

۶۱- حاصل $(1 + \cot^2 45^\circ)(1 - \sin 30^\circ)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۶۲- زاویه‌های 275° و -260° به ترتیب از راست به چپ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارند؟

(۱) چهارم-اول

(۲) سوم-اول

(۳) چهارم-دوم

(۴) سوم-دوم

۶۳- اگر $\cos \theta < 0$ و $\tan \theta > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی است؟

(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم

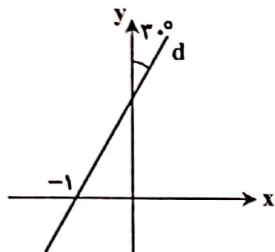
۶۴- با توجه به شکل روبه‌رو، شیب خط d چقدر است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{1}{3}$

۶۵- نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد. کدام نقطه می‌تواند مختصات نقطه P باشد؟

(۱) $(-\frac{1}{3}, 1)$

(۲) $(-\frac{2}{5}, \frac{3}{5})$

(۳) $(\frac{\sqrt{3}}{3}, -\frac{1}{3})$

(۴) $(\frac{3}{4}, -\frac{\sqrt{3}}{4})$

۶۶- برای نگه داشتن آنتنی عمودی به طول ۱۲۰ متر از دو کابل AB و AC استفاده شده است که با سطح زمین زاویه 60° و 30° ساخته‌اند. نقاط

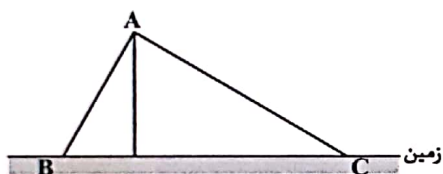
اتصال کابل‌ها به زمین چقدر با هم فاصله دارند؟

(۱) $160\sqrt{3}$

(۲) ۱۷۵

(۴) $175\sqrt{3}$

(۳) ۱۶۰

۶۷- در دنباله $a_n = \frac{2}{3}n - 25$ چند جمله مثبت کوچک‌تر از ۹۵ وجود دارد؟

(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۴۱

(۳) ۱۴۲

(۴) ۱۴۳

۶۸- دنباله $a_n = (k+2)n^2 + 3kn + p$ ، یک الگوی خطی است که جمله هفتم آن ۵ می‌باشد. جمله دهم این الگوی خطی کدام است؟

(۱) -۱۳

(۲) -۱۵

(۳) ۱۳

(۴) ۱۵

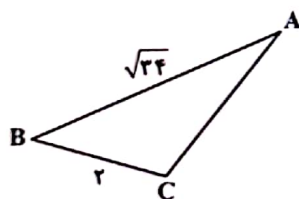
۶۹- مساحت مثلث روبه‌رو ۳ می‌باشد، تانژانت زاویه حاده B کدام است؟

(۱) $0/3$

(۲) $0/4$

(۳) $0/5$

(۴) $0/6$



محل انجام محاسبات

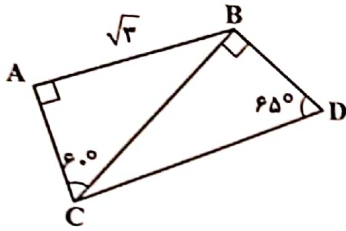
۷۰- با توجه به شکل روبه‌رو، حاصل $CD - BC$ تقریباً چقدر است؟ ($\cos 25^\circ = 0.9$)

(۱) ۰.۲۲

(۲) ۰.۳۲

(۳) ۰.۴۲

(۴) ۰.۵۲



۷۱- اگر $\cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{7}{9}$ باشد، مقدار مثبت $\cos x$ چقدر است؟

(۱) $\frac{2}{9}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{9}$

۷۲- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sin x = k$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin x}{1 + \cos x} + \cot x$ کدام است؟ ($k \neq 0$)

(۱) $1 + k^2$

(۲) $\frac{1}{k}$

(۳) $1 - k^2$

(۴) $\frac{1}{k^2}$

۷۳- اگر $\frac{\sin \theta + \cos \theta \sin \theta}{1 - \cos^2 \theta} > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

(۱) اول یا دوم

(۲) دوم یا سوم

(۳) اول یا سوم

(۴) در هر چهار ناحیه می‌تواند باشد.

۷۴- اگر θ در ربع دوم و $\tan \theta = 4 \cot \theta$ باشد، $\sin \theta$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۲) $\frac{\sqrt{13}}{13}$

(۳) $\frac{5\sqrt{13}}{13}$

(۴) $\frac{3\sqrt{13}}{13}$

۷۵- مجموع جملات چهارم، پنجم و ششم یک دنباله هندسی، برابر ۲۸۰ و مجموع جملات اول، دوم و سوم آن برابر ۳۵ می‌باشد. در این دنباله مجموع جمله اول و قدرنسبت کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) ۷

(۴) ۵

۷۶- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای که اضلاع آن تشکیل دنباله حسابی می‌دهند ۳۰ واحد می‌باشد. مساحت این مثلث چقدر است؟

(۱) $\frac{34}{5}$

(۲) $\frac{37}{5}$

(۳) $\frac{40}{5}$

(۴) $\frac{42}{5}$

۷۷- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت مثبت، ۸ برابر جمله اول، ۲ برابر جمله سوم و نصف جمله ششم، به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. قدرنسبت دنباله حسابی چند برابر جمله اول آن است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۷۸- سه عدد $3a - 2b + 4$ ، $a + b - 1$ و $2a + b - 5$ جملات متوالی یک دنباله هندسی می‌باشند. حاصل $\frac{2b}{2a + 8}$ کدام است؟ ($a, b \neq 0$)

(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱۶

۷۹- کدام گزینه مثال نقض دارد؟

(۱) هر دو مثلث که مساحت برابر داشته باشند، هم‌نهشتند.

(۲) اگر دو ارتفاع مثلثی برابر باشند، آن مثلث متساوی‌الساقین است.

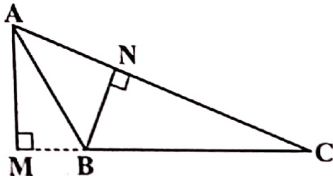
(۳) مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی ۳۶۰ درجه است.

(۴) هر چهارضلعی که قطرهایش یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است.

محل انجام محاسبات

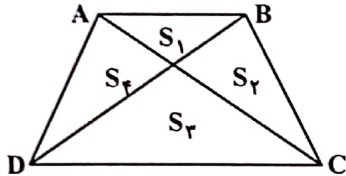
پایه دهم دوره دوم متوسطه

۸۰- در مثلث شکل روبه‌رو، داریم: $BC=5$ ، $AC=7$ و $AB=3$. مقدار $\frac{BN}{AM}$ ، کدام است؟



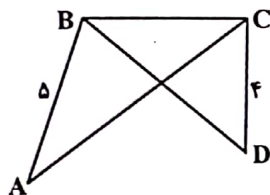
- (۱) $\frac{3}{7}$
(۲) $\frac{5}{7}$
(۳) $\frac{5}{3}$
(۴) $\frac{7}{8}$

۸۱- در دوزنقه شکل روبه‌رو، کدام رابطه بین مساحت مثلث‌ها، درست است؟



- (۱) $S_1 + S_3 = S_2 + S_4$
(۲) $S_2 = S_4$
(۳) $S_3 = 2S_1$
(۴) $S_1 + S_4 = S_2 + S_3$

۸۲- در شکل روبه‌رو، داریم: $AC=8$ و $BD=6$. با توجه به اندازه‌های روی شکل، اندازه ضلع BC کدام نمی‌تواند باشد؟

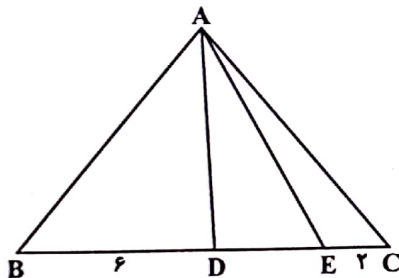


- (۱) ۵
(۲) ۹
(۳) ۱۱
(۴) ۷

۸۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، داریم $\hat{A} = 90^\circ$ و $AB=AC$. اگر این مثلث را به دو مثلث هم‌نهشت تقسیم کنیم، محل هم‌رسانی ارتفاعات یکی از این دو مثلث، چه نقطه‌ای برای مثلث اصلی محسوب می‌شود؟

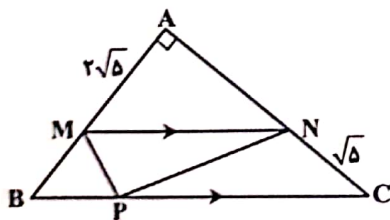
- (۱) محل هم‌رسانی ارتفاع‌ها (۲) محل هم‌رسانی میانه‌ها (۳) محل هم‌رسانی عمودمنصف‌ها (۴) محل هم‌رسانی نیمسازها

۸۴- در شکل زیر نسبت مساحت مثلث ACD به مساحت مثلث ABE برابر $\frac{7}{13}$ است. مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



- (۱) $\frac{11}{5}$
(۲) $\frac{31}{9}$
(۳) $\frac{58}{5}$
(۴) $\frac{29}{9}$

۸۵- در مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر، $A = 90^\circ$ و $MN \parallel BC$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مساحت مثلث PMN، کدام است؟



- (۱) ۱۰
(۲) $12/5$
(۳) $7/5$
(۴) ۵

محل انجام محاسبات

۸۶- جرم کره‌ای فلزی و توپر به شعاع R با جرم کره‌ای توپر از جنس پی‌وی‌سی (PVC) به شعاع $2R$ برابر است. چگالی فلز چند برابر چگالی پی‌وی‌سی (PVC) است؟

- (۱) $1/2$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۸۷- 40 سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ را با 40 سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی ρ_2 مخلوط می‌کنیم. پس از مخلوط شدن، حجم کل 10 درصد کاهش می‌یابد و مایعی همگن با چگالی $1.5 \frac{g}{cm^3}$ به دست می‌آید. ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) $1/6$ (۲) $1/9$ (۳) $2/2$ (۴) $2/6$

۸۸- «ذرات سازنده این مواد در طرح‌های منظم کنار هم قرار می‌گیرند و الگوهای سه‌بعدی تکرار شونده، واحدهای منظم این مواد را تشکیل می‌دهند.» توضیحات داده شده مربوط به کدام یک از مواد زیر است؟

- (۱) شیشه (۲) نمک طعام (۳) آتش (۴) آب

۸۹- چه تعداد از پدیده‌های زیر به علت نیروی هم‌جسبی مولکول‌های مایع رخ می‌دهد؟

(الف) کشش سطحی

(ب) تر شدن یک جسم جامد توسط مایع

(پ) پدیدهٔ پخش در مایعات

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹۰- یک سطح شیشه‌ای را دوداندود کرده و سطح شیشه‌ای دیگری را به کمک روغن چرب می‌کنیم و سپس مقدار کمی آب روی شیشه‌ها می‌ریزیم. در کدام حالت، آب روی شیشه به صورت قطره‌ای قرار گرفته و پخش نمی‌شود؟

- (۱) فقط شیشهٔ دوداندود (۲) فقط شیشهٔ چرب (۳) هر دو شیشه (۴) هیچ کدام از شیشه‌ها

۹۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) نیرویی که از طرف شارهٔ ساکن به سطوح اجسام داخل آن وارد می‌شود، ناشی از برخورد مولکول‌های شاره با آن سطوح است.

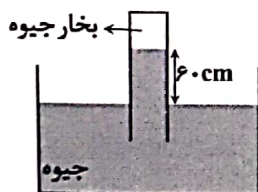
(۲) یکای پاسکال معادل با یکای $\frac{N}{m^2}$ است.

(۳) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۴) فشار در هر نقطه درون مایع، مستقل از چگالی مایع است.

۹۲- مطابق شکل، در قسمت انتهایی لولهٔ یک فشارسنج هوا (بارومتر) مقداری بخار جیوه وجود دارد. اگر فشار هوا 75 cmHg باشد، فشار بخار

جیوه چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



(۱) $13/6$

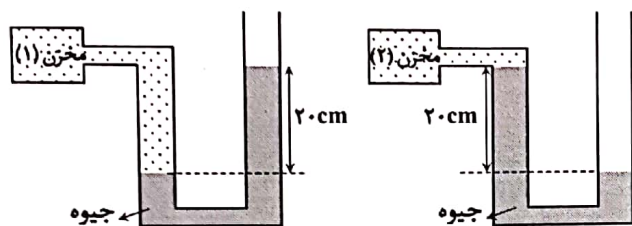
(۲) $14/2$

(۳) $20/4$

(۴) $24/6$

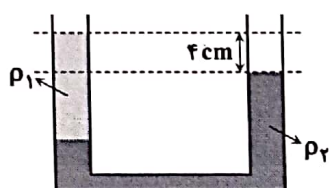
محل انجام محاسبات

۹۳- دو فشارسنج شاره‌ها (مانومتر)، مطابق شکل به مخازن گاز متصل هستند. کدام گزینه درست است؟



- (۱) فشار مطلق در مخزن (۱) برابر $+20 \text{ cmHg}$ است.
- (۲) فشار پیمانه‌ای در مخزن (۱) برابر -20 cmHg است.
- (۳) فشار پیمانه‌ای در مخزن (۲) برابر $+20 \text{ cmHg}$ است.
- (۴) فشار پیمانه‌ای در مخزن (۲) برابر -20 cmHg است.

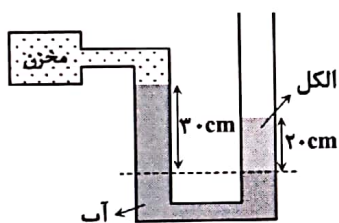
۹۴- دو مایع مختلف در لوله لاشکی مطابق شکل، در حال تعادل قرار دارند. اگر نسبت چگالی دو مایع $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1/2$ باشد، ارتفاع مایع با چگالی ρ_1 چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۴

۹۵- لوله لاشکی که حاوی آب و الکل است، مطابق شکل به یک مخزن گاز متصل است. فشار گاز درون مخزن پاسکال از فشار هوای محیط است.

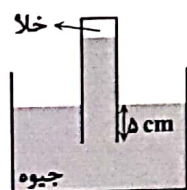
$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



- (۱) ۱۴۰۰، کمتر
- (۲) ۱۴۰۰، بیشتر
- (۳) ۴۶۰۰، کمتر
- (۴) ۴۶۰۰، بیشتر

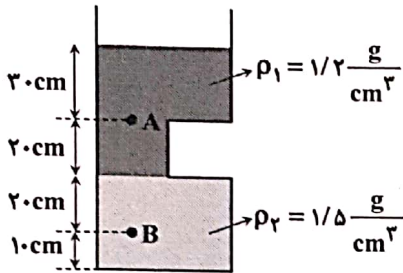
۹۶- در یک فشارسنج هوا (بارومتر) مطابق شکل، لوله‌ای با مساحت مقطع 20 cm^2 به اندازه 5 cm درون ظرف پر از جیوه فروخته است. اگر

$$\text{فشار هوا } 1.02 \times 10^5 \text{ Pa باشد، حجم جیوه درون لوله قائم چند سانتی‌متر مکعب است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۱۴۰۰
- (۳) ۱۳۰۰
- (۴) ۱۲۰۰

محل انجام محاسبات



۹۷- دو مایع با چگالی های $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1/5 \frac{g}{cm^3}$ درون ظرفی

مطابق شکل ریخته شده اند. فشار در نقطه B چند کیلو پاسکال بیشتر از فشار در

نقطه A است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

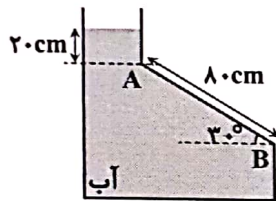
۴/۶ (۱)

۴/۹ (۲)

۵/۲ (۳)

۵/۴ (۴)

۹۸- در ظرفی مطابق شکل آب ریخته ایم. اگر نسبت فشار در نقاط A و B برابر $\frac{P_B}{P_A} = \frac{27}{26}$ باشد، P_0 (فشار هوای محیط) چند پاسکال است؟



($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

$1/01 \times 10^5$ (۱)

$1/02 \times 10^5$ (۲)

$1/04 \times 10^5$ (۳)

$1/05 \times 10^5$ (۴)

۹۹- تخته چوبی به طول $1/5 m$ که مقطع آن مربعی به ضلع 40 سانتی متر است، روی سطح آب شناور است. شکل داده شده، این تخته چوب را از روبه رو یعنی مقطع مربعی اش نشان می دهد. بزرگی نیرویی که به سطح پایینی این تخته روبه بالا وارد می شود، چند نیوتون است؟

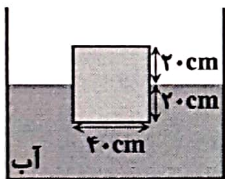
($P_0 = 10^5 Pa$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

$4/14 \times 10^4$ (۱)

$5/12 \times 10^4$ (۲)

$6/12 \times 10^4$ (۳)

$6/72 \times 10^4$ (۴)



۱۰۰- در لوله ای مطابق شکل آب ریخته ایم. شاخه سمت راست مسدود بوده و مقداری هوا

در آن محبوس شده است و مساحت مقطع هر دو شاخه یکسان است. مقداری آب به

ارتفاع $20 cm$ به شاخه سمت چپ اضافه می کنیم و آب در شاخه سمت راست کمی

بالاتر می رود. اگر فشار هوای محبوس $1600 Pa$ افزایش یابد، سطح آب در شاخه

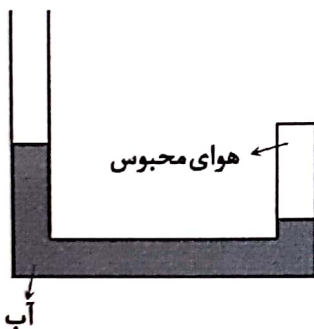
سمت راست چند سانتی متر بالاتر رفته است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

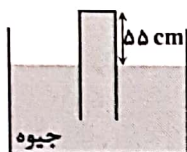
۳ (۳)



محل انجام محاسبات

۱۰۱- لوله فشارسنج جیوه‌ای را مطابق شکل آن قدر در ظرف جیوه فرو برده‌ایم که ۵۵ سانتی‌متر از آن بیرون از سطح جیوه درون ظرف است. نیرویی به بزرگی $54/4 \text{ N}$ از طرف جیوه به انتهای لوله به سمت بالا وارد می‌شود. اگر فشار هوا 75 cmHg باشد، سطح مقطع لوله چند

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



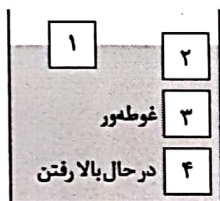
۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۱۰۲- چهار مکعب با جرم یکسان، مطابق شکل درون یک مایع قرار دارند. کدام گزینه مقایسه اندازه نیروی شناوری وارد بر آن‌ها را در این وضعیت به درستی نشان می‌دهد؟



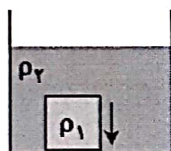
$$F_4 > F_3 > F_2 = F_1 \quad (1)$$

$$F_4 > F_3 > F_2 > F_1 \quad (2)$$

$$F_4 > F_3 = F_2 = F_1 \quad (3)$$

$$F_4 = F_3 > F_2 > F_1 \quad (4)$$

۱۰۳- یک جسم به چگالی ρ_1 و وزن W را مطابق شکل درون ظرفی پر از مایع به چگالی ρ_2 انداخته‌ایم و جسم درون مایع در حال پایین رفتن است. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم F_b باشد، کدام گزینه درست است؟



$$W = F_b, \rho_1 > \rho_2 \quad (1)$$

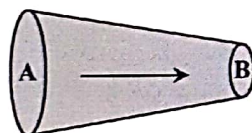
$$W > F_b, \rho_1 > \rho_2 \quad (2)$$

$$W = F_b, \rho_1 < \rho_2 \quad (3)$$

$$W > F_b, \rho_1 < \rho_2 \quad (4)$$

۱۰۴- آب در لوله‌ای مطابق شکل از چپ به راست به صورت لایه‌ای در جریان است. اگر قطر مقطع A، ۴ cm بیشتر از قطر مقطع B باشد و تندی

جریان عبوری از مقطع B، $\frac{9}{4}$ برابر تندی جریان عبوری از مقطع A باشد، شعاع مقطع B چند سانتی‌متر است؟



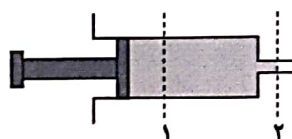
۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۱۰۵- یک سرنگ را مطابق شکل پر از آب کرده‌ایم. با فشردن پیستون سرنگ، آب از قسمت باریک‌تر خارج می‌شود. آهنگ شارش حجمی آب در مقطع ۱، مقطع ۲ و فشار آب در مقطع ۱، مقطع ۲ است.



(۱) برابر با - کمتر از

(۲) برابر با - بیشتر از

(۳) بیشتر از - کمتر از

(۴) بیشتر از - بیشتر از

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه، amu است.
 (۲) برای همه عناصر در جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین تعریف می‌شود.
 (۳) با تعریف amu، شیمی دان‌ها موفق شدند جرم ذرات زیراتمی را اندازه گیری کنند.
 (۴) جرم ۱۰۰ الکترون را می‌توان حدود ۰/۵ amu در نظر گرفت.
- ۱۰۷- اتم A دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۶۳ amu، ۶۴ amu و ۶۶ amu است. اگر فراوانی سبک‌ترین و سنگین‌ترین ایزوتوپ A به ترتیب برابر با ۵۰ و ۲۰ درصد باشد، ۰/۲ مول از این اتم، به تقریب چند گرم جرم دارد؟

(۱) ۱/۲۷۸ (۲) ۶/۳۹ (۳) ۱۲/۷۸ (۴) ۶۳/۹

۱۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ذرات زیراتمی، درست است؟

- (الف) پروتون ذره‌ای با بار مثبت بوده و جرم آن حدود ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون است.
 (ب) شمار ذرات زیراتمی خنثی در همه اتم‌ها، از شمار ذرات با بار منفی بیشتر است.
 (پ) شمار ذرات زیراتمی با بار منفی، در اتم‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر برابر است.
 (ت) جرم ذره‌های زیراتمی خنثی، اندکی از جرم ذره‌های زیراتمی با بار مثبت بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۹- نسبت جرم اکسیژن در ۱۰۰ گرم آب به جرم اکسیژن در ۱۰۰ گرم کربن دی‌اکسید کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $\frac{22}{9}$ (۲) $\frac{44}{9}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{11}{9}$

۱۱۰- دو ظرف مطابق شکل‌های داده‌شده، حاوی مقادیر معینی سیلیسیم (Si) و آهن (Fe) هستند.

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($Si = 28, Fe = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) تعداد مول اتم‌های موجود در هر دو ظرف یکسان است.

(ب) در ظرف (I)، $1/0.75 \times 10^{23}$ اتم Si وجود دارد.

(پ) تعداد اتم‌های Fe بیشتر از تعداد اتم‌های Si است.

(ت) تعداد مول اتم‌ها در ظرف سنگین‌تر، بیشتر است.

(۱) صفر

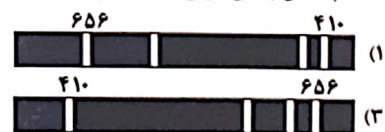
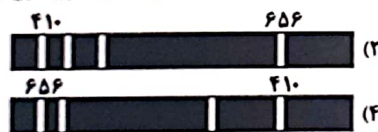
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) همه نمک‌ها شعله رنگی دارند و با پاشیدن مقداری از محلول آن‌ها روی شعله، رنگ شعله تغییر می‌کند.
 (۲) طیف نشری خطی عنصرهای یک گروه از جدول دوره‌ای مشابه است.
 (۳) بور تنها موفق به توجیه طیف نشری خطی برخی عنصرهای سبک از جمله هیدروژن گردید.
 (۴) طیف نشری خطی هیدروژن همانند لیتیم، دارای ۴ خط در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
- ۱۱۲- کدام شکل بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟ (اعداد روی شکل، طول موج بر حسب nm است.)



۱۱۳- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) انرژی همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
 (ب) انرژی لایه الکترونی دوم ($n = 2$) برای دو اتم هلیوم و هیدروژن یکسان است.
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در گستره مرئی، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه اول ($n = 1$) هستند.
 (ت) در اتم هیدروژن، طول موج نور نشرشده در انتقال $n = 4 \rightarrow n = 3$ ، کوتاه‌تر از طول موج نور نشرشده در انتقال $n = 5 \rightarrow n = 4$ است.

(۱) الف و ت (۲) پ و ت (۳) الف و پ (۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

۱۱۴- کدام مجموعه از اعداد کوانتومی زیر را نمی‌توان به الکترونی از یک اتم نسبت داد؟

- (۱) $n=4$ و $l=0$ (۲) $n=3$ و $l=1$ (۳) $n=2$ و $l=2$ (۴) $n=5$ و $l=3$

۱۱۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) زیرلایه‌هایی با گنجایش الکترونی یکسان، یک لایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.
 (۲) نخستین زیرلایه اشغال شده در یک اتم با $n+1$ برابر ۵، از نوع d است.
 (۳) نماد هر زیرلایه را می‌توان با دو عدد کوانتومی n و l به صورت ln نمایش داد.
 (۴) اگر $(n+1)$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، اختلاف عدد کوانتومی اصلی آن‌ها حداکثر برابر یک است.

۱۱۶- اگر تعداد زیرلایه‌های موجود در یک لایه الکترونی برابر (a) و حداکثر گنجایش الکترون‌های هر لایه برابر (b) باشد، حاصل $\frac{b}{a}$ برایبیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم ${}_{28}X$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۱۷- با توجه به شکل داده شده که برشی از اتم یک عنصر طبق ساختار لایه‌ای را نشان می‌دهد، چه

تعداد از عبارت‌های زیر درباره این اتم درست است؟

- (الف) ۶ زیرلایه آن از الکترون پر شده است.
 (ب) ۱۲ الکترون با $l=1$ دارد.
 (پ) به گروه ۲ جدول دوره‌ای تعلق دارد.

(ت) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[Ar]3d^6 4s^2$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی دو عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای، زیرلایه $3d^{10}$ وجود دارد.
 (۲) همه لایه‌های الکترونی اشغال شده در آخرین عنصر سوم جدول دوره‌ای، از الکترون پر شده‌اند.
 (۳) نیمی از زیرلایه‌های موجود در لایه الکترونی چهارم، در دوره چهارم جدول دوره‌ای شروع به پر شدن می‌کنند.
 (۴) همه عنصرهای سمت راست جدول دوره‌ای، جزء عنصرهای دسته p هستند.

۱۱۹- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟ (عنصرهای داده شده، جزء ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای هستند.)

اتم‌ها			ویژگی‌ها
D	E	X	
۱۱	۳		شمار الکترون‌های ظرفیت
d		p	نوع دسته
	$\frac{7}{6}$	$\frac{17}{8}$	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$

(۱) شمار الکترون‌های ظرفیت X، $\frac{1}{7}$ عدد اتمی آن است.

(۲) عنصر E به دوره سوم و دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

(۳) نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ به $l=0$ در اتم D، برابر با $\frac{1}{5}$ است.

(۴) تفاوت عدد اتمی عنصرهای X و D با شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر E برابر است.

۱۲۰- پاسخ درست دو پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

(الف) حداقل تفاوت گنجایش الکترونی دو زیرلایه متوالی در آرایش الکترونی یک اتم، کدام است؟

(ب) حداکثر تفاوت گنجایش الکترونی زیرلایه‌های پر شده در اتم عنصرهای جدول دوره‌ای کدام است؟

- (۱) صفر، ۱۲ (۲) ۱۲، ۴ (۳) صفر، ۸ (۴) ۴، ۸

محل انجام محاسبات