



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۶ آبان ۱۴۰۱

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

مدت پاسخ‌گویی	محتوای آزمون	تا سؤال	از سؤال	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ دقیقه	فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۴۶)	۲۰	۱	۲۰	ریاضی (۱)	۱
۱۵ دقیقه	فصل ۱ (صفحه ۹ تا ۲۷)	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه (۱)	۲
۳۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای فشارسنج شماره‌ها (مانومتر) (صفحه ۱ تا ۳۸)	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک (۱)	۳
۱۵ دقیقه	فصل ۱ تا ابتدای توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها (صفحه ۱ تا ۲۷)	۶۵	۵۱	۱۵	شیمی (۱)	۴
۹۵ دقیقه	مدت پاسخ‌گویی:			۶۵	تعداد کل سؤال:	

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



مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

ریاضی

۱. اگر مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی بخش‌پذیر بر ۷ و B مجموعه مضارب طبیعی عدد ۱۴ باشند، مجموعه $A - B$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

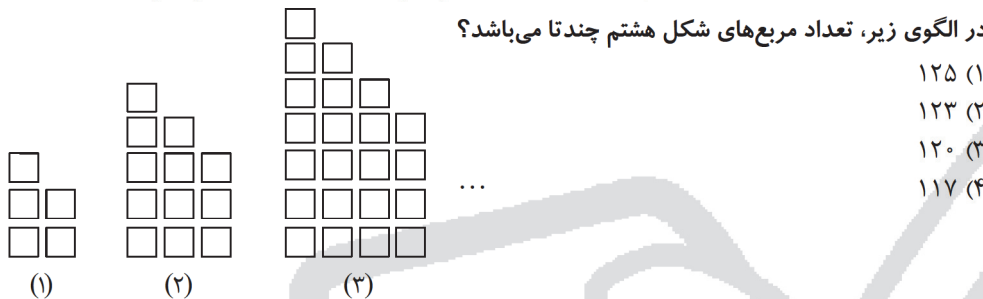
۲. در یک گروه ۳۴ نفری طرفدار بسکتبال، ۲۴ نفر طرفدار «کوبی برایانت»، ۲۳ نفر طرفدار «مایکل جردن» و ۸ نفر فقط طرفدار «کوبی برایانت» هستند. چند نفر طرفدار هیچ‌یک از این دو ستاره نیستند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳. اگر $A_n = (\frac{n-3}{n}, \frac{3}{n})$ باشد، مجموعه $(A_7 \cup A_4)$ کدام است؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ (۲) $(-\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ (۳) $(-\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ (۴) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

۴. در الگوی زیر، تعداد مربع‌های شکل هشتم چندتا می‌باشد؟



۵. اگر $a, b, c, 9a$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، حاصل $|a| + |b| + |c|$ برابر با کدام گزینه است؟ ($a \neq 0$)

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۳

۶. مساحت متوازی‌الاضلاعی که اندازه قطرهای آن ۸ و $5\sqrt{3}$ و زاویه بین دو قطر 60° درجه باشد، چقدر است؟

- (۱) $15\sqrt{3}$ (۲) $20\sqrt{3}$ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۷. اگر $\sin \theta$ برابر با $\frac{9}{41}$ و θ در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\tan \theta$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{40}$ (۲) $-\frac{9}{40}$ (۳) $\frac{40}{41}$ (۴) $-\frac{40}{41}$

۸. معادله خط زیر در کدام گزینه آمده است؟



۹. اگر $\sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{313}{169}$ باشد، مقدار $\cot^2 x$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{25}{169}$ (۲) $\frac{144}{169}$ (۳) $\frac{25}{144}$ (۴) $\frac{144}{25}$

۱۰. اگر مجموعه $\mathbb{R} - \{4 - 3n\}$ را به صورت $(-\infty, 2m + 3n) \cup (12n - m, +\infty)$ نشان دهیم، $m - n$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۱

۱۱. اگر اشتراک دو بازه $(5, 3x - 4y)$ و $(-3, 3y - 7x)$ برابر با $(-2, 3)$ باشد، $x + y$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{19}$ (۲) $-\frac{1}{19}$ (۳) $\frac{5}{19}$ (۴) $-\frac{6}{19}$

۱۲. در دنباله درجه دوم $1, 6, 13, \dots$ اختلاف جملات هفتم و هشتم کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۹ (۳) ۴۶ (۴) ۶۱



محل انجام محاسبات

۱۳. در دنباله حسابی ... , $4x+7$, $2x-5$, $3-5x$ جمله چهاردهم دنباله چند برابر ۲۷ است؟

- (۱) ۹ (۲) ۲۷ (۳) ۸۱ (۴) ۲۴۳

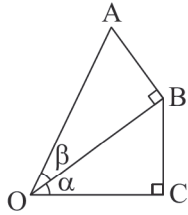
۱۴. در یک دنباله حسابی مجموع ۳ جمله اول برابر با ۲۴ و مجموع معکوس جمله دوم با معکوس جمله ششم

برابر با $\frac{7}{4}$ می باشد، جمله چندم دنباله ۱۳۴ است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۴۴ (۴) ۴۵

۱۵. اگر در یک دنباله هندسی جمله هفتم ۳۲ برابر جمله سوم باشد، جمله دوازدهم چند برابر جمله چهارم است؟

- (۱) ۱۰۲۴ (۲) ۵۱۲ (۳) ۲۵۶ (۴) ۱۲۸



۱۶. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد اندازه OC صحیح است؟

(۱) $OC = OA \sin \alpha \sin \beta$

(۲) $OC = OA \sin \alpha \cos \beta$

(۳) $OC = OA \cos \alpha \cos \beta$

(۴) $OC = OA \cos \alpha \sin \beta$

۱۷. چندتا از روابط زیر صحیح است؟

(الف) $\sin 37^\circ = \cos 73^\circ$

(ج) $\sin 25^\circ < \cos 65^\circ$

(ه) $\sin 54^\circ > \cos 64^\circ$

(ب) $\tan 19^\circ < \cot 71^\circ$

(د) $\tan 48^\circ > \cot 68^\circ$

(و) $\tan 62^\circ = \cot 26^\circ$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

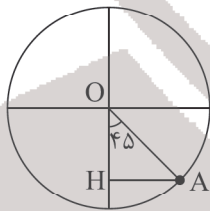
۱۸. اگر نقطه $A(3a-b, 5a-7b)$ نقطه‌ای روی دایره مثلثاتی شکل زیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $4 \cdot a^2 = 8$

(۲) $5a^2 = 40$

(۳) $8a^2 = 40$

(۴) $4 \cdot a^2 = 5$

۱۹. اگر $\frac{1+\tan^2 x}{2-\tan^2 x} = \frac{3}{4}$ باشد، $\frac{1+\sin^2 x}{2-\sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{11}{16}$

۲۰. اگر $A = 3 \tan^2 3^\circ + 2 \cos^2 45^\circ - \sin^2 6^\circ$ و $B = 3 \cot^2 6^\circ - 2 \sin^2 135^\circ + \cos^2 3^\circ$

باشند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $A = B$ (۲) $3A = 5B$ (۳) $5A = 3B$ (۴) $A + B = 1$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

هندسه

۲۱. نقطه A به فاصله ۲ سانتی‌متر از خط d قرار دارد. چند نقطه وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۳ سانتی‌متر و

از خط d به فاصله ۱ سانتی‌متر باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲. مثلثی به اضلاع ۴ و ۷ مفروض است. طول ضلع سوم مثلث کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۱۰

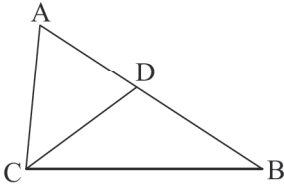
۲۳. کدام چهارضلعی زیر قابل رسم نیست؟

- (۱) متوازی‌الاضلاعی به اضلاع ۲/۵ و ۵
(۲) متوازی‌الاضلاعی به اقطار ۴ و ۶ و یک ضلع ۵
(۳) لوزی‌ای به ضلع ۵ و قطر ۹
(۴) لوزی‌ای به اقطار ۲/۵ و ۵



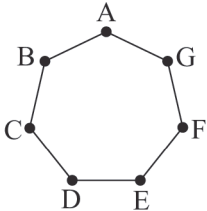
۲۴. در مثلث متساوی الساقین $\triangle ABC$ ، نقطه M وسط ساق AB قرار دارد و عمودمنصف آن، ساق AC را در N قطع می‌کند. اگر $\hat{NBC} = 15^\circ$ باشد، اندازه زاویه \hat{MNB} کدام است؟
- (۱) 45° (۲) 65° (۳) 50° (۴) 40°

۲۵. در مثلث $\triangle ABC$ مطابق شکل، CD نیمساز زاویه C می‌باشد. اگر $BC = 2AC$ باشد، نسبت مساحت مثلث ACD به مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

۲۶. مطابق شکل نقطه‌ها رأس‌های یک هفت ضلعی منتظم به ضلع a می‌باشند. فاصله هر رأس از رأس بعدی برابر a و از دومین رأس بعد از آن برابر b و از سومین رأس بعد از آن برابر c می‌باشد، کدام گزینه نشان‌دهنده مثال نقضی برای ردّ حکم زیر است؟



«با وصل کردن هر سه رأس از این شکل یک مثلث متساوی الساقین به دست می‌آید.»

- (۱) $\triangle BGE$ (۲) $\triangle AGF$ (۳) $\triangle ADE$ (۴) $\triangle ADC$

۲۷. در مثلث دلخواه ABC وسط اضلاع AB ، BC و AC را به ترتیب E ، F و G نام گذاری می‌کنیم. سپس این سه نقطه را به هم وصل می‌کنیم تا مثلث EFG به وجود آید، محل هم‌رسی ارتفاعات مثلث EFG را O می‌نامیم. کدام گزینه همواره در مورد نقطه O درست است؟

- (۱) از سه رأس مثلث EFG به یک فاصله است. (۲) از سه رأس مثلث ABC به یک فاصله است.
(۳) از سه ضلع مثلث EFG به یک فاصله است. (۴) از سه ضلع مثلث ABC به یک فاصله است.

۲۸. در مثلث ABC ، زاویه \hat{A} و \hat{C} به ترتیب برابر 60° و 70° می‌باشند. نیمساز داخلی زاویه \hat{B} و عمودمنصف ضلع AC یکدیگر را در نقطه‌ای خارج مثلث قطع می‌کنند. زاویه بین این دو خط کدام است؟

- (۱) 20° (۲) 15° (۳) 10° (۴) 5°

۲۹. در مثلث ABC می‌دانیم، $AB > BC > AC$. کدام نامساوی صحیح است؟

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

۳۰. چند مثلث متمایز ABC با مساحت 6 cm^2 می‌توان رسم کرد که $BC = 10 \text{ cm}$ و اندازه میانه وارد بر BC برابر 9 cm باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

فیزیک

۳۱. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) نظریه‌های فیزیکی برخلاف مدل‌های فیزیکی همواره معتبر هستند.
(ب) تمام مهندسی‌ها و فناوری‌ها به طور مستقیم و غیرمستقیم با فیزیک در ارتباط‌اند.
(ج) آنچه بیشتر از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال است.
(د) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳



محل انجام محاسبات

۳۲. در مدل سازی حرکت توپ بسکتبال از کدام گزینه نمی توان صرف نظر کرد؟

- (۱) مقاومت هوا
(۲) نیروی گرانش
(۳) چرخش توپ دور خودش
(۴) تغییر نیروی گرانش با تغییر ارتفاع
۳۳. یکای فرعی انرژی کدام گزینه زیر است؟

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

۳۴. اگر A, B و C سه کمیت با یکاهای متفاوت باشند، کدام گزینه نمی تواند ارتباط بین آنها باشد؟

(۱) $A = BC$ (۲) $B = \frac{A}{C^2}$ (۳) $C = A - B$ (۴) $ABC = 1$

۳۵. در رابطه $F = K\Delta x$ ، F نیرو، K ثابت فنر و Δx تغییر طول فنر می باشد. اگر یکای نیرو در SI، N و یکای

تغییر طول فنر m باشد، یکای ثابت فنر در SI کدام گزینه می باشد؟

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

۳۶. گیاهی با رشد سریع در مدت ۱۰ روز، به مقدار $8/64 \text{ in}$ رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه چند $\frac{\mu m}{s}$ است؟ ($1 \text{ in} = 2/5 \text{ cm}$)

(۱) ۳ (۲) $0/3$ (۳) ۱۵ (۴) $0/25$

۳۷. ترازوی دیجیتالی جرم یک جسم را $4/37 \text{ kg}$ نشان می دهد. دقت این ترازو چند گرم است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴) $0/1$

۳۸. چگالی جسمی در SI برابر $4500 \frac{kg}{m^3}$ است. این مقدار چند $\frac{\mu g}{mm^3}$ است؟

(۱) $4/5$ (۲) $4/5 \times 10^2$ (۳) $4/5 \times 10^3$ (۴) $4/5 \times 10^6$

۳۹. در یک مکعب به ضلع 14 cm حفره ای کروی وجود دارد. این مکعب از جسمی با چگالی $1500 \frac{kg}{m^3}$ ساختهشده است. اگر جرم مکعب $2/82 \text{ kg}$ باشد، قطر حفره داخل آن، چند cm است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴۰. جرم لیوان پر از آب برابر 50 g است. لیوان را خالی کرده، سپس آن را با الکل پر می کنیم. ترازو جرم لیوانپر از الکل را 44 g اندازه می گیرد اگر $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم لیوان خالی چند

گرم است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۰۰

۴۱. تمام فضای یک ظرف با یخ پوشانده شده است. با ذوب کامل یخ، سطح آب در ظرف مقداری پایین می آید. برای

پر کردن ظرف 35 g نفت می ریزیم. اگر چگالی نفت، یخ و آب به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ، $\frac{g}{cm^3}$ و $\frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم ظرف چند لیتر است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۵ (۴) $0/5$

۴۲. چه عاملی باعث می شود قطره باران هنگام سقوط تقریباً کروی باشد؟

- (۱) کشش سطحی (۲) دگرچسبی (۳) موینگی (۴) تراکم ناپذیری

۴۳. چند مورد از عبارت های زیر صحیح است؟

(الف) با افزایش دمای یک مایع هم چسبی مولکولی کم شده، دگرچسبی آنها زیاد می گردد.

(ب) اندازه مولکول های هوا در حدود ۱ تا ۳ آنگستروم و فاصله آنها از هم در شرایط معمولی حدود ۳۵ آنگستروم است.

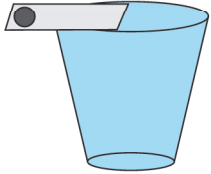
(ج) پدیده بخش در گازها سریع تر از مایعها اتفاق می افتد.

(د) نیروی هم چسبی بین مولکولها هم به صورت رانش و هم به صورت ربایش می تواند ایجاد شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۴. مطابق شکل لیوانی را از آب پر می‌کنیم. یک کارت را طوری روی آب می‌گذاریم تا نیمی از کارت روی سطح آب باشد. سکه‌ای را به آرامی روی قسمت کارت بیرون از آب قرار می‌دهیم. کارت متعادل باقی می‌ماند. علت این پدیده کدام گزینه می‌باشد؟



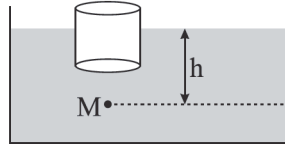
- (۱) وزن سکه
(۲) مویبندی آب
(۳) دگرچسبی مولکول‌های آب و کارت
(۴) هم‌چسبی مولکول‌های کارت

۴۵. در عمق ۴ متری از سطح آب در داخل یک کشتی، سوراخی به مساحت 20 cm^2 ایجاد شده و آب به داخل کشتی وارد می‌شود. برای جلوگیری از ورود آب، روی سطح سوراخ یک صفحه گذاشته و روی آن وزنه می‌گذاریم. حداقل چند کیلوگرم وزنه روی صفحه قرار دهیم تا آب وارد کشتی نشود؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۸ (۲) ۲۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

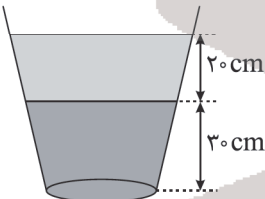
۴۶. در شکل زیر، در یک ظرف آب یک استوانه چوبی به وزن mg به صورت شناور روی آب در حال تعادل قرار دارد. فشار در نقطه M داخل آب کدام گزینه است؟



- (۱) $\rho gh + \frac{mg}{A}$
(۲) $\rho gh + \frac{mg}{A} + P_0$
(۳) ρgh
(۴) $\rho gh + P_0$

۴۷. در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را در یک ظرف می‌ریزیم. اگر مساحت

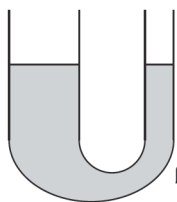
کف ظرف 100 cm^2 باشد، کدام گزینه می‌تواند جرم مجموع دو مایع بر حسب kg باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۹
(۴) ۱۲

۴۸. در شکل زیر داخل لوله U شکل آب ریخته شده است. مساحت سطح مقطع لوله در دهانه چپ 4 cm^2 و

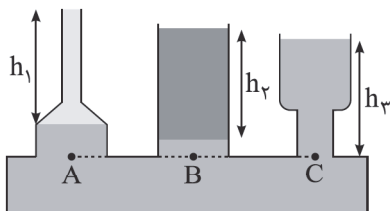
سمت راست 1 cm^2 می‌باشد. پیستونی به جرم 80 g روی سطح آب در دهانه سمت چپ قرار می‌دهیم.



سطح آب در سمت راست چند cm بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۶
(۳) ۷/۵
(۴) ۳

۴۹. در شکل زیر مایع‌ها در ظرف‌های مرتبط در تعادل‌اند. اگر فشار نقاط A ، B و C به ترتیب P_A ، P_B و P_C باشد، کدام گزینه درست است؟



کدام گزینه درست است؟

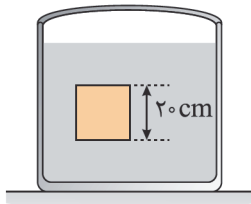
- (۱) $P_C < P_B < P_A$
(۲) $P_C = P_B = P_A$
(۳) $P_C > P_B > P_A$

(۴) اظهارنظر قطعی نمی‌توان کرد.



محل انجام محاسبات

۵۰. مکعبی به ضلع 20 cm مطابق شکل درون شاره غوطه‌ور است. فشار در بالا و پایین جسم به ترتیب برابر 100 و 105 کیلوپاسکال است. چگالی شاره چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۲۰۰۰
(۲) ۲
(۳) ۲۵۰۰
(۴) ۲/۵

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

شیمی

۵۱. کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«شیمی‌دان‌ها همواره با یافتن منحصر به فرد هر عنصر، انگیزه کافی برای ساختن عنصرهای جدید را داشته‌اند و ^{99}Tc موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود.»
(۱) کاربردهای - همه (۲) کاربردهای - مقداری از (۳) ویژگی‌های - همه (۴) ویژگی‌های - مقداری از
۵۲. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟
(۱) تولد ستاره سبب می‌شود عنصرهای تشکیل‌دهنده آن در فضا پراکنده شود.
(۲) عنصرهای تشکیل‌دهنده سیاره مشتری همگی از جنس گاز هستند.
(۳) هرچه دمای یک ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.
(۴) عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.
۵۳. چند مورد از مطالب زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟
(آ) در یک نمونه طبیعی آن، می‌توان مخلوطی از سه ایزوتوپ پایدار یافت.
(ب) تنها در یک ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های آن، شمار همه ذرات زیراتمی با هم برابر است.
(پ) فراوان‌ترین ایزوتوپ آن، سبک‌ترین عنصر جدول تناوبی است.
(ت) نقطه جوش همه ایزوتوپ‌های آن با هم یکسان است.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۵۴. چند مورد از موارد زیر درباره رادیوایزوتوپ‌ها نادرست است؟
(آ) ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم پایدارتر است.
(ب) اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
(پ) دفع پسماند راکتورهای اتمی یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.
(ت) از گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده سرطانی استفاده می‌شود.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۵۵. برای چند مورد از نمک‌های زیر رنگ شعله سرخ‌رنگ است؟
«سدیم کلرید، لیتیم سولفات، مس (II) کلرید، سدیم نیترات، لیتیم کلرید، سدیم سولفات، لیتیم یدید»
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۵۶. کدام عبارت زیر درست است؟
(۱) طیف نشری خطی لیتیم تنها شامل چهار خط است.
(۲) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار پتاسیم است.
(۳) طیف نشری خطی هلیوم همانند هیدروژن در ناحیه مرئی شامل چهار خط است.
(۴) در واقع تغییر رنگ شعله اجاق به دلیل وجود عنصرهای فلزی است.
۵۷. کدام مقایسه زیر درست است؟
(۱) طول موج: پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس
(۲) انرژی: پرتوهای فرسرخ < پرتوهای فرابنفش
(۳) انرژی: پرتوهای مرئی > پرتوهای ایکس
(۴) طول موج: ریزموج‌ها < امواج رادیویی
۵۸. اگر فرض کنیم اتم هیدروژن فقط دارای ۵ لایه الکترونی است، چند خط طیفی در ناحیه مرئی و چند خط طیفی در ناحیه فرابنفش خواهد داشت؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید).
(۱) ۳ - ۴ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۵ - ۲ (۴) ۲ - ۵



محل انجام محاسبات

۵۹. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مدل اتمی بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی عناصر از جمله هیدروژن را توجیه کند.
- (۲) طبق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته حضور دارند اما در بخش‌هایی احتمال حضور بیشتری دارند.
- (۳) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عناصرهای گوناگون متفاوت است.
- (۴) اتم‌های برانگیخته پرا انرژی و ناپایدار هستند.

۶۰. در چند مورد نماد شیمیایی عناصرها درست نشان داده شده است؟

- سدیم: Na
 - آهن: Fe
 - لیتیم: Li
 - منیزیم: Mn
 - کلر: Cl
 - کلسیم: Cs
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱. شمار الکترون‌های X^{2-} ، ۱۸ عدد است. اگر تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های این ذره ۴ واحد باشد، عدد جرمی عنصر X کدام است؟

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

۶۲. با توجه به جدول زیر، چند مورد درست است؟

A													B
								C					
	D												
			E						F		G		
L								M					N

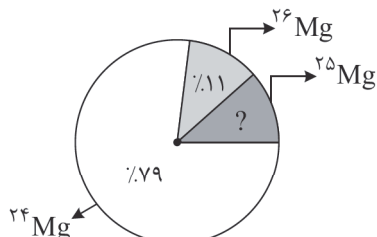
- (آ) خواص شیمیایی A و L به هم شبیه است.
- (ب) B و N تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.
- (پ) تفاوت عدد اتمی D و E، ۱۲ واحد است.
- (ت) F و M در واکنش‌های شیمیایی یک نوع یون تشکیل می‌دهند.
- (ث) G یون یک بار منفی تشکیل می‌دهد.
- (ج) عدد اتمی C از گاز نجیب قبل آن چهار واحد بیشتر است.

- ۱ (۵) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳. یک عنصر تنها دارای دو ایزوتوپ است که نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک به سنگین $\frac{4}{3}$ است. در یک نمونه ۱۰ گرمی از آن چه تعداد از ایزوتوپ سبک‌تر وجود دارد؟ (20 g mol^{-1} = جرم مولی عنصر)

- ۱) 3.14×10^{21} ۲) 6×10^{21} ۳) 1.72×10^{23} ۴) 12.04×10^{23}

۶۴. با توجه به شکل زیر که ایزوتوپ‌های منیزیم را نشان می‌دهد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu است؟



- ۱) ۲۵/۴۱
۲) ۲۴/۳۲
۳) ۲۵/۸
۴) ۲۴/۷

۶۵. در ۰/۳۵ گرم از یک اسید به فرمول H_4XO_4 ، 1.5×10^{-22} اتم وجود دارد. جرم مولی X چند گرم است؟ ($O = 16, H = 1 \text{ g mol}^{-1}$)

- ۱ (۲۸) ۲ (۲۴) ۳ (۱۶) ۴ (۳۲)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۶ آبان ۱۴۰۱



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محسن رحیمی - معین یوسفیان	مهديار شريف - سينا پرهيزكار
۲	هندسه	حسین سعیدی	عباس الهی - حسین سعیدی	مهديار شريف - نيكا موسوي
۳	فیزیک	رضا خالو	عبدالعظیم آقچهلی - رضا خالو امیر علی میری	مهديار شريف - محمدرضا خادمي
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - مرضیه بحرینی	کارو محمدی - علی یاراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

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



جملات را با در نظر گرفتن $a=3$ بازنویسی می‌کنیم.

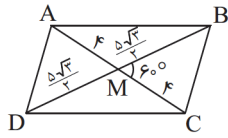
$$\frac{1}{3}, b, \sqrt{3}, c, 27$$

$$1) \frac{1}{3}, b, 3 \rightarrow b^2 = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

$$2) 3, c, 27 \rightarrow c^2 = 3 \times 27 = 81 \rightarrow c = \pm \sqrt{81} \rightarrow c = \pm 9$$

$$|a| + |b| + |c| = 3 + 1 + 9 = 13$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۷)



$$S_{ABCD} = 4 \times S_{\triangle AMD}$$

$$S_{\triangle AMD} = \frac{1}{2} \times AM \times DM \times \sin \hat{M} = \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{5\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15}{2}$$

$$S_{ABCD} = 4 \times \frac{15}{2} = 30$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۳)

گزینه ۳ صحیح است.

در متوازی‌الاضلاع قطرهای چهار مثلث هم‌مساحت پدید می‌آورند.

گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \rightarrow \cos \theta = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \theta}$$

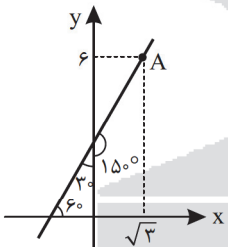
$$\xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \cos \theta = -\sqrt{1 - \left(\frac{9}{41}\right)^2} = -\sqrt{1 - \frac{81}{1681}}$$

$$= -\sqrt{\frac{1600}{1681}} = -\frac{40}{41}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{9}{41}}{-\frac{40}{41}} = -\frac{9}{40}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)

گزینه ۳ صحیح است.



$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$y - y_A = m(x - x_A)$$

$$\rightarrow y - 6 = \sqrt{3}(x - \sqrt{3})$$

$$\rightarrow y - 6 = \sqrt{3}x - 3$$

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

(ریاضی دهم، صفحه ۴۰)

گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin^2 x + 2 \cos^2 x = \frac{313}{169}$$

$$\rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x + \cos^2 x = \frac{313}{169}$$

$$\rightarrow 1 + \cos^2 x = \frac{313}{169} \rightarrow \cos^2 x = \frac{144}{169}$$

$$\rightarrow 1 - \cos^2 x = \sin^2 x \rightarrow \sin^2 x = 1 - \frac{144}{169}$$

$$\rightarrow \sin^2 x = \frac{25}{169}$$

$$\cot^2 x = \frac{\cos^2 x}{\sin^2 x} = \frac{\frac{144}{169}}{\frac{25}{169}} = \frac{144}{25}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

ریاضی

۱. گزینه ۴ صحیح است.

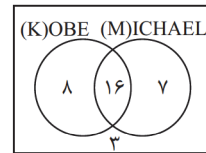
$$A = \{14, 21, 28, 35, 42, 49, \dots, 98\}$$

$$B = \{14, 28, 42, 56, \dots\}$$

$$A - B = \{21, 35, 49, 63, 77, 91\} \rightarrow 4 \text{ گزینه}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱)

۲. گزینه ۴ صحیح است.



$$\left. \begin{array}{l} n(K) = 24 \\ n(K - M) = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow n(K \cap M) = 24 - 8 = 16$$

$$n(M - K) = 23 - 16 = 7$$

$$34 - (8 + 16 + 7) = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

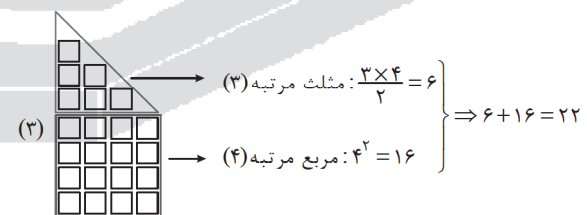
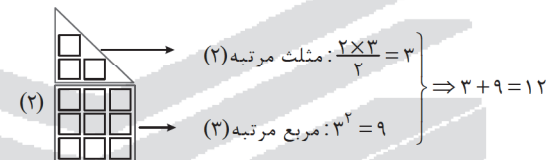
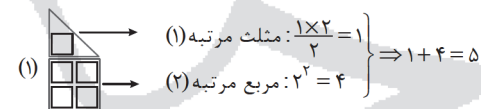
$$A_2 = \left(\frac{2-3}{2}, \frac{3}{2}\right) = \left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$A_4 = \left(\frac{4-3}{4}, \frac{3}{4}\right) = \left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$$

$$(A_2 \cup A_4) = \left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right) = \left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۴. گزینه ۴ صحیح است.



$$\left. \begin{array}{l} \text{(A)} \quad \frac{4 \times 4}{2} = 8 \\ \text{(B)} \quad 4^2 = 16 \end{array} \right\} \Rightarrow 8 + 16 = 24$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۰)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

جمله‌های اول و سوم و پنجم خودشان تشکیل دنباله هندسی می‌دهند.

$$a - \frac{a}{3}, a, 9a \rightarrow \left(a - \frac{a}{3}\right)(9a) = (a)^2$$

$$\rightarrow 9a^2 - 24a = a^2 \rightarrow 8a^2 - 24a = 0$$

$$\rightarrow 8a(a - 3) = 0 \rightarrow a = 0 \text{ یا } a = 3$$

چون $a \neq 0$ است، پس $a = 3$ قابل قبول است.



۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$2m + 3n = 12n - m \Rightarrow 3m = 9n \Rightarrow m = 3n \quad (1)$$

$$2m + 3n = 4 \quad 3n \xrightarrow{(1)} 6n + 3n = 4 \quad 3n \Rightarrow 12n = 4 \Rightarrow n = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{(1)} m = 1 \Rightarrow m - n = \frac{2}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

چون شروع اشتراک عدد -2 می باشد، پس $3x - 4y$ باید -2 باشد و چون پایان اشتراک عدد 3 می باشد، $3y - 7x$ باید 3 باشد. پس داریم:

$$\begin{cases} 3x - 4y = -2 \\ 3y - 7x = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9x - 12y = -6 \\ 12y - 28x = 12 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} \begin{cases} 9x - 12y = -6 \\ -19x = 6 \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{6}{19}$$

$$3y - 7x = 3 \Rightarrow 3y = 7x + 3 \Rightarrow 3y = -\frac{42}{19} + 3 \Rightarrow y = -\frac{14}{19} + 1$$

$$\Rightarrow y = \frac{5}{19} \Rightarrow x + y = -\frac{1}{19}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

جمله عمومی این دنباله به صورت $a_n = n^2 - 3$ می باشد. پس داریم:

$$a_8 = 64 - 3 = 61, a_9 = 81 - 3 = 78$$

$$a_8 - a_9 = 61 - 78 = -17$$

روش دوم: در دنباله درجه دوم، اختلاف هر دو جمله متوالی، یک دنباله حسابی است. داریم:

$$\frac{-2, 1, 6, 13, \dots}{3, 7, \dots}$$

$$b_n = 2n + 1$$

کافی است در این دنباله n را برابر با هفت قرار دهیم.

$$b_7 = 14 + 1 = 15$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۰)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم اگر c و b و a سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، داریم:

$$2b = a + c$$

$$2(2x - 5) = 3 - 5x + 4x + 7 \Rightarrow 4x - 10 = 10 - x$$

$$\Rightarrow 5x = 20 \Rightarrow x = 4$$

پس دنباله ما به فرم زیر می باشد:

$$-17, 3, 23, \dots$$

$$d = 3 - (-17) = 20 \Rightarrow a_n = 20n - 27$$

$$\Rightarrow a_{14} = 20(14) - 27 = 280 - 27 = 253 \Rightarrow \frac{a_{14}}{27} = 9$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$a_1 + a_r + a_r = 24 \Rightarrow a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 24$$

$$\Rightarrow 3a_1 + 3d = 24 \Rightarrow a_1 + d = 8 \Rightarrow a_r = 8 \quad (1)$$

$$\frac{1}{a_r} + \frac{1}{a_r} = \frac{2}{40} \Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{40} \Rightarrow \frac{1}{a_r} = \frac{2}{40} - \frac{1}{8} = \frac{1}{40} - \frac{5}{40} = -\frac{4}{40} = -\frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_r} = -\frac{1}{10} \Rightarrow a_r = -10 \xrightarrow{(1)} d = 3 \xrightarrow{(1)} a_1 = 5$$

$$\Rightarrow a_n = 3n + 2 \Rightarrow 3n + 2 = 134 \Rightarrow 3n = 132 \Rightarrow n = 44$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

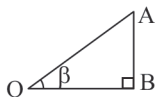
$$a_v = 32a_r \Rightarrow a_1 r^6 = 32a_1 r^2 \Rightarrow r^4 = 32 \quad (1)$$

$$\frac{a_{12}}{a_4} = \frac{a_1 r^{11}}{a_1 r^3} = r^8 = (r^4)^2 = 32^2 = (2^5)^2 = 2^{10} = 1024$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

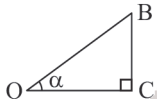
۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

در مثلث OAB داریم:



$$\cos \beta = \frac{OB}{OA} \Rightarrow OB = OA \cos \beta \quad (1)$$

همچنین در مثلث OBC داریم:



$$\cos \alpha = \frac{OC}{OB} \Rightarrow OC = OB \cos \alpha$$

$$\xrightarrow{(1)} OC = OA \cos \beta \cos \alpha$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۱)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

فقط موارد «د» و «ه» صحیح می باشند.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۷)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل به شکل می دانیم مثلث OAH متساوی الساقین است. پس طول و عرض نقطه A با هم برابر هستند. اما چون در ناحیه چهارم yها منفی می باشند، پس باید داشته باشیم:

$$-y = x$$

$$-\Delta a + 7b = 3a - b \Rightarrow -\Delta a = -4b \Rightarrow a = b$$

$$\Rightarrow A(2a, -2a)$$

از طرفی طول OA باید یک باشد (چون شعاع دایره مثلثاتی برابر با یک است).

$$\sqrt{4a^2 + 4a^2} = 1 \Rightarrow 8a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow 40a^2 = 5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۳۹)



۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1 + \tan^2 x}{2 - \tan^2 x} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4 + 4 \tan^2 x = 6 - 3 \tan^2 x$$

$$\Rightarrow 7 \tan^2 x = 2 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{2}{7} \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{9}{7}$$

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

$$\frac{1 + \sin^2 x}{2 - \sin^2 x} = \frac{1 + \frac{2}{9}}{2 - \frac{2}{9}} = \frac{\frac{11}{9}}{\frac{16}{9}} = \frac{11}{16}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۳)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = 3\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 + 1 - \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$$

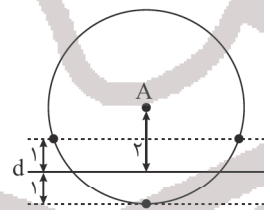
$$B = 3\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 - 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 1 - 1 + \frac{2}{4} = \frac{2}{4}$$

$$3A = \frac{15}{4}, \Delta B = \frac{15}{4} \Rightarrow 3A = \Delta B$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۵)

هندسه

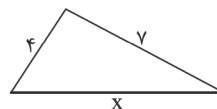
۲۱. گزینه ۳ صحیح است.



مجموعه نقاطی که از نقطه A به فاصله ۳ سانتی متر هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳ قرار دارند. مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۱ سانتی متر هستند، روی دو خط موازی با d و به فاصله ۱cm قرار دارند. مطابق شکل، ۳ نقطه وجود دارد که دارای هر دو ویژگی است.

(هندسه دهم، صفحه ۱۰)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.



شرط تشکیل مثلث این است که جمع هر دو ضلع از ضلع سوم بزرگتر باشد.

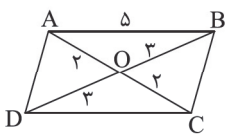
$$\left. \begin{aligned} 4 + 7 > x &\Rightarrow x < 11 \\ 4 + x > 7 &\Rightarrow x > 3 \\ 7 + x > 4 &\Rightarrow x > -3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 3 < x < 11$$

پس طول ضلع سوم نمی‌تواند ۳ باشد.
روش دوم:

$$7 - 4 < x < 7 + 4 \Rightarrow 3 < x < 11$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

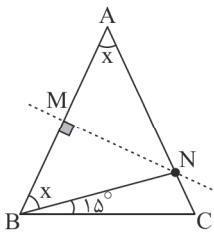
۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به شکل مقابل، مثلث OAB تشکیل نمی‌شود، چون $2 + 3 > 5$. پس متوازی‌الاضلاع ذکر شده در گزینه ۲ قابل رسم نیست.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.



زاویه $\hat{A}BN$ را x می‌نامیم. روی عمود منصف AB قرار دارد، پس:
 $AN = BN \Rightarrow \hat{A} = \hat{A}BN = x$
از طرفی چون مثلث ABC متساوی الساقین است، $\hat{C} = \hat{B} = x + 15^\circ$ ، مجموع زوایای داخلی مثلث 180° است:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow x + x + 15^\circ + x + 15^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3x = 150^\circ \Rightarrow x = 50^\circ \Rightarrow \hat{M}NB = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۳)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه نقطه D روی نیمساز زاویه C است پس $DH = DH' = x$ است. اگر فرض کنیم $AC = a$ ، پس $BC = 2a$ است. در نتیجه:

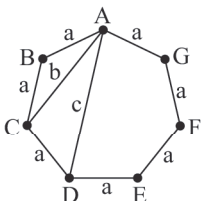
$$\frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ACD} + S_{\triangle DCB}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}(x)(a)}{\frac{1}{2}(x)(a) + \frac{1}{2}(x)(2a)}$$

$$= \frac{a}{a + 2a} = \frac{a}{3a} = \frac{1}{3}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.



مثلث‌های $\triangle ADE$ و $\triangle AGF$ ، $\triangle BGE$ متساوی الساقین هستند؛ ولی $\triangle ADC$ مثلث متساوی الساقین نیست، پس مثال نقضی برای حکم داده شده محسوب خواهد شد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۶)



فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

نظریه‌ها و مدل‌های فیزیکی همواره معتبر نیستند و گزاره (الف) نادرست است.

مهندسی‌ها و فناوری‌ها به طور مستقیم و غیرمستقیم با فیزیک در ارتباط اند و گزاره (ب) درست است.

آنچه بیشتر به پیشبرد و تکامل علم فیزیک کمک کرد، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال است و گزاره (ج) درست است.

گزاره (د) نیز درست است.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۲)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال نیروی گرانش وارد بر توپ را نمی‌توان حذف کرد.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۵)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جدول ۱ - ۲ صفحه ۷ کتاب درسی یکای فرعی انرژی $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۷)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

تنها کمیت‌هایی قابل جمع و تفریق هستند که یکای یکسانی داشته باشند.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

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

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۱)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1,64 \text{ in}}{10 \text{ day}} \times \frac{2,5 \text{ cm}}{\text{in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{86400 \text{ s}} = 0,25 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۲۰)

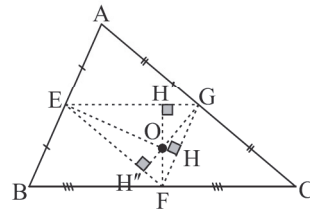
۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

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

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \Rightarrow \text{دقت ترازو}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۴)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

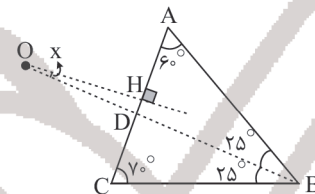


با توجه به شکل می‌دانیم $AB \parallel FG$ می‌باشد و چون EH ضلع AB را نصف کرده است، پس عمودمنصف AB می‌باشد. به همین صورت FH' و GH'' عمودمنصف‌های اضلاع BC و AC هستند. در نتیجه نقطه O محل هم‌رسی عمودمنصف‌های مثلث ABC بوده و از سه رأس آن به یک فاصله است.

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

با رسم مثلث ABC، داریم:



در مثلث CDB زاویه \hat{D} برابر است با: $180^\circ - (70^\circ + 25^\circ) = 85^\circ$ با توجه به متقابل به رأس بودن این زاویه با زاویه \hat{ODH} در مثلث $\triangle ODH$ داریم:

$$x = 180^\circ - (90^\circ + 85^\circ) = 5^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

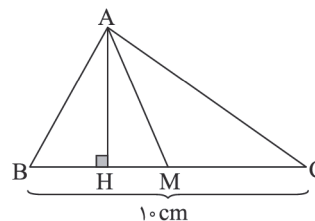
۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه ضلع بزرگ‌تر زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر.

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

(هندسه دهم، صفحه ۲۰)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 60 = \frac{1}{2} \times AH \times 10 \Rightarrow AH = 12 \text{ cm}$$

در مثلث AHM، داریم: $\hat{H} > \hat{M} \Rightarrow AM > AH$

اینجا چون $AM = 9$ و $9 < 12$ است رسم چنین مثلی امکان‌پذیر نیست.

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)



۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$450 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^2 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{g}} \times \frac{10^{-9} \text{m}^3}{1 \text{mm}^3}$$

$$= 4,5 \times 10^2 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^{-9} \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3} = 4,5 \times 10^3 \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۷)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

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

$$m = \rho V \Rightarrow V = \frac{1820}{1,5} = 1213,33 \text{ cm}^3$$

سپس حجم کل مکعب را حساب می کنیم:

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

اکنون حجم حفره را حساب می کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{ماده}} = 2744 - 1213,33 = 1530,67 = \frac{4}{3} \pi R^3$$

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

پس قطر حفره برابر است با:

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

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۸)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جرم های داده شده تفاضل جرم آب و الکل را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} m_{\text{لیوان}} + m_{\text{آب}} = 500 \text{ g} \\ m_{\text{لیوان}} + m_{\text{الکل}} = 440 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{آب}} - m_{\text{الکل}} = 60$$

جرم آب برابر $\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$ و جرم الکل $\rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}}$ است:

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} - \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}} = 60 \Rightarrow V_{\text{لیوان}} - 0,8 V_{\text{لیوان}} = 60$$

حجم لیوان را حساب می کنیم:

$$\Rightarrow 0,2 V_{\text{لیوان}} = 60 \Rightarrow V_{\text{لیوان}} = \frac{60}{0,2} = 300 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 1 \times 300 = 300 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{لیوان}} = 500 - 300 = 200 \text{ g}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۸)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$V_{\text{نفت}} = \frac{m_{\text{نفت}}}{\rho_{\text{نفت}}} = \frac{35}{0,7} = 50 \text{ cm}^3, V_{\text{بج}} = V_{\text{ظرف}} = V, V_{\text{آب}} = V - 50$$

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{بج}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{بج}} V_{\text{بج}} \Rightarrow 1(V - 50) = 0,9V$$

$$\Rightarrow 0,1V = 50 \Rightarrow V = 500 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = 0,5 \text{ Lit}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۱۸)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

کروی بودن قطره های آب به دلیل کشش سطحی آب است.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۲۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش دما نیروی هم چسبی و دگر چسبی کاهش می یابد و گزاره (الف) نادرست است.

مابقی گزاره ها درست هستند.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه های ۲۶ و ۲۸)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی دگر چسبی بین مولکول های کارت و آب باعث باقی ماندن کارت روی ظرف می شود.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۱)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

فشار در عمق ۴m آب را حساب می کنیم.

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 4 = 40000 \text{ Pa}$$

حال نیرویی که آب در این عمق وارد می کند را حساب می کنیم:

$$F_{\perp} = P \cdot A = mg$$

این نیرو توسط وزن قطعه خنثی می شود:

$$\Rightarrow m = \frac{4 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-3}}{10} = 8 \text{ kg}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۳)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه M درون مایع قرار داشته و فشار در این نقطه حاصل از فشار شاره یعنی ρgh و فشار هوایی است که توسط هوا منتقل می شود.

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۴)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا فشار حاصل از مایع ها را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مایع ها}} = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 2000 \times 10 \times \frac{3}{10} + 1500 \times 10 \times \frac{2}{10}$$

$$= 6000 + 3000 = 9000 \text{ Pa}$$

اکنون نیرویی که این فشار به صورت عمود بر کف ظرف وارد کرده را حساب می کنیم:

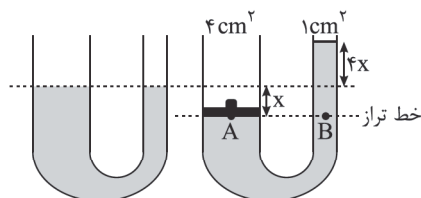
$$F_{\perp} = PA = 9000 \times 10^{-2} = 90 \text{ N}$$

با توجه به شکل ظرف، نیروی وزن مایع توسط کف ظرف و دیواره ها نیز تحمل می شود. یعنی نیروی عمود وارد بر کف ظرف از وزن کل مایع ها کمتر است، پس وزن مایع ها در ظرف از F_{\perp} بیشتر خواهد بود.

$$mg = (m_1 + m_2)g > 90 \Rightarrow m_1 + m_2 > 9 \text{ kg}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۴)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.





۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت (ب) نادرست است. (فقط یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.)

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

رنگ شعله تمام نمک‌های لیتیم، سرخ‌رنگ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی چهار خط دارد.

(۲) نور زرد لامپ آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار سدیم است.

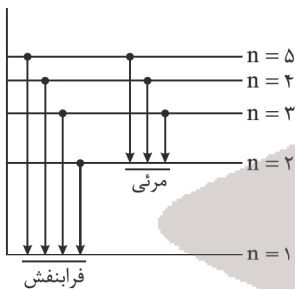
(۳) طیف نشری خطی هلیم خطوط بیشتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۲۰)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

مدل اتمی بور فقط طیف نشری هیدروژن و ذرات تک‌الکترون را توجیه می‌کند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

نماد منیزیم و کلسیم درست نشان داده نشده است.

Ca: کلسیم Mg: منیزیم

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$e_{X^{2-}} = 18 \text{ و } n_X - p_X = 4 \quad (1)$$

$$e_{X^{2-}} = 18 \Rightarrow e_X = 18 - 2 = 16 \Rightarrow p_X = 16 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} n_X - 16 = 4 = n_X = 20$$

$$X \text{ جرمی عدد} = n_X + p_X = 20 + 16 = 36$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho g(\Delta x)$$

$$\frac{8 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-4}} = 1000 \times 10 \times \Delta x$$

$$0.2 = \Delta x \Rightarrow x = \frac{0.2}{5} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

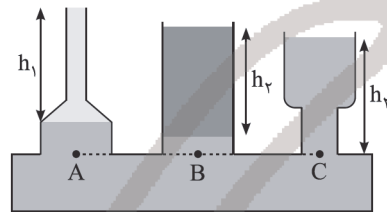
آب در سمت راست به اندازه ۴x بالا می‌رود، پس:

$$4x = 4 \times 4 = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۵)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه هر سه نقطه در یک مایع و در یک تراز قرار دارند، پس فشار در نقاط A، B و C با هم برابر است.



(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۴)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

اختلاف فشار بین بالا و پایین مکعب برابر با $\rho g \Delta h$ است که در این رابطه ρ چگالی مایع، Δh ارتفاع جسم است:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (1.05 - 1.0) \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0.2 \Rightarrow \rho = 250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم ریاضی، صفحه ۳۶)

شیمی

۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۷)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳ و ۴)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست؛ در یک نمونه طبیعی آن سه ایزوتوپ یافت می‌شود که دو تای آنها (^1_1H , ^2_1H) پایدار است.

(ب) درست؛ در ^1_1H تعداد پروتون و الکترون و نوترون یکسان و برابر ۱ است.

(پ) درست؛ درصد فراوانی ^1_1H حدود ۹۹/۹۸٪ است که جرم آن تقریباً ۱amu است.

(ت) نادرست؛ نقطه جوش یک خاصیت فیزیکی وابسته به جرم است که در ایزوتوپ‌های مختلف متفاوت است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)



۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) درست؛ در یک گروه جای دارند.
 (ب) درست؛ هر دو گاز نجیب هستند.
 (پ) نادرست؛ عدد اتمی D، ۱۲ و عدد اتمی E، ۲۳ است که تفاوت آنها ۱۱ واحد است.
 (ت) نادرست؛ M کاتیون و F آنیون تشکیل می‌دهد.
 (ث) درست؛ G در گروه ۱۷ جای دارد و یون یک بار منفی تشکیل می‌دهد.
 (ج) درست؛ C در گروه ۱۴ جای دارد و ۴ واحد با گازهای نجیب قبل و بعد خود تفاوت دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{عنصر سبک تر } 4 \text{ mol}}{7 \text{ mol}} \times \frac{\text{نمونه } 4 \text{ g}}{\text{نمونه } 20 \text{ g}} \times \frac{\text{نمونه } 10 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = ? \text{ تعداد ایزوتوپ سبک تر}$$

$$\frac{6 \cdot 2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1,72 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = \text{ذره}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ و ۱۷)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

درصد فراوانی ایزوتوپ سوم $100 - (79 + 11) = 10$

$$\text{Mg} = \frac{(24 \times 79) + (26 \times 11) + (25 \times 10)}{100} = 24,32$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1 \text{ mol اسید}}{(x + 66) \text{ g اسید}} \times 0,35 \text{ g اسید} = 1,505 \times 10^{22} \text{ اتم}$$

$$\frac{7 \text{ اتم}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{6 \cdot 2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol اسید}} = 98 = x + 66 \Rightarrow x = 32$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۹)