

# آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

## رشته ریاضی و فیزیک

### ویژه دانش آموزان پایه دهم



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه		

آبان ۱۴۰۳



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماسست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۶۰ دقیقه

## ریاضیات

ریاضی ۱: فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۲۷)  
هندسه: فصل ۱ از ابتدای درس ۱ تا درس ۲ ابتدای قضیه‌های دوشروطی (صفحه ۹ تا انتهای صفحه ۲۴)

۱- در یک الگوی خطی جملات هفتم و دوازدهم به ترتیب ۵ و  $\frac{5}{3}$  هستند. جمله پانزدهم این الگو کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $-\frac{1}{3}$       (۳) ۰      (۴)  $\frac{2}{3}$

۲- اگر  $x, y, z, \dots, -9, -3$  یک دنباله حسابی باشد، حاصل  $x + y + z$  کدام است؟

(۱) -۱۵      (۲) -۲۱      (۳) -۲۳      (۴) -۲۷

۳- در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله اول برابر ۳ و مجموع پنج جمله بعدی برابر ۸۵ است. جمله هفتم این دنباله کدام است؟

(۱) ۱۲      (۲) ۱۵      (۳) ۱۸      (۴) ۲۱

۴- یک دنباله هم حسابی و هم هندسی است. اگر جمله چهارم این دنباله، برابر  $-\sqrt{2}$  باشد، حاصل ضرب ۵ جمله اول این دنباله کدام ویژگی را دارد؟

(۱) گویا و مثبت      (۲) گویا و منفی      (۳) گنگ و مثبت      (۴) گنگ و منفی

۵- علی دو چرخه‌ای را به قیمت ۵ میلیون تومان خرید. قیمت دو چرخه در اثر استهلاک، در هر سال نسبت به سال قبل خود ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. قیمت دو چرخه بعد از گذشت چند سال برای اولین بار کمتر از ۴ میلیون تومان می‌شود؟

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

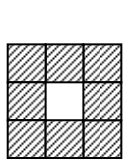
۶- اگر یک بار  $Z$  و یک بار  $\mathbb{R}$  را به عنوان مجموعه مرجع ( $U$ ) در نظر بگیریم، متمم کدام مجموعه فقط در یکی از این دو حالت نامتناهی است؟

(۱)  $\mathbb{N}$       (۲)  $Z$       (۳)  $U$       (۴)  $W$

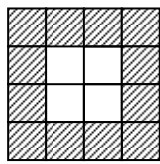
۷- دانش‌آموزان یک مدرسه برای شرکت در دو مسابقه والیبال و فوتبال ثبت‌نام کرده‌اند. اگر ۲۰۰ نفر حداقل در یک رشته، ۱۷۰ نفر حداکثر در یک رشته و ۱۰۰ نفر دقیقاً در یک رشته ثبت‌نام کرده باشند. این مدرسه چند دانش‌آموز دارد؟

(۱) ۲۷۰      (۲) ۲۸۰      (۳) ۲۹۰      (۴) ۳۰۰

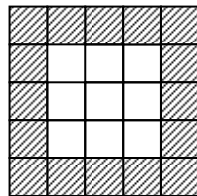
۸- در کدام مرحله از الگوی زیر، تعداد مربع‌های سایه‌زده شده، ۱۴۴ است؟



مرحله (۱)



مرحله (۲)



مرحله (۳)

(۱) ۳۴

(۲) ۳۵

(۳) ۳۶

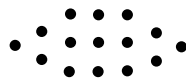
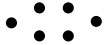
(۴) ۳۷

۹- شکل نهم در الگوی زیر چند نقطه دارد؟

شکل (۱)

شکل (۲)

شکل (۳)



(۱) ۱۵۳

(۲) ۱۵۴

(۳) ۱۵۵

(۴) ۱۵۶

محل انجام محاسبات:

۱۰- بین اعداد ۳ و  $\frac{۳}{۶۴}$ ، پنج واسطه هندسی مثبت درج می‌کنیم. مجموع این ۵ واسطه هندسی چند است؟

$$\frac{۹۹}{۶۴} \text{ (۴)} \quad \frac{۹۳}{۶۴} \text{ (۳)} \quad \frac{۹۳}{۳۲} \text{ (۲)} \quad \frac{۹۹}{۳۲} \text{ (۱)}$$

۱۱- جملات سوم، پنجم و نهم یک دنباله حسابی با جمله اول ناصفر، سه جمله ابتدایی یک دنباله هندسی هستند. جمله هشتم دنباله هندسی چند برابر جمله سوم آن است؟

$$۴ \text{ (۴)} \quad ۳/۵ \text{ (۳)} \quad ۲ \text{ (۲)} \quad ۱ \text{ (۱)}$$

۱۲- بین اعداد ۵- و  $-\frac{۳۵}{۴}$ ، تعداد ۴ واسطه حسابی درج کرده‌ایم. بزرگ‌ترین عدد در بین این ۴ واسطه حسابی، کدام است؟

$$-\frac{۲۹}{۴} \text{ (۴)} \quad -\frac{۱۳}{۲} \text{ (۳)} \quad -\frac{۲۳}{۴} \text{ (۲)} \quad -۵ \text{ (۱)}$$

۱۳- در یک دنباله هندسی، حاصل ضرب سه جمله متوالی ۱۰۰۰- است. کدام مورد حتماً یکی از جملات این دنباله است؟

$$۲۰ \text{ (۴)} \quad -۱۰ \text{ (۳)} \quad -۱۵ \text{ (۲)} \quad ۵ \text{ (۱)}$$

۱۴- تعداد اعضای مجموعه‌های  $A \cap B$ ،  $A$  و  $A \cup B$  با همین ترتیب، تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. کدام گزینه درباره  $\frac{n(A)}{n(B)}$  حتماً درست است؟

(۱) از دو بزرگ‌تر است. (۲) بین یک و دو است. (۳) برابر دو است. (۴) برابر یک است.

۱۵- ۱۰۰ قرص نان را بین ۵ نفر چنان تقسیم کردیم که سهم‌های دریافت‌شده تشکیل دنباله حسابی دهند و یک سوم مجموع سه سهم بزرگ‌تر، مساوی مجموع دو سهم کوچک‌تر باشد. بزرگ‌ترین سهم کدام است؟

$$۲۰ \text{ (۱)} \quad ۳۰ \text{ (۲)} \quad ۴۰ \text{ (۳)} \quad ۵۰ \text{ (۴)}$$

۱۶- جملات سوم و ششم یک دنباله هندسی، به ترتیب برابر ۲- و ۵۴- هستند. حاصل ضرب ۱۰ جمله اول این دنباله کدام است؟

$$۲^{۱۰} \times ۳^{۲۰} \text{ (۱)} \quad -۲^{۱۰} \times ۳^{۲۰} \text{ (۲)} \quad ۲^{۱۰} \times ۳^{۲۵} \text{ (۳)} \quad -۲^{۱۰} \times ۳^{۲۵} \text{ (۴)}$$

۱۷- اگر  $[-۲, a+۳] \subseteq [a, ۲a-۱]$  باشد، مجموع مقادیر اعداد صحیحی که می‌توان به جای  $a$  قرار داد، کدام است؟

$$۹ \text{ (۱)} \quad ۷ \text{ (۲)} \quad ۱۰ \text{ (۳)} \quad ۴ \text{ (۴)}$$

۱۸- مقدار  $n(A \cap B)$  با دانستن کدام دسته از موارد زیر، قابل محاسبه نیست؟

$$n(A \cup B), n(B-A), n(A-B) \text{ (۱)} \quad n(A' \cap B'), n(B'), n(A') \text{ (۲)}$$

$$n((A \cup B) - (A \cap B)), n(B), n(A) \text{ (۳)} \quad n(A' \cup B'), n(U) \text{ (۴)}$$

۱۹- در یک دنباله درجه دوم جملات اول، سوم و پنجم به ترتیب برابر ۵، ۲۲، ۵۱ است. جمله دوم این دنباله کدام است؟

$$۱۲ \text{ (۱)} \quad ۱۳ \text{ (۲)} \quad ۱۴ \text{ (۳)} \quad ۱۵ \text{ (۴)}$$

۲۰- در یک دنباله حسابی غیر ثابت با جمله عمومی  $a_n$  می‌دانیم؛  $۵a_7^2 = ۳a_4a_7 + ۲a_3a_4$ . نسبت جمله پنجم به جمله هشتم کدام ویژگی را دارد؟

(۱) برابر ۱ است. (۲) برابر با  $۰/۵$  است. (۳) بین  $۰/۵$  و ۱ است. (۴) کمتر از  $۰/۵$  است.

۲۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) عکس قضیه همواره درست است.

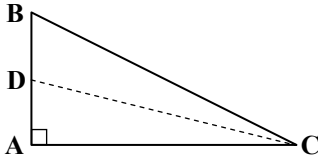
(۲) در استدلال استقرایی، نتیجه به دست آمده قطعاً درست است.

(۳) نقیض گزاره «b کوچک‌تر از a است» به صورت «b بزرگ‌تر از a است» می‌باشد.

(۴) در استدلال استقرایی، از جزء به کل می‌رسیم.

محل انجام محاسبات:

۲۲- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  مقابل،  $CD$  نیمساز زاویه  $C$  است. کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $DB > DA$   
 (۲)  $AC > DC$   
 (۳)  $AC > AB$   
 (۴)  $DA > DB$

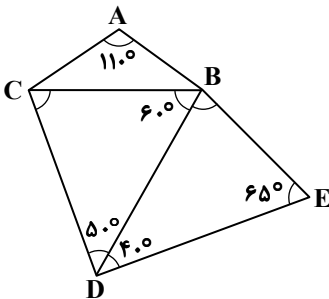
۲۳- کدام گزینه با برهان خلف ثابت نمی‌شود؟

- (۱) از نقطه‌ای غیرواقع بر خط، نمی‌توان بیش از یک عمود بر آن رسم کرد.  
 (۲) اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، آنگاه زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر.  
 (۳) اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.  
 (۴) اگر دو خط با خط سوم موازی باشند، آنگاه این دو خط موازی‌اند.

۲۴- اگر یک لوزی با طول قطر ۱۴ و طول ضلع  $a + ۳$  به‌طور منحصربه‌فرد قابل رسم باشد،  $a$  کدام مقدار نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۷

۲۵- در شکل روبه‌رو، بزرگ‌ترین پاره‌خط کدام است؟



- (۱) BC  
 (۲) DE  
 (۳) DB  
 (۴) BE

۲۶- در مثلث  $ABC$ ، زاویه‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  به ترتیب با اعداد ۳، ۲ و ۱ متناسب‌اند. نقطه برخورد عمودمنصف ضلع  $BC$  با ضلع  $AC$ ، روی ..... قرار دارد.

(۱) نیمساز زاویه  $B$

(۲) میانه ضلع  $AC$

(۳) عمودمنصف ضلع  $AC$

(۴) ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$

۲۷- در مثلث  $ABC$ ، از هر رأس، خطی موازی ضلع مقابل آن رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط  $M$ ،  $N$  و  $P$  قطع کنند. اگر  $O$  نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث  $ABC$  باشد و  $OM = x + ۵$  و  $ON = ۴x - ۷$ ، در این صورت طول  $OP$  برابر کدام است؟

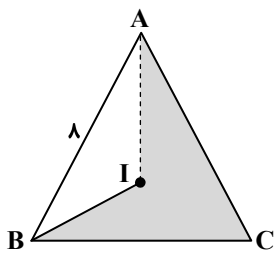
- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۲۸- نقطه  $A$  روی خط  $d$  قرار دارد. مجموعه نقاطی که از خط  $d$  به فاصله ۳ و از نقطه  $A$  به فاصله ۵ قرار دارند، تشکیل یک چهارضلعی می‌دهند. مساحت این چهارضلعی کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۴۸ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات:

۲۹- در مثلث  $ABC$  مقابل،  $I$  نقطه هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی مثلث است. اگر محیط مثلث  $ABC$  برابر ۳۶ و مساحت مثلث  $AIB$  برابر ۱۲ باشد، مساحت ناحیه رنگی کدام است؟



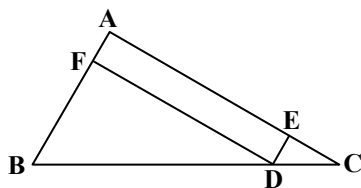
۲۸ (۱)

۳۶ (۲)

۴۲ (۳)

۲۴ (۴)

۳۰- در شکل مقابل، اگر محیط مستطیل  $AEDF$  برابر ۱۲ باشد، در این صورت حداقل مقدار صحیح ضلع  $AC$  کدام است؟ ( $AC > AB$ )



۱۲ (۱)

۶ (۲)

۱۳ (۳)

۷ (۴)



وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

## فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۱ (صفحه ۲۲ تا ۲۲)

۳۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) مدل اتمی کیک کشمشی توسط رادرفورد ارائه شده است.

(۲) در مدل سازی جسمی که چرخش آن مهم است، می‌توان جسم را به صورت یک نقطه در نظر گرفت.

(۳) در مدل سازی نوری که از خورشید به ما می‌رسد، می‌توان آن را به صورت پرتوهای موازی در نظر گرفت.

(۴) در مدل سازی پرتاب یک توپ بسکتبال به سمت بالا، از تغییر وزن توپ نمی‌توان چشم‌پوشی کرد.

۳۲- در کدام گزینه همگی کمیت‌ها برداری هستند؟

(۲) سرعت - شتاب - نیرو

(۱) وزن - تندی - انرژی

(۴) جرم - نیرو - سرعت

(۳) جابه‌جایی - وزن - توان

۳۳- کدام ترتیب از راست به چپ، دربارهٔ درستی یا نادرستی گزاره‌های «الف» و «ب» مناسب است؟

الف) دستگاه متریک همان دستگاه بین‌المللی (SI) است.

ب) برای انجام اندازه‌گیری‌های درست و قابل اطمینان تنها کافی است یکایی انتخاب کنیم که تغییر نکند.

(۴) نادرست - نادرست

(۳) نادرست - درست

(۲) درست - نادرست

(۱) درست - درست

محل انجام محاسبات:

۳۴- طول کل خطوط انتقال گاز و نفت ایران ۳۸۹۰۰۰۰۰ متر است. این عدد به صورت نماد علمی بر حسب میکرومتر ( $\mu\text{m}$ ) کدام است؟

- (۱)  $389 \times 10^7$  (۲)  $3/89 \times 10^{10}$  (۳)  $389 \times 10^{10}$  (۴)  $3/89 \times 10^{13}$

۳۵- حاصل کدام عبارت زیر در فیزیک قابل محاسبه نیست؟

- (۱)  $(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) \times (\frac{\text{m}}{\text{s}})$  (۲)  $12\text{L} + 5\text{cm}^2$  (۳)  $5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} - 4\text{Pa}$  (۴)  $5 \times 10^2 \text{s} + 12 \times 10^{-2} \text{min}$

۳۶- در هر یک از گزینه‌های زیر، آهنگ خروج آب از یک شیر آب و مدت زمان خروج آب به ترتیب از راست به چپ داده شده است. حجم آب خروجی از کدام گزینه بیشتر است؟

- (۱)  $10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$  (مترمکعب بر دقیقه)،  $1/5 \text{h}$  (۲)  $10^{-2} \frac{\text{L}}{\text{s}}$  (لیتر بر ثانیه)،  $3 \cdot \text{min}$

- (۳)  $4 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}}$  (سانتی‌متر مکعب بر دقیقه)،  $15 \text{min}$  (۴)  $4 \frac{\text{L}}{\text{min}}$  (لیتر بر دقیقه)،  $0/5 \text{h}$

۳۷- یک مقوای مستطیل شکل به ابعاد  $40 \text{in} \times 500 \text{mm}$  در اختیار داریم. می‌خواهیم این مقوا را به قطعاتی با مساحت مساوی و برابر  $2 \text{cm}^2$  خرد کنیم. چه تعداد قطعه قابل برش است؟ (اینچ (in) یکای غیر SI طول است و  $1 \text{in} = 2/5 \text{cm}$ )

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۳۸- هر گره دریایی برابر  $0/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. اگر هر فوت برابر ۱۲ اینچ ( $1 \text{ft} = 12 \text{in}$ ) و  $1 \text{in} = 2/5 \text{cm}$  باشد، هر گره دریایی چند  $\frac{\text{ft}}{\text{min}}$  است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۲۰

۳۹- مقدار  $1 \frac{\mu\text{g} \times \mu\text{m}}{\text{ns}^2}$  برابر چند نیوتون است؟

- (۱)  $10^3$  (۲)  $10^4$  (۳)  $10^6$  (۴)  $10^7$

۴۰- چند مورد از تبدیل یکاهای زیر صحیح است؟

- (الف)  $0/01 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 6 \times 10^2 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}}$  (ب)  $2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  (پ)  $36 \frac{\text{m}}{(\text{min})^2} = 10^7 \frac{\text{nm}}{\text{s}^2}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۱- کدام گزینه جای خالی در رابطه مقابل را به درستی کامل می‌کند؟

$$\frac{\text{kg}}{\text{mm}^3} = 10^{16} \frac{\text{ng}}{\text{dm} \times \square}$$

- (۱)  $\text{mm}^2$  (۲)  $\text{pm}^2$  (۳)  $\text{cm}^2$  (۴)  $\mu\text{m}^2$

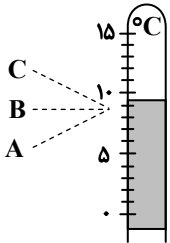
۴۲- اگر بین کمیت‌های A, B, C, D و E رابطه  $E = AB + CD^2$  برقرار باشد و یکای کمیت‌های A, B, C و E به ترتیب m (متر)، kg (کیلوگرم) و J (ژول) باشد، یکای کمیت  $\frac{A}{D}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\text{m}}{\text{kg}}$  (۲)  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  (۳)  $\frac{\text{kg}}{\text{s}}$  (۴)  $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$

محل انجام محاسبات:

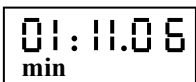
۴۳- با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری ..... خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند و دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر ..... است که آن ابزار می‌خواند.

- (۱) می‌توان - آخرین رقمی  
 (۲) نمی‌توان - آخرین رقمی  
 (۳) می‌توان - یک واحد از آخرین رقمی  
 (۴) نمی‌توان - یک واحد از آخرین رقمی
- ۴۴- دقت دماسنج مقابل ..... درجه سلسیوس است و برای افزایش دقت اندازه‌گیری بهتر است از منظر ..... به دماسنج نگاه کرد.



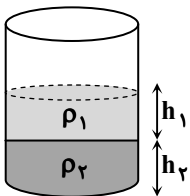
- (۱) B-۱  
 (۲) B-۰/۱  
 (۳) C-۱  
 (۴) C-۰/۱

۴۵- شکل مقابل یک زمان‌سنج رقمی (دیجیتال) را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این وسیله چند ثانیه است؟



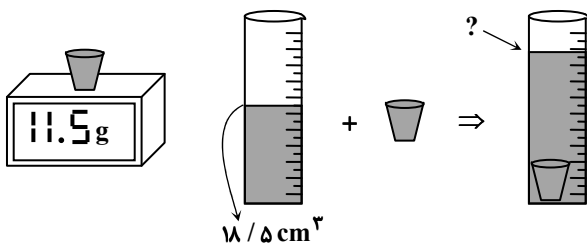
- (۱) ۰/۰۰۱  
 (۲) ۰/۰۱  
 (۳) ۰/۱  
 (۴) ۱

۴۶- دو مایع مخلوط‌نشده با جرم‌های یکسان و چگالی‌های متفاوت  $\rho_1$  و  $\rho_2$  را در ظرفی استوانه‌ای مطابق شکل ریخته‌ایم. کدام گزینه مقایسه درستی بین  $h_1$  و  $h_2$  را بیان می‌کند؟



- (۱)  $h_1 > h_2$   
 (۲)  $h_1 < h_2$   
 (۳) ممکن است  $h_1 = h_2$  باشد.  
 (۴) الزاماً  $h_1 \neq h_2$  است ولی نمی‌توان  $h_1$  و  $h_2$  را با هم مقایسه کرد.

۴۷- یک آزمایشگر در یک آزمایش مطابق شکل چگالی جسم را  $2500 \frac{kg}{m^3}$  به دست آورده است. هنگامی که جسم درون استوانه مدرج حاوی آب انداخته می‌شود، حجم آب درون استوانه به چند سانتی‌متر مکعب می‌رسد؟



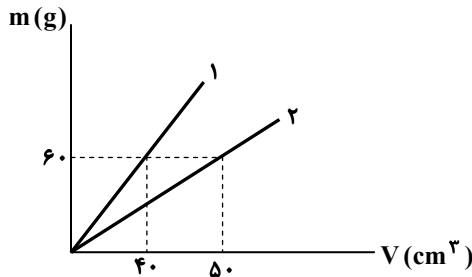
- (۱) ۲۲/۳  
 (۲) ۲۲/۵  
 (۳) ۲۳  
 (۴) ۲۳/۱

محل انجام محاسبات:

۴۸- چگالی مایع A،  $\frac{3}{5}$  چگالی مایع B است. اگر حجم ۸ کیلوگرم از مایع B، برابر با  $V_B$  و حجم ۱۰ کیلوگرم از مایع A، برابر با  $V_A$  باشد، نسبت  $\frac{V_A}{V_B}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{25}{12}$  (۴)  $\frac{12}{25}$

۴۹- نمودار جرم بر حسب حجم دو مایع مطابق شکل است. ۳ کیلوگرم از هر یک از دو مایع را درون استوانه‌ای به سطح مقطع  $50 \text{ cm}^2$  می‌ریزیم. ارتفاع مایعی که در قسمت بالای استوانه قرار می‌گیرد ..... سانتی‌متر ..... از ارتفاع مایعی است که در قسمت پایین استوانه قرار می‌گیرد. (دو مایع با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند.)

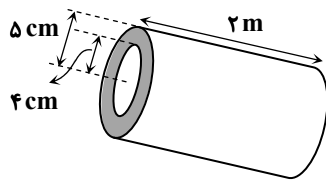


- (۱) ۵۰- بیشتر  
(۲) ۵۰- کمتر  
(۳) ۱۰- بیشتر  
(۴) ۱۰- کمتر

۵۰- حجم یک جسم در اثر افزایش دما و انبساط ۲ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این جسم پس از انبساط چند برابر چگالی اولیه جسم است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{50}{51}$  (۳)  $\frac{5}{6}$  (۴)  $\frac{100}{101}$

۵۱- یک لوله فلزی استوانه‌ای شکل که شعاع داخلی و خارجی آن به ترتیب ۴ cm و ۵ cm است، از فلزی به چگالی  $\frac{kg}{m^3}$  به طول ۲ متر ساخته شده است. جرم این لوله چند کیلوگرم است؟ ( $\pi = 3$ )



- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۷  
(۳) ۳۲  
(۴) ۴۵

۵۲- یک گلوله آلومینیومی توپر به جرم ۵۴۰ گرم را به‌طور کامل در ظرفی لبریز از روغن به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  فرو می‌بریم. اگر چگالی آلومینیم

$\frac{g}{cm^3}$  باشد، چند گرم روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

محل انجام محاسبات:

۵۳- دو مایع A و B در اختیار داریم؛ به طوری که بین جرم و حجم آن‌ها رابطه‌های  $m_A = 6m_B$  و  $V_A = 4V_B$  برقرار است. این دو مایع را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم و مایعی با چگالی  $\frac{1}{4} \frac{g}{cm^3}$  به دست می‌آید. با فرض اینکه در اثر مخلوط شدن این دو مایع فعل و انفعال شیمیایی رخ ندهد و حجم مجموعه ثابت بماند، چگالی مایع B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- ۱ (۱) ۱/۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۳ (۴)

۵۴- درون کره‌ای فلزی به شعاع ۵ cm حفره کوچکی وجود دارد. اگر جرم این کره ۱۰۸۰g و چگالی فلزی که کره از آن ساخته شده

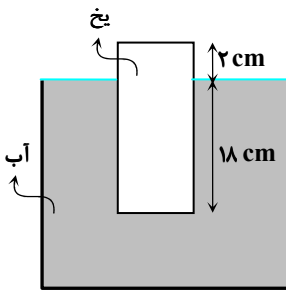
$\frac{2}{7} \frac{g}{cm^3}$  باشد، حجم این حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ (حجم کره به شعاع R برابر  $\frac{4}{3} \pi R^3$  و  $\pi = 3$  است.)

- ۱۰۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۵۵- یک قطعه یخ به شکل مکعب مستطیل، مطابق شکل درون ظرفی پر از آب قرار دارد و ظرف لبریز از آب است. اگر بدانیم با ذوب شدن کل یخ، آبی از ظرف بیرون نمی‌ریزد و ظرف همچنان

لبریز از آب باقی می‌ماند، چگالی یخ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

- ۰/۸ (۱)  
۰/۸۵ (۲)  
۰/۹ (۳)  
۰/۹۵ (۴)



وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: فصل ۱ تا ابتدای نور، کلید شناخت جهان (صفحه ۱ تا ۱۹)

۵۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) از آنجایی که جرم یک دانه برنج از دقت ترازوی معمولی بزرگ‌تر است، نمی‌توان جرم آن را با ترازوی معمولی اندازه گرفت.

(۲) اگرچه اتم‌ها بسیار ریزند ولی می‌توان با روش‌هایی آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

(۳) واحد جرم اتم‌ها را با amu نشان می‌دهند و جرم هر اتم کربن برابر ۱۲ amu است.

(۴) جرم اتم‌ها به‌صورت نسبی با واحد amu تعیین شده است و جرم اتم  $^1\text{H}$  کمی بیشتر از ۱ amu است.

۵۷- در اتم عنصری ۴ ذره دارای بار مثبت و ۶ ذره بدون بار الکتریکی وجود دارد (عدد جرمی با جرم اتمی برابر است). بر این اساس .....

(۱) عدد اتمی و عدد جرمی اتم این عنصر به ترتیب ۱۰ و ۴ است. (۲) نماد فرضی این اتم به صورت  $^4\text{E}$  بوده و جرم آن نصف جرم اتم کربن است.

(۳) جرم اتم مورد نظر از این عنصر در حدود ۱۰ واحد جرم اتمی است. (۴) ۱ amu را می‌توان معادل  $\frac{1}{6}$  جرم این اتم در نظر گرفت.

محل انجام محاسبات:

۵۸- جرم اتمی نوشته شده در خانه مربوط به هر عنصر در جدول دوره‌ای، به جرم اتمی .....  
 (۱) ایزوتوپ سنگین‌تر نزدیک‌تر است و به جرم اتمی میانگین معروف است.  
 (۲) ایزوتوپ سبک‌تر نزدیک‌تر است و عدد جرمی عنصر را نشان می‌دهد.  
 (۳) ایزوتوپ فراوان‌تر نزدیک‌تر است و به جرم اتمی میانگین معروف است.  
 (۴) ایزوتوپ فراوان‌تر نزدیک‌تر است و عدد جرمی عنصر را نشان می‌دهد.

۵۹- در نمونه‌ای از یک عنصر که دو ایزوتوپ دارد به‌ازای هر اتم سنگین، چهار اتم سبک وجود دارد. فراوانی ایزوتوپ سنگین در این نمونه چند درصد است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۶۰- عنصر بور (B) دو ایزوتوپ دارد؛ در ایزوتوپ سبک‌تر بور شمار ذرات زیراتمی یکسان و در ایزوتوپ سنگین‌تر، شمار نوترون‌ها یک واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر در نمونه ۵۰ اتمی از این عنصر، ۲۹۵ نوترون وجود داشته باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک چند درصد است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰

۶۱- عنصر اکسیژن دارای سه ایزوتوپ با نمادهای  $^{16}\text{O}$ ،  $^{17}\text{O}$  و  $^{18}\text{O}$  است. بررسی یک نمونه فرضی از این عنصر اطلاعات زیر را در اختیار ما قرار می‌دهد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده، فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ چند درصد است؟

الف) به‌ازای هر اتم  $^{18}\text{O}$ ، ۶ اتم  $^{17}\text{O}$  وجود دارد. ب) به‌ازای هر اتم  $^{17}\text{O}$ ، ۳ اتم  $^{16}\text{O}$  وجود دارد.

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۴

۶۲- در شکل روبه‌رو، شمار ذرات بنیادی ایزوتوپ‌های یک عنصر نشان داده شده است. اگر جرم اتمی این عنصر  $35/4 \text{ amu}$  باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ..... درصد است.

- (۱) ۸۰

- (۲) ۲۰

- (۳) ۷۵

- (۴) ۲۵

۶۳- در کدام گزینه سؤالات «الف»، «ب» و «پ»، به‌ترتیب، درست پاسخ داده شده‌اند؟

الف) در نمایش ذرات زیراتمی، نماد الکترون چگونه است؟

ب) اگر فراوانی طبیعی ایزوتوپی از یک عنصر ۴۰ درصد باشد، در نمونه ۲۵ اتمی از عنصر، چند اتم از ایزوتوپ مورد نظر وجود دارد؟

پ) اگر نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین یک عنصر به فراوانی ایزوتوپ سبک آن،  $\frac{3}{5}$  باشد، فراوانی ایزوتوپ سبک چند درصد است؟

- (۱)  $10, 37/5, e^{-}$  (۲)  $8, 37/5, e^{-}$  (۳)  $8, 62/5, e^{-}$  (۴)  $10, 62/5, e^{-}$

۶۴- اگر  $1.01 \times 10^22$  اتم از یک عنصر، جرمی برابر  $1/15$  گرم داشته باشند، جرم مولی این عنصر چند گرم بر مول است؟

- (۱)  $11/5$  (۲) ۲۳ (۳) ۱۱۵ (۴) ۴۶

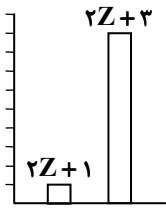
۶۵- شمار اتم‌ها در نمونه ای  $2/402$  گرمی از کربن دو برابر شمار اتم‌ها در نمونه‌ای از عنصر آهن است؛ جرم نمونه آهن چند گرم است؟

( $\text{Fe} = 55/8, \text{C} = 12/01: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $12/6$  (۲)  $1/26$  (۳)  $5/58$  (۴)  $2/29$

محل انجام محاسبات:

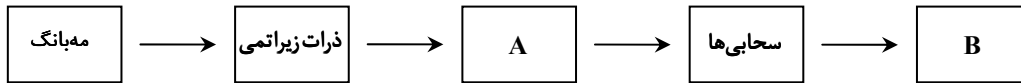
۶۶- در شکل به طور نسبی فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر E و عدد جرمی آن‌ها نمایش داده شده است. اگر جرم  $10^{22} \times 6 / 0.2$  اتم E برابر  $3 / 0.8$  گرم باشد؛ عدد اتمی این عنصر کدام است؟ (جرم هر ایزوتوپ با عدد جرمی آن برابر در نظر گرفته شود)



- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۵  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۳

۶۷- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) دومین عنصر فراوان در زمین اکسیژن و در مشتری هلیوم است.  
(۲) فراوان‌ترین فلز در سیاره زمین در میان پنج عنصر فراوان در مشتری وجود ندارد.  
(۳) درصد فراوانی هیدروژن در مشتری از مجموع درصد فراوانی اکسیژن و سیلیسیم در زمین بیشتر است.  
(۴) سومین عنصر فراوان در زمین نسبت به سومین عنصر فراوان در مشتری درصد فراوانی کمتری دارد.
- ۶۸- با توجه به نمودار زیر که مراحل پیدایش جهان را نشان می‌دهد به جای مراحل A و B به ترتیب کدام موارد باید قرار بگیرند؟



- (۱) عنصرهای هیدروژن و هلیوم - ستاره‌ها و کهکشان‌ها  
(۲) عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن - ستاره‌ها و کهکشان‌ها  
(۳) عنصرهای هیدروژن و هلیوم - عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا  
(۴) عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن - عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا
- ۶۹- پاسخ درست موارد خواسته شده به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده است؟  
(الف) شمار عنصرهایی که به‌طور طبیعی در طبیعت یافت می‌شوند.  
(ب) شمار نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم  
(پ) عدد جرمی ایزوتوپی ساختگی از هیدروژن با بیشترین نیم‌عمر

- (۱) ۴، ۱۲، ۹۲ (۲) ۴، ۱۲، ۱۱۸ (۳) ۵، ۱۲، ۹۲ (۴) ۵، ۱۱، ۹۲

۷۰- اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون  $X^{2+}$  برابر ۷ است. عدد اتمی X کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۰ (۳) ۶۷ (۴) ۲۸

۷۱- در کدام گزینه گونه‌های داده شده به ترتیب با موارد «الف»، «ب» و «پ» مطابقت دارند؟  
(الف) در این اتم شمار الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها با هم برابر است.  
(ب) در این یون تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها با هم برابر است.  
(پ) در این یون اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها،  $\frac{1}{4}$  شمار الکترون‌ها می‌باشد.

- (۱)  ${}_{13}^{24}\text{Mg}$ ،  ${}_{15}^{35}\text{P}^{3-}$ ،  ${}_{19}^{29}\text{X}^{+}$   
(۲)  ${}_{36}^{82}\text{Kr}$ ،  ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ ،  ${}_{37}^{85}\text{X}^{+}$   
(۳)  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ ،  ${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-}$ ،  ${}_{26}^{56}\text{X}^{2+}$   
(۴)  ${}_{33}^{75}\text{As}$ ،  ${}_{37}^{86}\text{Rb}^{+}$ ،  ${}_{56}^{137}\text{X}^{2+}$

محل انجام محاسبات:

