

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۱۶

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سوال: ۷۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	۱
	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۱	
۲۵ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک ۱	۲
۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی ۱	۳

ریاضیات



ریاضی (۱)

۱- اگر $\frac{\sin^2 x - 2\cos^2 x + 1}{\sin^2 x - 2\cos^2 x} = 4$ باشد، مقدار $\tan^2 x$ کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{9}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۲- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، حاصل $\frac{\sin^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{B} + \sin^2 \hat{C} - 3}{\cos^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{C}}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) داریم: $\frac{\sin \hat{C} + \cos \hat{C}}{\sin \hat{B} + \cos \hat{B}} = \sin \hat{A}$

ب) در مثلث ABC داریم: $\sin\left(\frac{\hat{A} + \hat{B}}{2}\right) = \sin \frac{\hat{C}}{2}$

ج) در مثلث ABC ، اگر $\tan(\hat{A} + 30^\circ) \times \tan(\hat{B} - 40^\circ) = 1$ باشد، $\hat{C} = 70^\circ$ است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴- اگر α در ربع دوم دایره مثلثاتی و اتحاد مثلثاتی $a \tan \alpha - \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} - b} = 2 \tan \alpha$ برقرار باشد، $a^2 + b$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- اگر $\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin x - \cos x} = \frac{4}{5}$ باشد، حاصل $\tan x$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{5 + \sqrt{21}}{2}$ (۲) $\frac{5 - \sqrt{21}}{2}$ (۳) $\frac{3 - \sqrt{21}}{2}$ (۴) $\frac{-5 - \sqrt{21}}{2}$

۶- اگر $\frac{\cos^2 a - \cot^2 a}{\sin^2 a - \tan^2 a} = 64$ باشد، معادله خطی که از نقطه $\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right)$ می‌گذرد و با جهت مثبت محور x زاویه a می‌سازد، محور عرض‌ها را در چه

نقطه‌ای قطع می‌کند؟ (α زاویه حاده است.)

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

۷- اگر $B = \frac{\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha}{\sin \alpha \sqrt{1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha}} = 1 - \cot \alpha$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی نمی‌تواند قرار بگیرد؟

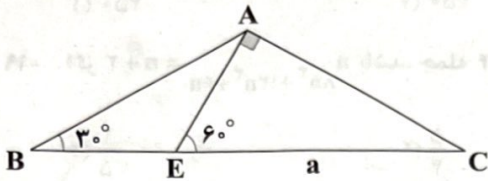
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۸- اختلاف حداقل و حداکثر عبارت $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha$ کدام گزینه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۹- مساحت مثلث ABC در شکل زیر چند برابر a^2 است؟



(۱) $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{16}$

(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{16}$

۱۰- اگر $-45^\circ \leq x \leq 45^\circ$ و $\sin(45^\circ - x) = \frac{2-m}{\sqrt{3}}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

(۱) $m \geq \sqrt{3} - 2$

(۲) $m \geq 2 - \sqrt{3}$

(۳) $-2 \leq m \leq \sqrt{3} - 2$

(۴) $2 - \sqrt{3} \leq m \leq 2$

۱۱- اگر $a = \frac{-6}{2\pi}$ باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره صحیح است؟

(الف) $a^2 > 1$

(ب) $a^6 > a^4$

(ج) $a > \sqrt[3]{a}$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۲- در یک دنباله درجه دوم جمله دهم و بیستم به ترتیب ۱۱۱ و ۴۲۱ است. جمله دوم از جمله اول چقدر بیشتر است؟ (ضریب n^2 را یک فرض کنید).

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) $\sqrt[3]{11} < 2\sqrt[3]{2} < \sqrt{5}$

(ب) اگر $0 < a < b$ باشد، $\frac{1}{\sqrt{a}} > \frac{1}{\sqrt{b}}$ است.

(ج) اگر $0 < a < 1$ باشد، $\sqrt{a} - \sqrt[5]{a+1}$ عددی مثبت است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۴- بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچک‌تر از عدد $x = \sqrt[5]{32} + \sqrt[4]{16} + \sqrt[3]{7/25}$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۱۵- حاصل عبارت $\frac{\sqrt[3]{4-2\sqrt{3}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3}+1}}{\sqrt[3]{4}}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$

(۲) $\sqrt{\frac{1}{2}}$

(۳) $\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$

(۴) ۱

۱۶- اگر a_n دنباله مثلثی و $b_n: 1, 1, 2, 3, 5, \dots$ حاصل $(a_1 + a_2 + a_3) + (b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2)$ کدام است؟

(۱) ۴۸۰۵

(۲) ۴۹۰۵

(۳) ۴۷۰۵

(۴) ۴۶۰۵

۱۷- اگر t_n دنباله حسابی و $t_6 - t_5 = 64$ و $t_8 = 4$ باشد، نسبت جمله $20^{\text{ام}}$ به جمله $50^{\text{ام}}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{7}{22}$

(۲) $\frac{7}{22}$

(۳) $-\frac{5}{22}$

(۴) $\frac{5}{22}$

۱۸- اگر $n(U) = 610$, $n(A \cap B) = n(A' \cap B') = 2n(A - B) = 2n(B - A)$ آن گاه $n(B' \cup A)$ کدام است؟

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۱۰

۱۹- اگر $a_n^2 + 12n^2 + 6n = n + 2$ باشد، جمله a_{124} چند برابر جمله a_{242} است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{13}{5}$ (۴) $\frac{5}{13}$

۲۰- اگر دنباله هندسی و $a_7 \times a_{17} = 8m$ و $a_7 = 4$ باشد، مقدار $m^2 + m$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۱۲

هندسه (۱)

۲۱- کدام یک از چهارضلعی های زیر به صورت یکتا قابل ترسیم نیست؟

(۱) مربعی به طول قطر ۸

(۲) لوزی به طول ضلع ۱۳ و طول قطر ۲۴

(۳) متوازی الاضلاع با طول قطرهای ۱۲ و ۱۵

(۴) لوزی با طول قطرهای ۶ و ۱۰

۲۲- سه پاره خط به طول های $6x$ ، $x+5$ و $3x+2$ اضلاع مثلثی هستند، حدود تغییرات x کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7} < x < 3$ (۲) $\frac{3}{7} < x < \frac{7}{2}$ (۳) $\frac{3}{8} < x < \frac{7}{2}$ (۴) $\frac{5}{8} < x < \frac{7}{2}$

۲۳- در مثلث ABC نقطه M روی ضلع BC قرار دارد. اگر $AB = AM$ ، کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) $AB > AC$ (۲) $AC > AB$ (۳) $AC > BM$ (۴) $AB > MC$

۲۴- کدام گزینه مثال نقض دارد؟

(۱) نقطه همرسی نیمسازهای داخلی هر مثلث، همواره داخل مثلث است.

(۲) اگر در مثلثی نیمساز خارجی هر رأس با ضلع مقابلش موازی باشد، آن گاه مثلث متساوی الساقین است.

(۳) اگر دو ضلع از یک مثلث با هم برابر باشند، آن گاه ارتفاع های وارد بر آن دو ضلع با هم برابرند.

(۴) برای هر عدد طبیعی n ، $n^3 + n^2 + 17n$ عددی اول است.

۲۵- در مثلث ABC طول اضلاع $a=4$ ، $b=6$ و $c=8$ است، حاصل $\frac{h_a}{h_b} + \frac{h_c}{h_b}$ کدام است؟ (h_a ارتفاع وارد بر ضلع a است.)

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

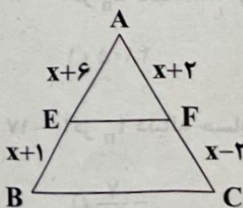
۲۶- در شکل زیر، $BC \parallel EF$ می باشد، طول AC چقدر است؟

(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

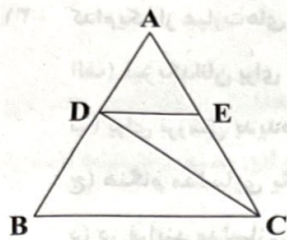
(۳) ۲۰

(۴) ۲۸





۲۷- در شکل زیر، $\frac{AD}{AB} = \frac{2}{7}$ و $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث DEC چند برابر مساحت مثلث DBC است؟



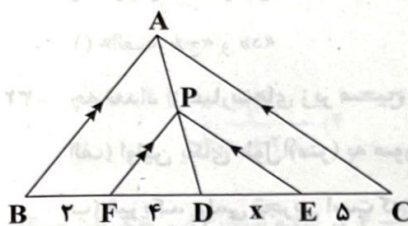
(۱) $\frac{2}{7}$

(۲) $\frac{4}{7}$

(۳) $\frac{2}{11}$

(۴) $\frac{4}{11}$

۲۸- با توجه به شکل زیر، x کدام است؟



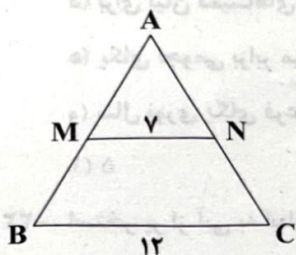
(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱/۶

۲۹- در شکل زیر، محیط دوزنقه برابر ۲۵ است. محیط مثلث ABC کدام است؟



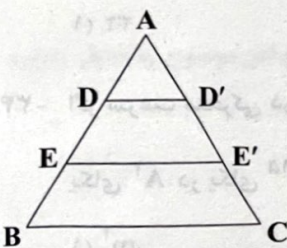
(۱) ۲۲/۲

(۲) ۲۴/۲

(۳) ۲۶/۴

(۴) ۲۸/۴

۳۰- در شکل زیر، $AD = DE = EB$ ، $BC = 6$ و $DD' \parallel EE' \parallel BC$ ، حاصل $DD' + EE' + BC$ کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴



۳۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

- (الف) فیزیکدانان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.
 (ب) برای بررسی پدیده‌های پیچیده اغلب از مدلسازی استفاده می‌شود.
 (ج) هنگام مدلسازی یک پدیده فیزیکی نباید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.
 (د) در فرایند مدلسازی، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.
 (ه) فیزیکدانان می‌کوشند، الگوها و نظم‌های خاصی میان پدیده‌های طبیعت بیابند.
 (و) لازم نیست قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد تحقیق و بررسی قرار گیرند.
- (۱) «الف»، «ج» و «د» (۲) «ج» و «و» (۳) «ج»، «د» و «و» (۴) «د» و «ه»

۳۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

- (الف) اولین یکای طول (متر) به صورت یک ده‌میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شده بود.
 (ب) فیزیک، علمی تجربی است که هدف آن بررسی پدیده‌های فیزیکی در جهان پیرامون است.
 (ج) اساس تجربه و آزمایش، اندازه‌گیری است.
 (د) برای بیان کمیت‌های برداری تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌کنند.
 (ه) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.
 (و) سال نوری یکای فرعی برای اندازه‌گیری زمان است.

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۳- استخر پر از آبی به ابعاد ۱۲m، ۲۴m و ۴۰m را در نظر بگیرید که جهت عملیات بازسازی باید آب داخل آن را به طور کامل تخلیه کنیم. اگر

آهنگ تخلیه آب توسط پمپ برابر با $250 \frac{L}{min}$ باشد، چند روز طول می‌کشد تا آب استخر به طور کامل تخلیه شود؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۳۴- اگر سرعت متحرکی در یک بازه زمانی توسط رابطه $v = \frac{\sqrt{AB^5}}{t}$ و شتاب آن از رابطه $a = (\sqrt{AB^{-7}})t^2$ محاسبه شود، جذر حاصل ضرب

یکای A^3 در یکای B^{15} برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) m^2 (۲) m^6 (۳) m^3 (۴) m^4

۳۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (الف) اختروش‌ها دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند.
 (ب) در فیزیک، تغییر هر کمیت نسبت به زمان را معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم.
 (ج) مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی و نرده‌ای هستند و یکاهای آن‌ها به ترتیب مول، کولن و کندلا (شمع) می‌باشد.
 (د) یکای فرعی انرژی برحسب یکاهای اصلی برابر با $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است.

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۳۶- مساحت سطحی به صورت $45m^2$ گزارش شده است. اگر این مساحت برحسب سانتی متر مربع و با استفاده نمادگذاری علمی

به صورت $m \times 10^n$ نوشته شود، حاصل ضرب $m \times n$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۲۷ (۲) -۲۷ (۳) ۹ (۴) -۹

۳۷- به وسیله یک ترازوی دیجیتال که دقت اندازه‌گیری آن $0.1g$ است، جرم یک قطعه کوچک فلزی توسط افراد مختلف اندازه‌گیری شده و

اعداد $50.3g$ ، $50.7g$ ، $51.6g$ ، $49.8g$ و $55.4g$ به عنوان نتیجه حاصل از اندازه‌گیری‌ها اعلام شده‌اند. جرم این جسم برحسب گرم را

چگونه باید گزارش دهیم؟

- (۱) 51.6 (۲) 51.5 (۳) 50.6 (۴) 50.5

۳۸- ۴۰ درصد از جرم یک آلیاژ را فلزی با چگالی ρ_1 و مابقی جرم آن را فلزی با چگالی ρ_2 تشکیل داده است. چگالی این آلیاژ برحسب ρ_1 و ρ_2

در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $\frac{\rho_1 \rho_2}{0.4\rho_1 + 0.6\rho_2}$ (۲) $\frac{5\rho_1 \rho_2}{3\rho_1 + 2\rho_2}$ (۳) $\frac{5\rho_1 \rho_2}{2\rho_1 + 3\rho_2}$ (۴) $\frac{\rho_1 \rho_2}{3\rho_1 + 2\rho_2}$

۳۹- کره‌ای با شعاع $20cm$ را در نظر بگیرید که درون آن حفره‌ای وجود دارد که از ماده‌ای با چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ پر شده است. اگر چگالی سایر

بخش‌های کره $8 \frac{g}{cm^3}$ و جرم آن‌ها $60kg$ باشد، جرم ماده درون حفره برابر چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۹۸ (۲) ۹۸۰۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰ (۴) ۳۰

۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) جامدهای بلورین از واحدهای منظم با الگوی سه‌بعدی تکرارشونده ساخته شده‌اند.

(ب) چگالی ریزگردها تقریباً نصف چگالی آب است.

(ج) فلزات، نمک‌ها، الماس و شیشه همگی از جامدهای بلورین هستند.

(د) ماهی کمان‌گیر با جمع کردن آب در دهان خود و پرتاب به سوی حشرات در بیرون آب آن‌ها را شکار می‌کند و این موضوع به خاطر پدیده

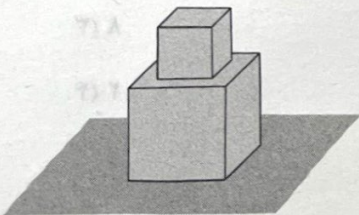
هم‌چسبی مولکول‌های آب است.

(ه) طوفان‌های شدید مقدار کمی از آب را به صورت قطره در می‌آورد.

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۱- مطابق شکل زیر، طول هر ضلع مکعب بالایی $20cm$ و جرم آن $4kg$ و طول هر ضلع مکعب پایینی $40cm$ و جرم آن $6kg$ است. فشاری

که مکعب بالایی به پایینی وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که به سطح افقی وارد می‌شود؟ (از فشار هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $1/6$

- (۲) $3/2$

- (۳) ۲

- (۴) ۴

محل انجام محاسبات

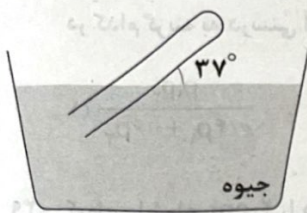
۴۲- فشار در سطح مایع برابر P_1 و در عمق h برابر $1/2 P_1$ است. فشار در عمق $4h$ از این مایع چند برابر P_1 است؟

- ۱/۸ (۱) ۲ (۲) ۰/۸ (۳) ۱/۶ (۴)

۴۳- در یک لوله U شکل مقداری جیوه ریخته‌ایم. در یکی از شاخه‌ها آن قدر آب می‌ریزیم تا ارتفاع آب به 34cm برسد. در شاخه دیگر چند سانتی‌متر روغن بریزیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه 2cm کاهش یابد؟

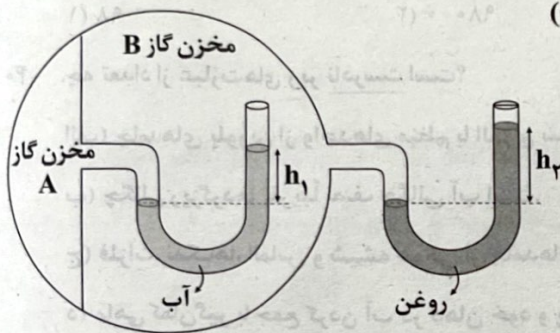
- ($\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)
 ۳۴ (۱) ۴۲/۵ (۲) ۶۸ (۳) ۸۵ (۴)

۴۴- در شکل زیر، راستای لوله با سطح جیوه درون ظرف زاویه 37° می‌سازد. اگر حداکثر فشاری که انتهای لوله می‌تواند تحمل کند برابر با 26cmHg باشد، حداقل طولی از لوله که می‌تواند خارج از جیوه باشد تا لوله آسیب نبیند چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $P_0 = 76\text{cmHg}$)



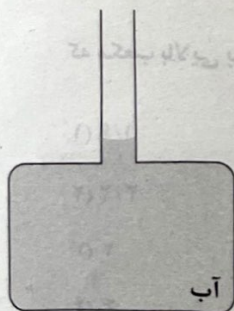
- ۵۰ (۱)
 ۱۰۰ (۲)
 ۲۰۰ (۳)
 ۲۵۰ (۴)

۴۵- در شکل زیر، مایع در حال تعادل است. اگر فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A برابر 1960Pa و مقدار h_1 ، 20% درصد بیشتر از h_2 باشد، h_2 چند سانتی‌متر از h_1 بیشتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



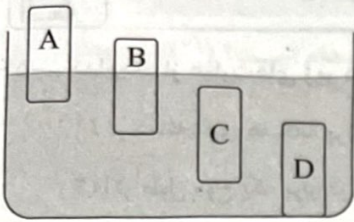
- ۴ (۱)
 ۱۰ (۲)
 ۱۲ (۳)
 ۲ (۴)

۴۶- ظرفی به شکل زیر داریم که سطح مقطع قسمت‌های بالا و پایین ظرف به ترتیب برابر با $2/5\text{cm}^2$ و 20cm^2 است. اگر 100g نفت با چگالی $0.8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ به آب درون ظرف اضافه کنیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف با اضافه کردن نفت چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- ۴ (۱)
 ۱ (۲)
 ۸ (۳)
 ۲ (۴)

۴۷- مطابق شکل زیر، چهار جسم را درون ظرف حاوی آب قرار داده‌ایم و همگی در حال تعادل قرار دارند. کدام گزینه درباره چگالی این اجسام صحیح است؟



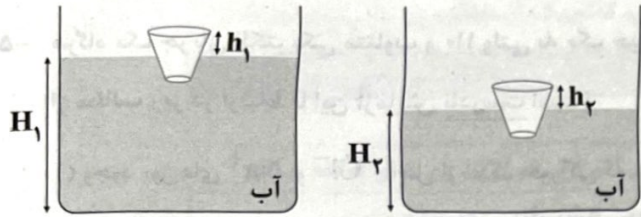
$\rho_A = \rho_B < \rho_C < \rho_D$ (۱)

$\rho_A < \rho_B = \rho_C < \rho_D$ (۲)

$\rho_A < \rho_B < \rho_C < \rho_D$ (۳)

$\rho_B < \rho_A < \rho_C < \rho_D$ (۴)

۴۸- یک جسم درون دو ظرف محتوی آب، مطابق شکل زیر قرار گرفته است. اگر نسبت $\frac{h_1}{h_2}$ را برابر m در نظر بگیریم. کدام گزینه در مورد m صحیح است؟ ($H_1 = 3H_2$)



$m > 3$ (۱)

$1 < m < 3$ (۲)

$m = 1$ (۳)

$m = 3$ (۴)

۴۹- اصل برنولی کدام یک از عبارات‌های زیر را توجیه می‌کند؟

(الف) نیروی بالابر وارد بر توپ بادی در آب ساکن

(ب) پاشیده شدن عطر با فشار دادن افشانه

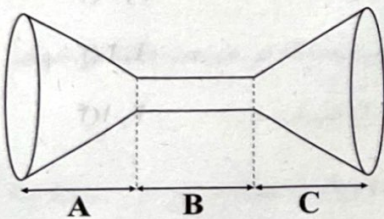
(ج) افزایش ارتفاع امواج دریا هنگام وزش باد شدید

(د) پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

(ه) کشیده شدن مسافری که حداقل فاصله مجاز با قطار در حال حرکت را حفظ نکرده، به سمت قطار

(۱) فقط «ب»، «ج» و «د» (۲) فقط «ج»، «د» و «ه» (۳) «ب»، «ج»، «د» و «ه» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۵- در لوله نشان داده شده در شکل زیر، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر از چپ به راست در جریان است. اگر جریان شاره را لایه‌ای در نظر بگیریم، تنیدی جریان آب از راست به چپ هنگام عبور از قسمت‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش، کاهش و افزایش

(۲) کاهش، ثابت و افزایش

(۳) افزایش، افزایش و کاهش

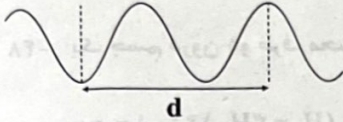
(۴) افزایش، ثابت و کاهش

شیمی

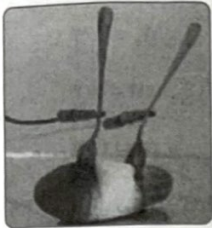


۵۱- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با پرتوهای فرابنفش نادرست است؟

- (۱) در دسته‌بندی هفتگانه پرتوهای الکترومغناطیسی، پرتوهای فرابنفش، رتبه سوم را از نظر انرژی دارند.
- (۲) اگر طول موج یک پرتو در حدود ۲۰ نانومتر باشد، آن پرتو از نوع فرابنفش است.
- (۳) اگر الکترون در اتم هیدروژن از لایه الکترونی چهارم به لایه الکترونی سوم منتقل شود، پرتوی نشرشده، از نوع فرابنفش است.
- (۴) برای پرتوی فرابنفش، فاصله نشان داده شده (d)، حداکثر برابر با 6×10^{-5} cm است.



۵۲- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیارشور اعمال شود، خیارشور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می‌کند. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این آزمایش نادرست است؟



- (۱) وجود یون‌های Na^+ و Cl^- حاصل از نمک خوراکی که در خیارشور وجود دارد، باعث رسانایی الکتریکی می‌شود.
- (۲) با حرکت یون بزرگ‌تر به سمت قطب مثبت میدان الکتریکی و حرکت یون کوچک‌تر به سمت قطب منفی میدان الکتریکی، رسانایی الکتریکی ایجاد می‌شود.

(۳) به دلیل فرایند نشر یون‌های سدیم، خیارشور با رنگ زرد شروع به درخشیدن می‌کند.

(۴) از آن‌جا که کلر یک نافلز است، یون‌های کلرید نشر پیدا نمی‌کنند.

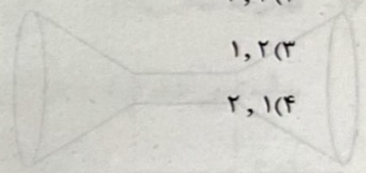
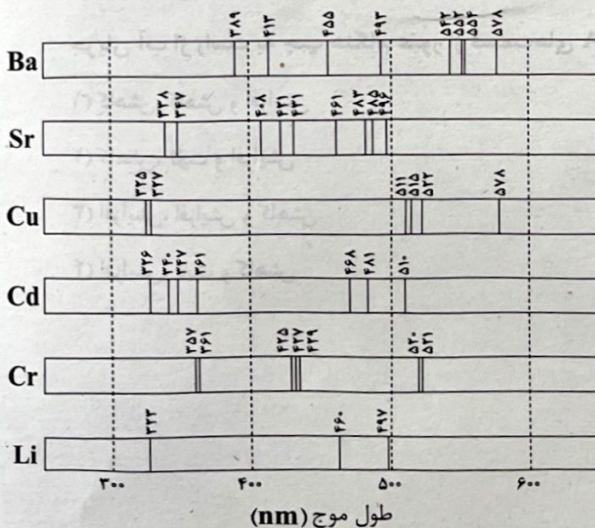
۵۳- طیف‌های نشری خطی دو نمونه مجهول، طول موج‌های زیر را نشان می‌دهند.

• (نمونه ۱) ۳۶۱, ۴۶۸, ۴۸۱, ۵۱۱, ۵۱۵, ۵۲۲, ۵۷۸ nm

• (نمونه ۲) ۳۵۷, ۳۶۱, ۴۰۸, ۴۲۱, ۴۲۵, ۴۲۷, ۴۲۹, ۴۳۱, ۴۶۱, ۴۸۵, ۴۹۶, ۵۲۱ nm

با توجه به آن‌ها و طیف نشری خطی عنصرهای داده‌شده در شکل زیر، در نمونه (۱) و (۲) به ترتیب چه تعداد از این فلز وجود دارد؟ (گاهی

تعدادی از خطوط طیف نشری خطی عنصرها به دلیل شدت کم مشاهده نمی‌شوند). (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۵۴- در نمونه‌ای به جرم $4/98$ گرم از ترکیب یونی A_2O_3 ، به تعداد $9/03 \times 10^{22}$ یون وجود دارد. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کاتیون عنصر A در ترکیب داده شده برابر با ۶ باشد، تفاوت شمار الکترون‌های با $l=2$ و $l=0$ در اتم A کدام است؟ ($O=16g.mol^{-1}$)
(عدد جرمی را از نظر مقداری با جرم مولی (با یکای $g.mol^{-1}$) یکسان در نظر بگیرید.)

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۵۵- مجموع شماره دوره و شماره گروه عنصر A برابر با ۲۳ است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم A، کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶

۵۶- در جدول زیر ویژگی‌های چند عنصر جدول دوره‌ای آمده است. با توجه به آن، کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

عنصر	ویژگی
A	دومین فلز گروه اول جدول تناوبی
X	اولین عنصر دسته p که در هر کدام از زیرلایه‌های اتم آن، دو الکترون جای گرفته است.
D	نخستین عنصر جدول که اتم آن به آرایش الکترونی هشت تایی رسیده است.
E	ششمین عنصر جدول دوره‌ای که آرایش الکترونی اتم آن به ns^1 ختم می‌شود.

(۱) فلز A نرم است و به آسانی با چاقو بریده می‌شود.

(۲) یکی از دگرشکل‌های X، بسیار نرم بوده و از نظر ظاهر، شبیه به قلع است.

(۳) از لامپ‌های حاوی D در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود.

(۴) رنگ شعله E و ترکیب‌های گوناگون آن، مشابه و سبزرنگ است.

۵۷- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) در اتم لیتیم همانند اتم هیدروژن، چهار خط رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی وجود دارد و در هر کدام از آن‌ها، نوار آبی‌رنگ دیده می‌شود.

(ب) عنصر با عدد اتمی ۲۱، نخستین عنصر دسته d در جدول دوره‌ای است که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه ۳d ختم می‌شود.

(پ) تکنسیم ($94Tc$) نخستین عنصر ساخت بشر است و شمار عنصرهای دوره‌ای که تکنسیم در آن قرار دارد برابر با شمار عنصرهای دوره قبل از آن است.

(ت) عدد اتمی عنصری که در دوره پنجم و گروه دهم جدول تناوبی قرار دارد، نصف شمار عنصرهای جدول تناوبی است که در طبیعت یافت می‌شوند.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «پ» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۵- مجموع شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A^{-37} ، ۱۹ برابر تفاوت شمار این ذره‌ها در این یون است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصر A نادرست است؟

(۱) عنصر A دارای دو ایزوتوپ طبیعی بوده و فراوانی A^{37} کم‌تر از ایزوتوپ دیگر است.

(۲) در دما و فشار اتاق، عنصر A به حالت آزاد، گازی شکل بوده و خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

(۳) عنصر A در واکنش با هیدروژن، ترکیب مولکولی و در واکنش با سدیم، ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

(۴) از نظر شمار الکترون‌های جفت‌نشده (تک) در آرایش الکترون - نقطه‌ای، اتم A و اتم سی و یکمین عنصر جدول، وضعیت مشابهی دارند.

انجام محاسبات

۵۹- جدول زیر، برخی ویژگی‌های چهار عنصر جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به این داده‌ها، عدد اتمی چند عنصر منحصر به فرد است؟
(منظور از زیرلایه‌های ۲، ۶ و ۱۰ الکترونی، زیرلایه‌هایی است که به ترتیب با ۲، ۶ و ۱۰ الکترون پر شده‌اند.)

ویژگی	عنصر	A	X	E	D
شمار زیرلایه ۲ الکترونی	۶	۵	۴	۴	۴
شمار زیرلایه ۶ الکترونی	۴	۳	۳	۳	۲
شمار زیرلایه ۱۰ الکترونی	۳	۲	۲	۱	۰

۶۰- در پنج دوره نخست جدول تناوبی، شماری عنصر وجود دارد که در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دواتمی وجود دارند. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این عناصر نادرست است؟

(۱) این عناصر شامل ۸ عنصر هستند.

(۲) از این مجموعه، ۴ عنصر در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.

(۳) از این مجموعه، ۳ عنصر، هم‌دوره بوده و به صورت متوالی در جدول تناوبی جای گرفته‌اند.

(۴) تمامی این عناصر، امکان تشکیل هر دو نوع ترکیب یونی و مولکولی را دارند.

۶۱- A و X به ترتیب نخستین و دومین عناصر جدول دوره‌ای هستند که شمار الکترون‌های با $I=1$ اتم آن‌ها، یک واحد بیشتر از شمار الکترون‌های با $I=0$ است. فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر کدام است؟

- (۱) AX_3 (۲) XA_3 (۳) A_3X_3 (۴) X_3A_3

۶۲- شمار نوترون‌ها در $^{214}_{84}Po$ گرم فسفریک اسید (H_3PO_4) چند برابر شمار اتم‌های اکسیژن در ۰/۰۱ لیتر گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_3) است؟

$$(^1_1H, ^{16}_8O, ^{31}_{15}P, ^{32}_{16}S)(d_{SO_3} = 3/2 g.L^{-1})$$

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۲۰۰

۶۳- فلز M دارای سه ایزوتوپ $^{52}_{24}M$ ، $^{53}_{24}M$ و $^{54}_{24}M$ بوده و جرم اتمی میانگین آن برابر با $52/3 amu$ است. در نمونه‌ای به جرم $31/38 g$ از

این فلز، به ترتیب چند مول نوترون و چند مول الکترون با $I=0$ وجود دارد؟ (فراوانی ایزوتوپ‌های $^{53}_{24}M$ و $^{54}_{24}M$ با هم برابر است و عدد جرمی را از نظر مقدار، برابر با جرم اتمی (با یکای amu) در نظر بگیرید.)

- (۱) $4/2, 16/98$ (۲) $4/8, 16/98$ (۳) $4/2, 17/58$ (۴) $4/8, 17/58$

۶۴- کدام مورد درست است؟

(۱) اگر اتمی واکنش‌ناپذیر باشد یا واکنش‌پذیری آن ناچیز باشد، می‌توان نتیجه گرفت که لایه ظرفیت آن شامل ۸ الکترون است.

(۲) ترتیب $Cl_p < N_p = O_p$ را می‌توان به شمار الکترون‌های اشتراکی در فضای اطراف هسته دو اتم، نسبت داد.

(۳) اگر آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم دو عنصر مشابه باشد، آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن دو عنصر نیز مشابه هم است.

(۴) لزوماً در یک ترکیب یونی دوتایی، یون‌های سازنده، تک‌اتمی نیستند.

۶۵- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«در چهار دوره نخست جدول تناوبی، عنصر وجود دارد که

۴- اتم آن‌ها دارای ۸ الکترون ظرفیتی است.

۹- آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌ای نیمه پر ختم می‌شود.

۸- لایه ظرفیت اتم آن‌ها فقط از زیرلایه(های) دو الکترونی تشکیل شده است.

۸- اتم آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $I=2$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در چه تعداد از موارد پیشنهاد شده، شمار کاتیون‌های هر واحد از فرمول شیمیایی ترکیب اول (سمت راست)، کم‌تر از شمار مول الکترون

مبادله شده برای تشکیل یک مول از ترکیب دوم (سمت چپ) نیست؟

• منیزیم اکسید، سدیم فلوئورید

• آلومینیوم اکسید، کلسیم نیتريد

• لیتیم کلرید، کلسیم اکسید

• پتاسیم فسفید، سدیم سولفید

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) عدد اتمی A ، دو برابر عدد اتمی X است، در حالی که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر است.

(۲) شمار زیرلایه‌های پر شده از الکترون در اتم A ، $1/5$ برابر شمار این زیرلایه در اتم X است.

(۳) X دومین عنصر گروه خود و A پنجمین عنصر گروه خود به شمار می‌رود.

(۴) مجموع شماره دوره و گروه عنصر A ، دو برابر مجموع شماره دوره و گروه عنصر X است.

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) شمار الکترون‌های با $I=1$ در اتم X و آنیون پایدار آن، با هم برابر است.

(۲) اگر عنصر M جزو فلزهای دسته d باشد، به یقین شمار الکترون‌های با $I=2$ اتم آن، یک واحد بیشتر از شمار همین الکترون‌ها در یون M^{3+} است.

(۳) با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A و E ، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین الکترون آن‌ها با هم برابر است.

(۴) حداکثر عدد اتمی عنصری که دارای ۲۰ الکترون با $I=2$ است برابر ۷۰ می‌باشد.

جرم مولی اکسید فلز M ، 0.28 برابر جرم برمید فلز M باشد، نسبت جرم مولی نیتريد فلز M به جرم مولی سولفید فلز M به تقریب

($N=14$, $O=16$, $S=32$, $Br=80$: $g \cdot mol^{-1}$)

می‌تواند باشد؟

۲/۵۳ (۴)

۱/۷۴ (۳)

۲/۰۵ (۲)

۱/۱

ک از مقادیر زیر را می‌توان به جرم اتمی ^{81}Br با یکای amu نسبت داد؟

۸۱/۵۷ (۴)

۸۱/۲۳ (۳)

۸۱/۰۰ (۲)

۸۰