

آزمون آزمایشی پیشروی ۱  
کد آزمون: DOA10R01

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۱۲

دوره‌های دهم ریاضی - پیشروی  
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۰'

تعداد سوال: ۷۰

ملاحظات	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
این دفترچه ۸ صفحه دارد.	۴۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	۱
	۲۰ دقیقه	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۱	۲
	۴۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک ۱	۳
	۳۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی ۱	۴

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد

این آزمون نمره منفی دارد

## ریاضی ۱ (فصل ۱)

۱- اگر جمعیت کنونی ایران را ۸۵ میلیون نفر و نرخ رشد سالانه جمعیت ایران ۴ درصد باشد. جمعیت ایران پس از گذشت  $n$  سال ( $n \in \mathbb{N}$ ) از کدام رابطه قابل محاسبه است؟

$$a_n = 85 + (n-1)(1/0.4) \quad (4) \quad a_n = 85 \times (1/0.4)^n \quad (3) \quad a_n = 85 + (n-1)(0/0.4) \quad (2) \quad a_n = 85 \times (1/0.4)^n \quad (1)$$

۲- در یک مرغداری پس از گذشت ۱۲ ماه، ۸۹ هزار تخم مرغ تولید شده است. اگر میزان رشد تولید در هر ماه میزان ثابتی باشد و در سه ماه آخر سال، ۲۷ هزار تخم مرغ بیش تر از سه ماه اول تولید شده باشد، میزان تولید مرغداری در اولین ماه چند هزار عدد بوده است؟

$$5 \quad (4) \quad 1 \quad (3) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (1)$$

۳- در دنباله حسابی با جمله عمومی  $a_n$  و قدرنسبت  $d$ ، حاصل  $2a_1 + 28d$  برابر با ۲۹۰ است. با توجه به تساوی  $a_1 + a_9 + a_{31} = 295$ ، چندمین جمله دنباله برابر با ۴۲۵ است؟

$$43 \quad (4) \quad 42 \quad (3) \quad 41 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

۴- دنباله های حسابی  $6, 9, 12, \dots$  و  $8, 12, 16, \dots$  مفروض اند. سی امین جمله مشترک این دو دنباله کدام است؟

$$366 \quad (4) \quad 360 \quad (3) \quad 350 \quad (2) \quad 343 \quad (1)$$

۵- اگر  $n \in \mathbb{N}$  و  $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -n, 2^m \leq 2n\}$  باشد، مجموعه  $(A_8 - A_4) \cup A_1$  چند عضو دارد؟

$$8 \quad (4) \quad 7 \quad (3) \quad 6 \quad (2) \quad 5 \quad (1)$$

۶- اگر  $A$  و  $B$  دو زیرمجموعه از مجموعه اعداد گویا باشند، به طوری که  $A$  متناهی و  $B'$  نامتناهی باشد، آن گاه چه تعداد از گزینه ها قطعاً نامتناهی اند؟

الف)  $A \cup B'$       ب)  $A \cap B'$       ج)  $B' - A$       د)  $A' \cap B$

$$5 \quad (4) \quad 4 \quad (3) \quad 3 \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

۷- در یک دنباله اعداد  $a_1 = 3$  و برای هر  $n \geq 2$  داریم:  $a_n = 2a_{n-1} - 2$  مقدار  $a_6 - a_{10}$  کدام است؟

$$495 \quad (4) \quad 490 \quad (3) \quad 485 \quad (2) \quad 480 \quad (1)$$

۸- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) مجموع هر دو عدد گنگ عددی گنگ خواهد بود.

(۲) حاصل ضرب دو عدد گنگ عددی گنگ خواهد بود.

(۳) حاصل تقسیم هر عدد گنگ بر هر عدد گویای غیرصفر، حتماً عددی گنگ خواهد بود.

(۴) رادیکال به فرجه ۳ مکعب هر عدد گنگ می تواند عددی گنگ نباشد.

۹- متمم مجموعه  $(A - (A - B)) \cup (A \cap B)'$  کدام است؟

$$\emptyset \quad (4) \quad A' \cup B' \quad (3) \quad B' \quad (2) \quad A \quad (1)$$

۱۰- با توجه به الگوی مقابل، اختلاف تعداد دایره های سیاه و سفید در شکل نوزدهم کدام است؟



۱۱- بین اعداد ۱۲- و ۵۲ سه واسطه حسابی درج کرده ایم. مجموع این سه واسطه حسابی چقدر است؟

$$72 \quad (4) \quad 68 \quad (3) \quad 64 \quad (2) \quad 60 \quad (1)$$

۱۲- جمله عمومی دنباله هندسی  $\frac{1}{9}, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$  کدام است؟

$$(1) \frac{1}{3^{n-1}} \quad (2) \left(-\frac{1}{3}\right)^{n-1} \quad (3) -\frac{1}{3^n} \quad (4) \left(-\frac{1}{3}\right)^n$$

۱۳- بین دو عدد ۳۲۴ و ۴، سه عدد چنان درج شده است که پنج عدد حاصل، تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند. مجموع این پنج عدد مثبت کدام است؟

$$(1) 482 \quad (2) 484 \quad (3) 486 \quad (4) 488$$

۱۴- در یک ۹ ضلعی محدب زوایای داخلی تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. اگر بزرگ‌ترین زاویه ۲۲۰ باشد، زاویه متوسط و قدرنسبت دنباله به ترتیب کدام است؟

$$(1) 20, 140 \quad (2) 25, 140 \quad (3) 20, 160 \quad (4) 25, 160$$

۱۵- جمله پنجم یک دنباله هندسی برابر ۱۶ است. حاصل ضرب ۹ جمله اول این دنباله کدام است؟

$$(1) 2^{33} \quad (2) 2^{34} \quad (3) 2^{35} \quad (4) 2^{36}$$

۱۶- جملات دوم، پنجم و دوازدهم از یک دنباله حسابی می‌توانند ۳ جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$$(1) \frac{5}{3} \quad (2) \frac{7}{4} \quad (3) \frac{9}{4} \quad (4) \frac{7}{3}$$

۱۷- اگر  $x, y, z, 4x$  از چپ به راست جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، مقدار  $|x| + |y| + |z|$  کدام است؟

$$(1) 1 \quad (2) 3 \quad (3) 5 \quad (4) 7$$

۱۸- نوع هریک از دنباله‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(الف) 4, 8, 12, 16, \dots \quad (ب) \sqrt{3}, 3, 3\sqrt{3}, \dots \quad (پ) 3, 3, 3, 3, \dots$$

(۱) حسابی، هندسی، هندسی

(۳) حسابی، هندسی، غیرحسابی و غیرهندسی

(۴) حسابی، هندسی، هم حسابی و هم هندسی

۱۹- اجتماع دو مجموعه  $A$  و  $B$  دارای ۴۵ عضو است. مجموعه‌های  $(A - B)$  و  $(B - A)$  به ترتیب ۱۵ و ۲۰ عضو دارند. اگر از هریک از مجموعه‌های

$A$  و  $B$  ۷ عضو کم کنیم از اشتراک  $A$  و  $B$  ۳ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید کدام است؟

$$(1) 38 \quad (2) 31 \quad (3) 34 \quad (4) 35$$

۲۰- دانش‌آموزان پایه دهم می‌خواهند در المپیادهای علمی و مهارتی شرکت کنند. اگر ۷۰ درصد آن‌ها در المپیادهای علمی و ۴۰ درصد در المپیادهای مهارتی ثبت‌نام کنند و ۲۰ درصد نیز در هیچ‌کدام از دو المپیاد ثبت‌نام نکنند. در این حالت چند درصد دانش‌آموزان در هر دو المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند؟

$$(1) 30 \quad (2) 10 \quad (3) 20 \quad (4) 40$$

### هندسه ۱ (فصل ۱ (درس ۱ و ۲ تا ابتدای قضیه‌های دوشرطی))

۲۱- دایره  $(C)$  و خط  $\Delta$  در یک صفحه مفروض‌اند. حداکثر چند نقطه روی دایره  $(C)$  به شعاع ۶ وجود دارد که از خط  $\Delta$  به فاصله ۳ باشند؟

$$(1) \text{ دو نقطه} \quad (2) \text{ سه نقطه} \quad (3) \text{ یک نقطه} \quad (4) \text{ چهار نقطه}$$

۲۲- در صفحه مثلث  $ABC$  چند نقطه وجود دارد که از اضلاع  $AB$  و  $AC$  یا امتداد آن‌ها به یک فاصله باشد و از نقطه  $A$  نیز به فاصله ۲ باشد؟

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 4 \quad (4) \text{ بستگی به نوع مثلث دارد.}$$

۲۳- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = 8$ ،  $AC = 10$  و مساحت این مثلث برابر ۲۷ واحد مربع است. اگر  $D$  محل برخورد نیمساز زاویه  $A$  با ضلع  $BC$  باشد، فاصله  $D$  از ضلع  $AB$  کدام است؟

$$(1) 2 \quad (2) 3 \quad (3) 1/5 \quad (4) 5$$

۲۴- در مثلث  $ABC$ ، نقطه  $I$  محل برخورد نیمسازهای داخلی رئوس  $B$  و  $C$  و نقطه  $I'$  محل برخورد نیمسازهای خارجی این دو رأس است. اگر  $\hat{B}IC = 3\hat{B}I'C$  باشد، آن گاه اندازه زاویه  $\hat{A}$  برابر کدام است؟

- (۱)  $90^\circ$  (۲)  $75^\circ$  (۳)  $60^\circ$  (۴)  $105^\circ$

۲۵- از هر رأس مثلث  $ABC$ ، خطی به موازات ضلع مقابل رسم می‌کنیم تا از برخورد آن‌ها، مثلث  $A'B'C'$  به‌وجود آید. ارتفاع‌های مثلث  $ABC$ ، منطبق بر کدام یک از اجزای مثلث  $A'B'C'$  هستند؟

- (۱) ارتفاع‌های مثلث (۲) نیمسازهای داخلی زوایای مثلث  
(۳) عمودمنصف‌های اضلاع مثلث (۴) میانه‌های وارد بر اضلاع مثلث

۲۶- نقیض گزاره «مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث  $180^\circ$  است» کدام است؟

- (۱) چنین نیست که مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث  $180^\circ$  نباشد. (۲) مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث کم‌تر از  $180^\circ$  است.  
(۳) مثلثی وجود دارد که مجموع زاویه‌های داخلی آن  $180^\circ$  نیست. (۴) مثلثی وجود دارد که مجموع زاویه‌های داخلی آن  $180^\circ$  است.

۲۷- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{B} = 95^\circ$  و  $\hat{C} = 25^\circ$ ؛ اگر نقطه  $P$  روی ضلع  $AC$  طوری باشد که  $\hat{APB} = 55^\circ$ ، آن گاه کدام نامساوی زیر برقرار نیست؟

- (۱)  $BP < PC$  (۲)  $AB < BC$  (۳)  $AP < BP$  (۴)  $AB < AP$

۲۸- در چند مورد زیر با معلومات داده شده، شکل هندسی قابل رسم نیست؟

(الف) مثلث  $ABC$  با اضلاع  $AB = 4$  و  $AC = 5$  و ارتفاع  $AH = 3$ .

(ب) مثلث  $ABC$  با اضلاع  $AB = 4$  و  $AC = 6$  و زاویه  $\hat{C} = 60^\circ$ .

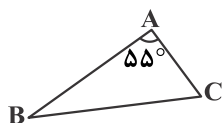
(پ) متوازی‌الاضلاعی به قطرهای  $10$  و  $12$  و طول یک ضلع برابر  $11$ .

(ت) مستطیلی به طول قطر  $5$  و طول ضلع  $\sqrt{2}$ .

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴) صفر

۲۹- در مثلث  $ABC$  زاویه  $A$  حاده و عمودمنصف‌های اضلاع  $AC$  و  $AB$  همدیگر را در نقطه  $M$  قطع کرده‌اند. اندازه زاویه  $\hat{BMC}$  همواره کدام است؟

- (۱)  $2\hat{A}$  (۲)  $90^\circ + \frac{\hat{A}}{2}$  (۳)  $90^\circ - \frac{\hat{A}}{2}$  (۴)  $\frac{1}{2}(\hat{B} + \hat{C})$



۳۰- در شکل  $AB > AC$  و  $\hat{A} = 55^\circ$  است. اندازه زاویه  $\hat{B}$  چند درجه می‌تواند باشد؟

- (۱)  $63/5^\circ$  (۲)  $63^\circ$  (۳)  $62/5^\circ$  (۴)  $62^\circ$

فیزیک ۱ (فصل ۱ و فصل ۲ (درس ۱ و ۲))

۳۱- مطابق شکل، شخصی در حال هل دادن جعبه سنگینی است و به سختی می‌تواند جعبه را به حرکت درآورد. کدام گزینه می‌تواند یک مدل‌سازی مناسب برای بررسی این مسئله باشد؟



(۱) از ابعاد جعبه و نیروی مقاومت هوا وارد بر جعبه می‌توان چشم‌پوشی کرد.

(۲) از نیروی وزن جعبه و نیروی اصطکاک وارد بر آن می‌توان چشم‌پوشی کرد.

(۳) از نیروی اصطکاک بین پاهای شخص و سطح زمین می‌توان چشم‌پوشی کرد.

(۴) از نیرویی که شخص به جعبه وارد می‌کند می‌توان چشم‌پوشی کرد.

۳۲- کمیت ..... برخلاف کمیت ..... از کمیت‌های فرعی می‌باشد.

- (۱) حجم - طول (۲) جریان الکتریکی - جرم (۳) زمان - نیرو (۴) سرعت - انرژی

۳۳- حجم یک جسم  $230 \times 10^6 \text{ cm}^3$  است. حجم این جسم بر حسب  $\text{Mm}^3$  و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱)  $2/30$  (۲)  $230 \times 10^{-2}$  (۳)  $2/30 \times 10^{-16}$  (۴)  $230 \times 10^{-18}$

۳۴- جرم یک سنگ  $50$  مثقال است. با فرض آن که هر مثقال معادل  $4/6$  گرم و هر قیراط معادل  $200$  میلی‌گرم باشد، جرم سنگ چند قیراط است؟

- (۱)  $0/46$  (۲)  $460$  (۳)  $1150$  (۴)  $2300$

محل انجام محاسبات

۳۵- یک درخت هر ۵ روز به اندازه ۳۶ سانتی متر رشد می کند. آهنگ رشد این درخت چند میلی متر بر دقیقه است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۳۶- در تساوی زیر جای یکی از یکاها با مربع نشان داده شده است. این یکا کدام است؟

$$10^4 \frac{\text{g}}{\text{lit}} = 10^{22} \frac{\square}{\text{km}^3}$$

- (۱) m (۲)  $\mu$  (۳) n (۴) p

۳۷- یک آمپرسنج دیجیتالی جریان عبوری از یک مدار را  $3/020$  میلی آمپر نشان می دهد. دقت این آمپرسنج چند میکروآمپر است؟

- (۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۱ (۴) ۱۰

۳۸- جرم یک نیمکره توپُر به قطر ۱۰ cm برابر با ۲ kg است. چگالی ماده سازنده این نیمکره چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۸

۳۹- چگالی ماده A، ۵۰ درصد بیش تر از چگالی ماده B است. اگر جرم ۶۰ سانتی متر مکعب از ماده A برابر با ۹۰۰ گرم باشد، حجم ۱۸۰۰ گرم از ماده B چند میلی لیتر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۴۰- هنگامی که مقداری آب صفر درجه سلسیوس کاملاً یخ می بندد، حجم آن  $10 \text{ cm}^3$  افزایش می یابد. جرم آب چند گرم است؟

$$\left( \rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۸۰

۴۱- با فلزی به چگالی  $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  مکعب مستطیلی به ابعاد  $20 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  ساخته شده است. اگر جرم این قطعه ۶۰ kg باشد، .....  
از حجم مکعب را حفره تشکیل می دهد.

- (۱) ۷۵ درصد (۲) ۲۵ درصد (۳)  $15000 \text{ cm}^3$  (۴)  $25 \text{ cm}^3$

۴۲- دو مایع A و B به ترتیب با چگالی های  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  با یکدیگر مخلوط شده اند و چگالی مخلوط حاصل  $1/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. چند درصد از جرم مخلوط شامل مایع B است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۴۳- درون ظرفی استوانه ای به سطح مقطع  $20 \text{ cm}^2$  و ارتفاع ۳۰ cm به مقدار ۴۰۰ گرم از مایع با چگالی  $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ریخته شده است. یک قطعه فلزی با چگالی  $5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  را به آرامی و به طور کامل درون ظرف قرار می دهیم و ۸۰ گرم مایع از ظرف بیرون می ریزد. جرم قطعه فلزی چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۸

۴۴- یک مکعب چوبی توپُر به ابعاد  $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  روی سطح آب شناور است. حداکثر چند میخ کوچک ۱۵ گرمی را می توان به درون چوب کوبید تا همچنان قطعه چوبی روی سطح آب شناور بماند؟ ( $\rho_{\text{چوب}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و از تغییر حجم قطعه چوبی در اثر کوبیدن میخ به درون آن صرف نظر شود).

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) شیشه برخلاف میخ یک نمونه از جامد بلورین است.

(ب) ذرات سازنده الماس در طرح های منظمی کنار هم قرار می گیرند.

(پ) وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی شکل ایجاد می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴۶- تندی پخش مولکول‌های عطر در هوا ..... از تندی پخش مولکول‌های جوهر در آب لیوان است، زیرا میانگین فاصله مولکول‌های هوا ..... از میانگین فاصله مولکول‌های آب است.

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

۴۷- در جدول زیر به یک ویژگی از حالت‌های مختلف ماده اشاره شده است. با توجه به این جدول، کدام گزینه می‌تواند ویژگی حالت ماده (ب) باشد؟

ویژگی	حالت ماده
اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.	پلازما
تقریباً تراکم‌ناپذیر هستند.	الف
.....	ب
شکل مشخصی دارند.	پ

(۱) شکل مشخص و حجم معینی دارد.

(۲) شکل نامشخص و حجم معینی دارد.

(۳) شکل مشخص و حجم نامعینی دارد.

(۴) شکل نامشخص و حجم نامعینی دارد.

۴۸- منشأ ایجاد کدام پدیده از نظر نوع نیروی بین مولکولی (نیروی هم‌چسبی یا نیروی دگرچسبی) با سایر گزینه‌ها فرق دارد؟

(۱) تشکیل حباب‌های آب و صابون

(۲) خیس شدن سطح شیشه تمیز توسط آب

(۳) کروی شکل شدن قطرات آب در حال سقوط

(۴) راه رفتن حشرات بر روی سطح آب

۴۹- کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

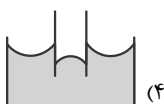
(الف) افزایش دما، سبب افزایش نیروی دگرچسبی می‌شود.

(ب) افزودن ناخالصی مایع، سبب کاهش کشش سطحی آن می‌شود.

(پ) کاهش دمای مایع، سبب افزایش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

(۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - پ (۴) الف - ب - پ

۵۰- اگر سطح داخلی یک لوله موئین را با روغن چرب کرده و آن را در ظرف پر از آب قرار دهیم، کدام گزینه وضعیت قرارگیری آب در ظرف و لوله موئین را درست نشان می‌دهد؟



شیمی ۱ (فصل ۱) (تا ابتدای توزیع الکترون‌ها در لایه و زیرلایه‌ها صفحه ۲۷)

۵۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- یکی از مأموریت‌های وویجر ۱ و ۲ مشخص کردن نوع عنصرهای سازنده سیاره زحل بوده است.

- عناصر مشترک سیاره‌های زمین و مشتری O و Si هستند.

- درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا و طی واکنش‌های هسته‌ای، عنصرهای سنگین‌تر از عنصرهای سبک‌تر پدید می‌آیند.

- دمای بسیار بالا و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای درون آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- عمل غنی‌سازی در یک نمونه اورانیوم کدام است؟

(۱) تبدیل هرچه بیشتر اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸

(۲) تبدیل هرچه بیشتر اورانیوم ۲۳۸ به اورانیوم ۲۳۵

(۳) افزایش مقدار ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۸

(۴) افزایش مقدار ایزوتوپ‌های اورانیوم ۲۳۵

۵۳- مکعب مستطیلی از گرافیت با ابعاد ۸ cm، ۲ cm و ۲ cm را در نظر بگیرید. اگر چگالی گرافیت ۲/۲۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، تعداد

اتم‌های کربن موجود در این نمونه از گرافیت برابر چند است؟ ( $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $14/35 \times 10^{24}$  (۲)  $36/12 \times 10^{23}$  (۳)  $9/9 \times 10^{22}$  (۴)  $7/13 \times 10^{23}$

محل انجام محاسبات



۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) طیف‌سنج، دستگاهی برای مطالعه پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون است.  
 (۲) نور خورشید با عبور از قطره‌های باران، تجزیه شده و طیفی گسسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.  
 (۳) چشم انسان تنها می‌تواند گستره محدودی از نور با طول موج بین  $400 \text{ nm}$  تا  $700 \text{ nm}$  را ببیند.  
 (۴) به فاصله دو قله یا دو دره متوالی در یک موج، طول موج گفته می‌شود که با نماد  $\lambda$  نشان داده می‌شود.

۶۰- چه تعداد از عبارات زیر درست هستند؟

- رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه گرم است.  
 - جرم ذره‌های زیراتمی در مقایسه با  $\text{amu}$  به صورت  $n < \text{amu} < p < e$  است.  
 - اتم‌ها بسیار ریزند و نمی‌توان آن‌ها را مشاهده کرد، اما جرم آن‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری نمود.  
 - جرم یک اتم از هر عنصر را جرم مولی آن می‌نامند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- تعداد اتم‌ها در  $40$  گرم اتم برم چند برابر تعداد اتم‌ها در  $80$  گرم کلسیم است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

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

۶۲- اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون‌ها در یون تک‌اتمی  $^{59}\text{M}^{3+}$  برابر ۸ باشد، اتم  $\text{M}$  با کدامیک از اتم‌های زیر ایزوتوپ است؟

(۱)  $^{59}_{27}\text{M}$  (۲)  $^{60}_{27}\text{M}$  (۳)  $^{59}_{24}\text{M}$  (۴)  $^{58}_{24}\text{M}$

۶۳- جدول زیر اطلاعاتی در مورد رنگ ساطع شده از سه وسیله و دمای آن‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، در کدام گزینه مقایسه دمای

وسيله	رنگ ساطع شده	دما
A	زرد	$T_A$
B	آبی	$T_B$
C	قرمز	$T_C$

این سه وسیله به درستی مشخص شده است؟

(۱)  $T_C > T_A > T_B$

(۲)  $T_B < T_C < T_A$

(۳)  $T_A < T_C < T_B$

(۴)  $T_B > T_A > T_C$

۶۴- منیزیم دارای ۱۳ ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است. اگر جمع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۸۹ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ دوم کدام

است؟ (جرم اتمی میانگین منیزیم را  $24/32 \text{ amu}$  در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۱ (۲) ۷۹ (۳) ۱۰ (۴) ۷۸

۶۵- چند عبارت پیشنهاد شده برای پر کردن جای خالی در عبارت زیر مناسب هستند؟

در جدول دوره‌ای امروزی، .....

- ۲۲ درصد عنصرها، ساختگی هستند.

- عناصر براساس افزایش عدد جرمی چیده شده‌اند.

- ۷ گاز نجیب وجود دارد.

- خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، مشابه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- پاسخ درست پرسش (الف) و (پ) و پاسخ نادرست پرسش (ب) در کدام گزینه آمده است؟

(الف) فراوان‌ترین عنصر نافلزی در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین چه نام دارد؟

(ب) فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری چیست؟

(پ) سیاره مشتری، بیش‌تر از جنس گاز است یا سنگ؟

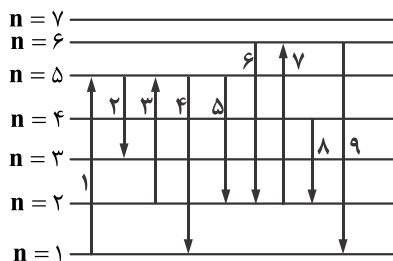
(۱) اکسیژن - هیدروژن - سنگ (۲) آهن - هیدروژن - گاز (۳) اکسیژن - هلیوم - گاز (۴) آهن - هلیوم - سنگ

محل انجام محاسبات



۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پسماندهای راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک هستند.  
 (۲) با تزریق گلوکز نشان‌دار، توده سرطانی به جای گلوکز معمولی، فقط گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.  
 (۳) یکی از کاربردهای مهم مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.  
 (۴) منظور از گلوکز نشان‌دار، گلوکزی است که حاوی اتم پرتوزا باشد.



۶۸- شکل زیر برخی از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. با توجه به شکل کدام

گزینه نادرست است؟

- (۱) انتقال‌های ۱، ۳ و ۷ با جذب انرژی همراه‌اند.  
 (۲) نور نشر شده حاصل از انتقال‌های ۵، ۶ و ۸ در محدوده مرئی قرار دارند.  
 (۳) نور نشر شده حاصل از انتقال ۴، نسبت به بقیه، با طول‌موج کوتاه‌تر همراه است.  
 (۴) طول‌موج‌های نشر شده در انتقال ۹ کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر و در انتقال ۲ بیش‌تر از ۷۰۰ نانومتر است.

۶۹- نماد کدام عنصر با حرف A آغاز نمی‌شود؟

(۴) طلا

(۳) آهن

(۲) آلومینیم

(۱) آرگون

۷۰- یک شیمی‌دان برای مشخص کردن عناصر فلزی سازنده یک سنگ زینتی، از یک نمونه این سنگ طیف‌نشری خطی گرفت. با توجه به طیف

نشری خطی این نمونه سنگ و عناصر داده شده، در کدام گزینه، عناصر فلزی موجود در سنگ به درستی مشخص شده است؟

نمونه	کلسیم
کروم	مس
آهن	جیوه

(۱) مس و آهن

(۲) جیوه و آهن

(۳) مس و کروم

(۴) کلسیم و کروم

طول موج (nm)

مبحث آزمون آزمایشی پیشروی ۲- پایه دهم (۱۷/۰۹/۱۴۰۲)

مبحث	درس
فصل دوم و فصل سوم (درس ۱ و ۲)	ریاضی ۱ (ریاضی / تجربی)
فصل ۱ (درس ۲) و فصل ۲ (درس ۱ و ۲)	هندسه ۱
فصل ۲ (درس ۳ تا ۵) و فصل ۳ (درس ۱ تا ۳)	فیزیک ۱ (ریاضی)
فصل ۲	فیزیک ۱ (تجربی)
فصل ۱ (از ابتدای توزیع الکترون ها در لایه وزیر لایه تا انتهای فصل)	شیمی ۱
فصل ۲ (گفتار ۲ و ۳) و فصل ۳	زیست شناسی ۱
فصل ۱ (درس ۳) و فصل ۲ (درس ۱)	ریاضی و آمار ۱
درس ۳	زبان عربی ۱
درس ۴ و ۵	اقتصاد
درس ۴	علوم و فنون ادبی ۱
درس ۳ تا ۵	تاریخ ۱
درس ۳	جغرافیا ۱
درس ۳ تا ۶	جامعه شناسی ۱
درس ۳ و ۴	منطق

آزمون آزمایشی پیشروی ۱  
کد آزمون: DOA10R01

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۱۲

دوره‌های دهم ریاضی - پیشروی  
آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی پاسخ‌نامه

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	ریاضی ۱	۱	۲۰
۲	هندسه ۱	۲۱	۳۰
۳	فیزیک ۱	۳۱	۵۰
۴	شیمی ۱	۵۱	۷۰

## ریاضی ۱

-۱ گزینه «۱» -

$$\left. \begin{aligned} X &= \text{جمعیت فعلی ایران} \\ Y &= \text{جمعیت ایران پس از گذشت یک سال} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Y = X + 0.04X = 1.04X$$

پس جمعیت هر ساله ۱/۰۴ برابر می‌شود، با در نظر گرفتن جمعیت فعلی ۸۵ میلیون می‌توان گفت که جمعیت ایران تشکیل یک دنباله هندسی را می‌دهد:

$$a_n = 85 \times (1/0.4)^n \text{ سال } n \text{ پس از سال}$$

(مشابه تمرین صفحه ۲۷ کتاب درسی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (آسان)

-۲ گزینه «۲» -

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \text{میزان تولید در ماه اول} \\ d &= \text{مقدار افزایش تولید} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$a_2 = a_1 + d$$

:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

پس تولید تخم‌مرغ در مرغداری از دنباله حسابی پیروی می‌کند.

$$\text{سال اول: } a_1 + a_2 + a_3 = 3a_1 + 3d$$

$$\text{سال دوم: } a_1 + a_2 + a_3 = 3a_1 + 11d + 10d + 9d = 3a_1 + 30d$$

$$\Rightarrow (3a_1 + 30d) - (3a_1 + 3d) = 27d \Rightarrow 27d = 27 \Rightarrow d = \frac{27}{27} = 1$$

$$\text{سال اول: } a_1 + a_2 + \dots + a_{12} = 12a_1 + 66d = 89 \xrightarrow{d=1} 12a_1 = 24$$

$$\Rightarrow a_1 = 2 \Rightarrow \text{تولید ماه اول ۲ هزار تخم‌مرغ}$$

(تمرین کتاب درسی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (دشوار)

-۳ گزینه «۴» -

$$2a_1 + 28d = (a_1 + 8d) + (a_1 + 20d) = a_1 + a_{21} = 29 \Rightarrow a_1 + \frac{a_1 + a_{21}}{2} = 29$$

$$\Rightarrow a_1 = 5 \Rightarrow d = 1 \Rightarrow a_n = 5 + (n-1) \Rightarrow a_n = 42 \Rightarrow 5 + (n-1) = 42 \Rightarrow n = 38$$

$$\Rightarrow (n-1)(1) = 42 \Rightarrow n-1 = 42 \Rightarrow n = 43$$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (متوسط)

-۴ گزینه «۳» - ابتدا چند جمله اول را می‌نویسیم تا بتوانیم دو جمله مشترک بیابیم:

$$8, 12, 16, 20, 24, 28, \dots$$

$$6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, \dots$$

$$\left\{ \begin{aligned} a_1 &= 12 \\ d &= a_2 - a_1 = 24 - 12 = 12 \end{aligned} \right.$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 12 + (n-1)(12) \Rightarrow a_{12} = 12 + (11)(12) = 132 \Rightarrow a_{12} = 12 + (11)(12) = 132 \Rightarrow a_{12} = 12 + (11)(12) = 132$$

$$[3, 4] = 12 \text{ ک. م. م. } d = \text{مشترک}$$

راه حل دوم:

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (متوسط)

-۵ گزینه «۳» -

$$A_1 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -1, 2^m \leq 2\} = \{0, 1\}$$

$$A_2 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -4, 2^m \leq 8\} = \{-3, -2, \dots, 3\}$$

$$A_3 = \{m \in \mathbb{Z} \mid m > -8, 2^m \leq 16\} = \{-7, -6, \dots, 4\}$$

$$\Rightarrow (A_3 - A_2) \cup A_1 = \{-7, -6, -5, -4, 4\} \cup \{0, 1\} = \{-7, -6, -5, -4, 0, 1, 4\}$$

۷ عضو دارد. (سراسری ریاضی - ۹۶) (فصل اول - درس اول - مجموعه‌ها) (متوسط)

-۶ گزینه «۲» - در مجموعه اعداد گویا متمم یک مجموعه متناهی لزوماً نامتناهی است، ولی در

مورد متمم یک مجموعه نامتناهی نمی‌توان نظر قطعی داد، ممکن است متناهی یا نامتناهی

باشد:

قطعاً نامتناهی = (نامتناهی)  $\cup$  (متناهی):  $A \cup B'$  (الف)قطعاً متناهی = (نامتناهی)  $\cap$  (متناهی):  $A \cap B'$  (ب)می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد = (نامتناهی)  $\cap$  (نامتناهی):  $A' \cap B'$  (پ)قطعاً نامتناهی = (نامتناهی)  $\cap$  (نامتناهی):  $A' \cup B'$  (ت)می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد = (مناخولم)  $\cap$  (نامتناهی):  $A' \cap B$  (ث)قطعاً نامتناهی = (متناهی) - (نامتناهی):  $B' - A$  (ج)

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس ۱ و ۲ - مجموعه متناهی یا نامتناهی) (دشوار)

-۷ گزینه «۱» -

$$a_1 = 3 \Rightarrow a_2 = 2(3) - 2 = 4 \Rightarrow a_3 = 2(4) - 2 = 6$$

$$a_4 = 2(6) - 2 = 10 \Rightarrow a_5 = 2(10) - 2 = 18 \Rightarrow a_6 = 2(18) - 2 = 34$$

برای یافتن  $a_1$  می‌تواند عددگذاری را ادامه داد، اما کاری وقت‌گیر است. با دقت در جملات

دنباله می‌توان الگو زیر را یافت:

$$a_1 = 3 \xrightarrow{+2^0=1} a_2 = 4 \xrightarrow{+2^1} a_3 = 6 \xrightarrow{+2^2} a_4 = 10 \dots a_6 = 34$$

$$\xrightarrow{+2^5} a_7 = 66 \xrightarrow{+2^6} a_8 = 130 \xrightarrow{+2^7} a_9 = 258 \xrightarrow{+2^8} a_{10} = 514$$

$$a_{10} - a_6 = 514 - 34 = 480$$

(سراسری تجربی - ۹۵ یا تغییر) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (دشوار)

-۸ گزینه «۳» - برای رد گزینه‌های «۱» و «۲» مثال نقض می‌آوریم: مثال نقض گزینه «۱» دو

عدد  $\sqrt{2}$  و  $-\sqrt{2}$  که مجموعشان عدد صفر می‌شود و گنگ نیستند و مثال نقض گزینه«۲» نیز دو عدد  $\sqrt{2}$  و  $\sqrt{2}$  است که حاصلضربشان  $= \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 = \sqrt{4}$  است و گنگ

نیستند و گزینه «۴» همیشه عددی گنگ است، چون رادیکال به فرجه ۳ و مکعب، دو عمل

عکس یکدیگرند و زمانی که بر روی هر عدد اعمال شوند حاصل همان عدد اولیه خواهد بود.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - درس اول - مجموعه) (متوسط)

-۹ گزینه «۴» -

$$A - (A - B) = A \cap B \Rightarrow (A - (A - B)) \cup (A \cap B)'$$

$$= (A \cap B) \cup (A \cap B)' = U \Rightarrow U' = \emptyset$$

بنابراین متمم آن  $\emptyset$  است.روش دوم: ابتدا  $A - (A - B)$  را محاسبه می‌کنیم و سپس با  $(A \cap B)'$  اجتماع

می‌گیریم.

$$A - (A - B) = A \cap (A - B)' = A \cap (A \cap B)'$$

$$= A \cap (A' \cup B) = (A \cap A') \cup (A \cap B) = \emptyset \cup (A \cap B) = (A \cap B)$$

$$(A \cap B) \cup (A \cap B)' = U \xrightarrow{\text{متمم}} \emptyset$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی) (فصل اول - درس دوم - متمم مجموعه) (متوسط)

۱۰- گزینه «۲» -  $a + 4d - a = 22 \Rightarrow 4d = 22 \Rightarrow d = 5.5$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» -

$$\begin{matrix} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & & a_6 & a_7 & a_8 & a_9 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \frac{a_2}{a_1} & \frac{a_3}{a_2} & \frac{a_4}{a_3} & & & \frac{a_7}{a_6} & \frac{a_8}{a_7} & \frac{a_9}{a_8} & \end{matrix}$$

جمله حاصل ضرب ۹ =  $(\frac{a_2}{a_1})(\frac{a_3}{a_2})(\frac{a_4}{a_3}) \dots (\frac{a_9}{a_8})(a_9)$

$(a_9 \times q^8)(a_8 \times q^7) \dots (a_2 \times q) = (a_1)^9 = (16)^9 = 2^{36}$

روش دوم:  $a_4 \times a_6 = a_3 \times a_7 \Rightarrow a_1 \times a_3 = a_2 \times a_4 \Rightarrow a_1 \times a_3 = a_2 \times a_4$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» -

$$\begin{cases} a_2 = a_1 + d \\ a_5 = a_1 + 4d \\ a_{12} = a_1 + 11d \end{cases} \xrightarrow{a_5 - a_2 = a_{12} - a_2} (a_1 + 4d) - (a_1 + d) = (a_1 + 11d) - (a_1 + d)$$

$\Rightarrow a_1^2 + 8a_1d + 16d^2 = a_1^2 + 12a_1d + 11d^2 \Rightarrow 5d^2 = 4a_1d \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = \frac{5}{4}d$  (۱)

$$\begin{cases} a_2 = a_1 + d \\ a_5 = a_1 + 4d \end{cases} \xrightarrow{(۱)} \begin{cases} a_2 = \frac{9}{4}d \\ a_5 = \frac{21}{4}d \end{cases} \Rightarrow q = \frac{a_5}{a_2} = \frac{\frac{21d}{4}}{\frac{9d}{4}} = \frac{7}{3}$$

(سراسری تجربی - ۹۲) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (دشوار)

۱۷- گزینه «۴» -

$x - \frac{3}{x}, y, x, z, 4x \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} a_1^2 = a_1 \cdot a_5$

$\Rightarrow x^2 = (x - \frac{3}{x})4x \Rightarrow x = 4x - 6 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$

دنباله هندسی  $\Rightarrow \frac{1}{y}, y, z, 4 \Rightarrow \begin{cases} y^2 = \frac{1}{y} \times 4 = 1 \\ z^2 = 2 \times 4 = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} |y| = 1 \Rightarrow y = \pm 1 \\ |z| = 16 \Rightarrow z = \pm 4 \end{cases}$

$\Rightarrow |x| + |y| + |z| = 2 + 1 + 4 = 7$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (دشوار)

۱۸- گزینه «۴» -

۴ قدرنسبت یا قدرنسبت ۴: ۴, ۸, ۱۲, ...

$\sqrt{3}$  قدرنسبت یا قدرنسبت  $\sqrt{3}$ :  $\sqrt{3}, 3, 3\sqrt{3}, \dots$

دنباله ثابت که در آن  $d = 0$  و  $q = 1$  است، دنباله‌ای است هم حسابی و هم هندسی:

۳, ۳, ۳, ۳, ...

(براساس تمرین صفحه ۲۷ کتاب درسی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی و هندسی) (آسان)

شکل ۱  $\begin{cases} \text{دایره سیاه} = 1 \\ \text{دایره سفید} = 0 \\ 1 - 0 = 1 \end{cases}$

شکل ۲  $\begin{cases} \text{دایره سیاه} = 3 \\ \text{دایره سفید} = 1 \\ \text{اختلاف} = 3 - 1 = 2 \end{cases}$

شکل ۳  $\begin{cases} \text{دایره سیاه} = 6 \\ \text{دایره سفید} = 3 \\ \text{اختلاف} = 6 - 3 = 3 \end{cases}$

شکل ۴  $\begin{cases} \text{دایره سیاه} = 10 \\ \text{دایره سفید} = 6 \\ \text{اختلاف} = 10 - 6 = 4 \end{cases}$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، اختلاف تعداد دایره سیاه و سفید در هر شکل با شماره شکل برابر است، بنابراین اختلاف تعداد دایره سیاه و سفید در شکل نوزدهم برابر ۱۹ است.

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - درس سوم - الگو) (آسان)

۱۱- گزینه «۱» -

$d = \frac{52 - (-12)}{3 + 1} = \frac{64}{4} = 16$

$-12, 4, 20, 36, 52$

جمع  $= 4 + 20 + 36 = 60$

(سراسری ریاضی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (آسان)

۱۲- گزینه «۴» -

$q = \frac{\frac{1}{9}}{-\frac{1}{3}} = -\frac{1}{3}, a = -\frac{1}{3}$

$a_n = a_1 q^{n-1} = (-\frac{1}{3})(-\frac{1}{3})^{n-1} = (-\frac{1}{3})^n$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (آسان)

۱۳- گزینه «۲» -

$q^{n+1} = \frac{b}{a} \Rightarrow q^{2+1} = \frac{324}{4} \Rightarrow q^3 = 81 \Rightarrow q = 3$

با توجه به صورت سؤال که گفته است همه جملات مثبت است، بنابراین  $q = 3$ ، بنابراین جملات دنباله به صورت  $4, 12, 36, 108, 324$  می‌باشد که مجموع آن‌ها ۴۸۴ است.

(سراسری خارج از کشور - ۹۱) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (متوسط)

۱۴- گزینه «۱» -

$d =$  قدرنسبت دنباله،  $a =$  زاویه متوسط

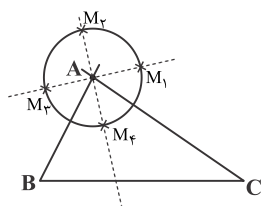
زاویه متوسط

$a - 4d, a - 3d, a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d, a + 3d, a + 4d$

بزرگترین زاویه

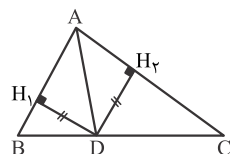
$1260 = (9-2) \times 180 \Rightarrow (n-2) \times 180 =$  مجموع زوایای داخلی n ضلعی محدب

$\Rightarrow 9a = 1260 \Rightarrow a = 140$



(گروه مولفان علوی) (یافتن نقاط با ویژگی مشخص در صفحه) (متوسط)

گزینه «۲» - ۲۳



$\Rightarrow DH_1 = DH_2$  نقطه D روی نیمساز  $\hat{A}$  است.

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD} \Rightarrow 27 = \frac{1}{2} \times 8 \times DH_1 + \frac{1}{2} \times 10 \times DH_2$$

$$\Rightarrow 27 = 4DH_1 \Rightarrow DH_1 = 3$$

(گروه مولفان علوی) (ویژگی نقاط روی نیمساز زاویه) (متوسط)

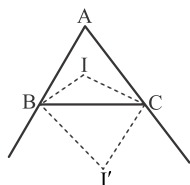
گزینه «۱» - ۲۴

زاویه بین دو نیمساز داخلی در هر مثلث برابر است با:

$$90^\circ + \frac{\text{زاویه رأس سوم}}{2}$$

زاویه بین دو نیمساز خارجی در هر مثلث برابر است با:

$$90^\circ - \frac{\text{زاویه رأس سوم}}{2}$$

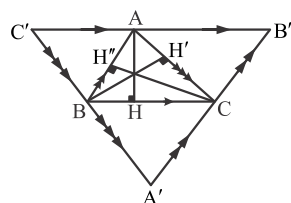


$$\hat{BIC} = 2\hat{B}'C' \Rightarrow 90^\circ + \frac{\hat{A}}{2} = 2(90^\circ - \frac{\hat{A}}{2}) \Rightarrow 90^\circ + \frac{\hat{A}}{2} = 180^\circ - \hat{A}$$

$$\Rightarrow 2\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} = 45^\circ$$

(گروه مولفان علوی) (زاویه بین دو نیمساز داخلی یا خارجی در مثلث) (متوسط)

گزینه «۳» - ۲۵



$$\left. \begin{matrix} AH \perp BC \\ BC \parallel B'C' \end{matrix} \right\} \Rightarrow AH \perp B'C' (1)$$

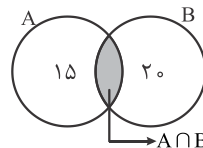
$$\left. \begin{matrix} ACBC' \Rightarrow AC' = BC \\ AB'CB \Rightarrow AB' = BC \end{matrix} \right\} \Rightarrow AB' = AC' (2)$$

متوازی اضلاع است. متوازی اضلاع است.

۱۹- گزینه «۳» - حالت اول:

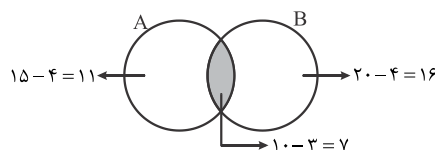
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 45 - 20 - 15 = 10$$



پس از کسر ۷ عضو:

چون از اشتراک ۲ مجموعه ۳ عضو کم شده است، پس از مجموعه‌های A و B هر کدام ۴ عضو کم می‌شود.



$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B) = 11 + 7 + 16 = 34$$

(سراسری انسانی با تغییر) (فصل اول - درس دوم - تعداد اعضای مجموعه) (متوسط)

۲۰- گزینه «۱» - برای راحتی حل تعداد دانش‌آموزان را ۱۰۰ نفر در نظر می‌گیریم:

$$n(E) = 70 \text{ : المپیاد علمی را با E نشان می‌دهیم.}$$

$$n(M) = 40 \text{ : المپیاد مهارتی را با M نشان می‌دهیم.}$$

$$n(u) = 100 \text{ : کل دانش‌آموزان پایه ۱۰}$$

$$n(E' \cap M') = 20 \Rightarrow \text{هیچ المپیادی شرکت نکرده‌اند.}$$

$$\Rightarrow n(E \cup M)' = 20 \Rightarrow n(E \cup M) = n(u) - n(E \cup M)' = 100 - 20 = 80$$

$$\Rightarrow n(E \cup M) = n(E) + n(M) - n(E \cap M) \Rightarrow 80 = 70 + 40 - n(E \cap M)$$

$$\Rightarrow n(E \cap M) = 30$$

(براساس تمرین صفحه ۱۳ کتاب درسی) (فصل اول - درس دوم - تعداد اعضای مجموعه) (متوسط)

هندسه ۱

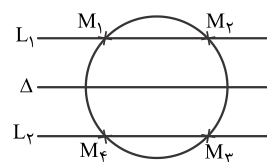
۲۱- گزینه «۴» - همه نقاطی که از خط  $\Delta$  به فاصله ۳ هستند، دو خط موازی  $\Delta$  در دو طرف

آن و به فاصله ۳ از آن هستند ( $L_1$  و  $L_2$ ). اگر خط  $\Delta$  از مرکز دایره بگذرد، چون شعاع

دایره ۶ است، دو خط  $L_1$  و  $L_2$  دایره را در ۴ نقطه قطع می‌کنند. البته خط‌های  $L_1$  و  $L_2$

می‌توانند دایره را در یک، دو، سه یا هیچ نقطه قطع کنند که این به وضعیت خط  $\Delta$  و

دایره (C) بستگی دارد.



(گروه مولفان علوی) (یافتن نقاط با ویژگی مشخص در صفحه) (آسان)

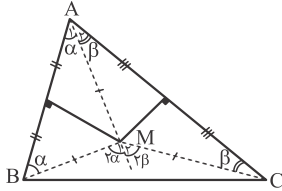
۲۲- گزینه «۳» - نقاطی که از اضلاع AB و AC یا امتداد آن‌ها به یک فاصله باشند، دو خط

عمود بر هم هستند که نیمسازهای زوایای A می‌باشند. همچنین نقاطی که از رأس A نیز

به فاصله ۲ باشند، محیط دایره‌ای به شعاع ۲ و مرکز A می‌باشند. محل برخورد این دو خط

عمود و دایره جواب مسئله است که با توجه به شرایط سؤال، مسئله چهار جواب دارد.

۲۹- گزینه «۱» -



روی عمودمنصف AB است  $M \rightarrow MA = MB \rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B} = \alpha$

$\Delta AMB$ : زاویه خارجی:  $\hat{M}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B} = \alpha + \alpha = 2\alpha$

روی عمودمنصف AC است  $M \rightarrow MA = MC \rightarrow \hat{A}_2 = \hat{C} = \beta$

$\Delta AMC$ : زاویه خارجی:  $\hat{M}_2 = \hat{A}_2 + \hat{C} = \beta + \beta = 2\beta$

$\hat{BMC} = \hat{M}_1 + \hat{M}_2 = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2\hat{A}$

(گروه مولفان علوی) (ویژگی نقطه همزی عمودمنصفها) (دشوار)

۳۰- گزینه «۴» - می‌دانیم اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

$AB > AC \Rightarrow \hat{C} > \hat{B} \xrightarrow{+\hat{B}} \hat{C} + \hat{B} > \hat{B} + \hat{B} \Rightarrow \hat{C} + \hat{B} > 2\hat{B}$

$\Rightarrow 180^\circ - \hat{A} > 2\hat{B} \Rightarrow 180^\circ - 55^\circ > 2\hat{B} \Rightarrow 125^\circ > 2\hat{B} \Rightarrow 62.5^\circ > \hat{B}$

(گروه مولفان علوی) (نامساوی‌ها در مثلث) (متوسط)

### فیزیک ۱

۳۱- گزینه «۱» - علت حرکت جسم، نیرویی است که از طرف شخص به جعبه وارد می‌شود،

بنابراین از نیروی شخص نمی‌توان چشم‌پوشی کرد. این که شخص به سختی می‌تواند جعبه را به حرکت درآورد، به دلیل وجود نیروی اصطکاکی است که از طرف سطح به جعبه وارد می‌شود؛ در غیر این صورت شخص می‌توانست به راحتی جعبه را حرکت دهد. پس از نیروی اصطکاک بین سطح و جعبه هم نمی‌توان صرف‌نظر کرد. وجود نیروی اصطکاک بین پاهای شخص و سطح زمین این امکان را به فرد می‌دهد تا بتواند به واسطه این نیروی اصطکاک به جعبه نیرو وارد کند، به طوری که اگر بین پاهای فرد و سطح زمین نیروی اصطکاک وجود نداشت، شخص در حین هل دادن جعبه همواره سر می‌خورد و نمی‌توانست به جعبه نیرو وارد کند، بنابراین نمی‌توان از نیروی اصطکاک بین سطح زمین و پاهای فرد صرف‌نظر کرد. اما وجود نیروی مقاومت هوا و ابعاد جعبه تأثیر چندانی در بررسی مسئله ندارند؛ از این رو می‌توان جعبه را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر گرفت.

(حزینان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - مدل‌سازی) (متوسط)

۳۲- گزینه «۱» - کمیت‌های جرم، طول، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی جزء کمیت‌های اصلی به حساب می‌آیند و سایر کمیت‌ها مانند سرعت، حجم، مساحت، انرژی، شتاب، نیرو، فشار و... جزء کمیت‌های فرعی هستند.

(مشابه سؤال کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی) (آسان)

۳۳- گزینه «۳» - ابتدای تبدیل یکای  $\text{cm}^3$  به  $\text{Mm}^3$ :

$$23 \times 10^6 \text{ cm}^3 = 23 \times 10^6 \left( \frac{10^{-2}}{10^6} \right)^3 \text{ Mm}^3 = 23 \times 10^6 \times 10^{-24} \text{ Mm}^3$$

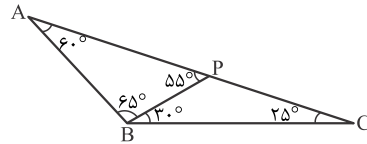
$$= 23 \times 10^{-18} \text{ Mm}^3$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که AH عمودمنصف ضلع B'C' است. به همین ترتیب BH' و CH'' عمودمنصف‌های اضلاع AC و AB می‌باشند.

(گروه مولفان علوی) (همزی ارتفاع‌ها و عمودمنصف‌ها در مثلث) (متوسط)

۲۶- گزینه «۳» - نقیض گزاره «مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث ۱۸۰° است» گزاره «چنین نیست که مجموع زاویه‌های داخلی هر مثلث ۱۸۰° است» یا «مثلثی وجود دارد که مجموع زاویه‌های داخلی آن ۱۸۰° نیست» می‌باشد. (گروه مولفان علوی) (نقیض گزاره) (آسان)

۲۷- گزینه «۳» -



$\Delta ABP$ :  $\hat{A}PB < \hat{P}AB < \hat{A}BP \rightarrow AB < BP < AP$

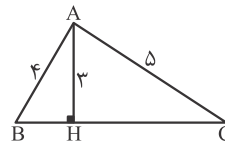
$\Delta BPC$ :  $\hat{B}CP < \hat{C}BP \rightarrow BP < PC$

$\Delta ABC$ :  $\hat{A}CB < \hat{B}AC \rightarrow AB < BC$

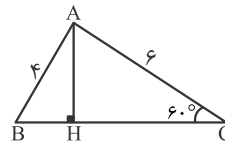
(گروه مولفان علوی) (نامساوی‌ها در مثلث) (متوسط)

۲۸- گزینه «۲» -

در مورد (الف) دو مثلث می‌توان رسم کرد، زیرا ارتفاع AH از دو ضلع مجاور AB و AC کوچک‌تر است.

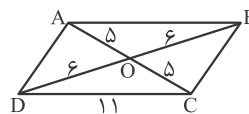


در مورد (ب) مثلثی رسم نمی‌شود، چون ارتفاع مثلث از ضلع مجاورش بزرگ‌تر است و این تناقض است.



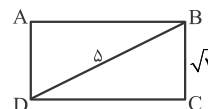
$$AH = 6 \times \sin 60^\circ = 3\sqrt{3} \Rightarrow AH > AB$$

در مورد (پ) متوازی‌الاضلاعی قابل رسم نیست، چون مجموع دو ضلع ۵ و ۶ از طول ضلع سوم ۱۱ بزرگ‌تر است.



$$5 + 6 > 11$$

در مورد (ت) یک مستطیل می‌توان رسم کرد.



(گروه مولفان علوی) (یافتن نقاط با ویژگی مشخص در صفحه) (متوسط)

۳۹- گزینه «۴» - از آن جایی که چگالی ماده A، ۵۰ درصد بیشتر از چگالی ماده B است،

می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{100 + 50}{100} = \frac{150}{100} = \frac{3}{2}$$

به کمک رابطه مقایسه‌ای می‌توان نوشت:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{900g}{1800g} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow V_B = 180 \text{ cm}^3 = 180 \text{ ml}$$

(سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (متوسط)

۴۰- گزینه «۲» - با توجه به صورت متوجه می‌شویم که حجم ماده در اثر منجمد شدن افزایش

می‌یابد، یعنی حجم ماده به‌صورت یخ از حجم ماده به‌صورت آب،  $10 \text{ cm}^3$  بیشتر است،

بنابراین داریم:

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = 10 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = 10 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{m}{9} - \frac{m}{10} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{10m}{9} - \frac{9m}{9} = 10 \Rightarrow \frac{m}{9} = 10 \Rightarrow m = 90 \text{ g}$$

(سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (متوسط)

۴۱- گزینه «۱» - ابتدا حجم ظاهری مکعب را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = 20 \times 40 \times 50 = 40000 \text{ cm}^3$$

حال به کمک رابطه چگالی باید حجم فلز به‌کار رفته را به‌دست آوریم:

$$\rho_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{60000 \text{ g}}{6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 10000 \text{ cm}^3$$

بنابراین از  $40000 \text{ cm}^3$  حجم ظاهری مکعب  $10000 \text{ cm}^3$  را فلز تشکیل داده (یعنی ۲۵

درصد) و مابقی که می‌شود  $30000 \text{ cm}^3$  را حفره تشکیل داده است (یعنی ۷۵ درصد).

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (متوسط)

۴۲- گزینه «۴» - به کمک رابطه زیر چگالی مخلوط محاسبه می‌شود:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{1}{25} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{4} + \frac{m_B}{5}} \Rightarrow \frac{m_A + m_B}{1} = \frac{5}{4} m_A + \frac{5}{5} m_B = m_A + m_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} m_A = \frac{1}{5} m_B \Rightarrow m_B = 1/5 m_A$$

حال سراغ محاسبه درصد جرم مایع B می‌رویم:

$$m_{\text{کل}} = m_A + m_B = m_A + 1/5 m_A = 2/5 m_A$$

$$\text{درصد مایع B از کل مایع} = \frac{m_B}{m_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{1/5 m_A}{2/5 m_A} \times 100 = 25\%$$

(حزنیان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (متوسط)

۴۳- گزینه «۱» - با توجه به ابعاد ظرف استوانه‌ای می‌توان حجم ظرف را محاسبه کرد:

$$V_{\text{ظرف}} = A_{\text{ظرف}} \times h_{\text{ظرف}} = 20 \text{ cm}^2 \times 30 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^3$$

با توجه به فرض سؤال با قرار گرفتن قطعه فلزی در ظرف، ۸۰ گرم از مایع بیرون می‌ریزد و

۳۲۰ گرم از مایع همچنان درون ظرف باقی مانده است. ابتدا حجم مایع باقی‌مانده در ظرف

را محاسبه می‌کنیم:

حال باید این عدد را به‌صورت نمادگذاری علمی بنویسیم؛ یعنی:

$$2/30 \times 10^{-16} \text{ Mm}^3$$

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - نمادگذاری علمی) (آسان)

۳۴- گزینه «۳» - به‌صورت زیر یکای جرم سنگ را از مثقال به قیراط تبدیل می‌کنیم:

$$\text{قیراط} = 1150 = 200 \frac{\text{میلی گرم}}{\text{میلی گرم}} \times \frac{1}{4/6} \times \frac{1000 \text{ گرم}}{1 \text{ گرم}} \times \frac{50 \text{ مثقال}}{50 \text{ مثقال}}$$

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - تبدیل یکا) (متوسط)

۳۵- گزینه «۱» - به‌صورت زیر تبدیل یکا صورت می‌گیرد:

$$\frac{26 \text{ cm}}{5 \text{ دقیقه}} = \frac{26 \text{ cm}}{5 \text{ روز}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ ساعت}} \Rightarrow \frac{0.05 \text{ mm}}{\text{دقیقه}}$$

(حزنیان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - تبدیل یکا) (متوسط)

۳۶- گزینه «۲» - ابتدا تبدیل یکای لیتر به  $\text{km}^3$  انجام می‌شود:

$$1 \text{ lit} = 10^{-3} \text{ cm}^3 = 10^{-3} \times \left(\frac{10^{-2}}{10^3}\right)^3 \text{ km}^3 = 10^{-12} \text{ km}^3$$

حال در تساوی صورت سؤال از تبدیل یکای بالا استفاده می‌کنیم:

$$10^4 \frac{\text{g}}{\text{lit}} = 10^4 \frac{\text{g}}{10^{-12} \text{ km}^3} = 10^{16} \frac{\text{g}}{\text{km}^3} = 10^{12} \frac{\text{g}}{\text{km}^3} \Rightarrow 10^{-6} \text{ g} = \square \text{ g} \Rightarrow \square = 10^{-6} = \mu$$

(مشابه سؤال کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - دستگاه بین‌المللی یکاها) (متوسط)

۳۷- گزینه «۳» - دقت اندازه‌گیری در ابزارهای دیجیتال، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که

ابزار می‌خواند.

آخرین رقم  $\rightarrow 3/02 \square = 3/02 \square$  که آمپرسنج نشان می‌دهد.

$$\Rightarrow 0.01 \text{ mA} = \text{دقت وسیله اندازه‌گیری}$$

حال یکای میلی‌آمپر را به میکروآمپر تبدیل می‌کنیم:

$$0.01 \text{ mA} = 10^{-2} \text{ mA} \times \frac{10^{-3} \text{ A}}{1 \text{ mA}} \times \frac{10^6 \mu\text{A}}{1 \text{ A}} = 10 \mu\text{A}$$

(مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - دقت وسایل اندازه‌گیری) (آسان)

۳۸- گزینه «۴» - برای محاسبه چگالی ماده سازنده نیمکره باید حجم نیمکره را به‌دست آوریم:

$$R = 5 \text{ cm}$$

$$V = \frac{1}{2} \left( \frac{4}{3} \pi R^3 \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 \right) = 250 \text{ cm}^3$$

حال چگالی ماده موردنظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2000 \text{ g}}{250 \text{ cm}^3} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(حزنیان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (آسان)



می‌کنیم تمام ظرف را پر می‌کنند و به شکل ظرف درمی‌آیند، بنابراین نه شکل مشخصی دارد و نه حجم معینی. (حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - حالت‌های ماده) (متوسط)

۴۸- گزینه «۲» - نیروی بین‌مولکولی هم‌چسبی سبب بروز پدیده‌های گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» شده است، در صورتی که علت خیس شدن شیشه تمیز توسط آب نیروی بین‌مولکولی دگرچسبی می‌باشد. (حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - نیروهای بین‌مولکولی) (آسان)

۴۹- گزینه «۳» - فقط عبارت (الف) نادرست است. با افزایش دما، نیروی دگرچسبی کاهش می‌یابد. (حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - نیروهای بین‌مولکولی) (متوسط)

۵۰- گزینه «۴» - وقتی سطح داخلی لوله موئین را با روغن چرب می‌کنیم و درون ظرف آب قرار می‌دهیم، از آن جایی که نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب قوی‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و روغن است، سطح آب در لوله برآمده می‌شود و نسبت به سطح آب در ظرف پایین‌تر قرار می‌گیرد، اما در بیرون لوله به دلیل این‌که نیروی دگرچسبی بین آب و دیواره‌های ظرف قوی‌تر از نیروی هم‌چسبی میان مولکول‌های آب است، سطح آب فرورفته می‌شود. (مشابه سؤال کنکور با تغییر) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - نیروهای بین‌مولکولی) (دشوار)

### شیمی ۱

۵۱- گزینه «۳» - فقط عبارت دوم نادرست است. عناصر مشترک سیاره‌های زمین و مشتری اکسیژن (O) و گوگرد (S) هستند. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - مقدمه فصل، مهیاناگ) (آسان)

۵۲- گزینه «۴» - در مرحله غنی‌سازی یک نمونه اورانیوم، مقدار ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش می‌دهند. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - ایزوتوپ‌ها و رادیو ایزوتوپ‌ها) (متوسط)

۵۳- گزینه «۲» - ابتدا حجم این نمونه از گرافیت را محاسبه کرده و سپس به کمک چگالی گرافیت، جرم آن را به دست می‌آوریم:

$$V = 2 \times 2 \times 8 = 32 \text{ cm}^3$$

$$72 \text{ g} = 2 / 25 \times 32 = \text{حجم} \times \text{چگالی} = \text{جرم} \Rightarrow \text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

$$\text{اتم } C = \frac{36}{12} \times 10^{23} = \frac{\text{اتم}}{1 \text{ molC}} \times \frac{6}{12} \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ molC}}{12 \text{ gC}} = 72 \text{ gC} = \text{تعداد اتم } C?$$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (دشوار)

۵۴- گزینه «۳» - در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصرهای هیدروژن و لیتیم، ۴ خط رنگی وجود دارد. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - طیف نشری خطی) (آسان)

۵۵- گزینه «۲» - بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) تفاوت شمار پروتون و نوترون در اتم  ${}_{44}^{99}\text{Tc}$  برابر با ۱۳ (۹۹ - ۴۳ = ۵۶) است.

(ت) نسبت  $\frac{n}{p}$  در این اتم کم‌تر از ۱/۵ است (۵۶/۴۳ = ۱/۳)، ولی یک اتم پرتوزا محسوب می‌شود. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - تکنسیم) (متوسط)

$$V_{\text{باقی مانده}} = \frac{m}{\rho} = \frac{220 \text{ g}}{0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 275 \text{ cm}^3$$

هنگامی که درون ظرف قطعه فلزی قرار می‌گیرد و مقداری از مایع از ظرف خارج می‌شود، مجموع حجم مایع درون ظرف و حجم قطعه فلزی برابر با حجم ظرف است:

$$600 = \text{قطعه فلزی} + 400 \Rightarrow V_{\text{ظرف}} = V_{\text{قطعه فلزی}} + V_{\text{مایع باقی مانده}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{قطعه فلزی}} = 200 \text{ cm}^3$$

حال می‌توانیم جرم قطعه فلزی را به دست آوریم:

$$m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} \times V_{\text{فلز}} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 200 = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

(حزنیان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (دشوار)

۴۴- گزینه «۲» - برای آن که قطعه مکعبی روی سطح آب شناور بماند، باید چگالی آن از چگالی آب کم‌تر باشد؛ یعنی:

$$\rho_{\text{قطعه}} < \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با توجه به ابعاد قطعه چوبی و چگالی چوب می‌توان جرم چوب را محاسبه کنیم:

$$m_{\text{چوب}} = \rho_{\text{چوب}} \times V_{\text{قطعه}} = \left(0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \times (200 \text{ cm}^3) = 160 \text{ g}$$

اگر بخواهیم درون قطعه چوبی تعدادی میخ بکوبیم و همچنان قطعه چوبی روی آب شناور بماند، باید چگالی قطعه چوبی به همراه میخ‌های درون آن از  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  کم‌تر باشد.

$$\rho'_{\text{چوبی}} < 1 \Rightarrow \frac{m_{\text{میخ}} + m_{\text{چوب}}}{V_{\text{قطعه}}} < 1$$

$$\Rightarrow \frac{160 + m_{\text{میخ}}}{200} < 1 \Rightarrow 160 + m_{\text{میخ}} < 200 \Rightarrow m_{\text{میخ}} < 40 \text{ g}$$

بنابراین مجموع جرم میخ‌ها باید کم‌تر از ۴۰ گرم باشد و از آن جایی که جرم هر میخ ۱۵ گرم است، پس حداکثر ۲ میخ را می‌توان در قطعه چوبی کوبید، به طوری که قطعه چوبی روی سطح آب شناور بماند. (حزنیان) (فصل اول - فیزیک و اندازه‌گیری - چگالی) (دشوار)

۴۵- گزینه «۲» - عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند. شیشه برخلاف میخ یک نمونه از جامد بی‌شکل است (شکل صحیح عبارت الف).

(حزنیان) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - حالت‌های ماده) (آسان)

۴۶- گزینه «۳» - میانگین فاصله بین مولکول‌های هوا بیش‌تر از میانگین فاصله بین مولکول‌های مایع است؛ به همین خاطر مولکول‌های گاز راحت‌تر می‌توانند در جهت‌های مختلف حرکت کنند و تندی بیش‌تری دارند، بنابراین پدیده پخش در گازها (مانند پخش بوی عطر در هوا) سریع‌تر از مایع‌ها (مانند پخش مولکول‌های جوهر در آب) است.

(مشابه سؤال کتاب همراه علوی) (فصل دوم - ویژگی‌های فیزیکی مواد - حالت‌های ماده) (آسان)

۴۷- گزینه «۴» - سه حالت نامشخص عبارتند از جامد، مایع و گاز. از بین این سه حالت فقط حالت جامد است که شکل مشخصی دارد، بنابراین حالت (پ) جامد است. از بین حالت‌های باقی‌مانده یعنی گاز و مایع می‌دانیم که گازها تراکم‌پذیر و مایعات تقریباً تراکم‌ناپذیر هستند، پس حالت (الف) مایع و حالت (ب) گاز است. از طرفی می‌دانیم که وقتی گازی را وارد ظرفی

۶۱- گزینه «۳» -

تعداد اتم‌ها در ۴۰ گرم اتم برم:

$$? \text{ atom Br} = 40 \text{ g Br} \times \frac{1 \text{ mol Br}}{80 \text{ g Br}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Br}}{1 \text{ mol Br}} = 3.01 \times 10^{23}$$

تعداد اتم‌ها در ۸۰ گرم کلسیم:

$$? \text{ atom Ca} = 80 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Ca}}{1 \text{ mol Ca}} = 1.204 \times 10^{24}$$

$$\frac{\text{atom Br}}{\text{atom Ca}} = \frac{3.01 \times 10^{23}}{1.204 \times 10^{24}} = \frac{1}{4}$$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (دشوار)

۶۲- گزینه «۲» - ابتدا باید تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های اتم M را تعیین کنیم:

$$n + p = 59 \quad e = p - 2 \rightarrow n - (p - 2) = 8 \Rightarrow n - p = 8$$

$$\begin{cases} n + p = 59 \\ n - p = 8 \end{cases} \Rightarrow 2n = 67 \Rightarrow n = 33.5, p = 25.5$$

نماد اتم مورد نظر  ${}_{34}^{59}\text{M}$  است. از آنجا که ایزوتوپ‌ها تعداد پروتون برابر دارند و تعدادنوترون‌های آن‌ها متفاوت است، نماد ایزوتوپ این اتم  ${}_{34}^{60}\text{M}$  است.

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - ایزوتوپ‌ها، ذرات زیراتمی) (متوسط)

۶۳- گزینه «۴» - مقایسه انرژی نورهای قرمز، آبی و زرد به صورت قرمز &gt; زرد &gt; آبی است؛

بنابراین مقایسه دمای بین این سه وسیله به صورت  $T_B > T_A > T_C$  است.

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - نور کلید شناخت جهان) (متوسط)

۶۴- گزینه «۳» -

$$f_1 + f_2 = 89 - f_3 \quad , \quad f_3 = 100 - 89 = 11$$

$$M = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2 + M_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3} \Rightarrow 24/32 = \frac{24(89 - f_3) + 25 f_3 + 26 \times 11}{100} \Rightarrow$$

$$2432 = 2126 - 24 f_3 + 25 f_3 + 286 \Rightarrow f_3 = 10\%$$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۶۵- گزینه «۲» - عبارت‌های اول و سوم جای خالی را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: در جدول دوره‌ای امروزی، عناصر براساس افزایش عدد اتمی چیده شده‌اند.

عبارت چهارم: در جدول دوره‌ای امروزی، خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه از

جدول جای دارند، تقریباً مشابه است. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - جدول دوره‌ای) (متوسط)

۶۶- گزینه «۳» - (گروه مولفان علوی) (فصل اول - عنصرها چگونه پدید آمدند؟) (آسان)

۶۷- گزینه «۲» - توده سرطانی هر دو نوع گلوکز را جذب می‌کند، اما از آنجایی که رشد

غیرعادی دارند، نسبت به سایر سلول‌ها، به میزان بیش‌تری گلوکز (هم معمولی و هم

نشان دار) جذب می‌کنند. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها) (متوسط)

۵۶- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر Mn (منگنز) در گروه ۷ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۲»: عنصر هلیوم (He) و عنصر کریپتون (Kr) جزو گروه ۱۸ جدول دوره‌ای، یعنی گازهای نجیب هستند و تمایلی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند.

گزینه «۳»: عنصر اگانسون (Og) آخرین عنصر جدول تناوبی بوده که در گروه ۱۸ و دوره ۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: با توجه به شکل، عدد اتمی عنصر A، ۱۳ و عدد اتمی عنصر Y، ۴۱ است که بین این دو عنصر ۲۷ عنصر دیگر (۲۷ - ۱ = ۲۶) وجود دارد.

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - جدول دوره‌ای عناصر) (دشوار)

۵۷- گزینه «۳» - هرچه فراوانی یک ایزوتوپ بیشتر باشد، پایداری (ماندگاری) آن در طبیعت

بیش‌تر است. ایزوتوپ  ${}^{24}\text{X}$  فراوان‌تر و پایدارتر از ایزوتوپ  ${}^{25}\text{X}$  است.

$$\bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2}{f_1 + f_2} = \frac{24 \times 24 + 25 \times 6}{30} = 24/2 \text{ amu}$$

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۵۸- گزینه «۴» - عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترازوی (الف) جرم وزنه‌ای برابر با ۱ amu یعنی جرمی برابر با  $\frac{1}{12}$  جرم اتم کربن

- ۱۲ را نشان می‌دهد.

عبارت دوم: ترازوی (ب) جرم یک اتم با جرم اتمی ۳ amu را نشان می‌دهد. در صورتی که

جرم اتم  ${}^7\text{Li}$  به تقریب برابر با ۷ amu است.

عبارت سوم: جرم هر کدام از ذرات زیراتمی درون هسته (یعنی پروتون و نوترون) تقریباً برابر

با ۱ amu است که ترازوی (الف) نیز همین عدد را نشان می‌دهد.

عبارت چهارم: ابتدا جرم الکترون‌های  ${}^{200}\text{Zn}$  اتم ۳۰ را محاسبه می‌کنیم:هر اتم  ${}^{200}\text{Zn}$ ، ۳۰ الکترون دارد، بنابراین:

$${}^{200}\text{Zn} \text{ اتم } 200 \text{ جرم الکترون‌های } = 200 \times 30 \times 0.0005 = 3 \text{ amu}$$

ترازوی (ب) نیز، عدد ۳ amu را نشان می‌دهد.

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - جرم اتمی، amu) (دشوار)

۵۹- گزینه «۲» - نور خورشید با عبور از قطره‌های باران، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیاپیسته از

رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون

است. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (متوسط)

۶۰- گزینه «۱» - فقط عبارت اول درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: جرم ذره‌های زیراتمی در مقایسه با amu به صورت  $n < p < e < \text{amu}$  است.

عبارت سوم: جرم اتم‌ها با دستگاه طیف‌سنج جرمی و به‌طور غیرمستقیم اندازه‌گیری می‌شود.

عبارت چهارم: به جرم یک مول اتم از هر عنصر برحسب گرم، جرم مولی آن اتم گفته

می‌شود. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - جرم اتمی عنصرها، شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۶۸- گزینه «۳» - نور نشر شده حاصل از انتقال ۹ نسبت به بقیه، با طول موج کوتاه‌تر همراه

است. (گروه مولفان علوی) (فصل اول - ساختار اتم) (متوسط)

۶۹- گزینه «۳» - نماد عناصر موردنظر به صورت زیر است:

آرگون: Ar آلومینیم: Al آهن: Fe طلا: Au

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - جدول دورهای) (آسان)

۷۰- گزینه «۱» - با توجه به طول موج‌های خطوط در طیف نشری خطی نمونه، عناصر آهن و

مس در این سنگ وجود دارند.



طول موج (nm)

(گروه مولفان علوی) (فصل اول - طیف نشری خطی) (متوسط)

## طراحان و ناظران علمی:

دِرس	طراح	ویراستاران علمی
ریاضی	گروه مولفان علوی	محمد پورعلی
هندسه	گروه مولفان علوی	گروه ویراستاران علوی، سام شمس
فیزیک	میلاد حزنیان	محمد مهدی دباغ، معین آعلی
شیمی	گروه مولفان علوی	علی اسلامی

## گروه فنی و تولید:

مدیر تولید	نکیسا رحمانی
مسئول آزمون	مریم بهروزی
حروف‌نگاران	مهناز احراری
صفحه‌آرایی	مریم بهروزی

تولید: واحد آزمون‌سازی مؤسسه علمی آموزشی علوی  
نظارت: شورای عالی آموزش مؤسسه علمی آموزشی علوی