

۴۱- اگر $A = (-1, 3]$ ، $B = (0, 4]$ و $C = [3, 6]$ باشد حاصل $(A \cap B) \cup C$ کدام است؟

- (۱) $(-1, 4]$ (۲) $(-1, 4)$ (۳) $[0, 3]$ (۴) $(0, 6]$

۴۲- مجموعه $A = \left\{ \frac{x+5}{2x^2+1} \mid x \in \mathbb{N}, -2 < x < 2 \right\}$ چند عضو دارد؟

- (۱) بی شمار (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۳- در یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲، حاصل $\frac{t_1 t_7}{t_4^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) ۱۶ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۴۴- در یک الگوی خطی، جمله سوم برابر با ۲ و جمله نهم ۲۶ است. جمله عمومی این الگو کدام است؟

- (۱) $t_n = 4n - 10$ (۲) $t_n = 9n + 2$ (۳) $t_n = 4n + 2$ (۴) $t_n = 2n + 9$

۴۵- در یک الگوی خطی، هر جمله از رابطه $t_n = 2n + 5$ به دست می آید. فاصله دو جمله متوالی در این الگو چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) نمی توان تعیین کرد.

۴۶- جمله ۸ام دنباله هندسی $1, 3, 9, \dots$ کدام است؟

- (۱) 3^6 (۲) 3^7 (۳) 3^5 (۴) 3^4

۴۷- جمله عمومی دنباله $2, -2, -6, -10, \dots$ کدام است؟

- (۱) $t_n = 6 - 4n$ (۲) $t_n = 3 - 4n$ (۳) $t_n = 3n - 1$ (۴) $t_n = 3n + 1$

۴۸- از ۳۱ دانش آموز یک کلاس، ۱۹ نفر در المپیاد ریاضی و ۱۷ نفر در المپیاد رایانه قبول شده اند. حداکثر چند دانش آموز در هر دو المپیاد پذیرفته شده اند؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹

۴۹- در دنباله فوق حاصل جمله سوم کدام است؟

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

- (۱) $-\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{12}{5}$ (۴) $-\frac{8}{5}$

۵۰- حاصل $[-3, 7] - (-1, 9]$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) $[-3, -1]$ (۳) $[-3, -1)$ (۴) $(-3, -1]$

۵۱- اگر روی سطح شیشه را با دود آتش پر کنیم و روی آن آب بریزیم به صورت قطرات کره درآمده و اگر روی سطح شیشه چرب آب بریزیم بازهم به صورت کره درمی آید و نیروی دگرچسبی بین دوده و آب از نیروی دگرچسبی بین آب و روغن است و قطره های آب روی روغن در مقایسه با دوده حالت کره ای خواهد داشت.

- ① کم تر - کم تری ② بیش تر - بیش تری ③ کم تر - بیش تری ④ بیش تر - کم تری

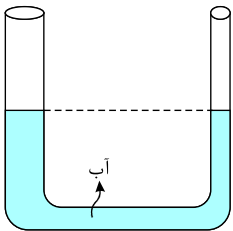
۵۲- مکعبی به ضلع 60 cm پر از آب است. اگر همه ی آب این مکعب را درون استوانه ای که مساحت قاعده ی آن 36 m^2 متر مربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می کند؟

- ① π ② $\frac{\pi}{2}$ ③ $\sqrt{2}$ ④ ۱

۵۳- کدام گزینه صحیح نیست؟

- ① جامدهای بلورین از واحدهای منظم با الگوی سه بعدی تکرار شونده ساخته شده اند.
 ② فلزها، نمکها، الماس و شیشه جامدهای بلورین هستند.
 ③ جامدهای آمورف در طرح های منظمی کنار هم قرار ندارند.
 ④ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی شکل به وجود می آید.

۵۴- در شکل داده شده، در لوله U شکل که مساحت قاعده لوله سمت راست و چپ به ترتیب 1 cm^2 و 2 cm^2 می باشد، آب با چگالی 1 g/cm^3 وجود دارد. در لوله سمت راست چند گرم روغن با چگالی 0.8 g/cm^3 بریزیم تا سطح آب در لوله سمت چپ 4 cm بالا برود؟



- ① ۸ ② ۱۰
 ③ ۱۲ ④ ۱۵

۵۵- کدام یک از شکل های زیر، خاصیت موینگی در لوله های شیشه ای را درست نشان داده است؟



۵۶- مکعبی چوبی به ضلع 20 cm روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن 800 N روی مکعب می ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می شود چند کیلو پاسکال است؟

- ① ۲۰ ② ۴۰ ③ ۲۰۰۰ ④ ۴۰۰۰

۵۷- نیروی بین مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.)

- ① در همه فاصله ها رابیشی است.
 ② در همه فاصله ها رانشی است.
 ③ در فواصل فوق العاده کم رابیشی و در فاصله کمی بیش تر از آن رانشی است.
 ④ در فواصل فوق العاده کم رانشی و در فاصله های کمی بیش تر از آن رابیشی است.

۵۸- یک زیردریایی در اعماق اقیانوسی در حال حرکت است. به پنجره آن به شعاع ۲۰ سانتی‌متر، در عمقی که فشار در آن $12 \times 10^5 Pa$ است، چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟ ($\pi = 3$)

۱,۴۴ × ۱۰^۳ (۴)

۱,۴۴ × ۱۰^۵ (۳)

۱,۴۴ × ۱۰ (۲)

۱۲ × ۱۰^۳ (۱)

۵۹- مکعب مستطیلی به ابعاد ۲cm، ۴cm و ۵cm با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ را به گونه‌ای روی سطح افقی قرار داده‌ایم که بیشترین فشار ممکن را بر سطح وارد می‌کند. این فشار چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

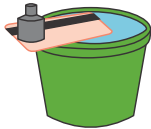
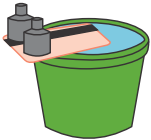
۱۰۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۰ (۲)

۰٫۱ (۱)

۶۰- مطابق شکل که یک کارت بانکی از یک طرف در تماس با سطح آب است و از سمت دیگر روی آن وزنه قرار می‌دهیم. اگر چند قطره شوینده در آب بریزیم چه مشاهده می‌شود و چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



۱ با اندک وزنه‌ای به طرف بالا پرتاب شده - با اضافه کردن شوینده نیروی دگرچسبی کاهش می‌یابد.

۲

با اندک وزنه‌ای به طرف بالا پرتاب شده - با اضافه کردن شوینده نیروی دگرچسبی افزایش می‌یابد.

۳ با اندک وزنه‌ای به طرف بالا پرتاب نمی‌شود - با اضافه کردن شوینده نیروی دگرچسبی کاهش می‌یابد.

۴ با اندک وزنه‌ای به طرف بالا پرتاب نمی‌شود - با اضافه کردن شوینده نیروی دگرچسبی افزایش می‌یابد.

۶۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرمهای $14amu$ و $16amu$ و جرم اتمی میانگین $14,2amu$ است. نسبت شمار اتمهای ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{11}$

۶۲- بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتمهای کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می‌دهد. جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است.

- ۱) $^{35}Cl - 35,50 - 80$ ۲) $^{35}Cl - 35,50 - 75$ ۳) $^{37}Cl - 35,485 - 20$ ۴) $^{37}Cl - 35,485 - 25$

۶۳- اکسیژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی $(^{18}_8O, ^{17}_8O, ^{16}_8O)$ و هیدروژن نیز دارای سه ایزوتوپ طبیعی $(^1_1H, ^2_1H, ^3_1H)$ است. با توجه به تعداد ایزوتوپهای این دو عنصر، در یک نمونه طبیعی آب چند نوع مولکول آب می‌توان یافت؟

- ۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۴ ۴) ۸

۶۴- کدام دو یون با ${}^9F^-$ هم الکترون هستند؟

- ۱) ${}^8O^{2-}, {}^{12}Mg^{2+}$ ۲) ${}^{11}Na^+, {}^8O^-$ ۳) ${}^{19}K^+, {}^{16}S^{2-}$ ۴) ${}^{17}Cl^-, {}^{12}Mg^{2+}$

۶۵- در $0,3$ مول فلز آهن، چند اتم آهن وجود دارد؟ ($Fe = 56g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $24,08 \times 10^{22}$ ۲) $6,02 \times 10^{21}$ ۳) $3,01 \times 10^{22}$ ۴) $18,06 \times 10^{22}$

۶۶- اگر به یک اتم ${}^{26}_{12}Mg$ دو پروتون اضافه کنیم، به تبدیل می‌شود.

- ۱) ${}^{28}_{14}X^{2+}$ ۲) ${}^{28}_{14}X$ ۳) ${}^{26}_{14}X$ ۴) ${}^{28}_{14}X^{2-}$

۶۷- $13,20$ گرم از گاز CO معادل چند مول از آن می‌باشد؟ ($O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $0,2$ ۲) $0,4$ ۳) $4,4$ ۴) $0,3$

۶۸- کدام مقایسه نادرست است؟

- ۱) طول موج: بنفش > نیلی > سبز > زرد ۲) انرژی: پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < پرتوهای فرسرخ
 ۳) میزان انحراف نور با عبور از منشور: سبز > زرد > نارنجی ۴) طول موج: پرتوهای فرابنفش > پرتوهای فرسرخ > ریزموجها

۶۹- اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟

- ۱) ${}^{65}_{30}Zn$ ۲) ${}^{64}_{29}Cu^{2+}$ ۳) ${}^{32}_{16}S^{2-}$ ۴) ${}^{27}_{13}Al^{3+}$

۷۰- با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم ${}^{24}_{12}Mg$ می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.)

- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲