

A

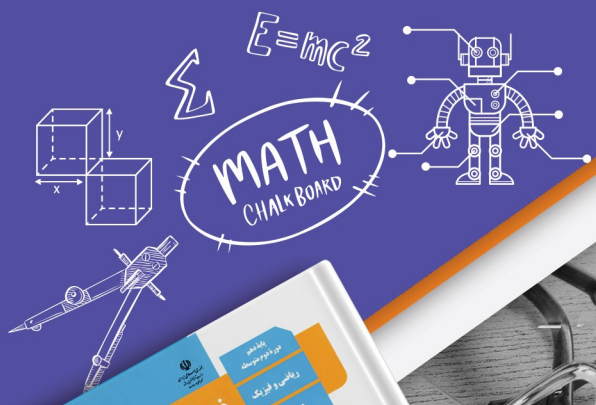
آزمون آزمایشی ۲۸ آذر

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۴



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
 مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۵ گزینه دو، در روز جمعه ۲۶ دی ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۴ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گروه ریاضی

امیرمحمد سید شاکری

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس
سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد	سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرید	مستوفی دروس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری
علی صادقی • مانی خدابنده	سید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد	مستوفی دروس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد
حسین خواجوند • مانی خدابنده	امیدرضا پورحسینی	مستوفی دروس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم	محمد خانگلدی	مستوفی دروس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده	عباس مالکی • علیرضا صحرایی	مستوفی دروس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

گروه علوم

محمد حسین کشانی

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس
علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی	سعید خورشیدی نسب • رضا بهنامی	مستوفی دروس: بتول خواجه پور
مریم گلی حسن لو	محسن داودی	مستوفی دروس: منصور داوودندی دستیار: ساناز دریکوندی
محمد احمدی	محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • بابک اسفندی	مستوفی دروس: سید حامد میرقادری دستیار: حسین سعادت
فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان	فرزانه رجایی • عباس روزبهانی	مستوفی دروس: شکبیا کریمی

گروه انسانی

اکبر آخوندی

کارشناسان	طراحان	مستوفی دروس
محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی	هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • حمزه کریم تباح فر • امیرمهید اسفندی	مستوفی دروس: محمدرضا پیرو دستیار: سپهر سالارکیا
مهتاب شیرازی • هستی ناصح	الهام میرزایی • مبینا تاجیک	مستوفی دروس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری
علی شکر • فاطمه یاری	مهدی پارچه باف دولتی	مستوفی دروس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان
فاطمه نظری • سارا حمزه • مهتاب شیرازی • صبا پهلوان	سید محسن ماهینی • جواهر فرحات • امینه کارآمد	مستوفی دروس: پویا رضاداد محمدحسین حقیقت
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	فاطمه نیتی	مستوفی دروس: سیده ساره زاهدی
مهتاب شیرازی • محمدصدرا حسینی	محسن سلیمانی	مستوفی دروس: الناز گنج کار دستیار: الهه ریاحی نسب
ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده	محمدحسین خدام	مستوفی دروس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فرز مختاری نژاد
کوثر رعدی	آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری	مستوفی دروس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی

ریاضیات



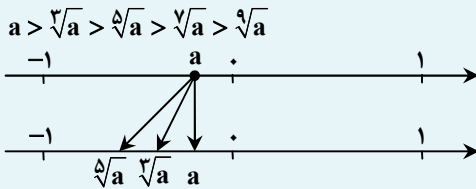
۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۱)

خوبه اینو بدونی



- اگر عدد a به گونه‌ای که $-1 < a < 0$ را در نظر بگیریم، داریم:



جوابش اینه



عدد داده شده عددی بین صفر و -1 است. ریشه پنجم این عدد از خود عدد حتماً کوچک تر است ولی از -1 هم بزرگ تر است، بنابراین پاسخ گزینه ۳ است.

۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۱)

خوبه اینو بدونی



- اگر $a < b$ آنگاه در صورت تعریف شده بودن: $\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}$.

جوابش اینه



تک تک گزینه‌ها را بررسی کنیم:

- $1 < 2 < 4 \Rightarrow \sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4} \Rightarrow 1 < \sqrt{2} < 2$ گزینه ۱:
- $8 < 13 < 27 \Rightarrow \sqrt[3]{8} < \sqrt[3]{13} < \sqrt[3]{27} \Rightarrow 2 < \sqrt[3]{13} < 3$ گزینه ۲:
- $1 < 7 < 8 \Rightarrow \sqrt[4]{1} < \sqrt[4]{7} < \sqrt[4]{8} \Rightarrow 1 < \sqrt[4]{7} < 2$ گزینه ۳:
- $9 < 11 < 16 \Rightarrow \sqrt{9} < \sqrt{11} < \sqrt{16} \Rightarrow 3 < \sqrt{11} < 4$ گزینه ۴:

بنابراین فقط گزینه ۲ بین دو عدد ۲ و ۳ قرار داشته و پاسخ صحیح است.

۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)

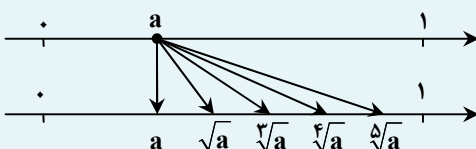
خوبه اینو بدونی



- هر عدد مثبت دارای دو ریشه زوج است که قرینه یکدیگرند. عددهای منفی ریشه زوج ندارند.

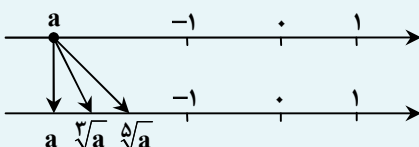
- هر عدد مثبت یا منفی دارای یک ریشه فرد است. اگر عدد مثبت باشد، ریشه فرد آن مثبت و اگر عدد منفی باشد، ریشه فرد آن منفی است.

- اگر عددی مثل $0 < a < 1$ را در نظر بگیریم، داریم:



$$a < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[5]{a} < \dots$$

- اگر عددی مثل $a < -1$ را در نظر بگیریم، داریم:





سه گزینه اول عباراتی درست هستند ولی عبارت داده شده در گزینه ۴ نادرست زیرا:

$$a < -1 \Rightarrow a < \sqrt[n]{a} < \sqrt[n-1]{a} < \sqrt[n-2]{a} < \dots < \sqrt[n]{a} \quad (\text{در } n \text{ فرد})$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۴- پاسخ: گزینه ۲



- برای زاویه دلخواه α ، داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0)$$



با استفاده از اتحادهای مثلثاتی، می توان نوشت:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{16}{25} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{4}{5}$$

با توجه به اینکه α در ربع اول است، فقط مقدار مثبت یعنی $\frac{4}{5}$ قابل قبول است.

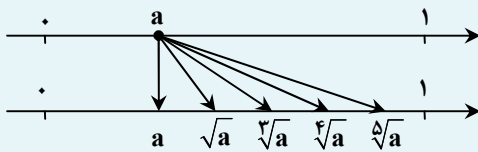
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۵- پاسخ: گزینه ۲

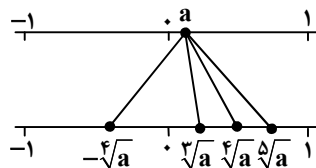


$$\sqrt[5]{a} > \sqrt[4]{a} > \sqrt[3]{a} > \sqrt{a} > a$$

- اگر عددی مثل $0 < a < 1$ را در نظر بگیریم، داریم:



با توجه به اینکه a عددی بین صفر و ۱ است، نمودار داده شده را می توان به صورت زیر کامل کرد:



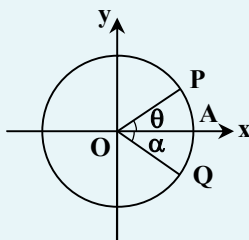
بنابراین فقط گزینه ۲ پاسخ درست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۱



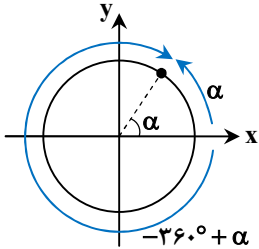
- دایره روبرو را به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ در نظر بگیرد. اگر با حرکت در خلاف جهت عقربه های ساعت به نقطه ای مانند P برسیم، زاویه AOP مثبت است و اگر با حرکت در جهت عقربه های ساعت به نقطه ای مانند Q برسیم، زاویه AOQ منفی است. چنین دایره ای را دایره مثلثاتی می نامیم:





به شکل زیر دقت کنید:

اگر در جهت مثبت دایره مثلثاتی حرکت کنیم، به اندازه α درجه می‌رویم. اگر بخواهیم در جهت منفی حرکت کنیم و به α برسیم باید $\alpha + 360^\circ$ حرکت کنیم تا به α برسیم فرقی هم نمی‌کند α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار داشته باشد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ درست است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۷- پاسخ: گزینه ۳



- هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیرصحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$



ابتدا رادیکال داخلی را به صورت عددی توان دار می‌نویسیم:

$$\sqrt[4]{25} = \sqrt[4]{5^2} = 5^{\frac{2}{4}} = 5^{\frac{1}{2}}$$

بنابراین حاصل عدد A برابر است با:

$$A = \sqrt[2]{\sqrt[4]{25}} = \sqrt[2]{5^{\frac{1}{2}}} = (5^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}} = 5^{\frac{1}{4}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۸- پاسخ: گزینه ۱



- درباره ریشه‌های n ام ($n \in \mathbb{N}$) عددی مانند a^n ، می‌توان گفت:

$$\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a & \text{فرد } n \\ |a| & \text{زوج } n \end{cases}$$



ابتدا حاصل هر کدام از رادیکال‌ها را به دست می‌آوریم سپس حاصل کل عبارت را محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt[2]{64} = \sqrt[2]{4^3} = 4$$

$$\sqrt[5]{-243} = \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$$

$$\sqrt[4]{0.0001} = \sqrt[4]{\frac{1}{10000}} = \sqrt[4]{\frac{1}{10^4}} = \left|\frac{1}{10}\right| = 0.1$$

حال حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sqrt[2]{64} + \sqrt[5]{-243}}{\sqrt[4]{0.0001}} = \frac{4 + (-3)}{0.1} = \frac{1}{0.1} = 10$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۹- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی - اگر α زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \begin{cases} \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha \\ \text{یا} \\ \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha \end{cases}$$

جوابش اینه 

عبارت را با مخرج مشترک گرفتن ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} - \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta} = \frac{\sin \theta(1 - \cos \theta) - \sin \theta(1 + \cos \theta)}{(1 + \cos \theta)(1 - \cos \theta)} = \frac{\sin \theta - \sin \theta \cos \theta - \sin \theta - \sin \theta \cos \theta}{1 - \cos^2 \theta}$$

$$= \frac{-2 \sin \theta \cos \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{-2 \cos \theta}{\sin \theta} = -2 \left(\frac{\cos \theta}{\sin \theta} \right) = -2 \cot \theta$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی 

$$\blacksquare a^r \times a^s = a^{r+s}$$

- اگر r و s دو عدد گویا بوده و $a > 0$ ، داریم:

$$\blacksquare \frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

- هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:جوابش اینه 

ابتدا صورت و مخرج را تا حد امکان ساده می‌کنیم سپس حاصل را به صورت رادیکالی تبدیل می‌کنیم:

$$A = \frac{\frac{1}{2^2} \times \frac{5}{2^3}}{\frac{1}{4^2}} = \frac{\frac{1+5}{2^2 \cdot 2^3}}{\frac{1}{(2^2)^2}} = \frac{\frac{6}{2^5}}{\frac{1}{2^4}} = \frac{6}{2^5} \cdot \frac{2^4}{1} = \frac{6}{2} = 3 = \frac{9}{3} = \frac{3}{1} = \sqrt[3]{3^3} = \sqrt{8}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی 

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}$$

- هرگاه $a > 0$ و m, n دو عدد طبیعی باشند، آنگاه:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

- هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:جوابش اینه ابتدا به کمک تساوی داده شده مقدار m را به دست می‌آوریم:

$$3^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{\sqrt[4]{3^{2m}}} \Rightarrow 3^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3^{\frac{m}{2}}} \Rightarrow 3^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3^{\frac{m}{2}}} \Rightarrow 3^{\frac{3}{2}} = 3^{-\frac{m}{2}} \Rightarrow \frac{3}{2} = -\frac{m}{2} \Rightarrow m = -3$$

$$\sqrt[3]{(-5)^{-3}} = (-5)^{\frac{-3}{3}} = (-5)^{-1} = -\frac{1}{5}$$

حال مقدار خواسته شده را به دست می‌آوریم:

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)



- هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$



برای حل این گونه مسائل بهتر است همگی عبارات به عبارت توان‌دار یا عبارت رادیکالی تبدیل شود و سپس ساده شوند. ما در این راه حل همگی عبارات را به عبارت توان‌دار تبدیل و سپس ساده‌سازی را انجام می‌دهیم:

$$\frac{\sqrt[5]{9 \times 3^5}}{\sqrt[2]{\sqrt{27}}} = \frac{\sqrt[5]{3^2 \times 3^5}}{\sqrt[2]{\sqrt{3^3}}} = \frac{3^2 \times 3^{\frac{5}{5}}}{\sqrt[2]{3^{\frac{3}{2}}}} = \frac{3^2 \times 3^1}{(3^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{2}}} = \frac{3^3}{3^{\frac{3}{4}}} = 3^{3 - \frac{3}{4}} = 3^{\frac{9}{4} - \frac{3}{4}} = 3^{\frac{6}{4}} = 3^{\frac{3}{2}} = \sqrt{3}$$

هرکدام از اعداد $3^{\frac{1}{2}}$ یا $\sqrt{3}$ که در گزینه‌ها باشد مورد قبول است. در نتیجه گزینه ۴ پاسخ درست است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)



- درباره ریشه‌های $n^{\text{ام}}$ ($n \in \mathbb{N}$) عددی مانند a^n ، می‌توان گفت:

$$\sqrt[n]{a^n} = \begin{cases} a & \text{فرد } n \\ |a| & \text{زوج } n \end{cases}$$



عبارت $\sqrt[n]{a^n}$ به‌ازای دو عدد غیر صفر قرینه یکدیگر، برابر شده است. فقط در صورتی این عبارت درست است که n زوج باشد. به‌طور مثال:

$$\sqrt[10]{3^{10}} = 3$$

$$\sqrt[10]{(-2)^{10}} = |-2| = 2$$

دقت کنید که اگر n فرد باشد، حالت اینکه a عددی منفی باشد، به قرینه حالتی می‌شود که a عددی مثبت است. به‌طور مثال:

$$\sqrt[7]{3^7} = 3$$

$$\sqrt[7]{(-3)^7} = -3$$

بنابراین n حتماً عددی زوج است. با توجه به زوج بودن n ، عبارت $(\sqrt[n]{-3})^n$ تعریف نشده است و گزینه ۴ پاسخ درست است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)



- علامت نسبت‌های مثلثاتی در ربع‌های مختلف به این صورت است:

نسبت‌های مثلثاتی \ ربع	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	$\cot \alpha$
ربع اول	+	+	+	+
ربع دوم	+	-	-	-
ربع سوم	-	-	+	+
ربع چهارم	-	+	-	-



ابتدا از اینکه ضرب $\sin \alpha$ در $\cos \alpha$ منفی شده می‌توان فهمید که یکی مثبت و یکی منفی است (مختلف‌العلامه هستند). تنها در ربع دوم و چهارم دایره مثلثاتی چنین شرایطی وجود دارد. در ربع دوم $\sin \alpha$ همواره مثبت $\cos \alpha$ همواره منفی است، پس $\sin \alpha > \cos \alpha$. در ربع چهارم $\sin \alpha$ همواره منفی و $\cos \alpha$ همواره مثبت است، پس $\cos \alpha > \sin \alpha$. پس با توجه به فرض سؤال، α در ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)



$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

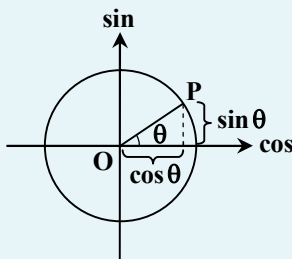
- برای زاویه دلخواه α ، داریم:



می‌دانیم $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$. وقتی $\cot \alpha$ به‌ازای دو زاویه α و β تعریف نشده باشد یعنی مخرج کسر صفر می‌شود، پس: $\sin \alpha = \sin \beta = 0$. از طرفی اگر $\cot \alpha$ تعریف نشده باشد، مقدار $\tan \alpha$ حتماً صفر می‌باشد. همچنین نسبت \cos هم به‌ازای α و β می‌تواند ۱ یا -۱ باشد. با این توضیحات عبارت داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{(\overbrace{\tan \alpha}^{\text{صفر}} + \overbrace{\sin \alpha}^{\text{صفر}}) \times \tan \beta}{(\cos \alpha \times \cos \beta) + \overbrace{\sin \beta}^{\text{صفر}}} = \frac{\tan \alpha \times \tan \beta}{\cos \alpha \times \cos \beta} = \frac{0}{-1 \text{ یا } 1} = 0$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)



- در دایره مثلثاتی، محور طول‌ها را محور کسینوس‌ها و محور عرض‌ها را محور سینوس‌ها می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر P نقطه دلخواهی روی دایره مثلثاتی باشد که نیم‌خط OP با جهت مثبت محور x زاویه θ می‌سازد، آنگاه P نقطه‌ای با مختصات (x, y) است که در آن $x = \cos \theta$ و $y = \sin \theta$:

- برای زاویه دلخواه α ، داریم:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$



برای به‌دست آوردن مختصات نقطه متناظر با زاویه 240° روی دایره مثلثاتی نیاز به مقادیر $\sin 240^\circ$ و $\cos 240^\circ$ داریم که می‌توانیم این دو مقدار را به کمک $\cot 240^\circ$ به‌دست آوریم. ابتدا مقدار $\sin 240^\circ$ را به‌دست می‌آوریم:

$$1 + \cot^2 240^\circ = \frac{1}{\sin^2 240^\circ} \Rightarrow 1 + \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{1}{\sin^2 240^\circ} \Rightarrow 1 + \frac{3}{9} = \frac{1}{\sin^2 240^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{1}{\sin^2 240^\circ} \Rightarrow \sin^2 240^\circ = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin 240^\circ = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

زاویه 240° در ربع سوم دایره مثلثاتی قرار دارد و مقدار سینوس در این ناحیه منفی است. پس مقدار منفی قابل قبول است، یعنی:

$$\sin 240^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}. \quad \text{حال برای به‌دست آوردن مقدار } \cos 240^\circ \text{ می‌توانیم از رابطه } \cot 240^\circ = \frac{\cos 240^\circ}{\sin 240^\circ} \text{ استفاده کنیم:}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\cos 240^\circ}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow \cos 240^\circ = -\frac{1}{2}$$

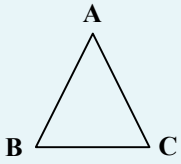
بنابراین نقطه متناظر با زاویه 240° روی دایره مثلثاتی به‌صورت $P\left(-\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)



- در مثلث ABC، مساحت مثلث ABC از رابطه زیر به دست می آید:



$$\text{مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$

- اگر زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

در رابطه فوق، علامت نسبت مثلثاتی زاویه α با توجه به ناحیه‌ای که زاویه α در آن قرار دارد، تعیین می‌شود.



ابتدا مساحت هر کدام از دو مثلث را به کمک رابطه مساحت مثلث می‌نویسیم:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times a \times \sin 60^\circ = 2a \times \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 7 \times \sin \alpha = 28 \sin \alpha$$

برای به دست آوردن مقدار $\sin \alpha$ به کمک $\cos \alpha$ که مقدارش در صورت سؤال داده شده است، داریم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \left(\frac{\sqrt{40}}{7}\right)^2 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{40}{49} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{9}{49}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{3}{7} \xrightarrow{\alpha \text{ حاده است}} \sin \alpha = \frac{3}{7}$$

حال مقدار S_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$S_2 = 28 \sin \alpha = 28 \times \frac{3}{7} = 12$$

مطابق فرض سؤال مساحت این دو مثلث برابر است، بنابراین:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow a\sqrt{3} = 12 \Rightarrow a = \frac{12}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = 4\sqrt{3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۱ و ۲)

۱۸- پاسخ: گزینه ۱



- در دایره مثلثاتی، محور طول‌ها را «محور کسینوس‌ها» و محور عرض‌ها را «محور سینوس‌ها» می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر P نقطه دلخواهی روی دایره مثلثاتی باشد که نیم خط OP با جهت مثبت محور x زاویه θ می‌سازد، آنگاه P نقطه‌ای با مختصات (x, y) است

که در آن $x = \cos \theta$ و $y = \sin \theta$. همچنین $\tan \theta = \frac{y}{x}$. ضمناً رابطه بین x و y به صورت $x^2 + y^2 = 1$ می‌باشد.

- شیب هر خط که محور افقی را قطع می‌کند، برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی. به عبارت دیگر، اگر α زاویه‌ای باشد که خط با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آنگاه:

$$\tan \alpha = \text{شیب خط}$$



از اینکه $P(x - 0/1, x + 0/1)$ روی دایره مثلثاتی قرار دارد، می‌توان نوشت:

$$(x - 0/1)^2 + (x + 0/1)^2 = 1 \Rightarrow x^2 - 0/2x + 0/01 + x^2 + 0/2x + 0/01 = 1$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 0/02 = 1 \Rightarrow 2x^2 = 1 - \frac{2}{100} \Rightarrow 2x^2 = \frac{98}{100} \Rightarrow x^2 = \frac{49}{100} \Rightarrow x = \pm \frac{7}{10}$$

با توجه به اینکه زاویه α در ربع اول قرار دارد، مؤلفه‌های اول و دوم P باید مثبت باشند، پس $x = +\frac{y}{10}$ قابل قبول است و مختصات نقطه P به صورت $(\frac{0}{6}, \frac{0}{8})$ می‌باشد.
می‌دانیم شیب خطی که با قسمت مثبت محور طول‌ها زاویه α می‌سازد برابر $\tan \alpha$ است. به کمک نقطه P می‌توان فهمید $\sin \alpha = \frac{0}{8}$ و $\cos \alpha = \frac{0}{6}$ ، پس:

$$\text{شیب خط} = \tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{0/8}{0/6} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

اکنون معادله خطی که شیب آن $\frac{4}{3}$ و از نقطه $(-3, 2)$ می‌گذرد را می‌نویسیم:

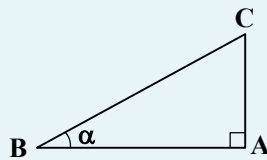
$$y = \frac{4}{3}x + b \xrightarrow[\text{می‌گذرد}]{\text{از نقطه } (-3, 2)} 2 = \frac{4}{3} \times (-3) + b \Rightarrow 2 = -4 + b \Rightarrow b = 6$$

عرض از مبدأ خط همان b است که برابر ۶ می‌باشد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)



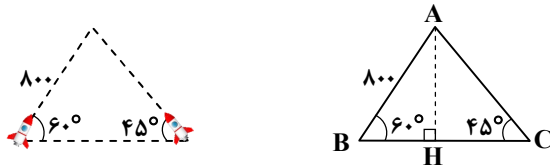
- مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. نسبت مثلثاتی سینوس زاویه α به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{AC}{BC} \quad \text{سینوس}$$



ابتدا شکل مسئله را رسم می‌کنیم:



باید طول AC را به دست آوریم. ابتدا ارتفاع AH را رسم می‌کنیم و طول آن را به دست می‌آوریم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{AH}{800} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{800} \Rightarrow AH = 400\sqrt{3}$$

حال به کمک طول AH ، طول AC را به دست می‌آوریم:

$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{400\sqrt{3}}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{400\sqrt{3}}{AC} \Rightarrow AC = \frac{800\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 400\sqrt{6}$$

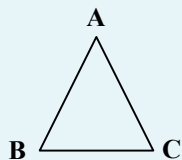
۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)



- شیب هر خط که محور افقی را قطع می‌کند، برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی. به عبارت دیگر، اگر α زاویه‌ای باشد که خط با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آنگاه:

$$\text{شیب خط} = \tan \alpha$$

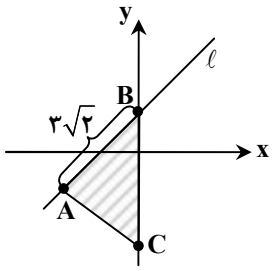
- در مثلث ABC ، مساحت مثلث ABC از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$\text{مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$



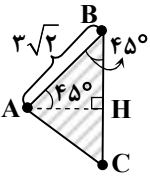
شیب خط برابر ۱ است. پس زاویه‌ای که خط با قسمت مثبت محور طول‌ها می‌سازد برابر 45° است؛ زیرا $\tan 45^\circ = 1$. ضمناً شکل به صورت زیر است:



از اینکه طول AB برابر $3\sqrt{2}$ است، به کمک رابطه مساحت مثلث و فرض سؤال که مساحت مثلث را داده است، طول BH را محاسبه می‌کنیم:

$$S = 6 \Rightarrow \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin 45^\circ = 6 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 3\sqrt{2} \times BC \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6 \Rightarrow \frac{3}{2} BC = 6 \Rightarrow BC = 4$$

با توجه به اینکه عرض از مبدأ خط l برابر ۱ است، پس عرض نقطه B برابر ۱ است. طول BC برابر ۴ است، پس عرض نقطه C برابر -۳ است.



۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)



- اگر قضیه شرطی $q \Rightarrow p$ و عکس آن یعنی $p \Rightarrow q$ هر دو درست باشند، آنگاه قضیه شرطی و عکس آن را با هم به صورت قضیه دو شرطی بیان می‌کنند. قضیه‌های دو شرطی را می‌توان با نماد $p \Leftrightarrow q$ (اگر و تنها اگر) بیان کرد.
- به مثالی که نشان می‌دهد یک حکم کلی نادرست است، «مثال نقض» گفته می‌شود.



عکس گزینه ۳ همواره برقرار نیست. به عنوان مثال نقض دو مثلث زیر مساحت برابر دارند ولی هم‌نهیشت نیستند.



۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۱)



با فرض $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{5} = t$ داریم:

$$\frac{x}{2} = t \Rightarrow x = 2t$$

$$\frac{y}{3} = t \Rightarrow y = 3t$$

$$\frac{z}{5} = t \Rightarrow z = 5t$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{x-y}{y+2z} = \frac{2t-3t}{3t+2 \times 5t} = \frac{-t}{13t} = -\frac{1}{13}$$

۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

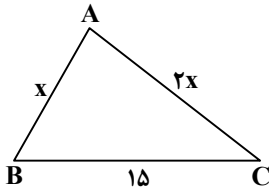


- سه عدد a, b و c می‌توانند اضلاع یک مثلث باشند، هرگاه سه رابطه زیر برقرار باشد.

$$a+b > c, a+c > b, b+c > a$$



با فرض $AB = x$ و $AC = 2x$ ، بنا به نکته بالا می توان نوشت:



$$\begin{cases} x + 2x > 15 \Rightarrow x > 5 \\ x + 15 > 2x \Rightarrow x < 15 \\ 2x + 15 > x \Rightarrow x > -15 \end{cases} \Rightarrow 5 < x < 15$$

محیط مثلث برابر $2x + 15$ است، داریم:

$$5 < x < 15 \Rightarrow 15 < 3x < 45 \Rightarrow 30 < 3x + 15 < 60$$

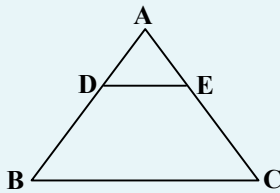
کمترین مقدار صحیح محیط برابر ۳۱ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

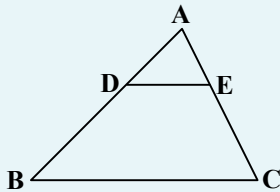


- قضیه تالس: هرگاه در یک مثلث، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع، چهار پاره خط جدا می کند که اندازه های آن ها تشکیل یک تناسب را می دهند. به طور خلاصه هرگاه مانند شکل روبه رو داشته باشیم $DE \parallel BC$ ، آنگاه:



$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

- تعمیم قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه ضلع های آن با اندازه ضلع های مثلث اصلی متناسب اند؛ مثلاً در شکل روبه رو داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



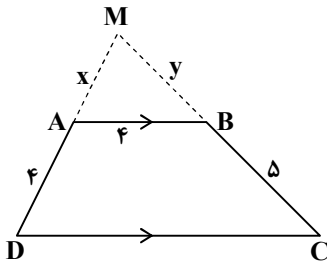
با توجه به شکل، محیط مثلث MAB برابر ۱۰ است، در نتیجه:

$$x + y + 4 = 10 \Rightarrow y = 6 - x$$

بنا به قضیه تالس داریم:

$$\frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{y}{5} \Rightarrow 5x = 4y \Rightarrow 5x = 4(6 - x) \Rightarrow 9x = 24 \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

و با استفاده از تعمیم قضیه تالس می توان نوشت:



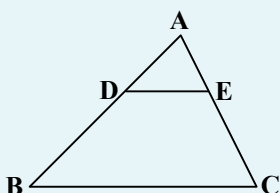
$$\frac{MA}{MD} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{4}{DC} \Rightarrow \frac{8}{20} = \frac{4}{DC} \Rightarrow \frac{8}{20} = \frac{4}{DC} \Rightarrow DC = 10$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

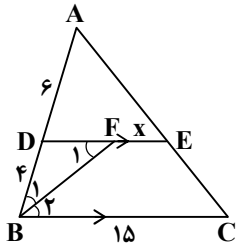
۲۵- پاسخ: گزینه ۲



- تعمیم قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه ضلع های آن با اندازه ضلع های مثلث اصلی متناسب اند؛ مثلاً در شکل روبه رو داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



با توجه به فرض سؤال و قضیه خطوط موازی و مورب، داریم:

$$\begin{cases} BF \text{ نیمساز} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{F}_1 \Rightarrow DB = DF = 4 \\ DE \parallel BC \Rightarrow \hat{F}_1 = \hat{B}_2 \end{cases}$$

فرض می‌کنیم $FE = x$ ، بنا به تعمیم قضیه تالس داریم:

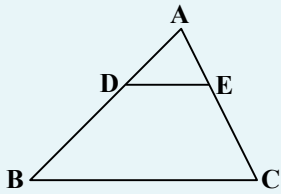
$$\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{4+x}{15} \Rightarrow 40 + 10x = 90 \Rightarrow x = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۲۶- پاسخ: گزینه ۲



- تعمیم قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

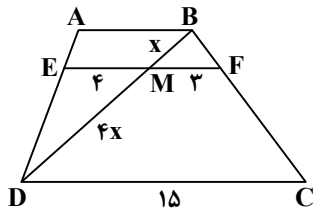


بنا به تعمیم قضیه تالس در مثلث DBC داریم:

$$\frac{BM}{BD} = \frac{MF}{DC} = \frac{3}{15} \Rightarrow \frac{BM}{BD} = \frac{1}{5} \Rightarrow \begin{cases} BM = x \\ BD = 5x \Rightarrow MD = 4x \end{cases}$$

و در مثلث ABD بنا به تعمیم تالس می‌توان نوشت:

$$\frac{DM}{DB} = \frac{EM}{AB} \Rightarrow \frac{4x}{5x} = \frac{4}{AB} \Rightarrow AB = 5$$

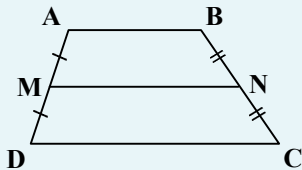


▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

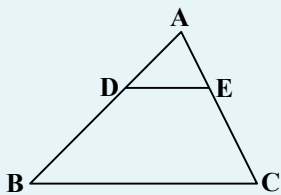


- قضیه میان خط در دوزنقه: در دوزنقه اگر وسط‌های دو ساق را به هم وصل کنیم، پاره‌خط حاصل موازی با دو قاعده و برابر با نصف مجموع دو قاعده است.



$$MN \parallel AB \parallel CD, MN = \frac{1}{2}(AB + DC)$$

- تعمیم قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:



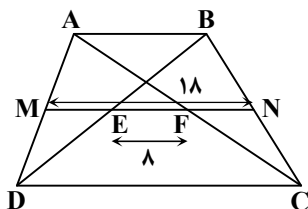
$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



در دوزنقه ABCD بنا به قضیه میان خط می‌توان نوشت:

$$MN = \frac{AB + DC}{2}$$

همچنین با استفاده از تعمیم تالس داریم:



$$\begin{aligned} \triangle ADC: \frac{AM}{AD} &= \frac{MF}{DC} \Rightarrow \frac{MF}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow MF = \frac{1}{2}DC \\ \triangle ABD: \frac{DM}{DA} &= \frac{ME}{AB} \Rightarrow \frac{ME}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow ME = \frac{1}{2}AB \\ EF &= MF - ME = \frac{1}{2}DC - \frac{1}{2}AB \Rightarrow EF = \frac{DC - AB}{2} \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

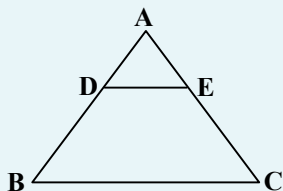
$$\begin{cases} 18 = \frac{AB + DC}{2} \Rightarrow AB + DC = 36 \\ 8 = \frac{DC - AB}{2} \Rightarrow DC - AB = 16 \end{cases} \Rightarrow 2DC = 52 \Rightarrow DC = 26$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

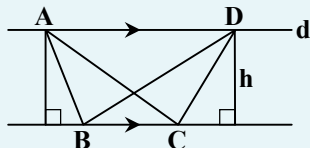


- عکس قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و روی آن‌ها، چهار پاره‌خط با اندازه‌های متناظر متناسب جدا کند، آنگاه با ضلع سوم مثلث موازی است.



$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

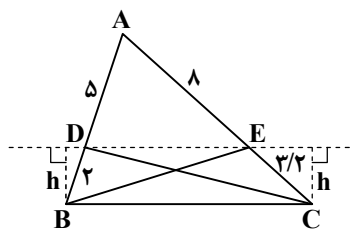
- اگر دو مثلث، قاعده مشترکی داشته باشند و رأس‌های روبه‌روی این قاعده آن‌ها، روی یک خط، موازی این قاعده باشند، این مثلث‌ها هم‌مساحت‌اند.



$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle DBC}$$



چون تناسب زیر برقرار است، در نتیجه بنا به عکس قضیه تالس داریم:



$$\frac{5}{2} = \frac{8}{3/2} \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

و دو مثلث DEC و BDE قاعده مشترک DE دارند و همچنین چون $DE \parallel BC$ است، ارتفاع برابر h دارند، پس هم‌مساحت هستند و داریم:

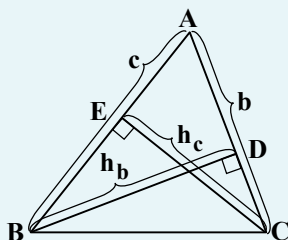
$$\frac{S_{DEC}}{S_{BDE}} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۱)

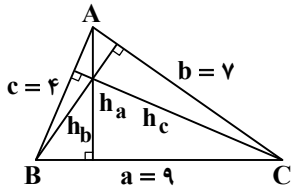
۲۹- پاسخ: گزینه ۳



- در هر مثلث، نسبت اندازه‌های هر دو ضلع، با عکس نسبت ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها برابر است.



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CE} \quad \text{یا} \quad \frac{c}{b} = \frac{h_b}{h_c}$$



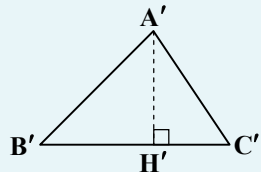
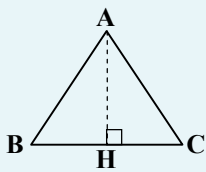
چون نسبت ارتفاع‌های وارد بر اضلاع مثلث، با عکس نسبت ضلع‌ها برابر است، در نتیجه بزرگ‌ترین ارتفاع، ارتفاع وارد بر کوچک‌ترین ضلع است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{h_a + h_b}{h_c} = \frac{h_a}{h_c} + \frac{h_b}{h_c} = \frac{c}{a} + \frac{c}{b} = \frac{4}{9} + \frac{4}{7} = \frac{28+36}{63} = \frac{64}{63}$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۱)

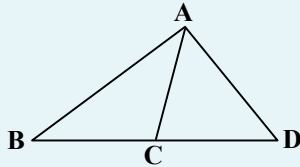


- هرگاه اندازه ارتفاع‌های دو مثلث برابر باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه‌های قاعده‌هایی است که این ارتفاع‌ها بر آن‌ها وارد شده است.



$$AH = A'H' \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{BC}{B'C'}$$

- اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌ها است.



$$\frac{S_{ABC}}{S_{ACD}} = \frac{\text{مساحت } ABC}{\text{مساحت } ACD} = \frac{BC}{CD}$$



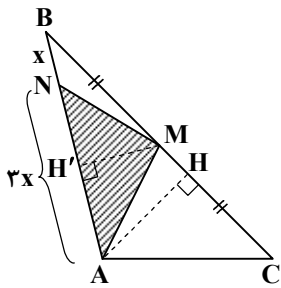
مثلث‌های AMB و ABC دارای ارتفاع یکسان AH هستند، در نتیجه:

$$\frac{S_{AMB}}{S_{ABC}} = \frac{MB}{BC} \Rightarrow \frac{S_{AMB}}{24} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_{AMB} = 12$$

از طرفی چون $\frac{BN}{NA} = \frac{1}{3}$ است، پس $BN = x$ و $NA = 3x$.

همچنین MH' ارتفاع یکسان برای مثلث‌های AMB و AMN است، بنابراین:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{AMB}} = \frac{NA}{AB} \Rightarrow \frac{S_{AMN}}{12} = \frac{3x}{4x} \Rightarrow S_{AMN} = 9$$



فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



عبارت داده شده توصیف‌کننده حالت مایع است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



تراکم‌پذیری گازها خیلی بیشتر از تراکم‌پذیری مایعات است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



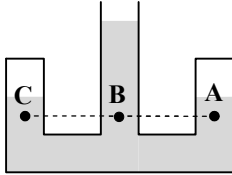
هر چقدر قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر خواهد شد و سطح آب در بالای لوله موئین فرورفته است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

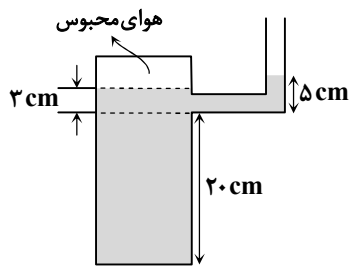


فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن مانند نقطه‌های A، B و C در شکل یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد.



۳۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



با توجه به شکل، در مجموع $25 \text{ cm} = 20 + 5$ ارتفاع مایع نیروی وارد بر کف ظرف را به وجود می‌آورد. بنابراین:

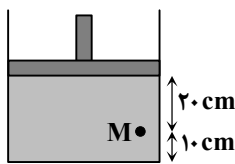
$$F = PA = (\rho gh)A = 1200 \times 10 \times 0.025 \times 50 \times 10^{-4} = 15 \text{ N}$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



فشار در نقطه M، ناشی از فشار هوا، وزن پیستون و ارتفاع مایع است.



$$P_M = P_0 + \frac{mg}{A} + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_M = 13600 \times 10 \times 0.01 / 0.01 + \frac{2 \times 10}{100 \times 10^{-4}} + 2500 \times 10 \times 0.02$$

$$\Rightarrow P_M = 68000 + 2 \times 10^3 + 5000$$

$$\Rightarrow P_M = (68 + 2 + 5) \times 10^3 \text{ Pa} = 75 \text{ kPa}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۳

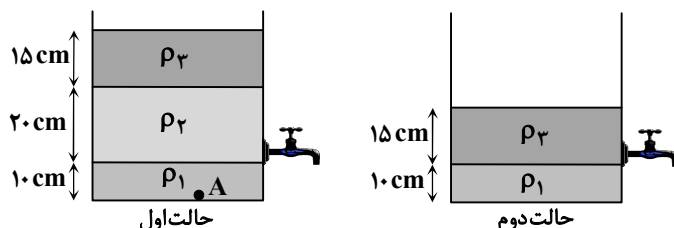
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



مایعی که چگالی بیشتری دارد، در پایین ظرف قرار می‌گیرد و مایع با کمترین چگالی در بالاترین قسمت ظرف قرار می‌گیرد؛ بنابراین

$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_3 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ است.}$$

فشار حاصل از یک مایع از رابطه $P = \rho gh$ محاسبه می‌شود. بنابراین داریم:



$$\begin{aligned} \frac{P_{\text{مایع‌ها در حالت دوم}}}{P_{\text{مایع‌ها در حالت اول}}} &= \frac{\rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3}{\rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3} \\ &= \frac{1 \times 10 + 0.9 \times 20 + 0.8 \times 15}{1 \times 10 + 0.9 \times 20 + 0.8 \times 15} = \frac{22}{40} = 0.55 \end{aligned}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



ابتدا حجم استوانه باریک تر را محاسبه می کنیم:

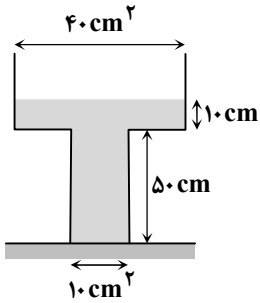
$$V_{\text{استوانه کوچک}} = Ah = 10 \times 50 = 500 \text{ cm}^3$$

مقدار $0.9L$ یعنی 900 cm^3 ، که اگر درون ظرف ریخته شود، 500 cm^3 آن در استوانه کوچک و 400 cm^3 آن در استوانه بزرگ جا می شود. اینک ارتفاع مایع در استوانه بزرگ قابل محاسبه است:

$$V_{\text{استوانه بزرگ}} = A'h' \Rightarrow 400 = 40 \times h' \Rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

فشار مایع در کف ظرف از رابطه $P = \rho gh$ محاسبه می شود:

$$P = \rho gh \Rightarrow 12000 = \rho \times 10 \times \left(\frac{10+50}{100}\right) \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



فشار در عمق استخر ناشی از فشار آب و فشار هوا است:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow P = 95000 + 1000 \times 10 \times 1/2 = 95000 + 50000 = 145000 \text{ Pa}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

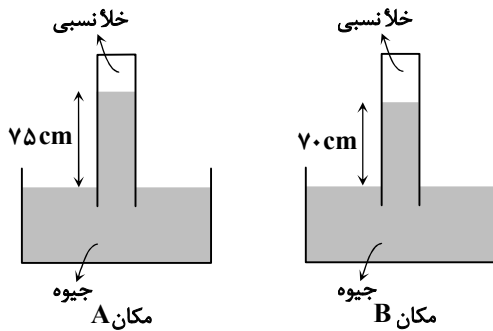
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



با توجه به انجام آزمایش توریجلی در مکان های A و B می توان فهمید فشار هوا به ترتیب $P_A = 75 \text{ cmHg}$ و $P_B = 70 \text{ cmHg}$ است و اختلاف آن ها 5 cmHg است. در ضمن یکای فشار هوا در مکان B را به صورت زیر به پاسکال تبدیل می کنیم:

$$P = (\rho gh)_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10 \times 0.05 = 6800 \text{ Pa}$$

اما گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته هر دو لوله صفر و یکسان است.



۴۱- پاسخ: گزینه ۱

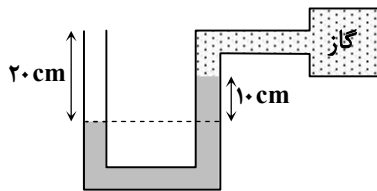
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



فشار پیمانه ای در شکل نشان داده شده از رابطه زیر به دست می آید:

$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = -\rho gh \Rightarrow -\rho gh = -5000$$

$$\Rightarrow \rho \times 10 \times 0.10 = 5000 \Rightarrow \rho = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

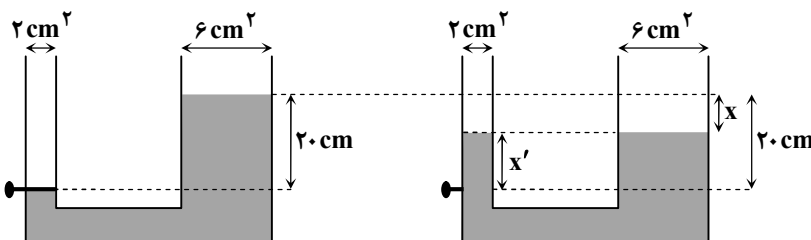


۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



پس از باز شدن شیر، سطح آب در دو لوله یکسان می شود.



حجم آبی که از طرف راست به پایین جابه‌جا می‌شود، با حجم آبی در طرف چپ نسبت به سطح اولیه بالا می‌رود، برابر خواهد بود؛ پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} 6x = 2x' &\Rightarrow 3x = x' \\ x + x' = 20 \text{ cm} &\text{ از طرفی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4x = 20 \Rightarrow x = 5 \text{ cm}, x' = 15 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع آب از لوله سمت چپ به اندازه $x' = 15 \text{ cm}$ بالاتر می‌رود.

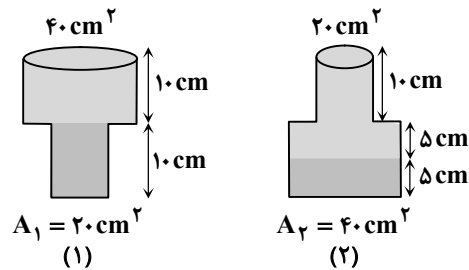
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۳- پاسخ: گزینه ۳



حجم قسمت باریک 200 cm^3 و حجم قسمت بزرگ‌تر 400 cm^3 است. وقتی شکل (۱) به شکل (۲) تبدیل می‌شود، ارتفاع جدید 200 cm^3 آب به 5 cm می‌رسد؛ زیرا:

$$V = Ah \Rightarrow 200 = 40h \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$



حجم 400 cm^3 روغن در مابقی طرف جا می‌شود و ارتفاع روغن 15 cm خواهد شد.

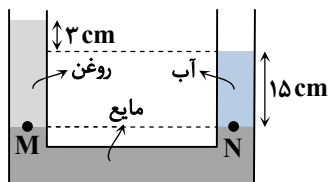
$$\begin{aligned} \frac{F_2}{F_1} &= \frac{[(\rho_{\text{آب}}gh) + (\rho_{\text{روغن}}gh)]A_2}{[(\rho_{\text{آب}}gh) + (\rho_{\text{روغن}}gh)]A_1} \\ &= \frac{(1 \times 5 + 0.8 \times 15) \times 40}{(1 \times 10 + 0.8 \times 10) \times 20} = \frac{17}{18} \times 2 = \frac{17}{9} \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

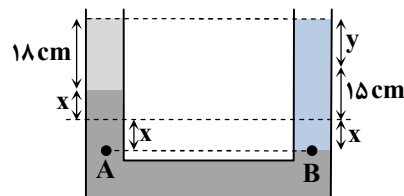


قبل از اضافه کردن آب، فشار در نقاط هم‌تراز M و N برابر است. از تعادل مایعات استفاده می‌کنیم و چگالی روغن را به دست آوریم:



$$\begin{aligned} P_M = P_N &\Rightarrow (\rho_{\text{روغن}}gh) + P_0 = (\rho_{\text{آب}}gh) + P_0 \\ \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \times 18 &= 1 \times 15 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{5}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

اینک با اضافه کردن آب، رابطه جدید فشار را می‌نویسیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho_{\text{مایع}}gh) + (\rho_{\text{روغن}}gh) + P_0 = (\rho_{\text{آب}}gh) + P_0$$

$$\Rightarrow 7 \times 2x + \frac{5}{6} \times 18 = 1 \times (15 + x + y)$$

$$\Rightarrow 14x + 15 = 15 + x + y \Rightarrow 13x = y$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$18 + x = 15 + y \Rightarrow y - x = 3$$

$$\begin{cases} 13x = y \\ y - x = 3 \end{cases} \Rightarrow x = \frac{1}{4} \text{ cm}, y = \frac{13}{4} \text{ cm}$$

مقدار آب اضافه‌شده $x + y$ است که برابر $3/5 \text{ cm}$ می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۵- پاسخ: گزینه ۱



فشار پیمانه‌ای از رابطه $P_B - P_0 = \pm \rho gh$ محاسبه می‌شود. در شکل «الف» فشار پیمانه‌ای منفی و در شکل «ب» فشار پیمانه‌ای مثبت است. بنابراین، این کمیت افزایش یافته است.

$$P_{\text{ب}} - P_{\text{الف}} = (+\rho gh)_{\text{ب}} - (-\rho gh)_{\text{الف}} = (5000 \times 10 \times 0.1) - (-5000 \times 10 \times 0.1) = 10000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa}$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



نیروهای ناشی از فشار وارده بر جسم، در سمت چپ و راست برابرند و یکدیگر را کاملاً خنثی می‌کنند (چون در ارتفاع یکسانی مقایسه می‌شوند) اما نیروهای ناشی از فشار وارده بر جسم در بالا و پایین جسم متفاوت است و نیرویی که بر جسم در پایین وارد می‌شود، بزرگ‌تر است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



با توجه به معادله پیوستگی، آهنگ شارش حجمی شاره برای مایعی که از لوله‌های مختلف عبور می‌کند، یکسان است. بنابراین پاسخ همان

$$۷۵۰ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \text{ است که لازم است یکای آن به } \frac{\text{L}}{\text{s}} \text{ تبدیل شود:}$$

$$۷۵۰ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰^۳ \text{cm}^3} = ۰/۷۵ \frac{\text{L}}{\text{s}} = \frac{۳}{۴} \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



همه عبارات «الف»، «ب»، «پ» و «ت» با اصل برنولی توضیح داده می‌شوند و تنها عبارت «ث» که به موضوع نیروی بین مولکولی مرتبط می‌شود با اصل برنولی ارتباطی ندارد.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)



با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow (\pi r_1^2) v_1 = (\pi r_2^2) v_2 \Rightarrow \left(\frac{۸/۴}{۲}\right)^2 \times ۰/۹ = \left(\frac{۲/۱}{۲}\right)^2 \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{(۴/۲)^2 \times ۰/۹}{(۲/۱)^2 \times \frac{۱}{۴}} = \frac{۷۲ \text{ m}}{۵ \text{ s}} = ۱۴/۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



گزینه ۱ نادرست بیان شده است.

اصل برنولی بیان می‌کند در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



انرژی جنبشی را به کمک رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ محاسبه می‌کنیم. در این رابطه جرم برحسب کیلوگرم و تندی برحسب متر بر ثانیه جای گذاری می‌شود:

$$m = ۱۲۰ \text{ g} = ۰/۱۲ \text{ kg}$$

$$v = ۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۳۶۰۰ \text{ s}} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ m}}{۱ \text{ km}} = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times ۰/۱۲ \times ۱۰^2 = ۶ \text{ J}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



وقتی می‌گوییم انرژی جنبشی ۹۶ درصد اضافه شده، یعنی:

$$K_2 = K_1 + 0.96K_1 = 1.96K_1 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1.96$$

از طرفی انرژی جنبشی از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ محاسبه می‌شود؛ پس داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 1.96 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1.4 \Rightarrow \frac{v_1 + 6}{v_1} = 1.4 \Rightarrow v_1 + 6 = 1.4v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{6}{0.4} = 15 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا به کمک قانون دوم نیوتون، نیروی F را به دست می‌آوریم:

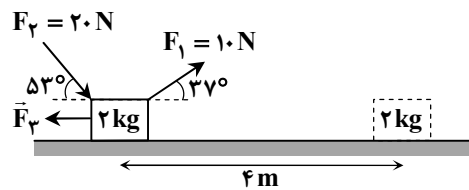
$$F = ma \Rightarrow F = 0.4 \times 0.8 = 0.32 N$$

سپس به کمک رابطه $W = Fd \cos \theta$ کار نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

$$W = 0.32 \times 0.5 \times \cos 0 = 0.16 J$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

کار کل از رابطه $W_t = W_1 + W_2 + W_3$ به دست می‌آید:

$$W_t = (Fd \cos \theta)_1 + (Fd \cos \theta)_2 + (Fd \cos \theta)_3$$

$$\Rightarrow 56 = 10 \times 4 \times 0.8 + 20 \times 4 \times 0.6 + F_3 \times 4 \times (-1)$$

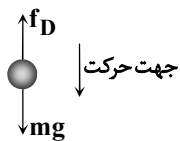
$$\Rightarrow 56 = 32 + 48 - 4F_3 \Rightarrow 4F_3 = 24 \Rightarrow F_3 = 6 N$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳



دو نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا به چتر باز وارد می‌شود:



$$W_t = mgd \cos 0 + f_D d \cos 180$$

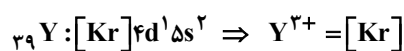
$$\Rightarrow W_t = 80 \times 10 \times 20 - 50 \times 20 = 16000 - 1000 = 15000 J = 15 kJ$$

شیمی



۵۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

گزینه ۴: عنصر ${}_{39}Y$ سه الکترون بیشتر از ${}_{36}Kr$ دارد و با از دست دادن این ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب قبلی خود، یعنی همان کریپتون می‌رسد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: ${}_{35}A$ نافلز است و با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود (${}_{36}Kr$) می‌رسد.
 گزینه ۲: X از گاز نجیب ماقبل خود (${}_{36}Kr$)، ۱۴ خانه و در نتیجه ۱۴ الکترون فاصله دارد؛ بنابراین قطعاً با از دست دادن الکترون نمی‌تواند به آرایش آن برسد.
 گزینه ۳: M سیلیسیم است و تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

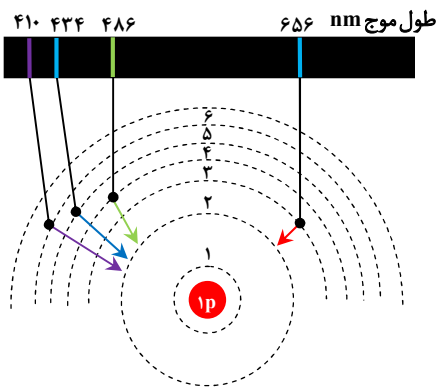
خوبه اینو بدونی

- Sn همان عنصر قلع است که دارای یون‌های Sn^{2+} و Sn^{4+} است که هیچ‌کدام به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

هرچه از هسته اتم دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد.



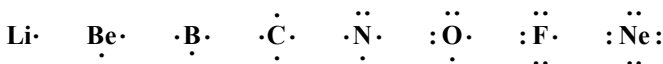
بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: هنگامی که یک نمونه گاز گرم می‌شود، انرژی حرارتی به اتم‌ها منتقل شده و الکترون‌های آن‌ها این انرژی را جذب می‌کنند. این انرژی اضافی باعث می‌شود الکترون‌ها از حالت پایدار خود در مدارهای نزدیک‌تر به هسته، به مدارهای دورتر و پرانرژی‌تر منتقل شوند.
 گزینه ۲: در سطح شیب‌دار انرژی به صورت پیوسته با افزایش ارتفاع مصرف می‌شود، اما در مسیر پلکانی، انرژی موردنیاز برای هر پله به صورت گسسته یا کوانتومی در نظر گرفته می‌شود، که تفاوت ماهیت در نحوه مصرف انرژی را نشان می‌دهد.
 گزینه ۳: همانطور که خرمن گندم از دانه‌های گسسته تشکیل شده، مدل کوانتومی اتم نیز بیان می‌کند که انرژی در سطوح یا بسته‌های مشخص (کوانتومی) وجود دارد و به صورت پیوسته تغییر نمی‌کند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

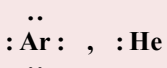
(ب) درست؛ آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



مجموع جفت الکترون‌ها: $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ (در نیتروژن ۱، در اکسیژن ۲، در فلورین ۳ و در نئون ۴ جفت الکترون وجود دارد).
 (ب) درست

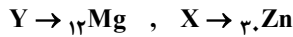
نباید سراغ اینا بری

الف) نادرست؛ به طور مثال هلیوم در لایه ظرفیت خود دو الکترون دارد، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت He است.
 ت) نادرست؛ در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای، He دو الکترون ظرفیتی و سایر عناصر ۸ الکترون ظرفیتی دارند؛ بنابراین همه عناصر این گروه آرایش الکترون - نقطه‌ای مشابهی ندارند.



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۱: درست؛ YCl_2 و XCl_2 گزینه ۲: درست؛ $Y: [\text{Ne}]3s^2$ و $X: [\text{Ar}]3d^{10}4s^2$

دقت شود سؤال لایه ظرفیت را طلب نکرده و بیرونی ترین زیرلایه مدنظر است.

گزینه ۳: نادرست؛ $X^{2+}: [\text{Ar}]3d^{10}$ و هشت تایی نمی شود.

گزینه ۴: درست؛ هر دو فلز هستند و الکترون از دست می دهند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲



عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

(ب) عدد کوانتومی اصلی (n)، یک عدد صحیح مثبت است که نشان دهنده لایه الکترونی یک الکترون در اتم است. مقادیر بزرگ تر n

نشان دهنده لایه های دورتر از هسته و سطوح انرژی بالاتر هستند.

(ت) الکترون ها فقط می توانند در سطوح انرژی مشخص (گسسته مانند بالا رفتن از پله ها) وجود داشته باشند و نمی توانند در هر سطحی از

انرژی (پیوسته مانند بالا رفتن از سطح شیب دار) وجود داشته باشند.



- تشبیه پلکان برای ساختار لایه ای اتم در کتاب درسی برای رساندن این مفهوم است که به عنوان مثال وقتی که نمی توانید بین پله ها بایستید، الکترون ها هم نمی توانند بین سطوح انرژی مشخصی قرار بگیرند. آن ها تنها مجازند که روی پله های خاص (همان سطوح انرژی کوانتومی) وجود داشته باشند و نمی توانند در فضای بین پله ها استقرار داشته باشند.

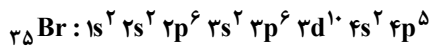
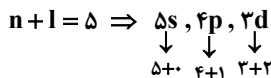


(الف) مدل بور فقط برای اتم هیدروژن موفق بود و در توجیه طیف عناصر پیچیده تر، محدودیت داشت.

(پ) هر چه عدد کوانتومی اصلی (n) برای یک لایه بیشتر باشد، الکترون موجود در آن لایه دورتر از هسته قرار دارد و انرژی بیشتری دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

سه زیرلایه با $n+1=5$ وجود دارند:

در آرایش الکترونی اتم Br، زیرلایه 3d دارای ۱۰ الکترون و زیرلایه 4p دارای ۵ الکترون می باشد، همچنین در زیرلایه 5s الکترون وجود ندارد.

$$10 + 5 = 15$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: درست؛ اتم عنصرهای گروه های ۱۶ و ۱۷ به ترتیب دارای ۶ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند و به ترتیب با گرفتن ۲ و ۱ الکترون به آرایش

مشابه گاز نجیب هم دوره خود می رسند.



گزینه ۱: نادرست؛ سدیم کلرید (نمک خوراکی) جامد است.

گزینه ۲: ${}_{11}\text{Na}$ با از دست دادن یک الکترون به آرایش مشابه ${}_{10}\text{Ne}$ و ${}_{17}\text{Cl}$ با گرفتن یک الکترون به آرایش مشابه ${}_{18}\text{Ar}$ می رسد.

گزینه ۴: عنصر شماره ۲۰ جدول دوره ای در گروه دوم جدول قرار دارد؛ بنابراین ۲ الکترون ظرفیت دارد و با از دست دادن این دو الکترون به

کاتیون M^{2+} تبدیل می شود.

۶۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)



عبارت‌های «اول»، «سوم» و «چهارم» درست هستند.

عبارت «اول»: درست؛ طول موج پرتوهای فرسرخ از نور مرئی بزرگ‌تر و انرژی آن کمتر است.

عبارت «سوم»: درست؛ با توجه به اینکه پرتوهای فرسرخ در گستره پرتوهای مرئی قرار ندارند، با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند، اما این پرتوها جزء پرتوهای الکترومغناطیسی هستند و با خود انرژی حمل می‌کنند.

عبارت «چهارم»: درست؛ پرتوهای منتشرشده از کنترل تلویزیون از نوع فرسرخ هستند.



عبارت «دوم»: نادرست؛ انرژی پرتوهای فرسرخ نسبت به پرتوهای فرابنفش کمتر است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)



بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه‌ای که انرژی کمتری داشته باشد، زودتر الکترون می‌پذیرد. زیرلایه‌ای انرژی کمتری دارد که مجموع n و l برای آن کوچک‌تر باشد. در صورتی که $n+l$ برای دو زیرلایه برابر بود، زیرلایه‌ای انرژی کمتر دارد که n کوچک‌تری داشته باشد.

گزینه ۳: $6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p$
 حاصل $n+l$: $6 \quad 7 \quad 7 \quad 7$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: $4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 4f$
 حاصل $n+l$: $4 \quad 5 \quad 5 \quad 7$

توجه شود که بعد از $4p$ ، زیرلایه $5s$ پر می‌شود.

گزینه ۲: $4d \rightarrow 5s \rightarrow 5p \rightarrow 4f$
 حاصل $n+l$: $6 \quad 5 \quad 6 \quad 7$

زیرلایه $5s$ پیش از $4d$ پر می‌شود. همچنین بعد از زیرلایه $5p$ ، زیرلایه $6s$ پر می‌شود.

گزینه ۴: $5f \rightarrow 6d \rightarrow 7s \rightarrow 6f$
 حاصل $n+l$: $8 \quad 8 \quad 7 \quad 9$

زیرلایه $7s$ پیش از $5f$ پر می‌شود.



ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها در یک لایه (n):

$$ns(n-2)f(n-1)dnp$$

در گزینه ۳، $n=6$ است:

$$6s(6-2)f(6-1)d6p \Rightarrow 6s4f5d6p$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۲: نادرست؛ الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{28}\text{Ni}$ در زیرلایه‌های $3d^8$ و $4s^2$ قرار دارند که مجموعاً برابر ۱۰ الکترون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ لایه ظرفیت لایه‌ای در اتم است که الکترون‌های آن رفتار شیمیایی آن اتم را تعیین می‌کنند به همین دلیل خواص شیمیایی

عناصر یک گروه شبیه به هم است.

گزینه ۳: درست؛ برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده اتم یک عنصر، بخشی از آرایش الکترونی آن با نماد شیمیایی گاز نجیب قبل از عنصر مورد نظر جایگزین می‌شود.
گزینه ۴: درست؛ براساس متن کتاب درسی، جمله ارائه شده درست است.

۶۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۴: عنصر ${}_{35}\text{Br}$ دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]3d^5 4s^2 4p^5$ ، متعلق به دسته p، دوره ۴ و گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: عنصر ${}_{16}\text{S}$ در دسته p قرار دارد.
گزینه ۲: عنصر ${}_{33}\text{As}$ در دوره ۴ و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است.
گزینه ۳: بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی عنصر ${}_{25}\text{Mn}$ ، زیرلایه $4s^2$ است.



۶۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

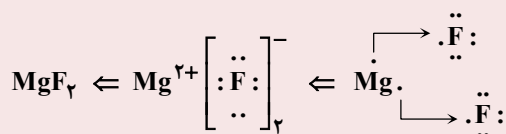


عبارت «اول»: نادرست؛ در مخلوط، طیف نشری، ترکیبی از طیف‌های نشری تمام عناصر موجود است. با این حال، شدت خطوط عنصر غالب بیشتر و آشکارتر خواهد بود.
عبارت «دوم»: نادرست؛ برای شناسایی قطعی، نیاز به تطابق کامل الگوی خطوط با طیف مرجع است. وجود یک خط کافی نیست و ممکن است با عناصر دیگر همپوشانی داشته باشد.
عبارت «سوم»: درست؛ هر فلز برانگیخته شده در شعله (چه خالص و چه در یک ترکیب شیمیایی معین)، نوری با طول موج مشخص و رنگ خاص خود را گسیل می‌کند که منجر به ایجاد رنگ‌های متنوع می‌شود.

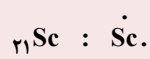
۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۱: ترکیب یونی مولکول ندارد.
گزینه ۲: می‌توان! مثلاً:



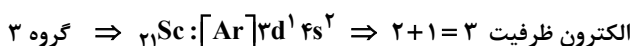
گزینه ۳: در عناصر دسته d هم عنصر با ۳ الکترون ظرفیت، داریم:



۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)



الف) درست؛ اتم عنصرهای کربن و سیلیسیم فقط می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.
ت) درست؛ در عنصرهای دسته s (گروه‌های ۱ و ۲، غیر هلیوم) و دسته d (گروه‌های ۳ تا ۱۲) شماره گروه عنصر با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم این عناصر برابر است. به‌طور مثال:



نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ به طور مثال اتم عنصرهای H و Li در واکنشها به آرایش دوتایی می‌رسند. علاوه بر این اتم عنصرهای گروه ۱۸ جدول دوره‌ای تمایلی به تبادل یا به اشتراک گذاشتن الکترون ندارند.
پ) نادرست؛ اتم عنصرهای فلزی با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۷۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

عبارت «اول»: درست؛ لایه الکترونی دوم از دو زیرلایه s و p تشکیل شده است؛ زیرلایه s حداکثر ۲ الکترون و زیرلایه p حداکثر ۶ الکترون را می‌تواند در خود جای دهد که در مجموع ۸ الکترون می‌شود. می‌توان گنجایش لایه را با فرمول $2n^2$ نیز محاسبه کرد:

$$2n^2 = 2 \times 2^2 = 8$$

عبارت «دوم»: درست؛ چهارمین زیرلایه، زیرلایه f است ($l = 3$) که گنجایش ۱۴ الکترون را در خود دارد.
عبارت «سوم»: درست؛ هلیوم با داشتن دو الکترون، ظرفیت لایه اول خود را پر کرده و به یک آرایش الکترونی پایدار می‌رسد که دلیل واکنش‌پذیری بسیار پایین آن است.
عبارت «چهارم»: نادرست؛ تقریباً تمام جرم اتم در هسته متمرکز شده است؛ زیرا جرم پروتون‌ها و نوترون‌ها بسیار بیشتر از جرم الکترون‌ها است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

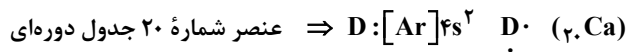
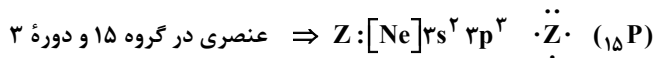
بررسی گزینه‌ها:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| گزینه ۱: $Br^- : [Kr]$ | $Ca^{2+} : [Ar]$ |
| گزینه ۲: $Cl^- : [Ar]$ | $Na^+ : [Ne]$ |
| گزینه ۳: $S^{2-} : [Ar]$ | $Li^+ : [He]$ |
| گزینه ۴: $H^- : [He]$ | $Li^+ : [He]$ |

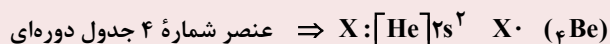
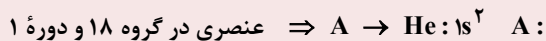
۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر Z و D به درستی رسم شده است.



نباید سراغ اینا بری



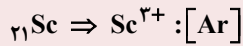
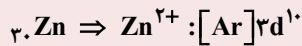
۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۳: درست؛ مثل Ca^{2+} و P^{3-} یا Mg^{2+} و N^{3-}

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: با توجه به زیروندهای M و X در ترکیب M_3X_2 ، M^{2+} و X^{3-} است. پس M می‌تواند در گروه ۲ و X در گروه ۱۵ باشد.
گزینه ۲: M ممکن است جزء عناصر دسته d باشد و به آرایش گاز نجیب نرسد، به‌طور مثال:



البته توجه داشته باشید که برخی از عناصر دسته d به آرایش گاز نجیب می‌رسند، مثل:
گزینه ۴: X می‌تواند N باشد که در طبیعت به شکل گازی $N_2(g)$ است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۳: درست؛ در میان ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای، ۴ عنصر (Mn, F, Cl, Br) دارای ۷ الکترون ظرفیت هستند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ عناصر گروه‌های ۱ و ۲ به‌علاوه هلیوم جزء دسته s هستند؛ بنابراین در میان ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای ۸ عنصر (H, Li, Na, K, Be, Mg, Ca و He) در دسته s جای دارند.

گزینه ۲: نادرست؛ در دوره سوم جدول دوره‌ای، ۸ عنصر وجود دارد.

گزینه ۴: نادرست؛ در میان ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای، ۳ عنصر در گروه ۱۸ (Ne, Ar و Kr) دارای آرایش الکترون - نقطه‌ای $:\ddot{X}:$ هستند.

(توجه شود که آرایش الکترون - نقطه‌ای هلیوم به شکل: He است.)

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

گزینه ۲: لایه الکترونی اول که نزدیک‌ترین لایه به هسته است تنها می‌تواند دو الکترون را در خود جای دهد؛ بنابراین فقط دو عنصر (هیدروژن و هلیوم) برای پر کردن این لایه کافی هستند.

خوبه اینو بدونی

- در جدول تناوبی:

دوره ۱ ← عناصر با $n = 1$ ← گنجایش $2e^-$ ← عنصر ۲

دوره ۲ ← عناصر با $n = 2$ ← گنجایش $8e^-$ ← عنصر ۸

دوره ۳ ← عناصر با $n = 3$ ← گنجایش $18e^-$ ← عنصر ۸

دوره ۴ ← عناصر با $n = 4$ ← گنجایش $18e^-$ ← عنصر ۱۸

دوره ۵ ← عناصر با $n = 5$ ← گنجایش $18e^-$ ← عنصر ۱۸

دوره ۶ ← عناصر با $n = 6$ ← گنجایش $32e^-$ ← عنصر ۳۲

دوره ۷ ← عناصر با $n = 7$ ← گنجایش $32e^-$ ← عنصر ۳۲

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) مرتب شده است. نه تعداد نوترون‌ها! هیچ رابطه مستقیمی بین موقعیت عنصر در جدول و تعداد نوترون‌های آن وجود ندارد.

گزینه ۳: زیرلایه ۲p در لایه دوم ($n = 2$) قرار دارد، اما نماد (p) همیشه به زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ اشاره می‌کند.

گزینه ۴: در واقع، چیدمان عناصر در جدول تناوبی بر مبنای عدد اتمی یا همان تعداد پروتون‌ها انجام شده است.