

۱- اگر $n(U) = 90$ و $n(A' \cap B') = 25$ و $n(A - B) = 30$ باشد، آنگاه تعداد اعضای مجموعه B برابر با کدام است؟

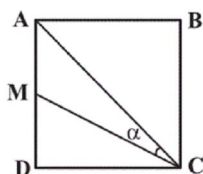
۵۵ (۱)

۶۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۵ (۴)

۲- در مربع مقابل، M وسط ضلع AD است. $\cos \alpha$ برابر کدام است؟



$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{10}}$ (۲)

$\frac{2}{\sqrt{10}}$ (۱)

$\frac{3}{\sqrt{10}}$ (۴)

$\frac{\sqrt{15}}{5}$ (۳)

۳- اگر $A = \tan x + \cot x$ و $B = \tan x - \cot x$ ، آنگاه حاصل عبارت $(A^2 + B^2 + 2)(A^2 + B^2 - 2)$ کدام است؟

$4(\tan^4 x + \cot^4 x + 1)$ (۲)

$\tan^4 x + \cot^4 x$ (۱)

$\tan^4 x + \cot^4 x$ (۴)

$4(\tan^4 x + \cot^4 x + 1)$ (۳)

۴- حاصل جمع مجذور ریشه‌های ششم عدد a، تقسیم بر ریشه پنجم a برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ می‌باشد. کدام است a^6 ؟

2^{17} (۲)

2^{-17} (۱)

2^{-45} (۴)

$\frac{1}{2^{15}}$ (۳)

۵- از درستی رابطه $\sqrt[3]{\sin \theta} < \sin \theta$ درستی کدام گزینه را می‌توان نتیجه گرفت؟

$\sin^2 \theta - \sin \theta < 0$ (۲)

$\sin^2 \theta + \sin \theta > 0$ (۱)

$\sqrt[3]{\sin^2 \theta} > -\sin \theta$ (۴)

$0 < \sin \theta < 1$ (۳)

۶- از معادله $\sqrt[6]{x^5} = \sqrt[4]{17 + \sqrt{288}} - 1$ ، مقدار $\frac{x^5 + 1}{3}$ کدام است؟

۳ (۲)

۲ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)

۷- در تجزیه عبارت $y + y^2 + (\frac{1}{b^4} + b)y + \frac{1}{b^3}$ کدام عامل وجود دارد؟

$y + \frac{1}{b^3}$ (۲)

$y + \frac{1}{b^4}$ (۱)

$y + \frac{1}{b}$ (۴)

$y + b^2$ (۳)

۸- معادله $a^3 + a^2 + a - 1 = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۹- در حل کدام یک از معادلات درجه ۲ زیر به روش مربع کامل سازی، پس از تشکیل عبارت مربع کامل، طرف دوم تساوی، عددی منفی خواهد بود؟

$$4x^2 - 4x + 1 = 0 \quad (2) \qquad 3x^2 + 11x - 1 = 0 \quad (1)$$

$$3x^2 + 2x + 5 = 0 \quad (4) \qquad 2x^2 - 11x + 3 = 0 \quad (3)$$

۱۰- در معادله درجه دوم $(x-1)^2 + 2\sqrt{3}(x-1) = 6$ ، بزرگترین ریشه معادله کدام است؟

$$4 + \sqrt{3} \quad (2) \qquad 4 - \sqrt{3} \quad (1)$$

$$2\sqrt{3} \quad (4) \qquad 3 - \sqrt{3} \quad (3)$$

۱۱- در یک دنباله حسابی اگر واسطه حسابی بین جملات سوم و چهارم برابر با $\frac{7}{4}$ و همچنین واسطه حسابی بین جملات چهارم و پنجم این دنباله برابر

با $\frac{1}{4}$ باشد، بزرگترین جمله این دنباله کدام است؟

$$11 \quad (2) \qquad 10 \quad (1)$$

$$13 \quad (4) \qquad 12 \quad (3)$$

۱۲- مجموع سه جمله اول یک دنباله هندسی با جملات غیرصفر، $\frac{4}{5}$ برابر مجموع سه جمله دوم این دنباله است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

$$\frac{\sqrt[4]{3}}{\sqrt{4}} \quad (2) \qquad \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt[4]{3}}{\sqrt{2}} \quad (4) \qquad \frac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt{4}} \quad (3)$$

۱۳- در صورتی که $0 < x < 1$ باشد، $(-\sqrt[3]{x}, \sqrt{x}) \cap (-\sqrt{x}, \sqrt[3]{x})$ کدام است؟

$$(-\sqrt[3]{x}, \sqrt{x}) \quad (2) \qquad (-\sqrt[3]{x}, \sqrt{x}) \quad (1)$$

$$(-\sqrt{x}, \sqrt{x}) \quad (4) \qquad (-\sqrt{x}, \sqrt[3]{x}) \quad (3)$$

۱۴- حاصل عبارت $\sqrt[3]{48} \times \sqrt[3]{36} + \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} + \sqrt{48}$ کدام است؟

$$5 \quad (2) \qquad 19 \quad (1)$$

$$19 - 8\sqrt{3} \quad (4) \qquad 5 + 8\sqrt{3} \quad (3)$$

۱۵- اگر حاصل عبارت $\frac{a^7 + a^5 + a^6 + \dots + a^{10}}{a^{-10} + a^{-9} + a^{-8} + \dots + a^{-7}}$ برابر $9\sqrt{3}$ باشد، آن گاه مقدار $a^{\frac{7}{5}}$ کدام است؟

$$\sqrt[5]{3} \quad (2) \qquad \sqrt[3]{3} \quad (1)$$

$$3 \quad (4) \qquad \sqrt{3} \quad (3)$$

۱۶- حاصل $(\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{\sqrt{12}})(\sqrt{2}+1) - (\frac{\sqrt{2}}{2})^2$ برابر کدام است؟

(۱) $1-\sqrt{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) صفر

۱۷- حاصل عبارت $x^3 + \sqrt{6}x^2 - 1$ به ازای $x = \frac{\sqrt[3]{3}}{1+\sqrt[3]{2}}$ کدام است؟

(۱) $1+\sqrt[3]{2}$

(۲) $\sqrt[3]{3}$

(۳) صفر

(۴) $3\sqrt[3]{2}$

۱۸- به ازای کدام مقدار m که به عبارت $A = (x-1)(x+3)$ اضافه می‌شود، عبارت A مربع کامل خواهد بود؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{7}{4}$

۱۹- اگر $90^\circ < \theta < 180^\circ$ و x_1 و x_2 جواب‌های معادله $(\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta})x = x^2 + 1$ باشد، حاصل $\frac{1}{x_1^4 + 1} + \frac{1}{x_2^4 + 1}$ کدام است؟

(۱) $\sin \theta$

(۲) $\cos \theta$

(۳) ۱

(۴) $\cot^2 \theta$

۲۰- در معادله $\frac{2x-4}{x+1} = \frac{x+1}{2x-4}$ مجموع ریشه‌ها کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۲۱- کدام یک از احکام کلی زیر فاقد مثال نقض است؟

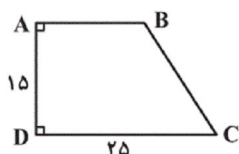
(۱) مجذور هر عدد حقیقی مثبت از خود آن عدد بزرگتر و یا با آن مساوی است.

(۲) اگر A, B, C سه مجموعه و $A-B = A-C$ باشد، آنگاه $B = C$ است.

(۳) در مثلث ABC ، اگر $\hat{A} < \hat{B} + \hat{C}$ ، آنگاه نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها درون مثلث است.

(۴) مجموع زوایای خارجی هر n ضلعی محدب 360° است.

۲۲- در شکل زیر، اگر عمودمنصف قطر AC ، قاعده CD را در نقطه M قطع کند، آنگاه طول پاره‌خط MD کدام است؟



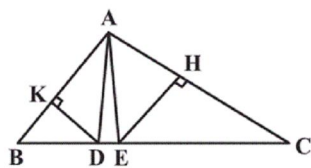
(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۲۳- در شکل زیر مساحت مثلث ADE یک سوم مساحت مثلث ACE و نصف مساحت مثلث ABD است. اگر $AC = 2AB$ باشد، نسبت $\frac{EH}{DK}$ کدام است؟



۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۲۴- تفاضل نسبت میانه‌ها از ۴ برابر نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر ۵ است. اگر محیط مثلث بزرگتر برابر ۵۰ باشد، محیط مثلث کوچکتر کدام است؟

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

۴۵ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵- مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و $6\sqrt{3}$ با مثلثی که طول یکی از اضلاع آن $2\sqrt{3}$ است، متشابه می‌باشد. بیشترین مقدار برای مساحت مثلث دوم کدام است؟

$6\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۱)

۱۸ (۴)

۱۲ (۳)

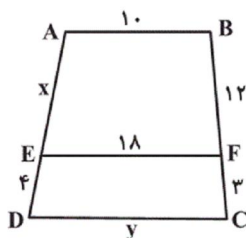
۲۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، طول ارتفاع AH برابر ۴ است. اگر مساحت مثلث ACH دو برابر مساحت مثلث ABH باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

$16\sqrt{2}$ (۴)

$12\sqrt{2}$ (۳)



۲۷- در شکل زیر $AB \parallel EF \parallel CD$ است. مقدار $x + y$ کدام است؟

۳۸ (۲)

۳۶ (۱)

۴۲ (۴)

۴۰ (۳)

۲۸- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۶۰ واحد و طول ارتفاع وارد بر وتر آن ۱۲ واحد است. طول وتر این مثلث کدام است؟

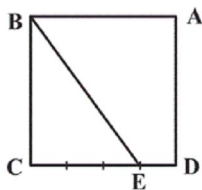
۲۵ (۲)

۲۴ (۱)

۲۸ (۴)

۲۷ (۳)

۲۹- در شکل زیر نقطه E، ضلع CD از مربع ABCD را به نسبت ۱ به ۳ تقسیم کرده است. نسبت فاصله‌های A و C از پاره‌خط BE کدام است؟



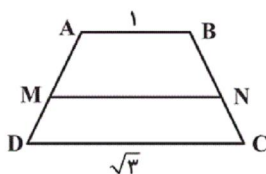
(۲) ۰/۶۴

(۱) ۰/۶

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۷۵

۳۰- در شکل زیر $AB \parallel MN \parallel CD$ است. اگر پاره‌خط MN، دوزنقه را به دو قسمت با مساحت‌های مساوی تقسیم کرده باشد، طول پاره‌خط MN کدام است؟



(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۳۱- اگر حاصل $\frac{nm^2}{ms^2}$ را با استفاده از تبدیل یکا و برحسب نمادگذاری علمی بتوان به صورت $a \times 10^b \frac{km^2}{min^2}$ نوشت، در این صورت حاصل $a + b$ کدام است؟

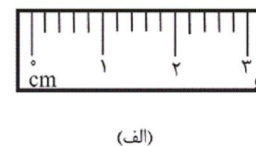
(۴) ۷/۳۶

(۳) -۱۷/۳۶

(۲) -۵/۳۶

(۱) ۵/۳۶

۳۲- دقت اندازه‌گیری ابزارهای زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۲) ۳۰۰s ، ۰/۰۱mm ، ۰/۲cm

(۱) ۶۰s ، ۰/۰۱mm ، ۱cm

(۴) ۳۰۰s ، ۰/۰۰۱mm ، ۲mm

(۳) ۶۰s ، ۰/۰۰۱mm ، ۲mm

۳۳- جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر اختلاف جرم طلا و نقره به کار رفته در آلیاژ ۵g و

چگالی آلیاژ $13 \frac{g}{cm^3}$ باشد، در این صورت حجم طلای به کار رفته در آلیاژ چند سانتی‌متر مکعب است؟ (نقره $\rho = 10 \frac{g}{cm^3}$ ، طلا $\rho = 19 \frac{g}{cm^3}$ و در اثر

اختلاف تغییر حجم رخ نداده است.)

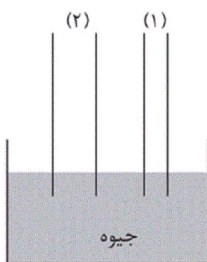
(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

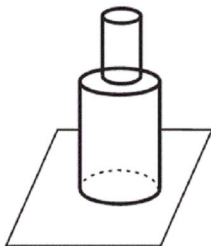
۳۴- دو لوله موئین را مطابق شکل داخل ظرفی محتوی جیوه قرار می‌دهیم. کدام گزینه بالا رفتن جیوه در این دو لوله را به‌درستی توضیح می‌دهد؟



- (۱) ارتفاع جیوه در هر دو لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف خواهد شد و در لوله (۱) سطح جیوه داخل لوله به سطح جیوه داخل ظرف نزدیک‌تر است.
- (۲) ارتفاع جیوه در هر دو لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف خواهد شد و در لوله (۲) سطح جیوه داخل لوله به سطح جیوه داخل ظرف نزدیک‌تر است.
- (۳) ارتفاع جیوه در هر دو لوله بالاتر از سطح جیوه درون ظرف خواهد شد و در لوله (۱) سطح جیوه داخل لوله به سطح جیوه داخل ظرف نزدیک‌تر است.
- (۴) ارتفاع جیوه در هر دو لوله بالاتر از سطح جیوه درون ظرف خواهد شد و در لوله (۲) سطح جیوه داخل لوله به سطح جیوه داخل ظرف نزدیک‌تر است.

۳۵- مطابق شکل دو استوانه هم‌جنس بر روی یکدیگر قرار گرفته‌اند. اگر قطر مقطع استوانه بزرگتر دو برابر قطر مقطع استوانه کوچکتر و ارتفاع دو استوانه یکسان

باشد، در این صورت فشاری که استوانه کوچکتر بر روی استوانه بزرگتر ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که استوانه بزرگتر به سطح افقی وارد می‌کند؟



(۱) $\frac{1}{2}$

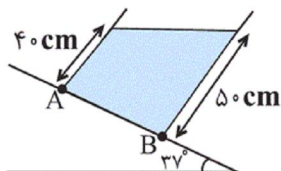
(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۳۶- در شکل زیر، مایع به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ درون ظرف استوانه‌ای در حال تعادل است. اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟

$(g = 10 \frac{N}{kg}, \cos 37^\circ = 0.8)$



(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۹۶۰

(۴) ۱۵۰۰

۳۷- فشار کل در عمق h از مایعی ساکن به چگالی $950 \frac{kg}{m^3}$ برابر با $114 kPa$ است. اگر در نقطه‌ای به عمق $4h$ فشار کل نسبت به عمق h ، 40% درصد

افزایش یابد، در این صورت فشار هوای محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۰۳/۲ (۴)

۹۵/۶ (۳)

۹۸/۸ (۲)

۱۰۲/۶ (۱)

۳۸- در یک مخزن استوانه‌ای، آب و روغن در حال تعادل قرار دارند و مجموع ارتفاع دو مایع $64 cm$ و فشار ناشی از دو مایع که به کف استوانه وارد می‌شود برابر با $5/6 kPa$

است. اگر ارتفاع روغن داخل ظرف نصف شود، فشار وارد بر کف استوانه چند کیلوپاسکال کاهش می‌یابد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲/۸ (۴)

۲/۴ (۳)

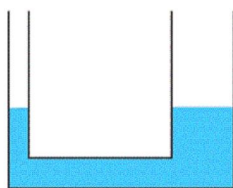
۲ (۲)

۱/۶ (۱)

۳۹- در لوله U شکل زیر که سطح مقطع سمت راست آن ۳ برابر سطح مقطع سمت چپ آن است، جیوه به حال تعادل قرار دارد. در شاخه سمت راست تا ارتفاع چند سانتی‌متر

روغن به چگالی $0/8 \frac{g}{cm^3}$ اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، جیوه در شاخه سمت چپ $1/5 cm$ نسبت به حالت اولیه بالاتر رود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ، ارتفاع

شاخه‌ها به اندازه کافی بلند است.)



۱۷ (۱)

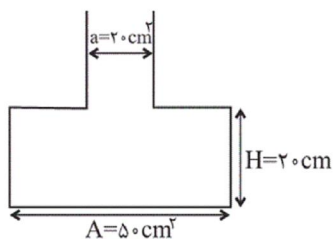
۲۵/۵ (۲)

۳۴ (۳)

۴۲/۵ (۴)

۴۰- در ظرف شکل روبه‌رو، چند سانتی‌متر مکعب مایع داخل ظرف بریزیم تا بعد از ایجاد تعادل، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف 25% درصد بیشتر از اندازه نیروی وارد بر

سطح افقی از طرف ظرف باشد؟ (از جرم ظرف صرف‌نظر شود.)



۱۰۰۰ (۱)

۱۲۰۰ (۲)

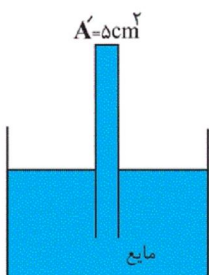
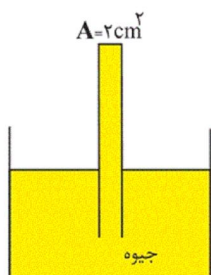
۱۵۰۰ (۳)

۱۸۰۰ (۴)

۴۱- در شکل‌های زیر، دو لوله به‌صورت وارون داخل دو ظرف قرار دارند. اگر اندازه نیرویی که مایع به انتهای لوله وارد می‌کند، $19/6 N$ بیش‌تر از اندازه نیرویی باشد که جیوه به

انتهای لوله وارد می‌کند و اختلاف طولی از دو لوله که خارج از مایع‌ها قرار دارد، برابر $7 cm$ باشد، در این صورت اندازه نیروی وارده به انتهای لوله‌ای که داخل ظرف جیوه

قرار دارد، چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{مایع}} = 4 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$)



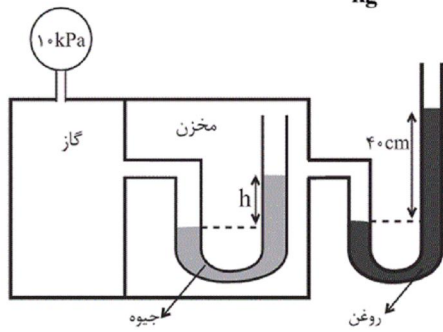
۸/۲ (۱)

۷/۸ (۲)

۱۸/۶۴ (۳)

۶/۴ (۴)

۴۲- در شکل زیر، اگر چگالی جیوه و روغن در SI به ترتیب ۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ باشد، h چند سانتی متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) ۵

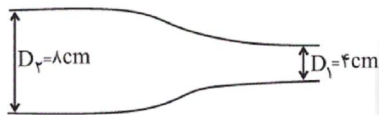
(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۴۳- دو جسم توپر A و B را داخل مایعی با چگالی ρ می اندازیم. گلوله A درون مایع غوطه ور و گلوله B در داخل مایع به ته ظرف می رود. اگر دو گلوله هم جرم باشند، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) چگالی گلوله A بیشتر از گلوله B است.
 (۲) نیروی شناوری وارد بر گلوله B بزرگتر از گلوله A است.
 (۳) حجم گلوله B کمتر از حجم گلوله A است.
 (۴) چگالی هر دو گلوله از مایع بیشتر است.

۴۴- در لوله افقی شکل زیر، شاره‌های با جریان لایه‌ای و پایا در حال شارش است. اگر تندی جریان شاره در مقطع سمت راست لوله $20 \frac{cm}{s}$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، آهنگ شارش جریان شاره و تندی جریان شاره در سمت چپ لوله برحسب واحدهای SI کدام اند؟ $(\pi = 3)$



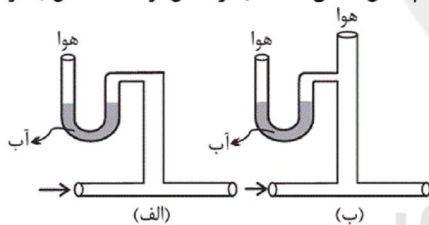
(۱) $2/4 \times 10^{-4}$ ، 5×10^{-1}

(۲) $2/4 \times 10^{-4}$ ، 5×10^{-2}

(۳) $9/6 \times 10^{-4}$ ، ۱

(۴) $9/6 \times 10^{-4}$ ، 10^{-1}

۴۵- در صورت برقراری جریان سریع هوا در لوله‌های افقی شکل‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام شکل ممکن است آب از داخل لوله U شکل به لوله افقی تخلیه شود و این پدیده را با کدام اصل توجیه می‌کنید؟



(۱) الف - ارشمیدس

(۲) ب - برنولی

(۳) الف - برنولی

(۴) ب - ارشمیدس

۴۶- اگر تندی اولیه جسمی دو برابر شود، افزایش انرژی جنبشی آن برابر ΔK_1 و اگر به تندی اولیه همان جسم $6 \frac{m}{s}$ اضافه شود، افزایش انرژی جنبشی آن برابر با

ΔK_2 است. اگر $\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{8}{25}$ باشد، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

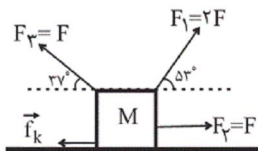
(۴) ۱۵

(۳) ۱۲/۵

(۲) ۱۰

(۱) ۷/۵

۴۷- در شکل زیر و طی یک جابه‌جایی افقی معین، کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با کار نیروی \vec{F}_1 است. اگر نیروی \vec{F}_2 حذف شود، کار کل نیروهای وارد بر



جسم طی همان جابه‌جایی قبلی چند برابر حالت قبل می‌شود؟ $(\cos 53^\circ = 0/6)$

(۲) $1/4$

(۱) $1/3$

(۴) $1/5$

(۳) $1/6$

۴۸- کار کل انجام شده در مسیر حرکت یک جسم صفر می‌باشد. در این صورت کدام گزینه الزاماً صحیح است؟

(۱) تندی حرکت جسم در طول مسیر حرکت ثابت است.

(۲) برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است.

(۳) تندی حرکت جسم در ابتدا و انتهای مسیر یکسان است.

(۴) مسیر حرکت جسم الزاماً روی یک مسیر دایره‌ای است.

۴۹- اتومبیلی به جرم 1200 kg با تندی $90 \frac{km}{h}$ در مسیری افقی و مستقیم در حال حرکت است. اگر در اثر ترمز تندی اتومبیل به $54 \frac{km}{h}$ برسد، اندازه کار

نیروی اصطکاک برحسب کیلوژول کدام است؟

(۴) $3110/4$

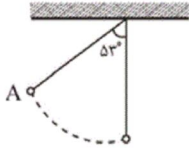
(۳) $777/6$

(۲) ۶۰

(۱) ۲۴۰

۵۰- در شکل زیر، گلوله آونگ از نقطه A رها می‌شود و با تندی v از پایین‌ترین نقطه مسیر می‌گذرد. در مسیر حرکت آونگ و هنگامی که زاویه نخ با راستای قائم

37° است، تندی گلوله چند برابر v است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\sin 53^\circ = 0.8$ و اتلاف انرژی نداریم.)



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

۵۱- همه مطالب زیر درست است، به جز ...

- (۱) بررسی ترکیب درصد عناصر سازنده سیاره مشتری، از مأموریت‌های فضایی‌های وویجر بود.
- (۲) انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید، به دلیل تبدیل عنصر هیدروژن به هلیوم است.
- (۳) برخلاف سیاره مشتری که فقط از عناصر گازی تشکیل شده است، سیاره زمین عمدتاً از عناصر جامد تشکیل شده است.
- (۴) تشکیل سحابی‌ها، بر اثر گذشت زمان و سرد شدن گازهای هیدروژن و هلیوم صورت گرفت و در نهایت منجر به پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) بررسی انرژی از دیدگاه میکروسکوپی، همانند بالا رفتن از سطح شیبدار، پیوسته است.
- (ب) در اتم Ar_{18} ، با افزایش فاصله از هسته، سطح انرژی لایه‌ها کاهش و پایداری الکترون در لایه افزایش می‌یابد.
- (پ) اتمی که در حالت پایه قرار دارد، از پایداری نسبی برخوردار است.
- (ت) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش سطح انرژی نوارها، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده افزایش می‌یابد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۳- مخلوطی شامل ۱۶ گرم گاز متان (CH_4) و ۲ مول گاز آمونیاک (NH_3)، شامل چند اتم هیدروژن است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) $6/02 \times 10^{23}$ (۲) $6/02 \times 10^{24}$ (۳) $18/06 \times 10^{23}$ (۴) $18/06 \times 10^{24}$

۵۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده از نظر درستی و نادرستی مشابه عبارت «نور زرد رنگ لامپ‌هایی که شب هنگام، آزادراه‌ها، بزرگراه‌ها،

خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود فلز سدیم در آن‌ها است.» نیست؟

- (الف) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ فام استفاده می‌شود.
- (ب) تعداد خطوط موجود در گستره مرئی طیف نشری خطی عنصر اول و سوم جدول تناوبی با هم برابر است.
- (پ) عنصری که طول موج رنگ شعله آن مشابه طول موج پرتو سبز است، می‌تواند در آرایش الکترونی اتم خود γ الکترون با $l = 0$ داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) در طیف پیوسته نور خورشید، انرژی نور آبی از انرژی نور قرمز بیشتر است.
- (ب) به هر میزان که شکست پرتو در منشوری بیشتر باشد، انرژی آن پرتو بیشتر است.
- (پ) در ساختار لایه‌ای، اتم الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده مشخصی احتمال حضور بیشتری دارد.

(ت) طول موج نور نارنجی از طول موج نور نیلی، بلندتر و انرژی آن کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- اختلاف سطح انرژی دو لایه اول، در اتم این عنصر بیشتر از اختلاف انرژی هر دو لایه متوالی دیگر است.
- اگر الکترون برانگیخته مستقیماً از لایه دوم به لایه اول منتقل شود، طول موج پرتوی گسیل شده ممکن است در ناحیه فرابنفش قرار بگیرد.
- در اتم هیدروژن، انتقال الکترون از لایه با $n = 5$ به لایه با $n = 2$ ، پرتویی با طول موج مشابه پرتوهای نیلی ایجاد می‌کند.
- خطوط ناحیه مرئی طیف نشری خطی، ناشی از انتقال الکترون از همه لایه‌های با $n < 2$ به این لایه هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در میان پرتوهای حاصل از شعله گاز شهری، شعله شمع و ششوار صنعتی، بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج به ترتیب مربوط به ششوار صنعتی و گاز شهری است.
- (۲) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به تعداد نوترون‌های آن بستگی دارد.
- (۳) برای مشاهده برخی طیف‌های غیرمرئی امواج الکترومغناطیس، به آشکارکننده‌های امواج مربوطه مانند دوربین موبایل نیاز داریم.
- (۴) داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون‌ها در اتم، کوانتومی است و انرژی به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌شود.

۵۸- عنصر M دارای ۲ ایزوتوپ است که در ایزوتوپ سنگین‌تر آن، نسبت تعداد ذرات زیراتمی باردار درون هسته به ذرات زیراتمی خنثی تقریباً برابر $0/81$ و در ایزوتوپ سبک‌تر آن اختلاف تعداد ذرات زیراتمی درون هسته برابر ۶ است. یون دو بار مثبت این عنصر، ۲۸ الکترون دارد و اگر نسبت فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر $0/25$ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر به تقریب چند amu است؟ (جرم پروتون و نوترون $= 1amu$)

۵۸ (۱) ۶۶/۸ (۲) ۶۶/۲ (۳) ۶۶/۵ (۴)

۵۹- در ساختار یون تک اتمی ${}^{200}A^{2+}$ ، شمار ذرات زیراتمی خنثی، $1/5$ برابر عدد اتمی است. به ترتیب از راست به چپ، تفاوت شماره گروه عنصر A و X در جدول دوره‌ای چقدر بوده و در یک نمونه 80 گرمی از یون تک اتمی حاصل از این عنصر، چند مول الکترون وجود دارد؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی در نظر بگیرید.)

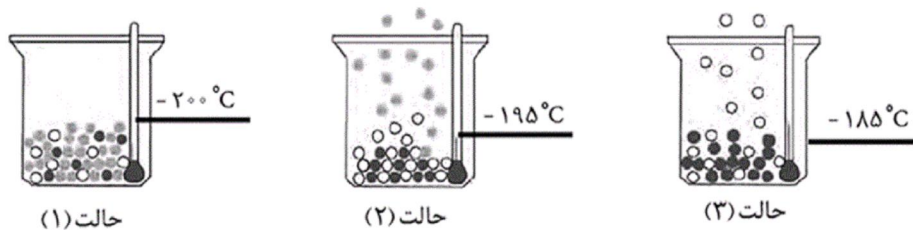
۶۲/۴-۱ (۱) ۳۱/۲-۱ (۲) ۶۲/۴-۸ (۳) ۳۱/۲-۸ (۴)

۶۰- چه تعداد از موارد زیر برای رادیوایزوتوپ خنثی A با مشخصات اتمی $(e = 43, n = 56)$ نادرست است؟

- غده تیروئید به جای جذب یون‌های یدید، یون‌های حاوی A را جذب می‌کند.
- اتم A جزء ۲۶ عنصر ساختگی جدول دوره‌ای عناصر است.
- همه رادیوایزوتوپ‌های A موجود در دنیا با مولد هسته‌ای تولید و برای مدت طولانی نگهداری می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۱- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



الف) گازی که به عنوان خنک‌کننده قطعات الکترونیکی دستگاه‌های MRI کاربرد دارد، در حالت (۲) همچنان به صورت مایع است.

ب) در دمای -190°C همچنان ۲ مورد از گازهای هوای مایع، در ظرف موجود است.

پ) در هیچ یک از سه حالت بالا، گازی که برای پرکردن تاپر خودروها استفاده می‌شود، تبخیر نمی‌شود.

ت) با کاهش دما از -100°C به -200°C به ترتیب گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به مایع تبدیل می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲- چه تعداد از عبارات زیر نادرست هستند؟

آ) فلز منیزیم همانند فلزهای آهن و مس، می‌تواند بیش از یک نوع اکسید تشکیل دهد.

ب) ترکیب گوگرد هگزا فلوروئید در ساختار هر واحد خود دارای ۶ اتم فلوروئور است.

پ) اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون‌های Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود.

ت) فرمول شیمیایی سه ترکیب آلومینیم نیتريد، سیلیسیم تتراپرمید و سدیم فسفید به ترتیب به صورت Al_3N_3 ، SiBr_4 و Na_3P است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- کدام گزینه درست است؟

۱) رنگ زرد شعله، تنها می‌تواند بیانگر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی باشد.

۲) چگالی گاز کربن مونوکسید (CO) بیشتر از هوا است.

۳) سوختن، واکنش شیمیایی است که در آن، همه انرژی شیمیایی به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۴) نوع فراورده‌های واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

۶۴- پاسخ درست جاهای خالی به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟

الف) تعداد اتم‌های موجود در مولکول دی‌نیتروژن تری‌اکسید با تعداد یون‌های موجود در فرمول شیمیایی ... برابر است.

ب) نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (I) سولفید با نسبت شمار ... در ترکیب کروم (II) فلوروئید برابر است.

پ) نسبت مجموع جفت الکترون‌های پیوندی HCN به CO ، ... برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

۱) آلومینیم‌اکسید، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، $\frac{1}{2}$ ۲) آهن (III) اکسید، آنیون‌ها به کاتیون‌ها، ۲

۳) آلومینیم‌اکسید، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، $\frac{1}{2}$ ۴) آهن (III) اکسید، کاتیون‌ها به آنیون‌ها، ۲

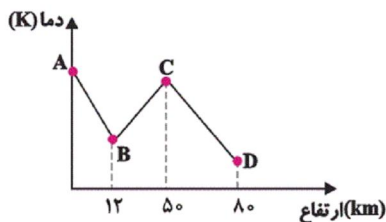
۶۵- اگر اتم X دارای ۹ الکترون با $I=1$ باشد، کدام عبارت نادرست است؟

۱) این عنصر در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۲) مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های آن برابر ۹ است.

۳) انرژی زیرلایه ۲s آن قبل از پرشدن از الکترون بیش‌تر از ۱s است.

۴) آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $X: [1, \text{Ne}] 2s^2 2p^3$ است.



۶۶- با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) این نمودار دلیلی بر لایه‌ای بودن هواکره است.

(ب) در فاصله B تا C به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود 6°C افزایش می‌یابد.

(پ) بعد از D، یون‌ها نیز مشاهده می‌شوند.

(ت) فشار هوا در نقطه C بیشتر از نقطه B است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) برخی از فلزها مانند منیزیم، می‌سوزند، اما فلزهایی مانند آهن، هرگز شعله‌ور نمی‌شوند.

(ب) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد و سدیم به ترتیب، آبی و زردرنگ است.

(پ) فراورده واکنشی که به سوختن گوگرد معروف است در آب محلولی با pH کوچکتر از ۷ تولید می‌کند.

(ت) در سوختن زغال‌سنگ، علاوه بر بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- چه تعداد از موارد زیر در مورد اتم عنصری از دسته d که در دوره چهارم قرار گرفته و لایه سوم آن کاملاً از الکترون پر شده است، قطعاً

درست است؟

(الف) تعداد الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها برابر صفر است، در این اتم برابر ۸ است.

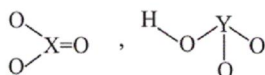
(ب) نسبت تعداد الکترون‌های لایه سوم به لایه دوم این عنصر برابر $2/25$ است.

(پ) نسبت تعداد الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، به تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه الکترونی‌اش، برابر ۶ است.

(ت) تعداد الکترون‌هایی که در این عنصر دارای $I = 2$ هستند، با تعداد آن‌ها در عنصر Kr برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- اگر در ساختارهای زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، شماره گروه X و Y به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۱۶ و ۱۷ (۱) ۱۴ و ۱۵ (۲)

۱۶ و ۱۷ (۳) ۱۵ و ۱۴ (۴)

۷۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره عناصر A، B، C، D، E درست است؟ (حروف به کار رفته ارتباطی با نماد شیمیایی عناصر ندارد).

(الف) A از عناصر مشترک موجود در زمین و مشتری است.

(ب) B و D کاتیون با بار الکتریکی مشابه تشکیل می‌دهند.

(پ) C تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

(ت) تنها دو عنصر در واکنش با فلزات به آنیون تبدیل می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱- گزینه «۳»

(رضا سیدنیفی)

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) \quad \text{می دانیم که:}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$n(U) - n(A \cup B) = 25 \Rightarrow 90 - n(A \cup B) = 25$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 65$$

از طرفی:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

آنگاه با توجه به اینکه $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ داریم:

$$65 = n(B) + 30 \Rightarrow n(B) = 35$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

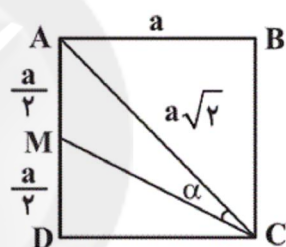
مطابق شکل $AC = a\sqrt{2}$ و $MC = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}a$ ؛ آنگاه مساحت

مثلث AMC برابر است با:

$$S_{\Delta AMC} = \frac{1}{2} \left(\frac{a}{2}\right)(a) = \frac{1}{2} a\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{5}}{2} a \cdot \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$$



(مثلثات، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

(میلاز منصوری)

دقت کنید که:

$$(1) A^x = \tan^x x + \cot^x x + 2$$

$$(2) B^x = \tan^x x + \cot^x x - 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A^x + B^x + 2 = 2(\tan^x x + \cot^x x + 1) \\ A^x + B^x - 2 = 2(\tan^x x + \cot^x x - 1) \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(A^x + B^x + 2)(A^x + B^x - 2)$$

$$= 4(\tan^x x + \cot^x x + 1)(\tan^x x + \cot^x x - 1)$$

$$= 4((\tan^x x + \cot^x x)^2 - 1) = 4(\tan^{2x} x + \cot^{2x} x + 1)$$

(مثلاً، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۳

۳

۲ ✓

۱

(مسعود پرملا)

۴- گزینه «۴»

$$\frac{(-\sqrt[5]{a})^2 + (\sqrt[5]{a})^2}{\sqrt[5]{a}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{a^{\frac{1}{5}} + a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۱۵}} \frac{a^{\frac{15}{5}}}{a^{\frac{15}{5}}} = \frac{2^{\frac{15}{2}}}{2^{\frac{15}{2} \cdot 4}} \Rightarrow a^3 = 2^{-\frac{45}{2}} \Rightarrow a^4 = 2^{-45} = \frac{1}{2^{45}}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵- گزینه «۴»

(احمد مهرابی)

رابطه $\sqrt[3]{\sin \theta} < \sin \theta < 0 < -1 < \sin \theta$ فقط به ازای $\sin \theta < -1$ برقرار است؛ در

این صورت فقط گزینه «۴» درست خواهد بود:

$$\sqrt[3]{\sin^2 \theta} > -\sin \theta$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۶ و ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

(مهری حاجی‌نژادریان)

۶- گزینه «۲»

$$\sqrt[4]{17 + \sqrt{144 \times 2}} = \sqrt[4]{17 + 12\sqrt{2}} = \sqrt[4]{(\sqrt{2} + 1)^4} = \sqrt{2} + 1$$

$$\Rightarrow \sqrt[6]{x^5} = \sqrt{2} + 1 - 1 \Rightarrow \sqrt[6]{x^5} = \sqrt{2} \xrightarrow{\text{به توان ۶}}$$

$$x^5 = 2^3 \Rightarrow x^5 = 8$$

$$\Rightarrow \frac{x^5 + 1}{3} = \frac{8 + 1}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

(احمد مهرابی)

۷- گزینه «۱»

$$y^2 + \underbrace{\left(\frac{1}{b^4} + b\right)}_{\text{مجموع}} y + \frac{1}{b^3} = \left(y + \frac{1}{b^4}\right)(y + b)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

۸- گزینه «۳»

(امید مهربانی)

$$a^4 + 2a^3 + a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^4 + 2a^3 + a^2 = 1$$

$$\Rightarrow a^2(a^2 + 2a + 1) = 1 \Rightarrow (a(a+1))^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a(a+1) = 1 \Rightarrow a^2 + a - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{ریشه حقیقی} \\ | a(a+1) = -1 \Rightarrow a^2 + a + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد} \end{cases}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(بهره ۴ ملاحظ)

۹- گزینه «۴»

اگر معادله درجه دومی پس از مربع کامل‌سازی در طرف دومش عدد منفی باشد،

معادله جواب نخواهد داشت به عبارتی Δ معادله منفی خواهد بود که تنها درگزینه «۴»، مقدار Δ عددی منفی است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

سایت کنکور

۱۰- گزینه «۱»

(سیار داوطلب)

اگر $(x-1)$ را t در نظر بگیریم داریم:

$$(x-1) = t \Rightarrow t^2 + 2\sqrt{3}t - 6 = 0$$

$$\Delta = (2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-6) = 12 + 24 = 36$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = \frac{-2\sqrt{3} + 6}{2} = -\sqrt{3} + 3 \\ t_2 = \frac{-2\sqrt{3} - 6}{2} = -\sqrt{3} - 3 \end{array} \right.$$

آنگاه داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 - 1 = -\sqrt{3} + 3 \Rightarrow x_1 = 4 - \sqrt{3} \\ x_2 - 1 = -\sqrt{3} - 3 \Rightarrow x_2 = -2 - \sqrt{3} \end{array} \right.$$

بزرگترین ریشه معادله $4 - \sqrt{3}$ می باشد.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

(علی آزار)

۱۱- گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} \text{واسطه حسابی بین } a_3, a_4 = \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{7}{2} \\ \text{واسطه حسابی بین } a_4, a_5 = \frac{a_4 + a_5}{2} = \frac{1}{2} \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2a_1 + 5d = 7 \\ 2a_1 + 7d = 1 \end{array} \right. \Rightarrow a_1 = 11, d = -3 \Rightarrow a_n = -3n + 14$$

بنابراین بزرگترین جمله دنباله، $a_1 = -3 + 14 = 11$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۲- گزینه «۳»

(مسعود مهروی)

اگر جمله اول را a و قدرنسبت را r در نظر بگیریم، آنگاه طبق فرض:

$$a + ar + ar^2 = \frac{4}{5}(ar^3 + ar^4 + ar^5) \Rightarrow a + ar + ar^2$$

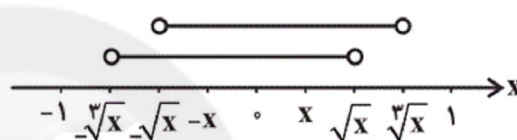
$$= \frac{4r^3}{5}(a + ar + ar^2) \Rightarrow 1 = \frac{4r^3}{5} \Rightarrow r^3 = \frac{5}{4} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{5}{4}}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(بهره ۳۱ علاج)

۱۳- گزینه «۴»

با در نظر گرفتن x ، \sqrt{x} و $\sqrt[3]{x}$ روی محور اعداد داریم:اشتراک بازه‌های فوق برابر $(-\sqrt{x}, \sqrt{x})$ خواهد بود.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(علی سرآبادانی)

۱۴- گزینه «۱»

$$\sqrt[3]{48} \times \sqrt[3]{36} = \sqrt[3]{48 \times 36} = \sqrt[3]{2^6 \times 3^3} = 12$$

$$\frac{2 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = (2 - \sqrt{3})^2 = 7 - 4\sqrt{3}$$

$$\sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$12 + 7 - 4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 19$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۱۵- گزینه «۱»

(مسعود برملا)

$$\frac{a^f + a^5 + a^6 + \dots + a^{10}}{a^{-10} + a^{-9} + a^{-8} + \dots + a^{-f}} = 9\sqrt{3} \Rightarrow \frac{a^f(1+a+\dots+a^6)}{a^{-10}(1+a+\dots+a^6)} = 3^{\frac{5}{2}}$$

$$\Rightarrow a^{14} = 3^{\frac{5}{2}} \Rightarrow a = 3^{\frac{5}{28}} \Rightarrow a^5 = (3^{\frac{5}{28}})^5$$

$$\Rightarrow a^{\frac{7}{5}} = 3^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{3}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

(افشین فاصه‌فان)

۱۶- گزینه «۴»

$$\frac{\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{12} + \sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{3}}}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}, \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(مهدی قرقچیان)

۱۷- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} & \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{1+\sqrt[3]{2}}\right)^3 + \sqrt[3]{6} \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{1+\sqrt[3]{2}}\right)^2 - 1 \\ &= \frac{3}{(1+\sqrt[3]{2})^3} + \sqrt[3]{6} \times \frac{\sqrt[3]{9}}{(1+\sqrt[3]{2})^2} - 1 \\ &= \frac{3 + 3\sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{4} - 1 - 3\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[3]{4} - 2}{(1+\sqrt[3]{2})^3} = 0 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۸- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

$$(x-1)(x+3) = m \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = m \Rightarrow x^2 + 2x - 3 - m = 0$$

وقتی عبارت A مربع کامل است که $(\Delta = 0)$ باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow 4 - (4(1)(-3-m)) = 0$$

$$\Rightarrow 4 + 4m + 12 = 0 \Rightarrow 16 + 4m = 0 \Rightarrow m = -4$$

بنابراین باید به عبارت مورد نظر مقدار ۴ را اضافه کنیم تا مربع کامل شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۳»

(امیر مهربانی)

$$x^2 - (\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta})x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x - \sqrt{\tan \theta})(x - \sqrt{\cot \theta}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{\tan \theta} \\ x_2 = \sqrt{\cot \theta} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_1^2 + 1} = \frac{1}{\tan^2 \theta + 1} = \cos^2 \theta$$

$$\frac{1}{x_2^2 + 1} = \frac{1}{\cot^2 \theta + 1} = \sin^2 \theta$$

$$\frac{1}{x_1^2 + 1} + \frac{1}{x_2^2 + 1} = \cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$$

آنگاه:

(ترکیبی، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ و ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(مورس عمزه ای)

$$\frac{2x-4}{x+1} = \frac{x+1}{2x-4} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (2x-4)^2 = (x+1)^2$$

$$4x^2 - 16x + 16 = x^2 + 2x + 1$$

$$3x^2 - 18x + 15 = 0 \xrightarrow{+3} x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 5 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = 6$$

آنگاه:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

گزینه «۱» نادرست است. به عنوان مثال نقض $x = \frac{1}{2}$ را در نظر بگیرید.

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} < \frac{1}{2}$$

گزینه «۲» نادرست است. به عنوان مثال نقض فرض کنید $A = \{1\}$ ، $B = \{2\}$ و

$$A - B = A - C = \{1\} \text{ در حالی که } B \neq C$$

است.

گزینه «۳» نادرست است. ممکن است یکی از زوایای B و C بزرگ تر یا مساوی

90° باشد که در این صورت نقطه همرسی عمودمنصفها خارج مثلث و یا روی محیط

آن است.

گزینه «۴» درست است و مثال نقض ندارد.

(ترسیمهای هندسی و استدلال، صفحههای ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

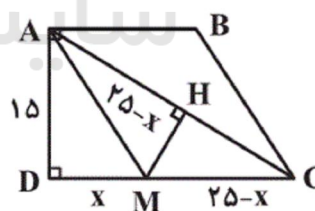
(پوار فتمی)

۲۲- گزینه «۲»

نقطه M روی عمودمنصف قطر AC قرار دارد، بنابراین فاصله آن از نقاط A و C

برابر است. اگر $MD = x$ فرض شود، آنگاه $MA = MC = 25 - x$ است و در

نتیجه داریم:



$$\Delta ADM : AM^2 = AD^2 + MD^2 \Rightarrow (25 - x)^2 = 15^2 + x^2$$

$$\Rightarrow 625 - 50x + x^2 = 225 + x^2 \Rightarrow 50x = 400 \Rightarrow x = 8$$

(ترسیمهای هندسی و استدلال، صفحههای ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

۲۳- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومصوب)

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABD}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}EH \times AC}{\frac{1}{2}DK \times AB} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{EH}{DK} \times 2 = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{EH}{DK} = \frac{3}{4}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(امیر مالمیر)

۲۴- گزینه «۳»

در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه k ، نسبت میانه‌ها برابر نسبت تشابه و نسبت مساحت‌ها، مجذور نسبت تشابه است، پس داریم:

$$4k^2 - k = 5 \Rightarrow 4k^2 - k - 5 = 0$$

$$\Delta = (-1)^2 - 4 \times 4 \times (-5) = 81$$

$$k = \frac{1 \pm 9}{8} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \\ k = \frac{-8}{8} = -1 \end{cases} \text{ غقق}$$

اگر محیط مثلث‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با P_1 و P_2 نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = k \Rightarrow \frac{50}{P_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow P_2 = 40$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۲۵- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

مثلثی به طول اضلاع ۶، ۱۲ و $۶\sqrt{۳}$ ، مثلث قائم الزاویه است، چون طول اضلاع آن در قضیه فیثاغورس صدق می کند.

$$۶^۲ + (۶\sqrt{۳})^۲ = ۳۶ + ۱۰۸ = ۱۴۴ = ۱۲^۲$$

بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times ۶ \times ۶\sqrt{۳} = ۱۸\sqrt{۳}$$

مساحت مثلث دوم در صورتی بیشترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول $۲\sqrt{۳}$ متناظر با کوچکترین ضلع مثلث اول باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{۲\sqrt{۳}}{۶}\right)^۲ \Rightarrow \frac{S_2}{۱۸\sqrt{۳}} = \frac{۱۲}{۳۶} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow S_2 = ۶\sqrt{۳}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

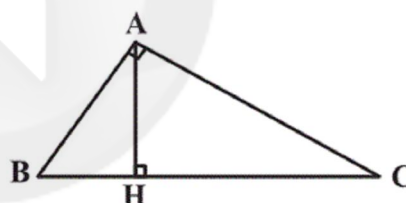
۱

(بونام کلاهی)

۲۶- گزینه «۳»

دو مثلث ABH و ACH در ارتفاع AH مشترک هستند، پس داریم:

$$\frac{S_{ACH}}{S_{ABH}} = \frac{CH}{BH} \Rightarrow \frac{CH}{BH} = ۲ \Rightarrow CH = ۲BH$$



طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AH^۲ = BH \times CH \Rightarrow ۴^۲ = BH \times ۲BH \Rightarrow BH^۲ = ۸$$

$$\Rightarrow BH = ۲\sqrt{۲} \Rightarrow CH = ۴\sqrt{۲}$$

$$BC = BH + CH = ۶\sqrt{۲}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times ۴ \times ۶\sqrt{۲} = ۱۲\sqrt{۲}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

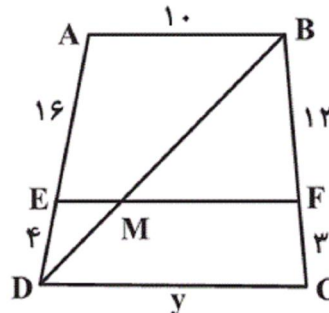
۲

۱

طبق قضیه تالس در ذوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$

قطر BD را در ذوزنقه ABCD رسم می‌کنیم.



$$\triangle ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{10} = \frac{4}{20} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\triangle BDC : MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

بنابراین داریم:

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

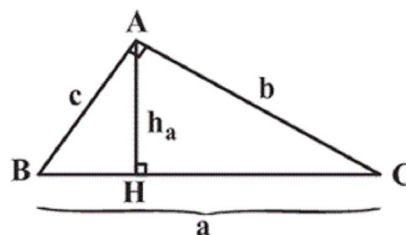
۴

۳

۲

۱ ✓

(مضوبه بهادری)

فرض کنید طول اضلاع قائمه مثلث برابر b و c و طول وتر مثلث a باشد.در این صورت $a + b + c = 60$ و $h_a = 12$ است.

طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow 12a = bc \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$b + c = 60 - a \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (b + c)^2 = (60 - a)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 + 2bc = 3600 - 120a + a^2$$

$$\xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} 2bc = 3600 - 120a$$

$$\xrightarrow{(1)} 24a = 3600 - 120a$$

$$\Rightarrow 144a = 3600 \Rightarrow a = 25$$

(حقیقه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

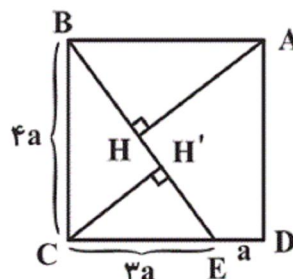
۱

سایت کنکور

(مهرزاد ملونری)

اگر طول ضلع مربع را $۴a$ در نظر بگیریم، طول اضلاع مثلث قائم‌الزاویه BCE برابر $۴a$ ، $۳a$ و $۵a$ خواهد بود. با توجه به شکل، مثلث‌های قائم‌الزاویه ABH و BCE به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{AB}{BE} = \frac{AH}{BC} \Rightarrow \frac{۴a}{۵a} = \frac{AH}{۴a} \Rightarrow AH = \frac{۱۶}{۵}a$$



از طرفی طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه BCE داریم:

$$CH' \times BE = BC \times CE \Rightarrow CH' \times ۵a = ۴a \times ۳a$$

$$\Rightarrow CH' = \frac{۱۲}{۵}a$$

در نتیجه نسبت فواصل نقاط A و C از پاره خط BE برابر است با:

$$\frac{CH'}{AH} = \frac{\frac{۱۲}{۵}a}{\frac{۱۶}{۵}a} = \frac{۳}{۴} = ۰/۷۵$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

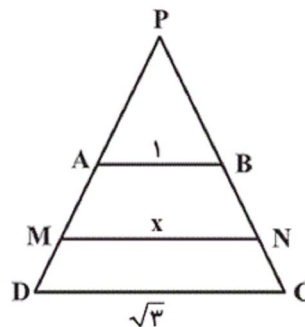
سایت کنکور

۳۰- گزینه ۱»

(امیر مالیر)

ساق‌های دوزنقه را از سمت نقاط A و B ادامه می‌دهیم تا یکدیگر را در نقطه P قطع کنند.

اگر $S_{PAB} = S'$ و $S_{ABNM} = S_{MNCD} = S$ باشد، آنگاه طبق قضیهٔ اساسی تشابه، مثلث‌های PAB ، PMN و PCD دو به دو متشابه هستند و در نتیجه داریم:



$$\frac{S_{PAB}}{S_{PCD}} = \left(\frac{AB}{CD}\right)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S' + 2S} = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow S' + 2S = 3S' \Rightarrow S = S' \quad (1)$$

$$\frac{S_{PAB}}{S_{PMN}} = \left(\frac{AB}{MN}\right)^2 \Rightarrow \frac{S'}{S' + S} = \left(\frac{1}{x}\right)^2$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} = \frac{1}{x^2} \Rightarrow x^2 = 2 \xrightarrow{x > 0} x = \sqrt{2}$$

(قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۷ کتاب درسی)

۳

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای و مفهوم نمادگذاری علمی داریم:

$$0.0024 \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} = 2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2}$$

$$2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} = 2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times$$

$$\frac{1 \text{hg}}{10^2 \text{g}} \times \frac{(10^{-9} \text{m})^2}{1 \text{nm}^2} \times \frac{1 \text{km}^2}{(10^3 \text{m})^2} \times \frac{1 \text{ms}^2}{(10^{-3} \text{s})^2} \times \frac{(60 \text{s})^2}{1 \text{min}^2}$$

$$= \frac{2/4 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \times 10^{-18} \times 3600}{10^2 \times 10^6 \times 10^{-6}} \text{hg} \frac{\text{km}^2}{\text{min}^2}$$

$$= 8/64 \times 10^{-26} \text{hg} \frac{\text{km}^2}{\text{min}^2}$$

که با مقایسه با عبارت سؤال داریم:

$$\begin{cases} a = 8/64 \\ b = -26 \end{cases} \Rightarrow a + b = 8/64 + (-26) = -17/36$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲


 ۱

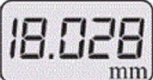
سایت کنکور


۳۲- گزینه ۴»

(مهم‌گودرزی)

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج برابر کمینه تقسیم‌بندی آن ابزار است و در ابزارهای دیجیتال برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار می‌خواند. با توجه به این توضیحات داریم:

الف)  دقت اندازه‌گیری = $\frac{1\text{cm}}{5} = 0.2\text{cm} = 2\text{mm}$

ب)  دقت اندازه‌گیری = 0.001mm

پ)  دقت اندازه‌گیری = $5\text{min} = 300\text{s}$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱

سایت کنکور

ابتدا با توجه به رابطه چگالی مخلوط، نسبت حجم فلزهای به کار رفته را می‌یابیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{نقره}} V_{\text{نقره}} + \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}}$$

$$\Rightarrow 13 = \frac{19V_{\text{طلا}} + 10V_{\text{نقره}}}{V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}}} \Rightarrow 13V_{\text{طلا}} + 13V_{\text{نقره}} = 19V_{\text{طلا}} + 10V_{\text{نقره}}$$

$$\Rightarrow 3V_{\text{نقره}} = 6V_{\text{طلا}} \Rightarrow V_{\text{نقره}} = 2V_{\text{طلا}} \quad (1)$$

حال اختلاف جرم دو آلیاژ را می‌یابیم:

$$m_{\text{نقره}} - m_{\text{طلا}} = 5$$

$$\Rightarrow 10V_{\text{نقره}} - 19V_{\text{طلا}} = 5 \xrightarrow{(1)} 10 \times 2V_{\text{طلا}} - 19V_{\text{طلا}} = 5$$

$$\Rightarrow 20V_{\text{طلا}} - 19V_{\text{طلا}} = 5 \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 5 \text{ cm}^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

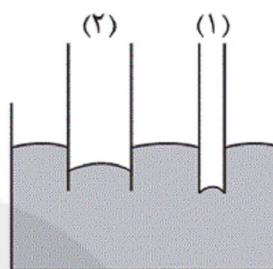
۱ ✓

سایت کنکور

۳۴- گزینه «۲»

(زهرة آقاممیری)

وقتی لوله موئین داخل جیوه قرار می‌گیرد، جیوه مقداری بالا می‌رود ولی سطح آن پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. همچنین هرچه قطر لوله موئین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است، یعنی به سطح جیوه درون ظرف نزدیک‌تر است. یعنی گزینه «۲» صحیح است.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳

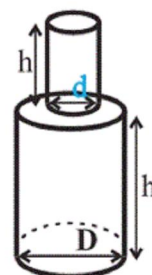
۲

۱

سایت کنکور

(معمربعضی مفتاح)

با توجه به رابطه مفهوم فشار داریم:



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

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{m_1 g}{(m_1 + m_2) g} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{m = \rho V}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho V_1}{\rho V_1 + \rho V_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{V = Ah}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{A_1 h}{A_1 h + A_2 h} \times \frac{A_2}{A_1} = \frac{A_2}{A_1 + A_2} \xrightarrow{A = \frac{\pi}{4} d^2}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{D^2}{d^2 + D^2} \xrightarrow{D = 2d} \frac{P_1}{P_2} = \frac{(2d)^2}{d^2 + (2d)^2} = \frac{4d^2}{5d^2} = \frac{4}{5}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

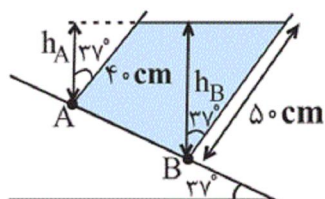
۲

۱

سایت کنکور

(سیدعلی میرنوری)

اختلاف فشار بین هر دو نقطه داخل مایع ساکن با اختلاف ارتفاع عمودی بین دو نقطه رابطه مستقیم دارد. داریم:



$$P_B - P_A = (\rho g h_B + P_0) - (\rho g h_A + P_0) = \rho g (h_B - h_A)$$

$$\cos 37^\circ = \frac{h_B}{5} \Rightarrow h_B = 5 \times \frac{4}{5} = 4 \text{ cm}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{h_A}{4} \Rightarrow h_A = 4 \times \frac{4}{5} = 3.2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = 1200 \times 10 \times (4 - 3.2) \times 10^{-2}$$

$$= 1200 \times 10 \times 0.8 \times 10^{-2} = 960 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

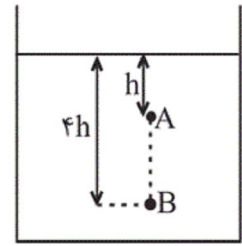
۲

۱

سایت کنکور

(شهرام آموزگار)

۳۷- گزینه ۲»

با توجه به رابطه فشار کل در عمق h داریم:

$$P_B = 1/4 P_A$$

با توجه به رابطه اختلاف فشار بین دو نقطه داریم:

$$P_B - P_A = \rho g \Delta h_{AB} \Rightarrow 1/4 P_A - P_A = \rho g (4h - h)$$

$$\Rightarrow 0/4 \times 114 \times 10^3 = 950 \times 10 \times 3h \Rightarrow h = 1/6 \text{ m}$$

حال با توجه به رابطه فشار کل در نقطه A داریم:

$$P_A = \rho g h_A + P_0 \Rightarrow 114 \times 10^3 = 950 \times 10 \times 1/6 + P_0$$

$$\Rightarrow P_0 = 98/8 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

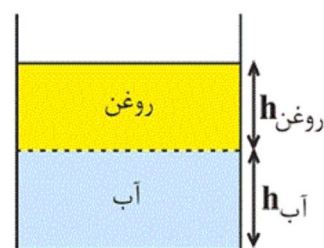
۱

سایت کنکور

۳۸- گزینه ۱»

(هاشم زمانیان)

مطابق شکل زیر، چون چگالی آب از روغن بیشتر است، لذا آب در پایین قرار می‌گیرد:



$$P = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P = 10^3 \times 10 \times h_{\text{آب}} \times 10^{-2} + 800 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 100 h_{\text{آب}} + 80 h_{\text{روغن}} = 5/6 \times 10^3 \quad \xrightarrow{h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 64 \text{ cm}}$$

$$100 h_{\text{آب}} + 80(64 - h_{\text{آب}}) = 5/6 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 20 h_{\text{آب}} + 80 \times 64 = 5600$$

$$\Rightarrow 20 h_{\text{آب}} = 480 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 24 \text{ cm}$$

$$h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 64 \text{ cm} \quad \xrightarrow{h_{\text{آب}} = 24 \text{ cm}} \quad 24 + h_{\text{روغن}} = 64$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 40 \text{ cm}$$

پس ارتفاع اولیه روغن ۴۰cm است که اگر آن را نصف کنیم، کاهش فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P'_{\text{روغن}} = 800 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} = 1600 \text{ Pa} = 1/6 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

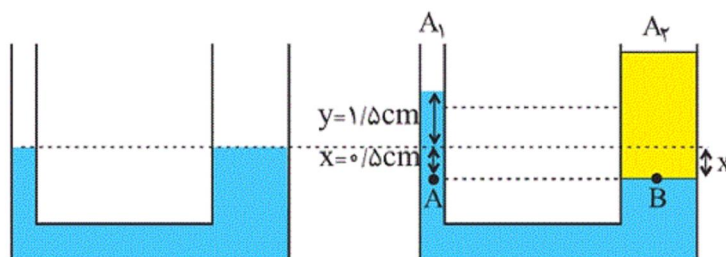
۴

۳

۲

۱ ✓

با توجه به شکل زیر داریم:



حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:

$$A_1 y = A_2 x \xrightarrow[A_2 = 3A_1]{y = 1/5 \text{ cm}} A_1 \times 1/5 = 3A_1 \times x$$

$$\Rightarrow x = 0/5 \text{ cm}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

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

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times (1/5 + 0/5) = 0/8 \times h \Rightarrow h = 34 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

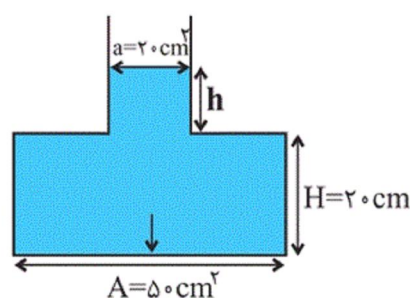
 ۲

 ۱

سایت کنکور

(عبدالرضا امینی نسب)

چون اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از اندازه نیروی وارد بر سطح افقی از طرف ظرف بیشتر است، لذا نتیجه می‌گیریم مایع به صورت زیر ظرف را پُر کرده است:



نیروی وارد بر کف ظرف و نیروی وارد بر سطح افقی را جداگانه می‌یابیم:

$$PA = \rho g(H+h)A \quad (1) \quad \text{نیروی وارد بر کف ظرف}$$

$$mg = \rho g(HA + ha) \quad (2) \quad \text{نیروی وارد بر سطح افقی}$$

$$\frac{PA}{mg} = \frac{\rho g(H+h)A}{\rho g(HA + ha)} = \frac{(H+h)A}{HA + ha} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4HA + 4ha = 5HA + 5ha$$

$$HA = h(4A - 5a) \Rightarrow h = \frac{HA}{4A - 5a} = \frac{H=20\text{cm}, A=50\text{cm}^2}{a=20\text{cm}^2}$$

$$h = \frac{20 \times 50}{4 \times 50 - 5 \times 20} = \frac{1000}{100} = 10\text{cm}$$

حجم مایع داخل ظرف برابر است با:

$$V = 20 \times 50 + 10 \times 20 = 1000 + 200 = 1200\text{cm}^3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

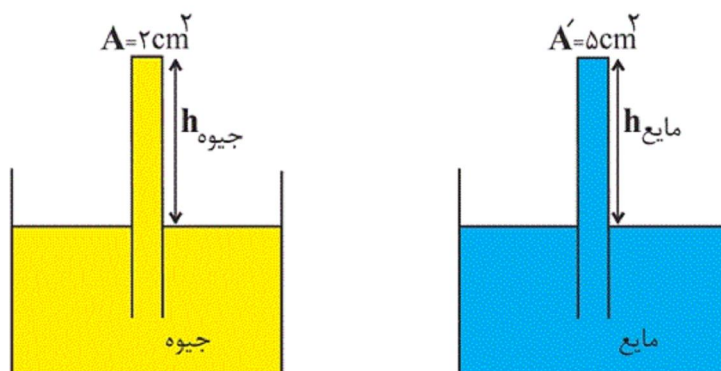
۴

۳

۲ ✓

۱

اختلاف نیرویی که به انتهای لوله‌ها وارد می‌شود برابر است با:



$$F_{\text{مایع}} - F_{\text{گیوه}} = 19/6 \Rightarrow P_{\text{مایع}} A' - P_{\text{گیوه}} A = 19/6$$

$$\xrightarrow{P = P_0 - \rho gh} (P_0 - \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}) A' - (P_0 - \rho_{\text{گیوه}} gh_{\text{گیوه}}) A = 19/6$$

$$\Rightarrow (1.0^5 - 4 \times 10^3 \times 10 \times h_{\text{مایع}}) \times 5 \times 10^{-4}$$

$$- (1.0^5 - 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h_{\text{گیوه}}) \times 2 \times 10^{-4}$$

$$= 50 - 20 h_{\text{مایع}} - (20 - 27/2 h_{\text{گیوه}}) = 19/6$$

$$\Rightarrow 27/2 h_{\text{گیوه}} - 20 h_{\text{مایع}} = -10/4 \xrightarrow{h_{\text{مایع}} - h_{\text{گیوه}} = 7 \text{ cm}}$$

$$27/2 h_{\text{گیوه}} - 20(0/7 + h_{\text{گیوه}}) = -10/4$$

$$\Rightarrow 7/2 h_{\text{گیوه}} = 3/6 \Rightarrow h_{\text{گیوه}} = 0/5 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

سایت کنکور
حال اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله گیوه برابر است با:

$$F_{\text{گیوه}} = (1.0^5 - 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-1}) \times 2 \times 10^{-4} = 6/4 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

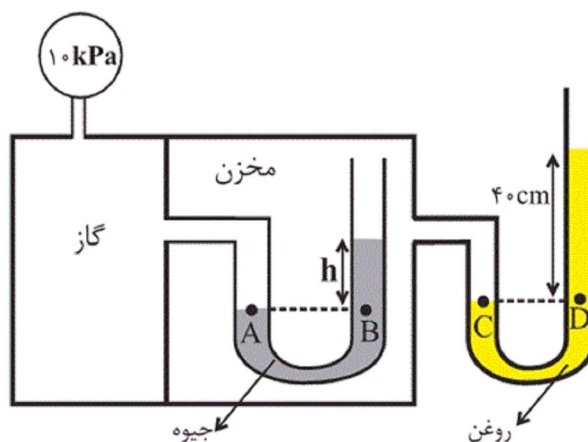
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

فشارسنج، فشار پیمانهای داخل مخزن را نشان می‌دهد که برابر اختلاف فشار مطلق و فشار محیط است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_{\text{مخزن}} \quad (1)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + P_0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 10 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} + 800 \times 10 \times 40 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times 10^4 h_{\text{جیوه}} = 6800 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

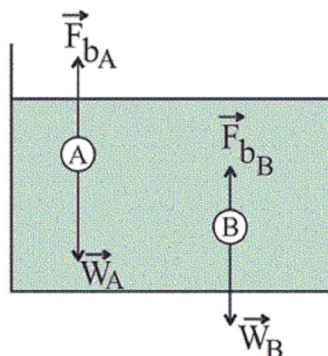
 ۲

 ۱

۴۳- گزینه «۳»

(هاشم زمانیان)

مطابق شکل زیر، چون گلوله A درون مایع غوطه‌ور است، لذا نیروی شناوری وارد بر آن برابر وزن گلوله است. از طرفی چون گلوله B در مایع فرو می‌رود، پس نیروی وزن آن از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر است. داریم:



نادرستی گزینه «۲»:

$$m_A = m_B \Rightarrow W_A = W_B \xrightarrow[\substack{W_A = F_{bA} \\ W_B > F_{bB}}]{\quad} F_{bA} > F_{bB}$$

نادرستی گزینه «۴»:

چون گلوله A غوطه‌ور است، لذا: $\rho_A = \rho_{\text{مایع}}$.

نادرستی گزینه «۱»:

$\rho_B > \rho_{\text{مایع}}$ لذا نتیجه می‌گیریم: $\rho_B > \rho_A$

درستی گزینه «۳»:

با توجه به برابری جرم دو گلوله داریم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \xrightarrow{\rho_B > \rho_A} V_B < V_A$$

(وبزرگی‌های فیزیکی موارد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۴۴- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به رابطه آهنگ شارش شاره داریم:

$$\text{آهنگ شارش شاره} = Av \xrightarrow{A=\pi R^2}$$

$$\text{آهنگ شارش شاره} = 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times 20 \times 10^{-2}$$

$$= 2/4 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

از طرفی تندی شاره در طرف چپ لوله با توجه به معادله پیوستگی برابر است با:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2 \xrightarrow{\substack{D_1=4\text{cm} \\ D_2=8\text{cm}}}$$

$$4^2 \times 20 = 8^2 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 5 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(امین زمانی)

۴۵- گزینه «۳»

طبق اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

در شکل (الف)، با برقراری جریان سریع هوا در لوله افقی، طبق اصل برنولی، امکان دارد

فشار در سمت راست لوله U شکل کمتر از فشار هوا (فشار در سمت چپ لوله U

شکل) شود و لذا می‌توان انتظار داشت که آب داخل لوله U شکل به درون لوله افقی

تخلیه شود؛ ولی در شکل (ب)، چون فشار سمت چپ و راست لوله U شکل همواره

برابر با فشار هوا است، انتظار نداریم آب داخل لوله U شکل تخلیه شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

با توجه به رابطه انرژی جنبشی، در حالت اول داریم:

$$\Delta K_1 = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_1=v]{v_2=2v}$$

$$\Delta K_1 = \frac{1}{2}m((2v)^2 - v^2) = \frac{3}{2}mv^2$$

در حالت دوم می‌توان نوشت:

$$\Delta K_2 = K'_2 - K'_1 = \frac{1}{2}m(v_2'^2 - v_1'^2) \xrightarrow[v_1'=v]{v_2'=(v+6)\frac{m}{s}}$$

$$\Delta K_2 = \frac{1}{2}m((v+6)^2 - v^2) = \frac{1}{2}m(v^2 + 12v + 36 - v^2)$$

$$\Rightarrow \Delta K_2 = \frac{1}{2}m(12v + 36) = 6m(v + 3)$$

با توجه به صورت سؤال داریم:

$$\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{6m(v+3)}{\frac{3}{2}mv^2} = \frac{4(v+3)}{v^2} \xrightarrow[\frac{\Delta K_1}{25}]{\frac{\Delta K_2}{8}}$$

$$\frac{4(v+3)}{v^2} = \frac{8}{25} \Rightarrow \frac{v+3}{v^2} = \frac{2}{25}$$

$$\Rightarrow 25(v+3) = 2v^2 \Rightarrow 2v^2 - 25v - 75 = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 15 \frac{m}{s} \text{ ق.ق} \\ v = -2/5 \frac{m}{s} \text{ غ.ق} \end{cases}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

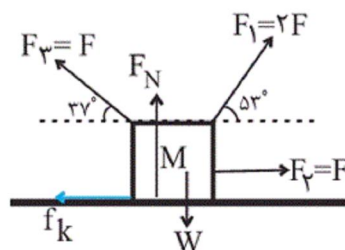
۴

۳

۲

۱

کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر کار نیروی F_1 است، داریم:



$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} + W_{F_N} + W_{mg}$$

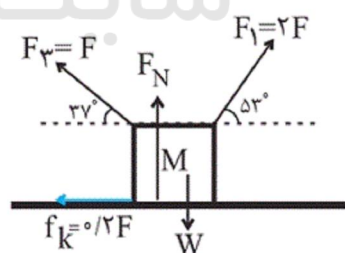
$$\frac{W_{F_N} = W_{mg} = 0}{W_t = W_{F_1}} \rightarrow W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow F_2 d \cos 0 + (-F_2 d \cos 37^\circ) + f_k d \cos 180^\circ = 0$$

$$\Rightarrow Fd + (Fd \times (-0.8)) + f_k d \times (-1) = 0$$

$$\Rightarrow Fd - 0.8Fd - f_k d = 0 \Rightarrow 0.2Fd = f_k d \Rightarrow f_k = 0.2F$$

حال با حذف نیروی F_2 ، کار کل برابر است با:



$$\frac{W_{mg} = W_{F_N} = 0}{W_t} \rightarrow W_t' = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N}$$

$$W_t' = 2F \times d \times \cos 53^\circ + (-Fd \cos 37^\circ) + (0.2F \times d \cos 180^\circ)$$

$$= 2Fd \times 0.6 + Fd \times (-0.8) - 0.2Fd = 0.2Fd$$

$$\frac{W_t'}{W} = \frac{0.2Fd}{1.2Fd} = \frac{1}{6}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(عبدالرضا امینی نسب)

۴۸- گزینه «۳»

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی یک جسم زمانی صفر می‌باشد که انرژی جنبشی جسم در ابتدا و انتهای مسیر یکسان باشد، یعنی:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t=0}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 0 \Rightarrow v_2 = v_1$$

گزینه‌های دیگر با توجه به شرایط خاص می‌توانند درست باشند ولی الزاماً در همه شرایط برقرار نیستند.

به عنوان مثال برای رد گزینه «۲» می‌توان حرکت ماهواره‌ها را مثال زد که کار کل وارد بر آن صفر است ولی نیروی برآیند وارد بر آن صفر نیست.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(مصطفی کیانی)

۴۹- گزینه «۱»

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{\begin{matrix} v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 1200 \times (15^2 - 25^2) = 600 \times (225 - 625)$$

$$W_t = -240000 \text{ J} = -240 \text{ kJ}$$

چون در حرکت افقی اتومبیل، نیروی اصطکاک روی آن کار انجام می‌دهد، بنابراین کار کل برابر با کار نیروی اصطکاک است.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

۵۰- گزینه ۴»

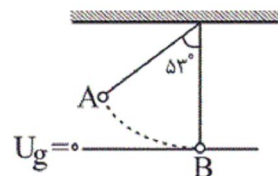
(زهره آقاممیری)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن پایین‌ترین نقطه مسیر

حرکت به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_A = E_B$$

$$\Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$



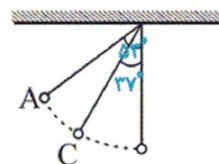
$$\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B \xrightarrow[h_A = h - h \cos 53^\circ]{h_B = 0, v_A = 0}$$

$$0 + mg(h - h \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv^2 + 0$$

$$\Rightarrow v^2 = 2gh(1 - \cos 53^\circ) = 0.8gh \quad (1)$$

حال تندی گلوله در نقطه C برابر است با:

سایت کنکور



$$E_A = E_C$$

$$\Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \xrightarrow[v_A = 0 \Rightarrow K_A = 0]$$

$$0 + mg(h - h \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_C^2 + mg(h - h \cos 37^\circ)$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 2gh(\cos 37^\circ - \cos 53^\circ)$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 2gh(0.8 - 0.6) = 0.4gh \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{v_C^2}{v^2} = \frac{0.4gh}{0.8gh} \Rightarrow v_C = \frac{\sqrt{2}}{2} v$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(سهراب صادقی زاده)

۵۱- گزینه «۳»

در سیاره مشتری، عناصر نافلزی جامد مانند کربن و گوگرد نیز وجود دارد.

(کیهان، زردگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(میتبی عباری)

۵۲- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) با افزایش فاصله از هسته، سطح انرژی لایه‌ها افزایش و پایداری آن‌ها کاهش می‌یابد.

ت) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش سطح انرژی نوارها، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده کاهش می‌یابد.

(کیهان، زردگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(سهراب صادقی زاده)

۵۳- گزینه «۲»

شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار متان:

$$\text{شمار} \text{ atomH} = 16 \text{gCH}_4 \times \frac{1 \text{molCH}_4}{16 \text{gCH}_4} \times \frac{N_A \text{moleculeCH}_4}{1 \text{molCH}_4}$$

$$\times \frac{4 \text{atomH}}{1 \text{moleculeCH}_4} = 4 N_A \text{atomH}$$

شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک:

$$\text{? atomH} = 2 \text{molNH}_3 \times \frac{N_A \text{moleculeNH}_3}{1 \text{molNH}_3} \times$$

$$\frac{3 \text{atomH}}{1 \text{moleculeNH}_3} = 6 N_A \text{atomH}$$

$$\text{atomH} = 4 N_A + 6 N_A = 10 N_A$$

$$= 10 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{24}$$

(کیهان، زردگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۵۴- گزینه «۳»

(موتاب سلمان اسکوئی)

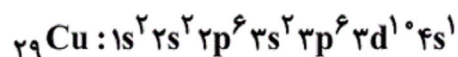
عبارت صورت سؤال نادرست است:

«رنگ زرد لامپ‌های آذراه‌ها و ... به علت وجود بخار سدیم در آن‌ها است.»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست، عنصر اول جدول تناوبی هیدروژن و عنصر سوم جدول تناوبی لیتیم است که هر دو عنصر، چهار خط در گستره مرئی طیف نشری خطی خود دارند.

پ) درست، عنصر مس دارای رنگ شعله سبز است. مس (Cu) دارای ۷ الکترون در زیرلایه s ($l=0$) اتم خود است.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(علی علمداری)

۵۵- گزینه «۴»

همه موارد داده شده درست هستند.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۴ کتاب درسی)

۴✓

۳

۲

۱

(علی علمداری)

۵۶- گزینه «۳»

فقط عبارت آخر نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

- در اتم هیدروژن فاصله سطوح انرژی یکسان نیست و هر چه از هسته دور می‌شویم فاصله سطح انرژی بین دو لایه متوالی کاهش می‌یابد.

- در انتقالات الکترونی که در اتم هیدروژن رخ می‌دهد اگر بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول باشد پرتوهایی با طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتر از نور مرئی مانند پرتوهای فرابنفش گسیل می‌شود.

- در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه $n=5$ به لایه $n=2$ پرتویی با رنگ نیلی گسیل می‌شود که طول موج آن ۴۳۴ نانومتر می‌باشد.- خطوط ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های $2 < n \leq 6$ به لایه $n=2$ هستند؛ نه همه لایه‌های با $n > 2$.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(سپار مهاد)

۵۷- گزینه «۲»

انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به تعداد پروتون‌ها یا عدد اتمی آن بستگی دارد.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۱، ۲۵ و ۲۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

(هادی عبادی)

$$A M^{2+} : e = 28 \rightarrow Z = e + 2 \Rightarrow Z = 30$$

در ایزوتوپ سنگین تر:

$$\frac{p}{n_p} = 0.81 \rightarrow \frac{30}{n_p} \approx 0.81 \Rightarrow n_p = 37$$

$$\Rightarrow A_p = 30 + 37 = 67$$

در ایزوتوپ سبکتر:

$$n_1 - p = 6 \rightarrow n_1 = 6 + 30 \Rightarrow n_1 = 36 \Rightarrow A_1 = 30 + 36 = 66$$

نسبت فراوانی:

$$\frac{\text{فراوانی ایزوتوپ سبکتر } (F_1)}{\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین تر } (F_p)} = 0.25 = \frac{1}{4} \rightarrow F_p = 4F_1$$

$$\begin{cases} F_1 + F_p = 100 \\ F_p = 4F_1 \end{cases} \Rightarrow F_1 = 20, F_p = 80$$

حال جرم اتمی میانگین عنصر M را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{A_1 F_1 + A_p F_p}{F_1 + F_p} = \frac{66 \times 20 + 67 \times 80}{100} = 66.8 \text{ amu}$$

(کیهان، زارگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

۳

۳

۲ ✓

۱

(اعظم نور)

$$\frac{n}{p} = 1/5 \Rightarrow \begin{cases} n = 1/5 p \\ n + p = 200 \end{cases} \Rightarrow 2/5 p = 200 \Rightarrow p = 80$$

گروه A : شماره گروه $86 - 80 = 6 \Rightarrow 18 - 6 = 12$ گروه X : شماره گروه $54 - 47 = 7 \Rightarrow 18 - 7 = 11$ $\Rightarrow X$ و A اختلاف شماره گروه $12 - 11 = 1$ A^{2+} یون e تعداد $= 80 - 2 = 78$

$$? \text{ mole}^- = 80 \text{ g } A^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } A^{2+}}{200 \text{ g } A^{2+}} \times \frac{78 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } A^{2+}}$$

$$= 31.2 \text{ mole}^-$$

(کیهان، زارگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۳

۳

۲ ✓

۱

۶۰- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

تنها عبارت دوم درست است. $^{99}_{43}\text{Tc}$ اولین عنصر ساختگی می‌باشد، هم‌چنین از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، ۹۲ عنصر طبیعی و ۲۶ عنصر ساختگی هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: غده تیروئید هنگام جذب یون‌های یدید، یون‌های حاوی $^{99}_{43}\text{Tc}$ را هم جذب می‌کند.

عبارت سوم: همه $^{99}_{43}\text{Tc}$ های موجود در جهان، به‌طور مصنوعی و با واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شوند. نیم‌عمر کمی دارند و نمی‌توان به مدت طولانی آن‌ها را نگه‌داشت. بنابراین بسته به نیاز، آن را باید مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

(کیهان، زنگنه الغبای هستی، صفحه ۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

(کتاب آبی)

۶۱- گزینه «۲»

عبارت «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گاز هلیوم به عنوان خنک‌کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های MRI کاربرد دارد که در هوای مایع موجود نیست.
پ) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پرکردن تیر خودروها استفاده می‌شود در دمای 195°C تبخیر می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

(کتاب آبی)

۶۲- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ) با توجه به متن کتاب درسی، فلز منیزیم فقط می‌تواند یک نوع اکسید به صورت منیزیم اکسید (MgO) تشکیل دهد.

عبارت (پ) اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود.

عبارت (ت) فرمول شیمیایی آلومینیم نیتريد به صورت AlN است.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۳ و ۵۴ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۶۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است رنگ زرد شعله، در اثر پاشیدن یکی از نمک‌های سدیم (Na) روی شعله باشد.

گزینه «۲»: چگالی گاز کربن مونوکسید کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

گزینه «۳»: سوختن یک واکنش شیمیایی است که بخشی از انرژی شیمیایی آن بصورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(در پای‌گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۶۴- گزینه «۲»

۵ = تعداد اتم‌ها $\rightarrow N_2O_3$: دی‌نیتروژن‌تری‌اکسید (الف)
$$\left. \begin{array}{l} Al_2O_3 : \text{آلومینیم اکسید} \\ Fe_2O_3 : \text{آهن (III) اکسید} \end{array} \right\} \rightarrow = 5 \text{ تعداد یون‌ها}$$

بنابراین جای خالی اول، در هر چهار گزینه به درستی تکمیل شده است.

$$Cu_2S : \text{مس (I) سولفید (ب)} \rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$CrF_7 : \text{کروم (II) فلوئورید} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2} \\ \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = 2 \end{array} \right.$$
نسبت تعداد کاتیون به آنیون در مس (I) سولفید (Cu_2S) با نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کروم (II) فلوئورید (CrF_7) برابر است.
$$\left. \begin{array}{l} \text{ب) } HCN \rightarrow H-C \equiv N : \text{مجموع جفت الکترون‌های پیوندی} = 4 \\ CO \rightarrow :C \equiv O: \Rightarrow \text{مجموع جفت الکترون‌های پیوندی} = 3 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \text{ نسبت خواسته شده}$$

$$Mg_3N_2 \rightarrow \text{منیزیم نیتريد} \rightarrow \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{\frac{2}{3}} = 2$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۴

۳

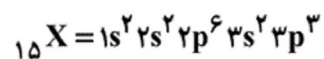
۲ ✓

۱

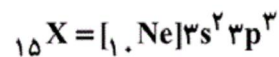
۶۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

آرایش الکترونی عنصر X به صورت زیر است:



بنابراین آرایش الکترونی فشرده آن به صورت زیر است:



(کیهان، زادگاه الغبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب آبی)

۶۶- گزینه «۲»

موارد (آ) و (پ) درست‌اند.

نادرستی عبارت (ب): در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در

حدود 6°C افت می‌کند. لایه تروپوسفر در فاصله A تا B قرار دارد.

نادرستی عبارت (ت): با افزایش ارتفاع در هواکره فشار هوا به طور پیوسته کاهش

می‌یابد.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

(کتاب آبی با تغییر)

۶۷- گزینه «۳»

باتوجه به متن کتاب درسی همه موارد به جز مورد (آ) درست هستند، زیرا اغلب

فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

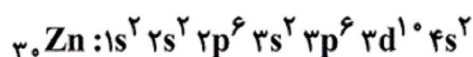
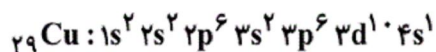
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۶۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ویژگی‌های ذکر شده در صورت سؤال، یعنی عنصری از دسته **d** که در دوره چهارم قرار گرفته و لایه سوم آن کاملاً از الکترون پر شده است. برای دو عنصر **Cu** ۲۹ و **Zn** ۳۰ برقرار است.



بررسی موارد:

الف) تعداد الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها (l) برابر صفر است. در عنصر **Zn** (روی) برابر ۸ عدد است ولی در عنصر **Cu** (مس)، تعداد این الکترون‌ها برابر ۷ عدد است.

(ب)

$${}_{29}\text{Cu} \text{ و } {}_{30}\text{Zn} \rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌های لایه سوم}}{\text{تعداد الکترون‌های لایه دوم}} = \frac{18}{8} = 2/25$$

(پ)

$${}_{30}\text{Zn} \rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}}{\text{تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه الکترونی}}$$

$$= \frac{10+2}{2} = 6$$

$${}_{29}\text{Cu} \rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}}{\text{تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه الکترونی}}$$

$$= \frac{10+1}{1} \neq 6$$

ت) در هر سه عنصر **Cu**، **Zn** و **Kr**، تعداد الکترون‌هایی که دارای $l=2$ (زیر لایه d) هستند، برابر ۱۰ است.

(کیوان، زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳

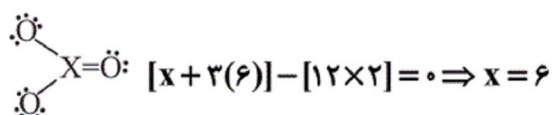
۲ ✓

۱

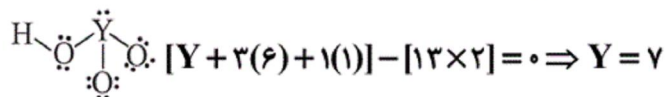
۶۹- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

بار الکتریکی ذره = مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها



بنابراین X از گروه ۱۶ می‌باشد.



بنابراین Y از گروه ۱۷ می‌باشد.

(در پای گل‌ها در زنگی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

(کتاب آبی)

۷۰- گزینه ۳»

تنها عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) A ۱۶ عنصر گوگرد است که در هر دو سیاره مشتری و زمین یافت می‌شود.

ب) B ۳۱ و D ۱۳ به ترتیب Ga ۳۱ و Al ۱۳ می‌باشند که هر دو در گروه ۱۳ جدول قرار دارند و کاتیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

پ) C ۳۵ همان Br ۳۵ است که در گروه ۱۷ جدول قرار دارد و واکنش‌پذیری نسبتاً بالایی دارد. عناصر گروه ۱۸ جدول تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

ت) در میان عناصر داده شده تنها A ۱۶ و C ۳۵ در واکنش با فلزات به آنیون تبدیل می‌شوند.

(کیهان، زاگانه الفبای هستی، صفحه‌های ۳ و ۱۰ تا ۱۳ و ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور