



مرکز نوآوری های آموزشی مرآت

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

آزمون

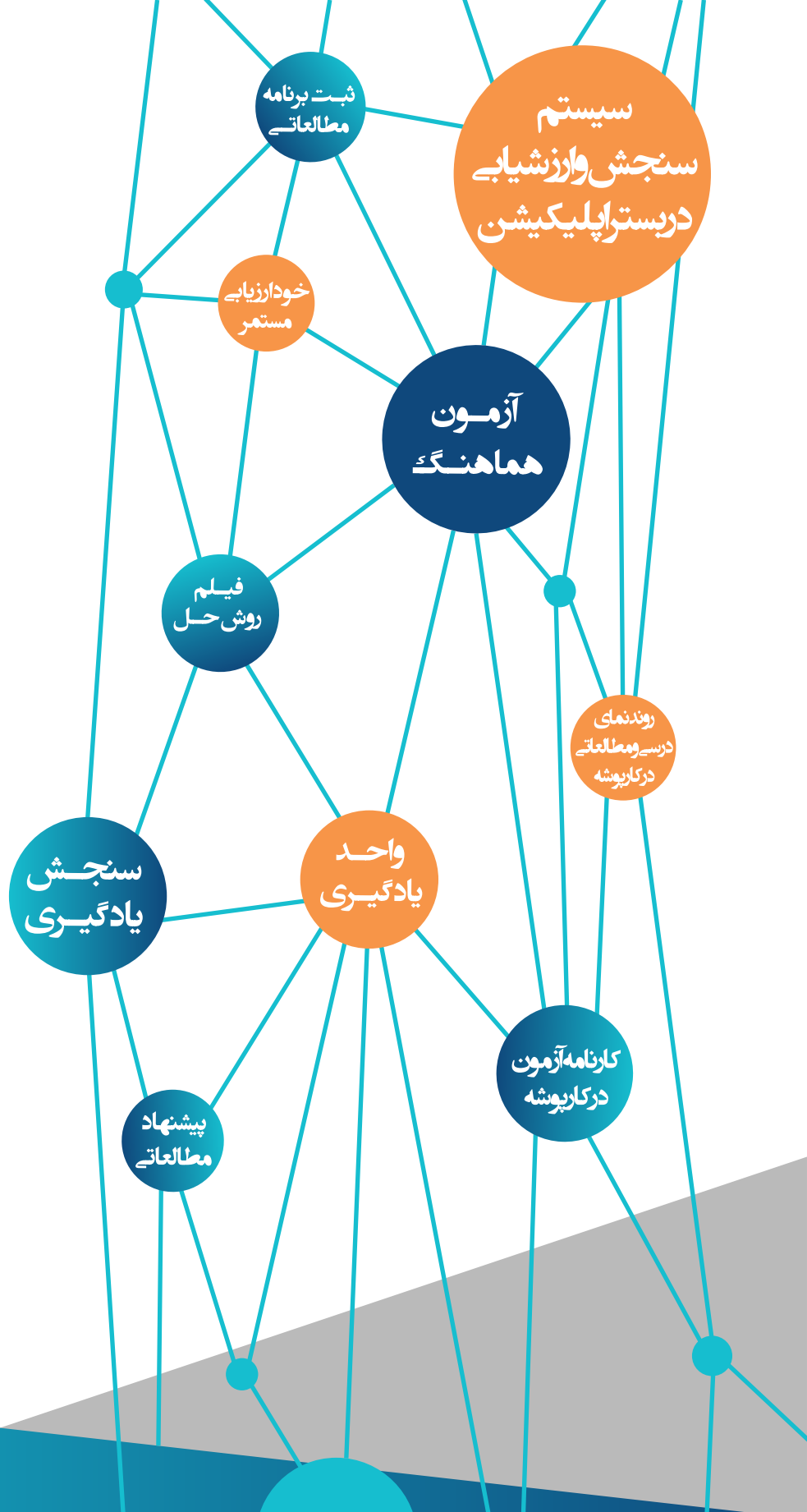
هماهنگ

شماره

۲

دفترچه سوال و پاسخ

دهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	ریاضی	۲۰	فصل های ۱ و ۲ و فصل ۳ (درس ۱)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۱ و فصل ۲ (درس ۱)
۳	فیزیک	۲۰	فصل های ۱ و ۲ و فصل ۳ (تا ابتدای کار و انرژی پتانسیل)
۴	شیمی	۱۵	فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها)

درس خواندن هدفمند



با اپلیکیشن مرآت
meraati.ir

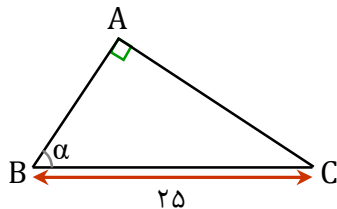


کیفیت بخشی آموزش مدرسه

۱. در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ ، $BC = 25$ و کسینوس یکی از زاویه‌ها $96/100$ است. مساحت مثلث کدام است؟

- ① ۱۲
② ۸۴
③ ۱۶۸
④ ۲۷۵

۲



$$\cos \alpha = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{96}{100} = \frac{AB}{25}$$

$$\Rightarrow AB = 24$$

$$(AB)^2 + (AC)^2 = (BC)^2$$

$$\Rightarrow (24)^2 + (AC)^2 = (25)^2 \Rightarrow AC = 7$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC$$

$$= \frac{1}{2} \times 24 \times 7 = 12 \times 7 = 84$$

فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی

زیر واحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه و

تشابه

حیطه شناختی

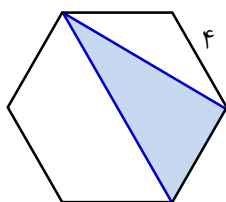
مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۲. در شش ضلعی منتظم زیر، نسبت مساحت قسمت رنگی به کل شکل کدام است؟



- ① $\frac{1}{6}$
 ② $\frac{1}{4}$
 ③ $\frac{1}{3}$
 ④ $\frac{1}{2}$

پاسخ

۳

بدانید

اندازه هر زاویه داخلی شش ضلعی منتظم برابر 120° است.

بدانید

اندازه قطر کوچک شش ضلعی منتظم به طول ضلع a برابر است با: $\sqrt{3}a$

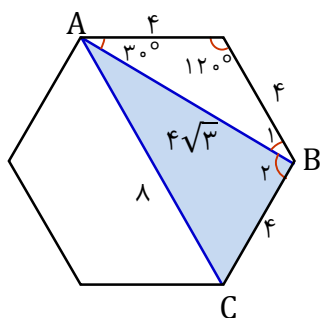
بدانید

اندازه قطر بزرگ شش ضلعی منتظم به طول ضلع a برابر است با: $2a$

بدانید

مساحت شش ضلعی منتظم به طول ضلع a برابر است با:

$$6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$



$$\Rightarrow \widehat{B_r} = 120^\circ - 30^\circ = 90^\circ$$

پس مثلث $\triangle ABC$ قائم الزاویه است.

فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی

زیرواحد یادگیری

کاربرد مثلثات و محاسبه مساحت

حیطه شناختی

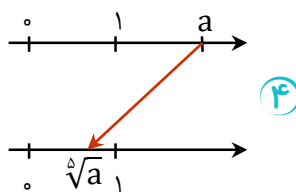
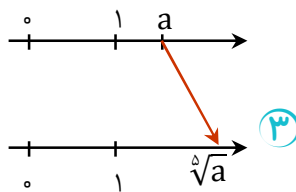
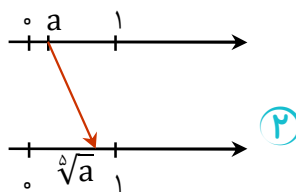
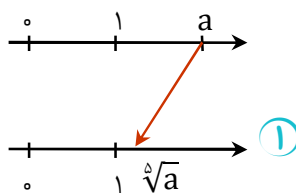
مقدماتی

فیلم پاسخ



$$\frac{S \text{ قسمت رنگی}}{S \text{ کل (شش ضلعی)}} = \frac{\frac{1}{2} \times 6 \sqrt{3} \times 6}{6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 16} = \frac{1}{3}$$

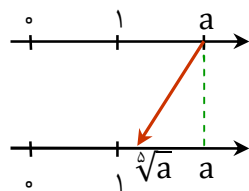
۳ اگر a عدد حقیقی و مثبت باشد، به طوری که $a^3 > a > \sqrt{a}$ کدام گزینه $\sqrt[5]{a}$ را روی محور اعداد به درستی نشان می‌دهد؟



پاسخ

۱ از شرط داده شده $a^3 > a > \sqrt{a}$ نتیجه می‌گیریم که $a > 1$ است.

پس $1 < \sqrt[5]{a} < a$ و $\sqrt[5]{a} < a$ می‌باشد یعنی: $1 < \sqrt[5]{a} < a$



فصل

فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری

واحد یادگیری

درس ۱: ریشه و توان

زیر واحد یادگیری

مقدار تقریبی ریشه‌های یک عدد حقیقی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴. اگر $n(A) = 70$ ، $n(B) = 45$ و $n(A - B) = 15$ باشد.

نسبت $\frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)}$ کدام است؟

- ① $\frac{11}{23}$
 ② $\frac{11}{12}$
 ③ $\frac{11}{23}$
 ④ $\frac{11}{12}$

پاسخ

۴

میدانید

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

میدانید

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

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

$$\Rightarrow 15 = 70 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 55$$

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

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 70 + 45 - 55 = 60$$

$$\frac{n(A \cap B)}{n(A \cup B)} = \frac{55}{60} = \frac{11}{12}$$

فصل

فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله

واحد یادگیری

درس ۲: متمم یک مجموعه

زیر واحد یادگیری

تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه و

مجموعه‌های مجزا یا جدا از هم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵ کدام گزینه همواره درست است؟

① اگر $a < 0$ باشد، ریشه دوم عدد a برابر $\pm\sqrt{a}$ است.

② ریشه دوم عدد ۹ برابر ۳ است.

③ ریشه پنجم عدد -32 برابر -2 است.

④ تنها عدد حقیقی که در معادله $\sqrt[5]{x} = x$ صدق می‌کند، $x = 1$ است.

پاسخ

③ گزینه «۱»: اگر $a < 0$ باشد، ریشه دوم عدد a برابر $\pm\sqrt{a}$

است. ← غلط: اعداد منفی ریشه دوم ندارند.

گزینه «۲»: ریشه دوم عدد ۹ برابر ۳ است. ← غلط: ریشه دوم عدد

۹ برابر ± 3 می‌باشد.

گزینه «۳»: ریشه پنجم عدد -32 برابر -2 است. ← درست:

$$\sqrt[5]{-(32)} = \sqrt[5]{-2^5} = -2$$

گزینه «۴»: تنها عدد حقیقی که در معادله $\sqrt[5]{x} = x$ صدق می‌کند،

$x = 1$ است. ← غلط: $x = 0$ و $x = -1$ هم در معادله صدق می‌کنند.

فیلم پاسخ



۶ اگر انتهای کمان α در ناحیه سوم مثلثاتی قرار داشته باشد،

حاصل $\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}$ کدام است؟

۱ $\frac{-\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$

۲ $\frac{1+\cos\alpha}{\sin\alpha}$

۳ $\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}$

۴ $\frac{-\cos\alpha-1}{\sin\alpha}$

پاسخ

۴

$$\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}} \times \frac{1+\cos\alpha}{1+\cos\alpha} = \sqrt{\frac{(1+\cos\alpha)^2}{1-\cos^2\alpha}} = \sqrt{\frac{(1+\cos\alpha)^2}{\sin^2\alpha}}$$

$$-1 < \cos\alpha < 0 \xrightarrow{+1} 0 < \cos\alpha + 1 < 1$$

$$-1 < \sin\alpha < 0$$

$$\text{حاصل عبارت} = \frac{\overset{+}{|1+\cos\alpha|}}{\underset{-}{|\sin\alpha|}} = \frac{1+\cos\alpha}{-\sin\alpha} = \frac{-\cos\alpha-1}{\sin\alpha}$$

فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی

زیر واحد یادگیری

اتحادهای مثلثاتی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷. اگر α در ناحیه دوم و $\tan \alpha = -\frac{4}{3}$ باشد، مقدار $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟

۱ $0/2$

۲ $\frac{1}{5}$

۳ $0/1$

۴ $\frac{7}{5}$

۲

پاسخ

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{9} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{3}{5}$$

چون α در ناحیه دوم است پس $\cos \alpha < 0$ $\rightarrow \cos \alpha = -\frac{3}{5}$

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

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

چون α در ناحیه دوم است پس $\sin \alpha > 0$ $\rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5}$

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{4}{5} + \left(-\frac{3}{5}\right) = \frac{1}{5}$$

فیلم پاسخ



۸ اگر رابطه $\cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = 3 \sin^2 \alpha$ برقرار باشد،

اختلاف مقادیر ممکن برای $\cot \alpha$ کدام است؟

۱) ۳

۲) ۴

۳) -۳

۴) ۲

پاسخ

۲ با توجه به رابطه داده شده، $\sin \alpha \neq 0$ است، پس:

$$\cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha - 3 \sin^2 \alpha = 0$$

$$\xrightarrow{\div \sin^2 \alpha} \cot^2 \alpha - 2 \cot \alpha - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\cot \alpha - 3)(\cot \alpha + 1) = 0 \quad \begin{cases} \cot \alpha = -1 \\ \cot \alpha = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اختلاف مقادیر}} 3 - (-1) = 4$$

فیلم پاسخ



۹. اگر $\cos \alpha < \cot \alpha$ و $\cos \alpha \cdot \cot \alpha > 0$ باشد. انتهای کمان

روبه‌رو به زاویه α در کدام ناحیه قرار دارد؟

① چهارم

② سوم

③ دوم

④ اول

۴

پاسخ

$$\cos \alpha \times \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\overbrace{\cos^2 \alpha}^{+}}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \sin \alpha > 0$$

$$\cos \alpha - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} < 0 \Rightarrow \frac{\cos \alpha \sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha} < 0$$

$$-1 \leq \sin \alpha \leq 1 \Rightarrow -2 \leq \sin \alpha - 1 \leq 0$$

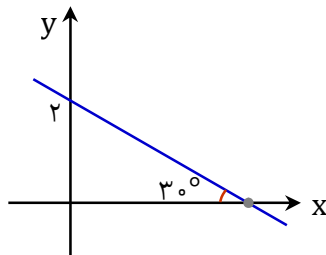
$$\Rightarrow \frac{\overbrace{\cos \alpha (\sin \alpha - 1)}^{-}}{\underbrace{\sin \alpha}_{+}} < 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0$$

از اشتراک ناحیه‌های به‌دست آمده α در ناحیه اول واقع است.

فیلم پاسخ



۱۰. معادله خط زیر به صورت $ay = \sqrt{3}x + b$ می باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟



۱) ۹

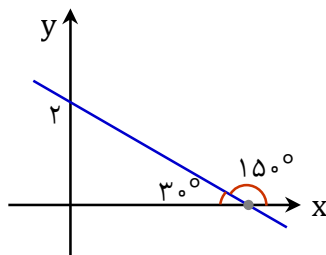
۲) -۳

۳) -۹

۴) ۳

پاسخ

۳) شیب خط برابر است با: $\tan 150^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3}$



معادله خط به صورت زیر است:

$$y = ax + b$$

عرض از مبدأ
شیب خط

$$y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x + 2 \xrightarrow{\times(-3)} -3y = \sqrt{3}x - 6$$

با مقایسه معادله خط با عبارت $ay = \sqrt{3}x + b$ داریم:

$$b = -6, a = -3$$

$$\Rightarrow a + b = -9$$

فیلم پاسخ



۱۱. حاصل عبارت $\frac{\sin 90^\circ + \cos 270^\circ}{\sqrt{3} \sin 180^\circ - \cos 0^\circ}$ چند برابر $\sin 30^\circ$ است؟

① -۲

② $\frac{1}{2}$

③ ۲

④ $-\frac{1}{2}$

۱

پاسخ

$$\frac{\sin 90^\circ + \cos 270^\circ}{\sqrt{3} \sin 180^\circ - \cos 0^\circ} = \frac{1 + 0}{0 - 1} = -1, \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\text{نسبت} = \frac{-1}{\frac{1}{2}} = -2$$

فیلم پاسخ



۱۲. در یک کلاس ۳۳ نفری، ۱۲ نفر علاقمند به فوتبال و ۱۸ نفر علاقمند به بسکتبال هستند. اگر تعداد افرادی که به هیچ یک از دو گروه علاقه ندارند، ۲ برابر تعداد افرادی باشد که هم به فوتبال و هم به بسکتبال علاقه دارند، چند نفر از آنها حداکثر عضو یک گروه هستند؟

۱) ۳۰

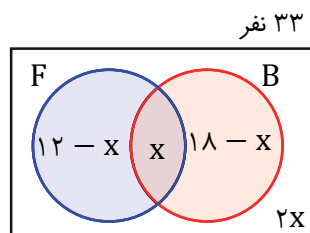
۲) ۲۴

۳) ۱۲

۴) ۶

پاسخ

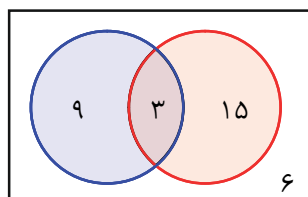
۱ با استفاده از نمودار ون داریم:



$$12 - x + x + 18 - x + 2x = 33$$

$$\Rightarrow 30 + x = 33 \Rightarrow x = 3$$

تعداد افرادی که حداکثر عضو یک گروه هستند برابر است با:



$$9 + 15 + 6 = 30$$

فیلم پاسخ



۱۳. کدام یک از جملات عمومی زیر مربوط به یک الگوی خطی است؟

① $a_n = 5$

② $b_n = 5n - 1$

③ $c_n = 5n(n - 1) - 5n^2$

④ هر سه مورد

پاسخ

④ الگوی خطی به صورت $t_n = an + b$ ($a, b \in \mathbb{R}$) می‌باشد.

گزینه «۱»: $a_n = 5 \times n + 0$

گزینه «۲»: $b_n = 5n - 1$

گزینه «۳»: $c_n = 5n(n - 1) - 5n^2$
 $= 5n^2 - 5n - 5n^2 = -5n + 0$

فیلم پاسخ



۱۴. در یک دنباله حسابی مجموع سه جمله متوالی برابر ۳۰ و مجموع مربعات آنها ۳۵۰ است. نسبت بزرگترین به کوچکترین این جملات کدام است؟

۱) ۵

۲) ۳

۳) ۱۰

۴) ۱۵

پاسخ

۲. سه جمله متوالی دنباله حسابی را $a-d, a, a+d$ در نظر می‌گیریم.

$$a-d+a+a+d=3a=30 \Rightarrow a=10$$

$$(a-d)^2+(a)^2+(a+d)^2$$

$$=a^2-\cancel{2ad}+d^2+a^2+a^2+\cancel{2ad}+d^2$$

$$= \underbrace{3a^2}_{300} + 2d^2 = 350$$

$$\Rightarrow 2d^2 = 50 \Rightarrow d^2 = 25$$

$$\Rightarrow d = \pm 5 \begin{cases} 15 = \text{بزرگترین جمله} \\ 5 = \text{کوچکترین جمله} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{بزرگترین جمله}}{\text{کوچکترین جمله}} = \frac{15}{5} = 3$$

فیلم پاسخ





۱۵. جمله چندم دنباله هندسی $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \dots$ برابر $\frac{1}{1536}$ است؟

۱۱ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۸ (۴)

۲. جمله اول دنباله هندسی $\frac{1}{3}$ و قدرنسبت آن $\frac{1}{2}$ است.

جمله عمومی برابر است با:

$$t_n = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$\frac{1}{1536} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \Rightarrow \frac{1}{512} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \Rightarrow \frac{1}{2^9} = \frac{1}{2^{n-1}}$$

$$n - 1 = 9 \Rightarrow n = 10$$

۱۶. اگر در یک دنباله هندسی، جمله ششم و نهم به ترتیب برابر $۸\sqrt{۲}$ و ۳۲ باشند، حاصل ضرب جملات چهارم و هشتم کدام گزینه است؟

۱) ۲۵۶

۲) ۳۲

۳) $۶۴\sqrt{۲}$

۴) ۱۲۸

پاسخ

۴. از تقسیم دو جمله نهم و ششم داریم:

$$\frac{a_9 \times r^8}{a_6 \times r^5} = \frac{32}{8\sqrt{2}} \Rightarrow r^3 = \frac{4}{\sqrt{2}} \Rightarrow r^3 = \frac{2^2}{2^{\frac{1}{2}}} = 2^{\frac{3}{2}}$$

$$r^3 = 2^{\frac{3}{2}} \Rightarrow r = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

با جای گذاری در جمله ششم می‌توان جمله اول را پیدا کرد:

$$a_6 \times (\sqrt{2})^5 = 8\sqrt{2} \Rightarrow a_6 = 2$$

حال می‌توان $a_4 \times a_8$ را محاسبه کرد:

$$(a_4 \times r^3) \times (a_8 \times r^7) = a_4^2 \times r^{10} = (2)^2 \times (\sqrt{2})^{10} \\ = 4 \times 32 = 128$$

فیلم پاسخ



۱۷. اگر α در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد، چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) $\sin \alpha \cdot \cos \alpha > 0$

ب) $\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha < 0$

ج) $\tan \alpha \cdot \cot \alpha > 0$

د) $\tan \alpha + \sin \alpha < 0$

ه) $\cos \alpha - \sin \alpha > 0$

و) $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + 1} > 0$

۱) ۶

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۱

پاسخ

۲

میدانید

$$\left. \begin{array}{l} \sin \alpha < 0 \\ \cos \alpha > 0 \\ \tan \alpha < 0 \\ \cot \alpha < 0 \end{array} \right\} \text{ اگر } \alpha \text{ در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد داریم:}$$

الف) $\sin \alpha \cdot \cos \alpha > 0$ نادرست است $\leftarrow \sin \alpha < 0$ و $\cos \alpha > 0$

ب) $\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha < 0$ نادرست است $\leftarrow$ حاصل ضرب ۲ عبارت نامنفی هیچگاه منفی نمی‌شود.

ج) $\tan \alpha \cdot \cot \alpha > 0$ درست است $\leftarrow$ روش اول: $\tan \alpha < 0$ و $\cot \alpha < 0$

روش دوم: $\tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1 > 0$

د) $\tan \alpha + \sin \alpha < 0$ درست است $\leftarrow \tan \alpha < 0$ و $\sin \alpha < 0$

(جمع ۲ عبارت منفی، همواره منفی است.)

ه) $\cos \alpha - \sin \alpha > 0$ درست است.

$\cos \alpha - \sin \alpha \Rightarrow (+) - (-) > 0$

و) $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + 1} > 0$ درست است.

فیلم پاسخ



فصل ۲: مثلثات
واحد یادگیری
درس ۲: دایره مثلثاتی
زیر واحد یادگیری
علامت نسبت‌های مثلثاتی در دایره
حیطه شناختی
مقدماتی

فصل
فصل ۲: مثلثات
واحد یادگیری
درس ۲: دایره مثلثاتی
زیر واحد یادگیری
علامت نسبت‌های مثلثاتی در دایره
حیطه شناختی
مقدماتی

$$\frac{\overset{\oplus}{\cos \alpha}}{\underset{\oplus}{1 + \sin \alpha}} > 0$$

۱۸. اگر $\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a}$ باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

① $\frac{\sqrt{3}}{5}$

② -8

③ $\frac{\sqrt{5}}{2}$

④ 1

① چون $\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a}$ پس $1 < a < 0$ است.

پاسخ

فیلم پاسخ



۱۹. جملات یک دنباله درجه دوم به صورت $1, 6, 14, 25, \dots$

می باشد، مجموع ارقام اولین عدد سه رقمی این دنباله کدام است؟

۱) ۱۵۳

۲) ۹

۳) ۱۹۴

۴) ۸

پاسخ

۴

میدانید

جمله عمومی الگو درجه دوم به صورت $t_n = an^2 + bn + c$ می باشد. که در آن a برابر نصف اختلاف های جملات است و برای بدست آوردن b و c دو جمله را صدق می دهیم:

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 6 & 14 & 25 \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ 5 & 8 & 11 \\ \underbrace{\quad} & \underbrace{\quad} \\ 3 & 3 \end{array}$$

$$a = \frac{3}{2}$$

$$a_n = \frac{3}{2}n^2 + bn + c \begin{cases} \xrightarrow{n=1} \frac{3}{2} + b + c = a_1 = 1 \\ \xrightarrow{n=2} 6 + 2b + c = a_2 = 6 \end{cases}$$

$$\frac{9}{2} + b = 5 \quad \text{کم می کنیم}$$

$$\Rightarrow b = \frac{1}{2}, \quad c = -1$$

پس جمله عمومی دنباله درجه دوم برابر است با:

$$a_n = \frac{3}{2}n^2 + \frac{n}{2} - 1$$

پس به ازای $n = 9$ اولین سه رقمی رخ می دهد. $a_9 = 125$ کهمجموع ارقامش برابر است با $1 + 2 + 5 = 8$

فیلم پاسخ



۲۰. اگر $B = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 < x < 5\}$ و $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -6 < x \leq -2\}$

باشد، نمایش مجموعه‌ای $\mathbb{R} - (A \cap B)$ کدام است؟

① $\mathbb{R} - [-3, -2]$

② $\mathbb{R} - [-6, 5]$

③ $(-\infty, -3] \cup (-2, +\infty)$

④ $(-\infty, -6] \cup (5, +\infty)$

پاسخ

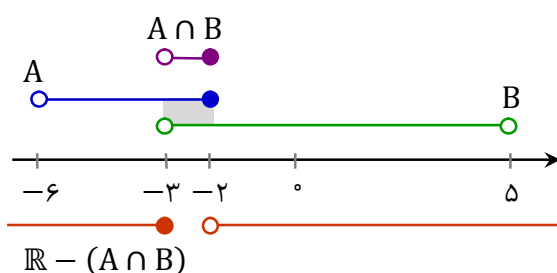
۳

$$A = (-6, -2] \Rightarrow A \cap B = (-3, -2]$$

$$B = (-3, 5)$$

$$\mathbb{R} - (A \cap B) = \mathbb{R} - (-3, -2]$$

$$= (-\infty, -3] \cup (-2, +\infty)$$



۲۱. در مثلث $\triangle ABC$ ، اگر $h_a \times h_b = 8$ باشد آن گاه مساحت

مثلث کدام است؟

① $\sqrt{ab}$

② $2\sqrt{ab}$

③ $\sqrt{2ab}$

④ ab

پاسخ

$$\left. \begin{aligned} S_{\triangle ABC} &= \frac{a \times h_a}{2} \Rightarrow h_a = \frac{2S}{a} \\ S_{\triangle ABC} &= \frac{b \times h_b}{2} \Rightarrow h_b = \frac{2S}{b} \end{aligned} \right\} \Rightarrow h_a \times h_b = \frac{4S^2}{ab}$$

$$\Rightarrow 8 = \frac{4S^2}{ab} \Rightarrow S^2 = 2ab \Rightarrow S = \sqrt{2ab}$$

۳

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

درس ۱: نسبت و تناسب در هندسه

نسبت ارتفاع و مساحت دو مثلث و قضیه

فیلم پاسخ



۲۲. نقیض کدام یک از گزاره‌های زیر به درستی بیان نشده است؟

- ۱ گزاره: «در هر مثلث بیش از یک زاویه منفرجه وجود ندارد» نقیض گزاره: «مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه منفرجه داشته باشد»
- ۲ گزاره: «هیچ مثلثی بیش از یک زاویه قائمه ندارد». نقیض گزاره: «مثلثی وجود دارد که دو زاویه قائمه داشته باشد»
- ۳ گزاره: «مجموع زوایای داخلی هر مثلث 180° است». نقیض گزاره: «مثلثی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن 180° نیست»
- ۴ گزاره: «هر چهارضلعی که قطرهايش منصف باشند، متوازی‌الاضلاع است» نقیض گزاره: «چهارضلعی وجود دارد که قطرهايش منصف هم باشند ولی متوازی‌الاضلاع نیست»

پاسخ

- ۲ طرز بیان درست، نقیض گزاره گزینه «۲»: «مثلثی وجود دارد که حداقل دو زاویه قائمه داشته باشد یا مثلثی وجود دارد که دو یا سه زاویه قائمه داشته باشد».

فیلم پاسخ



۳۳. کدام گزینه مثال نقض دارد؟

- ① هر مثلث متساوی‌الاضلاع، مثلث متساوی‌الساقین است.
- ② در هر مثلث اگر $\hat{A} > \hat{B}$ باشد، آنگاه $BC > AC$.
- ③ هر زاویه خارجی از زوایای داخلی بزرگتر است.
- ④ هر مربع یک لوزی است.

پاسخ

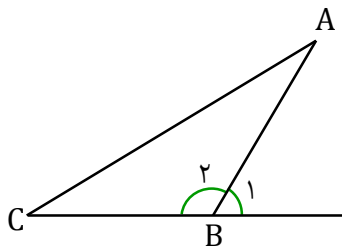
۳

نکته

مثال نقض: به مثالی گفته می‌شود که درستی یک حکم را باطل می‌کند.

نکته

هر زاویه خارجی از زوایای داخلی غیرمجاورش بزرگتر است. در مثلث زیر زاویه خارجی $\hat{B}_1$ از $\hat{A}$ و $\hat{C}$ بزرگتر است ولی از مکمل خود یعنی $\hat{B}_2$ کوچکتر است.



بقیه گزینه‌ها همگی درست و قابل اثبات هستند.

فیلم پاسخ

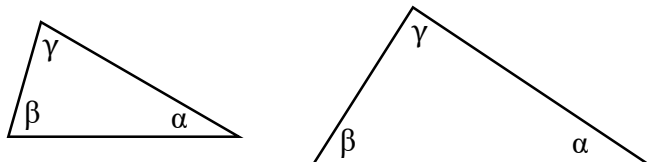


۲۴. عکس کدام از قضیه‌های زیر درست نیست؟

- ① در هر لوزی قطرهای عمود منصف هم هستند.
- ② در هر مثلث متساوی الساقین، ارتفاع و میانه وارد بر یک ضلع برهم منطبقند.
- ③ در هر مثلث قائم الزاویه، میانه وارد بر وتر نصف وتر است.
- ④ اگر دو مثلث مساوی باشند، زوایای آنها نظیر به نظیر مساویند.

پاسخ

④ عکس گزینه «۴» همواره صحیح نیست ممکن است دو مثلث متشابه باشند و در دو مثلث متشابه زوایای نظیر به نظیر مساویند ولی دو مثلث ممکن است همنهشت نباشند.



فیلم پاسخ

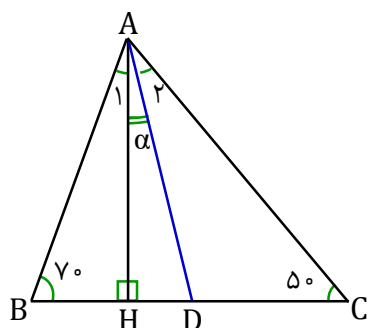


۲۵. در مثلث ABC ، $\hat{C} = 50^\circ$ و $\hat{B} = 70^\circ$ ، زاویه بین ارتفاع وارد بر ضلع BC و نیمساز رأس $\hat{A}$ چقدر است؟

۱) 20° ۲) 15° ۳) 12° ۴) 10°

پاسخ

۴



روش اول:

$$\hat{B} = 70^\circ, \hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 = 20^\circ$$

$$\hat{C} = 50^\circ \Rightarrow \alpha + \hat{A}_2 = 40^\circ$$

$$AD \text{ نیمساز} \Rightarrow \hat{\alpha} + \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \Rightarrow \hat{A}_2 = \alpha + 20^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + \alpha + 20^\circ = 40^\circ \Rightarrow 2\alpha = 20^\circ \Rightarrow \alpha = 10^\circ$$

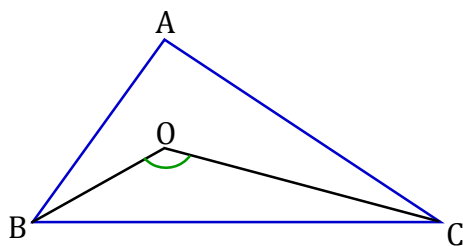
روش دوم: (راه تستی)

$$\alpha = \frac{|\hat{B} - \hat{C}|}{2} = \frac{70^\circ - 50^\circ}{2} = 10^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۶. اگر در شکل زیر $\hat{A} = 2x - 1$ و O نقطه‌ای دلخواه و $\hat{O} = x + 2$ باشد، کدام محدوده برای x درست است؟



① $-\frac{1}{2} \leq x \leq 3$

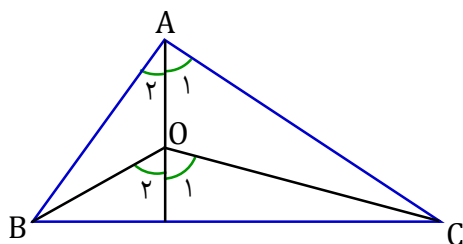
② $-3 \leq x \leq -\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{2} < x < 3$

④ $-3 \leq x \leq \frac{1}{2}$

پاسخ

۳



(۱)

$$\left. \begin{array}{l} \triangle AOC \text{ مثلث خارجی } \hat{O}_1 \Rightarrow \hat{O}_1 > \hat{A}_1 \\ \triangle AOB \text{ مثلث خارجی } \hat{O}_2 \Rightarrow \hat{O}_2 > \hat{A}_2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} + \\ \rightarrow \end{array}$$

$$\hat{O} > \hat{A} \Rightarrow x + 2 > 2x - 1 \Rightarrow x < 3$$

(۲) از طرفی اندازه هر زاویه مثبت است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{A} > 0 \Rightarrow 2x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \\ \hat{O} > 0 \Rightarrow x + 2 > 0 \Rightarrow x > -2 \end{array} \right\} \rightarrow x > \frac{1}{2}$$

$$\boxed{1} \cap \boxed{2} \Rightarrow \frac{1}{2} < x < 3$$

فیلم پاسخ



۲۷. چند لوزی با طول ضلع ۳ و قطر کوچک ۸ واحد می‌توان رسم کرد؟

- ① صفر
② ۱
③ ۲
④ بی‌شمار

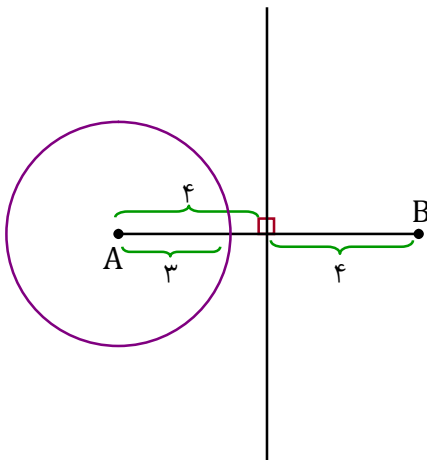
پاسخ

۱

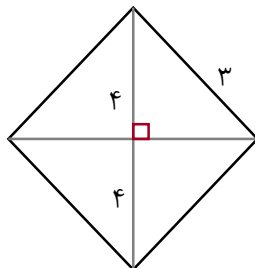
نکته

قطرهای لوزی عمود منصف‌اند.

ابتدا پاره خطی به طول ۸ واحد رسم می‌کنیم، سپس عمود منصف آن را رسم می‌کنیم حال دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳ رسم می‌کنیم، محل برخورد این دایره با عمود منصف پاره خط AB جای دو رأس دیگر لوزی است، که مطابق شکل این دایره عمود منصف را قطع نمی‌کند پس هیچ جوابی نداریم.



دقت کنید اگر در ابتدا لوزی را به شکل فرضی به صورت زیر در نظر می‌گرفتیم واضح است که وتر نمی‌تواند از ضلع قائم کوچکتر باشد، یعنی چنین لوزی نداریم.



فیلم پاسخ



۲۸. اگر در مثلثی طول دو ضلع کوچکتر ۶ و ۸ و رابطه $\hat{A} = \hat{B} + \hat{C}$ بین زوایای آن برقرار باشد، فاصله محل برخورد عمود منصف‌ها از رأس $\hat{A}$ کدام است؟

۱) ۷/۵

۲) ۶

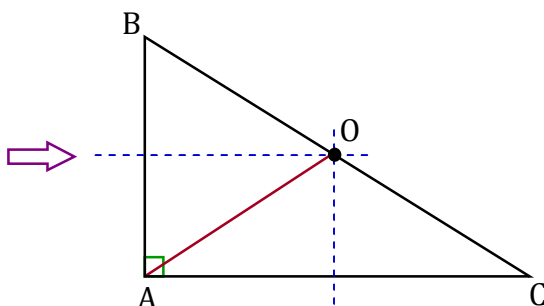
۳) ۵/۵

۴) ۵

پاسخ

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} &= 180^\circ \\ \hat{A} &= \hat{B} + \hat{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2\hat{A} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{36 + 64} = 10$$



در مثلث قائم الزاویه محل برخورد عمود منصف‌ها وسط وتر است و فاصله آن از A و C یکسان است پس:

$$AO = OC = 5$$

فصل

فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیر واحد یادگیری

خواص عمود منصف و ترسیم آن

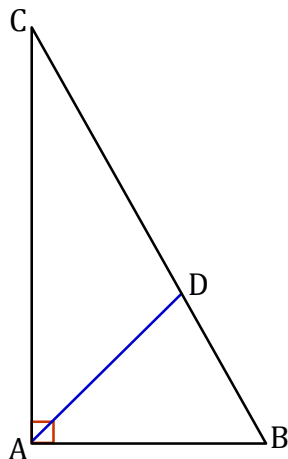
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۹. در مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ به اضلاع قائم ۵ و ۸ واحد، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه به طور تقریبی کدام است؟
 $(\sqrt{2} \approx 1/4)$



۱ ۴/۵

۲ ۴/۳

۳ ۴

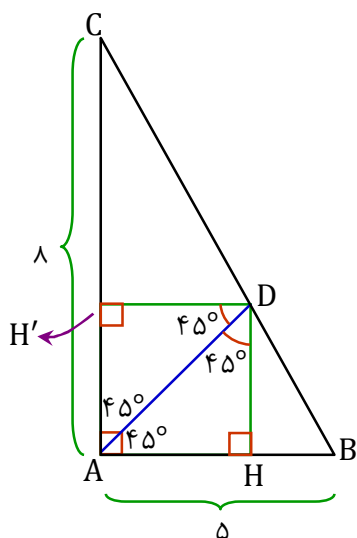
۴ ۳/۸

پاسخ

۲

نکته

فاصله هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع زاویه یکسان است.



فیلم پاسخ



یعنی در شکل $DH' = DH$

$$S_{\text{کل}} = S_{\triangle ADB} + S_{\triangle ADC} \Rightarrow \frac{8 \times 5}{2} = \frac{1}{2} DH \times 5 + \frac{1}{2} \underbrace{DH'}_{DH} \times 8$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{1}{2} (5DH + 8DH)$$

$$\Rightarrow 40 = 13DH \Rightarrow DH = \frac{40}{13}$$

چهارضلعی $AHDH'$ مربع است، پس:

$$\text{در هر مربع: } AD = \sqrt{2}DH$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{2} \times \frac{40}{13} \simeq \frac{56}{13} \simeq 4/3$$

۳۰. در یک صفحه نقطه M به فاصله ۷ سانتی‌متر از خط L قرار دارد. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از M به فاصله ۴ سانتی‌متر و از خط L به فاصله ۳ سانتی‌متر باشد؟

۱) صفر

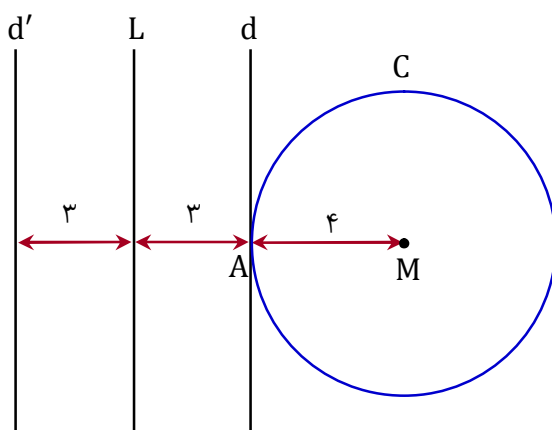
۲) ۱

۳) ۲

۴) ۴

پاسخ

۲



نکته

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از یک نقطه به فاصله یکسان باشند یک دایره است و مکان هندسی نقاطی که فاصله‌شان از یک خط یکسان باشد، دو خط موازی L و در دو طرف آن است. چنانچه ملاحظه می‌شود فقط یک نقطه (نقطه A) وجود دارد که از M به فاصله ۴ و از خط d به فاصله ۳ سانتی‌متر است و آن نقطه A همان نقطه تماس خط d و دایره C است.

فیلم پاسخ



فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک
/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /
اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /
اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

۳۱. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) همه کمیت‌های فیزیکی دارای جهت هستند.

ب) کمیت‌های برداری بدون یکا هستند.

پ) شتاب کمیتی برداری است.

۱) الف و ب

۲) فقط ب

۳) الف و پ

۴) فقط پ

پاسخ

۴

میدانید

کمیت‌های برداری کمیت‌هایی هستند که علاوه بر اندازه و یکا، جهت نیز دارند. اما کمیت‌های نرده‌ای فقط اندازه و یکا دارند.

به این ترتیب همه کمیت‌ها جهت ندارند و فقط کمیت‌های برداری جهت دارند. (الف نادرست)

و کمیت‌های برداری هم مانند کمیت‌های نرده‌ای یکا دارند. (ب نادرست)
و کمیت‌هایی مثل شتاب، سرعت، نیرو و جابه‌جایی کمیت‌های برداری هستند. (پ درست)

فیلم پاسخ



۳۲. سیر، یکای فرعی کمیت و هر میکرون، متر است.

① جرم - 10^{-10}

② جرم - 10^{-6}

③ طول - 10^{-10}

④ طول - 10^{-6}

پاسخ

۲

میدانید

خروار، من تبریزی، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه‌گیری جرم است.

میدانید

هر یک میکرومتر (10^{-6} m) را یک میکرون می‌نامند.

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. مقادیر $\frac{g \times cm^2}{s}$ و $\frac{kN}{\mu C}$ به ترتیب از راست به چپ بر حسب یکاهای SI کدام هستند؟ (کولن (C) یکای بار الکتریکی است.)

① $2 \times 10^8, 5 \times 10^{-5}$

② $2 \times 10^6, 5 \times 10^3$

③ $2 \times 10^6, 5 \times 10^{-5}$

④ $2 \times 10^8, 5 \times 10^3$

پاسخ

① با روش تبدیل زنجیره‌ای یکاها خواهیم داشت:

$$500 \frac{g \times cm^2}{s} = 500 \frac{g \times cm^2}{s} \times \frac{1 kg}{1000 g} \times \frac{1 m^2}{10^4 cm^2}$$

$$= 500 \times 10^{-7} \frac{kg \times m^2}{s} = 5 \times 10^{-5} \frac{kg \times m^2}{s}$$

$$0.2 \frac{kN}{\mu C} = 0.2 \frac{kN}{\mu C} \times \frac{10^3 N}{1 kN} \times \frac{1 \mu C}{10^{-6} C} = 2 \times 10^8 \frac{N}{C}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیر واحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

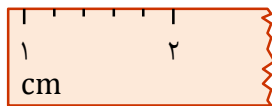
حیطه شناختی

پیشرفته

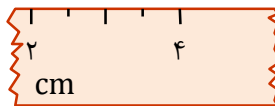
فیلم پاسخ



۳۴. در شکل زیر، دو خط‌کش نمایش داده شده است. دقت خط‌کش (الف) سانتی‌متر و دقت خط‌کش (ب) سانتی‌متر است. (به ترتیب از راست به چپ)



(الف)



(ب)

۱. $0.5 - 0.1$

۲. $0.1 - 0.2$

۳. $0.5 - 0.2$

۴. $0.1 - 0.1$

پاسخ

۳

میدانید

دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزار است و دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

در خط‌کش (الف)، کمترین درجه $\frac{1}{5}$ سانتی‌متر یا 0.2 cm و در خط‌کش (ب)، کمترین درجه $\frac{2}{4} \text{ cm}$ یا 0.5 cm است.

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک
/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /
اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /
اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۵. می‌خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{6}{\text{cm}^3}$ ، کره توپری به شعاع 5cm بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi \approx 3$)

۱/۸ ①

۰/۱۸ ②

۳ ③

۰/۳ ④

پاسخ

۳

میدانید

حجم کره از رابطه $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ به دست می‌آید، پس حجم کره برابر است با:

$$V = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 4 \times 125 = 500\text{cm}^3$$

$$m = \rho V = 6 \times 500 = 3000\text{g} = 3\text{kg}$$

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیرواحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۶. چگالی مایع A، $\frac{3}{4}$ چگالی مایع B است. اگر جرم ۵ لیتر از مایع A، ۲ کیلوگرم بیشتر از جرم ۴ لیتر از مایع B باشد، جرم ۱۴ لیتر از مایع B چند کیلوگرم است؟

① ۶

② ۸

③ ۸/۵

④ ۹

پاسخ

۲

میدانید

با توجه به رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، نسبت دو جرم برابر است با:

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{V_2}{V_1}$$

نسبت جرم دو مایع برابر است با:

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{m_B + 2}{m_B} = \frac{3}{2} \times \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4m_B + 16 = 15m_B$$

$$\Rightarrow 11m_B = 16$$

$$\Rightarrow m_B = \frac{16}{11} \text{ kg}$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{m'_B}{V'_B} \Rightarrow \frac{16}{11} = \frac{m'_B}{14} \Rightarrow m'_B = 20 \text{ kg}$$

فیلم پاسخ



۳۷. درون ظرفی لبریز از مایعی به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ ، جسمی به جرم m و چگالی $\frac{6}{10} \frac{g}{cm^3}$ می‌اندازیم. این جسم در سطح مایع شناور شده و نیمی از آن در مایع فرو می‌رود. اگر در اثر وارد شدن جسم، جرم m' از مایع بیرون بریزد، $\frac{m'}{m}$ کدام است؟

۱ ①

۱/۲ ②

۱/۵ ③

۵/۶ ④

پاسخ

① با توجه به رابطه چگالی، در مورد جسم خواهیم داشت:

$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{6/10}$$

$$\text{حجم قسمتی از جسم که درون مایع است.} = \frac{V}{2} = \frac{m}{1/2}$$

حجم مایع بیرون ریخته شده با حجم قسمتی از جسم که درون مایع است برابر است، پس:

$$V_{\text{مایع بیرون ریخته شده}} = \frac{m}{1/2}$$

$$\Rightarrow m' = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع بیرون ریخته شده}} = \frac{1}{2} \times \frac{m}{1/2} = m$$

$$\rightarrow \frac{m'}{m} = 1$$

فیلم پاسخ



۳۸. چگالی مخلوطی از آب و الکل به جرم ۳۶۰ گرم برابر

$\frac{9}{10} \frac{g}{cm^3}$ است. چند سانتی‌متر مکعب الکل به مخلوط اضافه

کنیم تا چگالی مخلوط به $\frac{85}{10} \frac{g}{cm^3}$ برسد؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

$$(\rho_{\text{الکل}} = \frac{8}{10} \frac{g}{cm^3})$$

۱) ۱۵۰

۲) ۲۰۰

۳) ۳۰۰

۴) ۴۰۰

پاسخ

۴. ابتدا حجم مخلوط آب و الکل را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{360}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 400 \text{ cm}^3$$

اگر حجم الکل اضافه شده V' باشد، جرم آن برابر است با:

$$m' = \rho_{\text{الکل}} V' = \frac{8}{10} V'$$

حال اگر این مقدار الکل را اضافه کنیم، چگالی جدید برابر خواهد بود با:

$$\rho'_{\text{مخلوط}} = \frac{m'_{\text{مخلوط}}}{V'_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \frac{85}{10} = \frac{360 + \frac{8}{10} V'}{400 + V'}$$

$$\Rightarrow 340 + \frac{85}{10} V' = 360 + \frac{8}{10} V' \Rightarrow \frac{77}{10} V' = 20$$

$$\Rightarrow V' = 400 \text{ cm}^3$$

فیلم پاسخ



۳۹. نیروهای بین مولکولی هستند و در فاصله‌های کمتر از فاصله بین مولکولی، نیروی بین مولکول‌ها از نوع است.

① کوتاه‌برد - دافعه

② بلندبرد - دافعه

③ کوتاه‌برد - جاذبه

④ بلندبرد - جاذبه

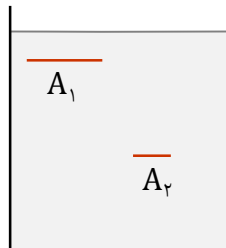
پاسخ

① هرگاه فاصله بین مولکول‌های یک جسم را کم کنیم، نیروی دافعه بزرگی بین آنها ظاهر می‌شود که از تراکم‌پذیری مایع جلوگیری می‌کند. همین‌طور وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور کنیم، نیروی جاذبه بین آنها ظاهر می‌شود. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

فیلم پاسخ



۴۰. دو سطح $A_1 = 4\text{cm}^2$ و $A_2 = 2\text{cm}^2$ درون شاره‌ای مطابق شکل قرار دارند. نیروی وارد بر سطح A_1 برابر 44N و فشار در محل سطح A_2 به اندازه 5kPa بیشتر از فشار در محل سطح A_1 است. نیروی وارد بر سطح A_2 چند نیوتون است؟



۱) ۲۵

۲) ۲۳

۳) ۵۰

۴) ۴۶

پاسخ

۲

میدانید

فشار P که به یک سطح فرضی A درون شاره وارد می‌شود به صورت نسبت اندازه نیروی عمودی وارد بر این سطح به مساحت آن تعریف می‌شود:

$$P = \frac{F}{A}$$

با توجه به تعریف فشار خواهیم داشت:

$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}, P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_2 = P_1 + 5 \times 10^3 \Rightarrow \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1} + 5000$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{2 \times 10^{-4}} = \frac{44}{4 \times 10^{-4}} + 5000$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{2 \times 10^{-4}} = 11 \times 10^4 + 0.5 \times 10^4$$

$$\Rightarrow F_2 = 23\text{N}$$

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاره‌ها

زیر واحد یادگیری

تعریف فشار

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۱. اگر فشار درون شاره‌ای به چگالی $1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در عمق ۲ متری برابر $10^5 \text{Pa} \times \frac{1}{3}$ باشد، فشار هوا در سطح شاره چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

① 10^5 ② $10^5 \times \frac{1}{0.1}$ ③ $10^5 \times \frac{1}{0.2}$ ④ $10^5 \times \frac{1}{0.4}$

پاسخ

۳

میدانید

فشار شاره در عمق h از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

به این ترتیب خواهیم داشت:

$$P = P_0 + \rho gh$$

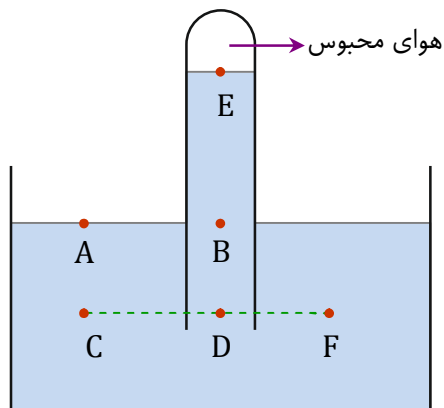
$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^5 = P_0 + 1400 \times 10 \times 2$$

$$\Rightarrow P_0 = \frac{1}{3} \times 10^5 - 0.28 \times 10^5 = \frac{1}{0.2} \times 10^5 \text{Pa}$$

فیلم پاسخ



۴۲. در شکل زیر، فشار کدام جفت نقطه با یکدیگر برابر نیست؟



۱) B و A

۲) E و A

۳) D و C

۴) F و C

پاسخ

۲

میدانید

فشار در دو نقطه هم‌تراز در یک مایع که متعادل و ساکن است، یکسان می‌باشد.

فشار در نقطه A برابر فشار هوای آزاد (P_0) است ولی فشار در نقطه E، فشار هوای محبوس است که از فشار هوای آزاد کمتر است. اما نقاط A و B یا D و C یا C و F هم‌تراز در یک مایع هستند، پس فشار آنها یکسان است.

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیر واحد یادگیری

ظروف U شکل، فشارسنج‌های بارومتر و

مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف

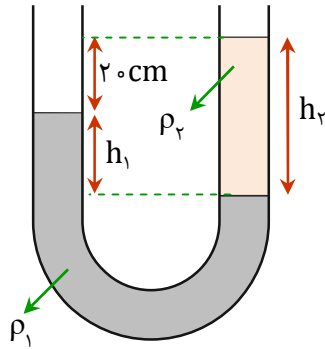
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۳. دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در لوله U شکلی مطابق شکل ریخته شده‌اند. اگر اختلاف سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله U شکل ۲۰ cm و نسبت چگالی دو مایع $(\frac{\rho_1}{\rho_2})$ برابر ۱/۵ باشد، ارتفاع ستون مایع با چگالی ρ_2 چند سانتی‌متر است؟



۳۵ ①

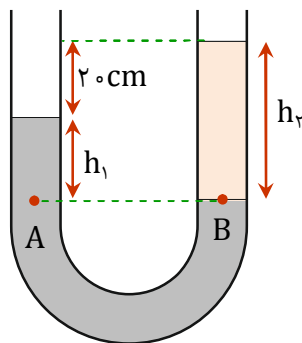
۴۵ ②

۵۰ ③

۶۰ ④

پاسخ

۴. فشار در دو نقطه هم‌تراز در یک مایع با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1/5 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 1/5$$

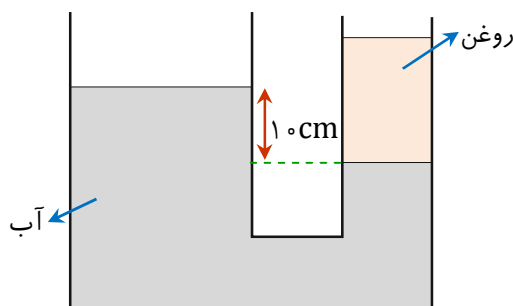
$$\begin{cases} h_2 - h_1 = 20 \text{ cm} \\ \frac{h_2}{h_1} = \frac{1}{5} \end{cases} \Rightarrow h_2 - \frac{1}{5} h_2 = 20$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} h_2 = 20 \Rightarrow h_2 = 25 \text{ cm}$$

فیلم پاسخ



۴۴. در لوله U شکل مطابق شکل، روغن و آب به ترتیب با چگالی‌های $\frac{8}{10} \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم و مساحت مقطع شاخه سمت چپ دو برابر شاخه سمت راست است. اگر در شاخه سمت چپ هم حجم روغن مایعی به چگالی $\frac{96}{10} \frac{g}{cm^3}$ بریزیم، سطح روغن چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟



۱ ①

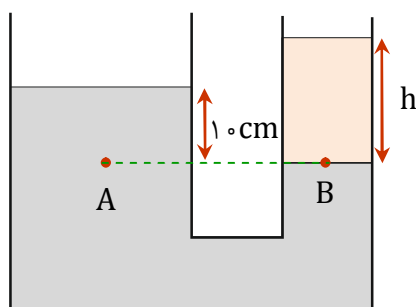
۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۴. ابتدا لازم است تا ارتفاع روغن در شاخه سمت راست لوله را به دست آوریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_0 = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 = \frac{8}{10} \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 12.5 \text{ cm}$$

حجم مایع ریخته شده با حجم روغن برابر است، پس ارتفاع آن برابر است با:

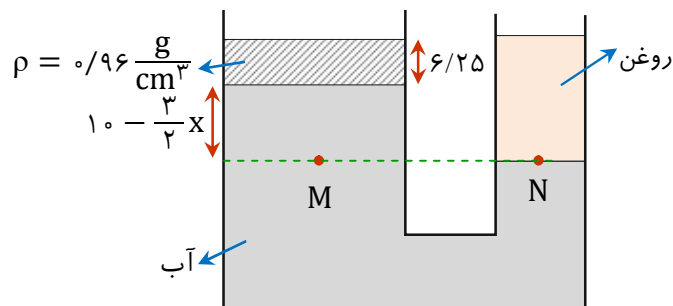
$$A_1 h_{\text{مایع}} = A_2 h_{\text{روغن}} \Rightarrow 2 A h_{\text{مایع}} = A \times 12.5$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = 6.25 \text{ cm}$$

فیلم پاسخ



اگر سطح آب در شاخه سمت راست به اندازه x بالا رود، در شاخه سمت چپ به اندازه $\frac{x}{2}$ پایین می‌رود، پس اختلاف سطح آب در دو طرف برابر $(10 - x - \frac{x}{2})$ خواهد شد:



$$\begin{aligned}
 P_M &= P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}} + \rho_{\text{مایع}} \times h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{روغن}} \times h_{\text{روغن}} \\
 &\Rightarrow 1 \times (10 - \frac{3}{2}x) + 0.96 \times 6/25 = 0.8 \times 12/5 \\
 &\Rightarrow 10 - \frac{3}{2}x = 10 - 6 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

۴۵. یک کشتی با بدنه فلزی و یک قطعه بزرگ چوبی روی سطح آب شناور هستند و یک قطعه سنگ کوچک در آب ته‌نشین شده است. در کدام مورد نیروی شناوری وارد بر جسم کمتر از وزن آن جسم است؟



۱. قطعه بزرگ چوبی
۲. کشتی با بدنه فلزی
۳. قطعه سنگ کوچک
۴. قطعه بزرگ چوبی و کشتی با بدنه فلزی

پاسخ

۳

میدانید

وضعیت یک جسم در آب یکی از موارد زیر است:

۱- شناور: وزن = نیروی شناوری

۲- غوطه‌ور: وزن = نیروی شناوری

۳- ته‌نشین: وزن > نیروی شناوری

قطعه سنگ ته‌نشین شده است، پس نیروی شناوری وارد بر آن کمتر از وزن است.

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

شناوری / شاره در حرکت و اصل برنولی

زیر واحد یادگیری

شناوری

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۶. در مورد شارهای تراکم‌ناپذیر که به‌طور افقی و لایه‌ای حرکت می‌کند، در نقاطی که تندی شاره بیشتر است،

- ۱ فشار شاره کمتر می‌شود.
- ۲ فشار شاره بیشتر می‌شود.
- ۳ آهنگ شارش حجمی کمتر می‌شود.
- ۴ آهنگ شارش حجمی بیشتر می‌شود.

پاسخ

۱

میدانید

طبق اصل برنولی برای شارهای که به‌طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، در نقاطی که تندی بیشتر می‌شود فشار کاهش می‌یابد. ولی با توجه به تراکم‌ناپذیر بودن شار، آهنگ شارش حجمی در همه نقاط یکسان است.

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

شناوری / شار در حرکت و اصل برنولی

زیرواحد یادگیری

شار در حرکت و اصل برنولی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۷. انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v برابر K_1 و انرژی جنبشی جسمی به جرم $\frac{m}{3}$ و تندی $2v$ برابر K_2 است. $\frac{K_2}{K_1}$

کدام است؟

① $\frac{2}{3}$

② $\frac{4}{3}$

③ ۶

④ ۱۲

پاسخ

۲

میدانید

انرژی جنبشی از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ بدست می‌آید و نسبت انرژی جنبشی دو جسم برابر است با :

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

با توجه به رابطه نسبت دو انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{m}{3}}{m} \times \left(\frac{2v}{v}\right)^2 = \frac{4}{3}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیر واحد یادگیری

انرژی جنبشی

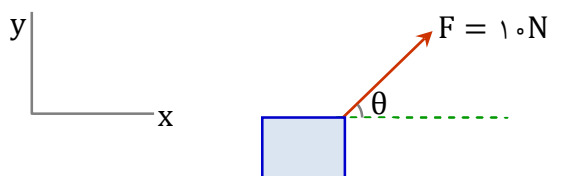
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۸. جسمی مطابق شکل با تندی ثابت $۵ \frac{m}{s}$ روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود. اگر اندازه نیروی F برابر $۱۰N$ و $\vec{F} = F_x \vec{i} + (۸N) \vec{j}$ باشد، کار نیروی F در مدت $۴s$ چند ژول است؟



۵۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

پاسخ

۳

میدانید

اگر $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ باشد، اندازه نیروی F برابر است با:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

با توجه به رابطه $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ ، می‌توان نوشت:

$$۱۰ = \sqrt{۸^2 + F_x^2} \Rightarrow F_x = ۶N$$

جابه‌جایی جسم با تندی $۵ \frac{m}{s}$ در مدت $۴s$ برابر است با:

$$\Delta x = v \times \Delta t = ۵ \times ۴ = ۲۰m$$

از طرفی کار نیروی ثابت F برابر است با:

$$W = F_x \times d = ۶ \times ۲۰ = ۱۲۰J$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

کار نیروی ثابت / کار نیروهای خاص (وزن و

...)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۹. انرژی جنبشی اولیه جسمی 60 J است. اگر کار کل انجام شده روی جسم 20 J باشد، انرژی جنبشی ثانویه جسم چند ژول خواهد شد؟

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) ۶۰

۴) ۸۰

پاسخ

۴۰ طبق قضیه کار-انرژی جنبشی خواهیم داشت:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow 20 = K_f - 60 \Rightarrow K_f = 80 \text{ J}$$

فیزیک

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

قضیه کار و انرژی جنبشی

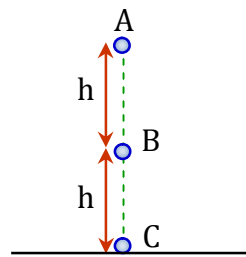
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۰ جسمی از نقطه A رها شده و مسیر عمودی ABC (AB = BC = h) را طی کرده است. نیروی مقاومت در مسیر AB قابل چشم پوشی است ولی اندازه نیروی مقاومت هوا در مسیر BC برابر f_D است. اگر تندی جسم در نقطه B برابر v و در نقطه C برابر $\frac{4}{3}v$ باشد، نیروی f_D چند برابر وزن جسم است؟



- ۱ $\frac{1}{3}$
 ۲ $\frac{2}{3}$
 ۳ $\frac{2}{9}$
 ۴ $\frac{7}{9}$

پاسخ

۳ طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، در مسیر AB که تنها نیروی وارد بر آن وزن است، خواهیم داشت:

$$W_{mg} = K_B - K_A \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

در مسیر BC می توان نوشت:

$$W_{mg} + W_{f_D} = K_C - K_B$$

$$\Rightarrow mgh - f_D h = \frac{1}{2}m\left(\frac{4v}{3}\right)^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv^2\left(\frac{7}{9}\right)$$

از دو رابطه فوق خواهیم داشت:

$$mgh - f_D h = \frac{7}{9}mgh \Rightarrow \frac{2}{9}mgh = f_D h \Rightarrow \frac{f_D}{mg} = \frac{2}{9}$$

فصل

فصل ۳: کار، انرژی و توان

واحد یادگیری

انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی

ثابت / کار و انرژی جنبشی

زیرواحد یادگیری

قضیه کار و انرژی جنبشی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۱ در مورد ایزوتوپ‌ها و رادیوایزوتوپ‌ها چند جمله زیر درست است؟

• سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم، پایدارتر از دو ایزوتوپ دیگر آن است.

• همه خواص فیزیکی ایزوتوپ‌ها با هم متفاوت است.

• در پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، ذره‌های زیراتمی با هم برابر هستند.

• در جدول دوره‌ای، ایزوتوپ‌های رادیواکتیو در پایین جدول نشان داده می‌شوند.

۱ ①

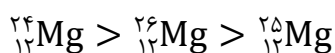
۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

① جمله اول درست است. مقایسه پایدار ایزوتوپ‌های منیزیم:



جمله دوم نادرست است. ایزوتوپ‌ها فقط در خواص فیزیکی وابسته به جرم با هم متفاوت هستند.

جمله سوم نادرست است. در ${}^1_1\text{H}$ نوترون وجود ندارد.

جمله چهارم نادرست است. تمام ایزوتوپ‌های یک اتم (چه معمولی چه رادیوایزوتوپ) در یک خانه جدول دوره‌ای قرار دارند.

فیلم پاسخ



۵۲ شماره گروه عنصری که در خانه مقابل گاز نجیب دوره چهارم جدول است با شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ در این عنصر چند واحد اختلاف دارد؟

۱) صفر

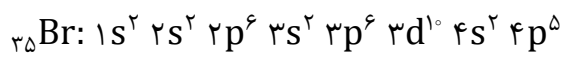
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

پاسخ

۱) گاز نجیب دوره چهارم ${}^{36}\text{Kr}$ و عنصر مقابل آن ${}^{35}\text{Br}$ است که در گروه ۱۷ جدول جای دارد:



این عنصر دارای ۱۷ الکترون در زیرلایه p ($l = 1$) است، پس اختلاف این دو عدد برابر صفر است.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف

نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها

در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۳ کدام عبارت درست است؟

- ① عنصرهایی که شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آنها برابر است، در یک گروه از جدول جای دارند.
- ② آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهایی که شمار الکترون ظرفیتی برابر دارند، مشابه هم است.
- ③ عنصرهایی که در یک گروه از جدول قرار دارند، شمار الکترون ظرفیت برابر دارند.
- ④ عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت آنها مشابه است در یک گروه جای دارند.

پاسخ

۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثلاً دو عنصر ${}_{21}\text{Sc}$ و ${}_{13}\text{Al}$ دارای سه الکترون در لایه ظرفیت خود هستند اما در دو گروه متفاوت قرار دارند؛ ${}_{21}\text{Sc}$ در گروه ۳ و ${}_{13}\text{Al}$ در گروه ۱۳ جای دارند.

گزینه «۲»: مثلاً دو عنصر He و Mg هر دو، ۲ الکترون ظرفیت دارند، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آنها متفاوت است: He و Mg .

گزینه «۳»: مثلاً He و Ar هر دو در گروه ۱۸ جدول هستند اما He ، ۲ الکترون ظرفیت و Ar ، ۸ الکترون ظرفیت دارد.



۵۴ یک نمونه از عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ $^{a+1}_{12}\text{Mg}$ ، $^a_{12}\text{Mg}$ ، $^{a+2}_{12}\text{Mg}$ با جرم اتمی میانگین $24/40 \text{ amu}$ می باشد. اگر فراوانی ایزوتوپ ها به ترتیب ۷۰، ۲۰ و ۱۰ باشد ایزوتوپ سنگین تر چند نوترون دارد؟

۱۱ ①

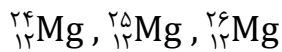
۱۲ ②

۱۳ ③

۱۴ ④

پاسخ

$$24/40 = \frac{(70 \times a) + 20(a+1) + 10(a+2)}{100} \Rightarrow a = 24$$



$$^{26}_{12}\text{Mg} \Rightarrow n = A - P = 26 - 12 = 14$$

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

طبقه بندی عناصرها / جرم اتمی عناصرها /

شمارش ذره ها از روی جرم آنها

جرم اتمی میانگین / درصد فراوانی عناصرها

پیشرفته

۴

فیلم پاسخ



۵۵ فسفر سفید یک مولکول با ۴ اتم فسفر (P_4) است. $3/01 \times 10^{21}$ مولکول فسفر سفید، چند گرم جرم دارد؟ ($P = 31 \text{ g. mol}^{-1}$)

- ① ۰/۸۵
② ۰/۵۸
③ ۰/۲۶
④ ۰/۶۲

پاسخ

۴

$$? \text{ g } P_4 = 3/01 \times 10^{21} P_4 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } P_4}{6/02 \times 10^{23} P_4 \text{ مولکول}} \\ \times \frac{124 \text{ g } P_4}{1 \text{ mol } P_4} = 0/62 \text{ g } P_4$$

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

تبدیل جرم به مول و بالعکس

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ در چند گرم گاز اکسیژن، تعداد اتم‌های O با شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ۳/۲ گرم متانول (CH_3OH) برابر است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶: \text{g. mol}^{-۱}$)

۱ ۶/۴

۲ ۳/۲

۳ ۸/۶

۴ ۴/۳

پاسخ

۱

$$\begin{aligned} \text{اتم H} \text{ mol} ? &= ۳/۲ \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{۱ \text{ mol CH}_3\text{OH}}{۳۲ \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{۴ \text{ mol H}}{۱ \text{ mol CH}_3\text{OH}} \\ &= ۰/۴ \text{ mol H} \text{ اتم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{O}_2 \text{ g} ? &= ۰/۴ \text{ mol O} \text{ اتم} \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۲ \text{ mol O} \text{ اتم}} \times \frac{۳۲ \text{ g O}_2}{۱ \text{ mol O}_2} \\ &= ۶/۴ \text{ g O}_2 \end{aligned}$$

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

تبدیل جرم به مول و بالعکس

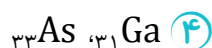
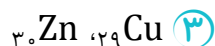
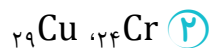
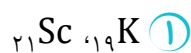
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



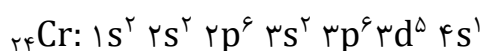
۵۷ کدام دو عنصر زیر دارای ۱۲ الکترون با $l = ۱$ و ۷ الکترون با $l = ۰$ می‌باشند؟



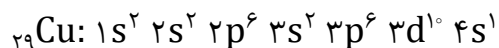
پاسخ

② عنصرهای موردنظر باید جمعاً ۷ الکترون در زیرلایه‌های s ($l = ۰$) خود و ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p ($l = ۱$) خود داشته باشند.

دو اتم $^{۲۴}_{۲۴}\text{Cr}$ و $^{۲۹}_{۲۹}\text{Cu}$ با توجه به آرایش الکترونی خود این حالت را دارند:



$$\Rightarrow l = ۰ (۷e^-), l = ۱ (۱۲e^-)$$



$$\Rightarrow l = ۰ (۷e^-), l = ۱ (۱۲e^-)$$

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف
نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها
در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۸. مجموع n و l ، الکترون‌های ظرفیت در نخستین عنصر دسته p جدول دوره‌ای کدام است؟

۱) ۵

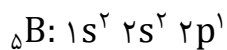
۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

پاسخ

۳. نخستین عنصر دسته p در جدول دوره‌ای، عنصر B است؛ ۳ الکترون در زیرلایه‌های $2s^2$ و $2p^1$ الکترون‌های ظرفیتی آن هستند:



$$n = (3 \times 2) = 6 \quad \Rightarrow 6 + 1 = 7$$

$$l = (2 \times 0) + (1 \times 1) = 1$$

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف

نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها

در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیر واحد یادگیری

آرایش الکترون‌ها در زیرلایه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۹ پاسخ دو پرسش (آ) و (ب) در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (آ) عدد اتمی نخستین عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه p آن ۲ برابر شمار الکترون‌های زیرلایه d است، چند می‌باشد؟
 (ب) عنصری که نسبت شمار الکترون‌های لایه چهارم به شمار الکترون‌های لایه سوم آن برابر $\frac{1}{5}$ است. چند الکترون ظرفیتی دارد؟

① ۲۲ - ۲

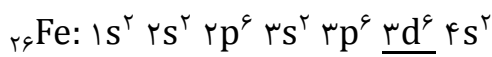
② ۲۶ - ۴

③ ۲۶ - ۲

④ ۲۲ - ۴

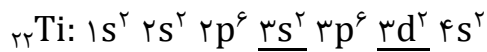
پاسخ

۲ (آ) آرایش الکترونی اتم آهن (${}_{26}\text{Fe}$) به صورت زیر است:



شمار الکترون‌های زیرلایه‌های p: ۱۲ الکترون
 $\frac{12}{6} = 2 \Leftarrow$
 شمار الکترون‌های زیرلایه d: ۶ الکترون

(ب) عنصر مورد نظر ${}_{22}\text{Ti}$ است:



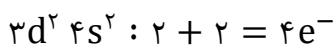
شمار الکترون‌های لایه سوم: ۱۰ الکترون

شمار الکترون‌های لایه چهارم: ۲ الکترون

نسبت شمار الکترون‌های لایه چهارم به شمار الکترون‌های لایه سوم:

$$\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

شمار الکترون‌های ظرفیت:



فیلم پاسخ



۶۰ کدام عبارت نادرست است؟

- ① تمامی گازهای نجیب که در طبیعت یافت می‌شوند، به شکل تک‌اتمی وجود دارند.
- ② اغلب اتم‌ها در طبیعت به شکل یون در ترکیب‌های گوناگون وجود دارند.
- ③ اگر آرایش الکترونی عنصری به $5p^5$ ختم شود یون پایدار آن، آنیون یک بار منفی خواهد بود.
- ④ دومین عنصر جدول به دسته p تعلق دارد.

پاسخ

- ④ دومین عنصر جدول، ${}^2\text{He}$ با آرایش الکترونی $1s^2$ ، عنصری متعلق به دسته s می‌باشد.

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به

یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

ساختار اتم / مدل الکترون نقطه‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۱ در چه تعداد از ترکیبات زیر نسبت بار کاتیون به بار آنیون

سازنده، برابر ۲ است؟

- منیزیم سولفید
- گوگرد دی کلرید
- آلومینیم فسفید
- کربن دی سولفید
- باریم اکسید
- کلسیم یدید

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ

۲) ترکیب‌های گوگرد دی کلرید (SCl_2) و کربن دی سولفید (CS_2) مولکولی بوده و فاقد یون هستند. نسبت بار کاتیون به بار آنیون در ترکیب‌های یونی:

نسبت بار کاتیون به آنیون	فرمول شیمیایی	نام ترکیب یونی
$\frac{2}{2} = 1$	MgS	منیزیم سولفید
$\frac{3}{3} = 1$	AlP	آلومینیم فسفید
$\frac{2}{2} = 1$	BaO	باریم اکسید
$\frac{2}{1} = 2$	CaI ₂	کلسیم یدید

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به

یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیر واحد یادگیری

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / ترکیب یونی دوتایی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۲ کدام یک از ویژگی‌های گفته شده در مورد هواکره، درست است؟

① با افزایش ارتفاع از سطح کره زمین، روند کلی تغییرات دما و فشار مشابه هم و به شکل کاهشی است.

② در بخش‌های بالایی هواکره امکان تشکیل کاتیون‌های ناپایدار وجود دارد.

③ واکنش‌های انجام شده میان مولکول‌های هواکره سودمند و برای موجودات زنده مفید است.

④ شامل گازهایی نامرئی است که پیوسته در حال جنبش می‌باشند.

پاسخ

۲



در بخش‌های بالایی هواکره به دلیل برخورد پرتوهای پرنرژی مثل گاما کاتیون‌های ناپایداری مثل He^+ و H^+ ، O^+ ، O_2^+ ، N_2^+ تشکیل می‌شود.

گزینه «۱»: نادرست. با افزایش ارتفاع تغییرات فشار به صورت منظم کاهشی است اما تغییرات دما به صورت نامنظم است.

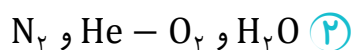
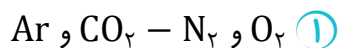
گزینه «۳»: نادرست. اغلب واکنش‌ها سودمند هستند و برخی برای ساکنان زمین مضر می‌باشند.

گزینه «۴»: نادرست. اغلب گازها نامرئی هستند ولی برخی گازهای هواکره مثل NO_2 (گاز قهوه‌ای رنگ) مرئی هستند.

فیلم پاسخ



۶۳ نمونه‌ای از هوا را با کاهش دما تا 100°C - سرد می‌کنیم؛ سپس در مرحله دوم این نمونه را تا 200°C - سرد می‌کنیم. ۲ گازی که در هر مرحله از مخلوط جدا می‌شوند، در کدام گزینه به ترتیب و به درستی آمده است؟



پاسخ

③ با کاهش دمای نمونه هوا تا 100°C - گونه‌های H_2O (0°C) و CO_2 (-78°C) از مخلوط خارج می‌شوند؛ با ادامه کاهش دما تا 200°C - گازهای O_2 (-183°C)، Ar (-186°C) و N_2 (-196°C) جدا می‌شوند.

گاز He به دلیل داشتن نقطه جوش پایین‌تر از 200°C - در این شرایط به حالت مایع در نمی‌آید.

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / هوا معجونی ارزشمند / اکسیژن

گازی واکنش‌پذیر در هواکره

زیرواحد یادگیری

تقطیر جزء به جزء هوای مایع

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ





- ۶۴ پاسخ درست سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟
- آ) مقدار کدام گاز در تروپوسفر ثابت نیست و از جایی به جای دیگر فرق می‌کند؟
- ب) کدام گاز در میان گازهای نجیب بعد از نئون، بیشترین مقدار را در هواکره دارد؟
- پ) درصد حجمی نیتروژن در هواکره به تقریب چند برابر اکسیژن است؟
- ① $5 - \text{Ne} - \text{O}_2$
- ② $4 - \text{He} - \text{H}_2\text{O}$
- ③ $4 - \text{Ne} - \text{O}_2$
- ④ $5 - \text{He} - \text{H}_2\text{O}$

- ② آ) مقدار بخار آب (H_2O) موجود در هوا از جایی به جای دیگر و از روزی به روز دیگر در حال تغییر است.
- ب) هلیم (He) بعد از نئون، دومین گاز نجیب فراوان در هواکره است.
- پ) تقریباً درصد حجمی نیتروژن در هوا ($78/079$) نسبت به اکسیژن ($20/952$)، ۴ برابر است.

۶۵ در مورد گاز اکسیژن و فشار آن، کدام عبارت‌ها درست می‌باشند؟
 (آ) فشار گاز اکسیژن در سطح زمین در حدود ۰/۲ اتمسفر است.
 (ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین تا حدود ۱۰۰۰ متری، فشار اکسیژن تغییر چندانی نمی‌کند.
 (پ) از سطح زمین تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری فشار اکسیژن کاهش و سپس تقریباً ثابت می‌ماند.
 (ت) بسیاری از واکنش‌های شیمیایی که پیرامون ما انجام می‌شوند، به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است.

۱ آ و ب

۲ آ و ت

۳ ب و پ

۴ پ و ت

پاسخ

۲ با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار آن که در سطح زمین $10^{-2} \text{ atm} \times 9/20$ است به تدریج کاهش می‌یابد.
 واکنش‌پذیری زیاد گاز اکسیژن باعث بسیاری از واکنش‌ها در اطراف ما می‌باشد واکنش‌هایی مثل فرسایش، زنگ زدن و فساد مواد غذایی از آن جمله است.

فیلم پاسخ

