داخلی غیرمجاور. پس داریم:



$$\hat{D}_1 = \hat{A}_2 + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_2 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow AB > BD$$

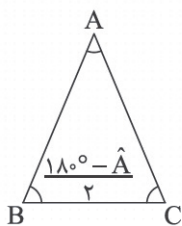
(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

چون $AB = AC$ است، در نتیجه $\hat{B} = \hat{C} = \frac{180^\circ - \hat{A}}{2}$

$$AC > BC \Rightarrow \frac{180^\circ - \hat{A}}{2} > \hat{A} \Rightarrow 180^\circ - \hat{A} > 2\hat{A} \Rightarrow 3\hat{A} < 180^\circ \Rightarrow \hat{A} < 60^\circ$$

تنها گزینه ۱ قابل قبول است.



(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

فیزیک

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

هنگامی که نیروی هم چسبی مولکول‌های مایع بزرگ‌تر باشد، مایع به صورت قطره قطره روی سطح قرار می‌گیرد و سطح را تر نمی‌کند.

(فیزیک دهم، صفحه ۳۰)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

دیواره طرف و سطح بیرونی لوله چرب شده و نیروی دگر چسبی بین مولکول‌های مایع و آنها کاهش می‌یابد و سطح آب در خارج لوله برآمده است، اما آب درون لوله که سطح داخلی آن چرب نیست بالا رفته و سطح آب فرو رفته است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، مسافت کمیتی نرده‌ای بوده و جهت ندارد.

(ب) نادرست، نیرو کمیتی برداری است و جهت دارد اما جهت آن مشخص نشده است.

(ج) نادرست، یکای سرعت در SI متر بر ثانیه است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

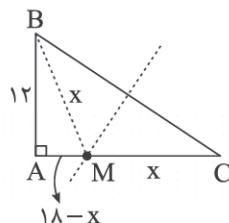
چون $MH = MH'$ است، بنابراین نقطه M روی نیمساز زاویه B قرار دارد و $\hat{B}_1 = 25^\circ$ داریم:

$$\widehat{BMH} = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه M روی عمودمنصف BC قرار دارد. پس: $MB = MC = x$



حال طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABM ، داریم:

$$AB^2 + AM^2 = BM^2 \Rightarrow 12^2 + (18 - x)^2 = x^2 \Rightarrow 36x = 468 \Rightarrow x = 13$$

$$S_{\triangle ABM} = \left(\frac{1}{2}\right)(AB)(AM) = \left(\frac{1}{2}\right)(12)(5) = 30$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۳)

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) به ازای $n = 101$ ، عددی اول نیست.

(۲) در مثلث قائم‌الزاویه، محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها روی مثلث است.

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

(۴) دو مثلث زیر، هم‌مساحتند ولی هم‌نهشت نیستند.



(هندسه دهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رسم مثلث DEF ، ارتفاع‌های مثلث ABC ، عمودمنصف‌های ضلع مثلث DEF می‌باشند. چون نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌های ABC روی رأس A است، در نتیجه این مثلث در رأس A قائم‌الزاویه می‌باشد. بنابراین مثلث DEF نیز در رأس D قائم‌الزاویه می‌باشد و نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها روی وتر آن یعنی ضلع EF قرار می‌گیرد.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث، از سه رأس آن به یک فاصله است. پس داریم:

$$OA = OB = OC \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = b + 4 \Rightarrow a = 2 \\ 2a + b = a + 3b \xrightarrow{a=2} 4 + b = 2 + 3b \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow OA = OB = OC = 5 \Rightarrow OA + OB + OC = 15$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)



۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

چگالی مایع A و C در SI را به دست می‌آوریم:

$$\rho_A = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0.8 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_C = 900 \frac{\text{g}}{\text{lit}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بنابراین مایع C که چگالی بیشتری دارد ته‌نشین می‌شود و مایع B که چگالی کمتری دارد، روی سطح قرار می‌گیرد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

دقت وسیله A برابر کمینه مقدار تقسیم‌بندی دستگاه است در دستگاه نشان داده شده هر ۴ kg را به ۸ قسمت تقسیم شده پس کمینه تقسیم‌بندی $\frac{4}{8} = 0.5 \text{ kg}$ است.

در دستگاه B دقت وسیله یک واحد از آخرین رقم نشان داده شده یعنی ۰.۱ kg است و این دستگاه دقت بیشتری در اندازه‌گیری دارد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

یکای نیرو برحسب یکاهای اصلی $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ است و یکای تغییر طول m است.

$$\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = [k] \times m \Rightarrow [k] = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

جرم مایع برابر $160 - 100 = 60 \text{ g}$ و حجم آن برابر حجم ظرف 75 cm^3 است:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{60}{75} = \frac{20}{25} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{20}{25} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

در مدت $12/5 \text{ s}$ مقدار آب خروجی از شیر برابر است با:

۱ s	10 cm^3
۱۲/۵ s	? = 125 cm^3

که این آب ابتدا پایین ظرف را پر می‌کند و مابقی آب ریخته شده قسمت بالای ظرف را پر خواهد کرد:

$$V_{\text{جر}} = V_1 + V_2 \Rightarrow 125 = A_1 h_1 + A_2 h_2$$

$$125 = 100 + 5A_2 \Rightarrow A_2 = 5 \text{ cm}^2$$

حال A_2 را برحسب میلی‌متر مربع به دست می‌آوریم:

$$5 \text{ cm}^2 \times \frac{(10)^2 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 500 \text{ mm}^2$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

در شکل (الف) مایع به صورت قطره‌ای کروی روی سطح قرار گرفته است:

$$F > F_A \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} > \text{نیروی هم‌چسبی}$$

در شکل (ب) مایع روی سطح پخش شده است:

$$F < F_B \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} < \text{نیروی هم‌چسبی}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۰)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

در حرکت برگ کاغذ چرخش برگه و تأثیر مقاومت هوا روی آن مهم بوده و نمی‌توان از آنها صرف‌نظر کرد، اما در حرکت توپ بسکتبال می‌توان توپ را نقطه‌ای و از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

در یک ترازوی دیجیتالی، مرتبه رقم سمت راست برحسب یکای اعلام‌شده، مرتبه دقت وسیله را نشان می‌دهد. بنابراین:

$$0.1 \text{ kg} = 10 \text{ g} = \text{دقت ترازو}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جرم و چگالی، حجم ماده موجود را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V \Rightarrow V = \frac{282}{1.8} = 157 \text{ cm}^3$$

سپس حجم کل مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 = 14^3 = 2744 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم حفره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{ماده}} = 2744 - 157 = 2587 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\Rightarrow R^3 = 216 = 6^3 \Rightarrow R = 6 \text{ cm}$$

پس قطر حفره برابر است با:

$$\Rightarrow D = 2R = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش دما نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی کاهش می‌یابد و گزاره (الف) نادرست است.

مابقی گزاره‌ها درست هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

هفت کمیت اصلی داریم و هفت یکای اصلی: جرم (kg) - زمان (s) - جریان (A) - طول (m) - شدت روشنایی (Cd) - دما (K) - مقدار ماده (mol) - مابقی فرعی هستند از جمله مساحت (m^2).

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

به اندازه حجم جسم، مایع جابه‌جا می‌شود، بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \text{حجم فلز} &= V_{\text{فلز}} = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{8} = 12.5 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم قسمت خالی ظرف} &= V = Ah \Rightarrow V = 50 \times 1 = 50 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\}$$

حجم روغن بیرون ریخته از ظرف $50 - 12.5 = 37.5 \text{ cm}^3$



فشار هر مایع را برحسب cmHg به دست آورده، باهم جمع می کنیم.

$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow 6/8 \times 10 = 13/6 \times h_{Hg} \Rightarrow P_1 = 5 \text{ cmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow 1/7 \times 30 = 13/6 h_{Hg} \Rightarrow P_2 = 3/75 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{جس}} = 5 + 3/75 = 8/75 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$P = \frac{mg}{A} = \rho gh \Rightarrow \frac{1/2 \times 10}{60 \times 10^{-4}} = 1000 \times 10 \times h$$

$$h = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm} \Rightarrow H = 20 + 10 = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

شیمی

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

موارد اول و چهارم نادرست اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

مورد چهارم: نماد تکنسیم $^{99}_{43}\text{TC}$ است.

(شیمی دهم، صفحه ۷)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow 28/8 = 28 + (30 - 28) \times \frac{F_2}{100}$$

$$\frac{2F_2}{100} = 0/8 \Rightarrow F_2 = 40 \Rightarrow F_1 = 60$$

فراوانی ^{28}A

$$? \text{ atom } ^{28}\text{A} = 10 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{28/8 \text{ g A}} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{60 \text{ اتم } ^{28}\text{A}}{100 \text{ اتم A}} \approx 2N_A$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (ب)، (پ) و (ت) صحیح اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) نماد عناصر می تواند یک حرفی نیز باشد.

(ث) عنصر K ۱۹ در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$${}^A_1\text{X}, {}^A_2\text{Z}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{برابری الكترون ها: } Z_1 - 2 = Z_2 + 3 \Rightarrow Z_1 - Z_2 = 5 \\ \text{برابری نوترون ها: } A_1 - Z_1 = 70 - Z_2 \Rightarrow A_1 - 70 = Z_1 - Z_2 \\ A_1 - 70 = 5 \Rightarrow A_1 = 75 \end{cases}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

از نظر فراوانی، اکسیژن در سیاره زمین در رتبه دوم و در سیاره مشتری در رتبه چهارم است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱ تا ۴)

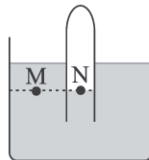
حال با توجه به حجم روغن سرریز شده و چگالی روغن، جرم روغن سرریز شده را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = \rho \cdot V \Rightarrow m = \frac{5}{100} \times 50 = 25 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۸ و ۲۳)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا خط تراز را رسم می کنیم، P_M و P_N با هم برابر است.



$$P_M = P_N \xrightarrow{P_{\text{تر}} = P_{\text{تر}}} P_{\text{زئ}} = P_0 + P_{\text{مایع}}$$

فشار هوا ۷۵ cmHg است. فشار مایع را نیز برحسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم.

$$\rho gh_{\text{مایع}} = \rho gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/7 \times g \times 16 = 13/6 \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین فشار گاز برابر است با:

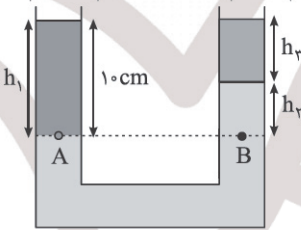
$$P_{\text{زئ}} = 75 + 2 = 77 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۷)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به حجم مایع اضافه شده، ارتفاع مایع ρ_2 را به دست می آوریم.

$$V_2 = Ah_2 \Rightarrow 12 = 2 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 6 \text{ cm}$$



سطح آزاد مایع ها در یک ارتفاع قرار گرفته اند، بنابراین:

$$h_1 = h_2 + h_2 \Rightarrow 10 = h_2 + 6 \Rightarrow h_2 = 4 \text{ cm}$$

با توجه به خط تراز می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + \rho_2 gh_2 + P_0$$

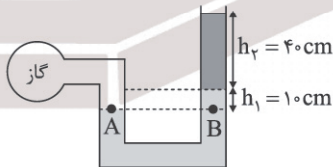
$$\Rightarrow 1 \times 10 = 1/5 \times 4 + \rho_2 \times 6 \Rightarrow 6\rho_2 = 4$$

$$\Rightarrow \rho_2 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{2000}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

خط تراز را رسم می کنیم. فشار در نقاط A و B با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{زئ}} = P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

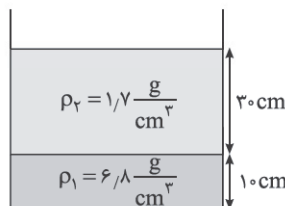
$$P_{\text{زئ}} - P_0 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 1000 \times 10 \times \frac{10}{100} + 800 \times 10 \times \frac{40}{100}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = 4200 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

مایعی که چگالی بیشتری دارد، ته نشین می شود. بنابراین مایع زیرین دارای چگالی $\frac{6}{8} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.





۶۸. گزینه ۲ صحیح است.
 نماد الکترون به صورت e^- است.
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۱۵)
۶۹. گزینه ۲ صحیح است.
 همه عبارتهای بیان شده صحیح‌اند.
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱ تا ۲۷)
۷۰. گزینه ۲ صحیح است.
 مقایسه فراوانی گازهای نجیب موجود در سیاره مشتری به صورت
 $He > Ar > Ne$ است.
 (شیمی دهم، صفحه ۳)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$40g = 3701 \times 10^{24} \times \frac{1 \text{ mol}}{A_{\text{اتم}}} \times \frac{Mg}{1 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow M = \frac{40}{5} = 8g$$
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$g? = 1505 \times 10^{24} \times \frac{1 \text{ mol Cl}}{\text{اتم کالر}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Cl}} \times \frac{71g \text{ Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}}$$

$$= 8875$$
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 197 = \frac{18F_1 + 20(100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow 1920 = 18F_1 + 2000 - 20F_1 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 40 \\ F_2 = 60 \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2}$$
 (شیمی دهم، صفحه ۱۵)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.
 یکای جرم اتمی یکای بسیار کوچکی برای جرم به شمار می‌آید و کار با آن در عمل ناممکن است.
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.
 بررسی گزینه‌ها:
 (۱) درست

$$2 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{6702 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} = 13404 \times 10^{23}$$

(۲) درست

$$24g \text{ Mg} \times \frac{1 \text{ mol}}{24g} = 1 \text{ mol}$$

(۳) درست

$$24g \text{ C} \times \frac{1 \text{ mol}}{12g} = 2 \text{ mol}$$

(۴) نادرست

$$g? = 3701 \times 10^{24} \text{ He atom} \times \frac{1 \text{ mol}}{6702 \times 10^{23}} \times \frac{4g}{1 \text{ mol}} = 072g$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.
 عبارتهای (آ) و (ب) ارزش یکسانی با گزاره داده شده دارند و صحیح‌اند.
 بررسی عبارتهای نادرست:
 (پ) از لامپ نئون برای ایجاد نوشته‌های سرخ رنگ استفاده می‌شود.
 (ت) رنگ شعله لیتیم و ترکیبات آن سرخ است.
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.
 (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)