

۱- اگر $\tan x + \cot x = -2$ باشد، حاصل $\sqrt[5]{\tan x - \cot x}$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۲

(۳) ۱ (۴) صفر

۲- اگر x زاویه‌ای در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$A = |\sqrt[3]{\sin x} - \sin x| - |\sin x - \sqrt{\sin x}| - |\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt{\sin x}|$$

(۱) صفر (۲) $2\sqrt[3]{\sin x}$

(۳) $2\sqrt{\sin x} - 2\sin x$ (۴) $2\sin x - 2\sqrt{\sin x}$

۳- اگر ریشه سوم عدد حقیقی a با خودش برابر باشد، حاصل عبارت $a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a}$ ، برابر کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

(۱) ۳ (۲) -۱

(۳) ۱ (۴) صفر

۴- ریشه هفتم عبارت $(k^4 - \sqrt{4 + 4k^4 + k^8})$ $16\sqrt{16}$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۳

(۳) -۳ (۴) ۲

$$\sqrt[3]{150} < a < \sqrt{50} \quad (2)$$

$$\sqrt[3]{10} < a < \sqrt[3]{30} \quad (1)$$

$$\sqrt[4]{500} < a < \sqrt{40} \quad (4)$$

$$\sqrt[3]{75} < a < \sqrt[4]{500} \quad (3)$$

۶- اگر $|x| + x = 0$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{\frac{x}{32}} \sqrt[6]{\frac{64}{729x^6}}$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

$$\frac{1}{2\sqrt[3]{6}} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{6\sqrt[3]{2}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6\sqrt[3]{2}} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{2\sqrt[3]{6}} \quad (3)$$

۷- حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt{25} + \sqrt{26}} + \frac{1}{\sqrt{26} + \sqrt{27}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{224} + \sqrt{225}}$ کدام است؟

$$220 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

۸- اگر a, b, c سه عدد حقیقی باشند به طوری که $(a+1)(b+1)(c+1) = 3$ و $(a+2)(b+2)(c+2) = -2$ و $(a+3)(b+3)(c+3) = -1$

، آنگاه حاصل عبارت $(a+20)(b+20)(c+20)$ برابر کدام است؟

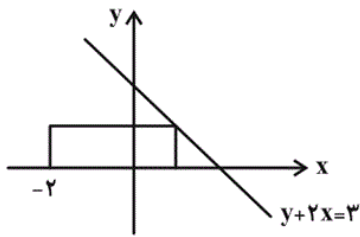
$$6800 \quad (2)$$

$$6000 \quad (1)$$

$$6748 \quad (4)$$

$$6620 \quad (3)$$

۹- اگر مساحت مستطیل زیر برابر ۳ واحد مربع باشد، عدد مکعب نصف محیط مستطیل چند برابر عدد مجذور مساحت مستطیل خواهد بود؟



$$\frac{64}{9} \quad (2)$$

(1)

$$\frac{32}{9} \quad (4)$$

(3)

۱۰- اگر ریشه‌های معادله $3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$ به صورت x_1 و x_2 باشد. حاصل $\frac{x_1}{x_2}$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

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

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

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

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

ریاضی دهم- آشنا - ۱۰ سوال -

۱۱- اگر انتهای کمان θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی و $\tan \theta = -\frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\sin \theta + \cos \theta \cot \theta$ کدام است؟

$$-\frac{3\sqrt{10}}{5} \quad (4)$$

$$-\frac{\sqrt{10}}{10} \quad (3)$$

$$\sqrt{10} \quad (2)$$

$$-\sqrt{10} \quad (1)$$

سایت کنکور

۱۲- به ازای چند مقدار m عبارت تعریف شده $\frac{(3m+1)\sin x + (m+3)\cos x}{(3m+1)\cos x + (m+3)\sin x}$ مستقل از x است؟

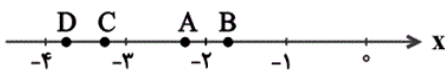
(4) دو مقدار

(3) سه مقدار

(2) هیچ مقداری

(1) یک مقدار

۱۳- در شکل زیر، کدام یک از حروف A، B، C و D می‌تواند نشان‌دهنده عدد $\sqrt[5]{-250}$ روی محور اعداد باشد؟



B (2)

A (1)

D (4)

C (3)

۱۴- حاصل عبارت $\sqrt[4]{\frac{5}{4}} \times \sqrt[4]{\frac{5}{500}}$ چند برابر $\sqrt[4]{27}$ است؟

(4) ۰/۳

(3) ۰/۱

(2) ۰/۰۵

(1) ۱۰

۱۵- چند تا از اعداد $4\sqrt{7}$ ، $5\sqrt{5}$ و $6\sqrt[3]{4}$ بزرگتر از ۱۰ هستند؟

- (۱) یکی (۲) دو تا (۳) سه تا (۴) هیچ کدام

۱۶- اگر $A = \sqrt{3}$ و $B = \sqrt[3]{4}$ ، آنگاه کدام گزینه درست است؟

- (۱) $1/6 < B < A$ (۲) $B < 1/6 < A$ (۳) $A < 1/6 < B$ (۴) $1/6 < A < B$

۱۷- در تجزیه عبارت $x^4 - 3x^3 + 8x - 24$ ، کدام عامل ضرب وجود دارد؟

- (۱) $x - 4$ (۲) $x - 2$ (۳) $x + 2$ (۴) $x + 3$

۱۸- اگر $\alpha = \sqrt[3]{3\sqrt{2} - 4}$ و $\beta = \sqrt[3]{3\sqrt{2} + 4}$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $7\sqrt{2}$

۱۹- اگر x' و x'' ریشه‌های معادله $3x^2 + x - 1 = 0$ باشند و داشته باشیم $x' > x''$ ، آن‌گاه:

- (۱) $x'' < 1 < x'$ (۲) $1 < x'' < x'$ (۳) $1 > x' > x''$ (۴) $x' + x'' = 1$

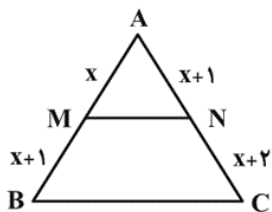
۲۰- اگر معادله درجه دوم $2x(x+2) = -k$ ریشه حقیقی نداشته باشد، کمترین مقدار صحیح k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

هندسه دهم - ۱۰ سوال - د

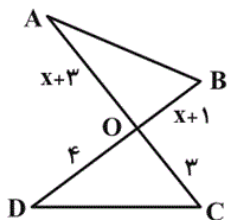
۲۱- در شکل زیر به‌ازای چند مقدار حقیقی x ، پاره‌خط MN موازی ضلع BC است؟

- (۱) صفر (۲) ۱



- (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

www.konkur.in
 ۲۲- در شکل زیر اگر $\hat{A} = \hat{D}$ باشد، مساحت مثلث OCD چند برابر مساحت مثلث OAB است؟



$$\frac{9}{16} \quad (2)$$

$$\frac{16}{25} \quad (1)$$

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

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

۲۳- مثلث ABC به اضلاع 6 ، 5 و 5 با مثلث $A'B'C'$ متشابه است. اگر محیط مثلث $A'B'C'$ برابر 56 باشد، اندازه کوتاه‌ترین ارتفاع آن کدام است؟

$$14 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$16 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر طول AH دو برابر طول BH باشد، طول وتر BC چند برابر طول ضلع AB است؟

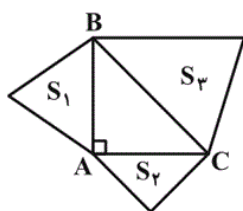
$$2 \quad (2)$$

$$\sqrt{3} \quad (1)$$

$$\sqrt{6} \quad (4)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

۲۵- در شکل زیر، سه مثلث متساوی‌الاضلاع با مساحت‌های S_1 ، S_2 و S_3 روی اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده‌ایم. کدام رابطه بین مساحت‌ها برقرار است؟



$$S_3^2 = S_1^2 + S_2^2 \quad (2)$$

$$S_3^2 = S_1 \times S_2 \quad (1)$$

$$S_3 = S_1 + S_2 \quad (4)$$

$$\sqrt{S_3} = \sqrt{S_1} + \sqrt{S_2} \quad (3)$$

۲۶- در مربع ABCD، از رأس A به نقطه M وسط ضلع BC وصل می‌کنیم تا قطر BD را در نقطه E قطع کند. فاصله نقطه E از محل برخورد

قطرهای مربع چه کسری از طول قطر مربع است؟

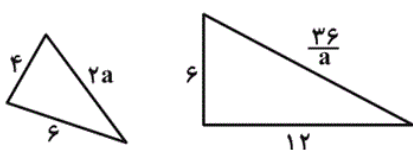
$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{12} \quad (4)$$

$$\frac{1}{6} \quad (3)$$

۲۷- اگر در شکل زیر دو مثلث متشابه باشند، نسبت مساحت آن‌ها کدام است؟



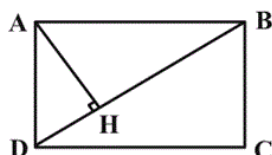
$$\frac{4}{9} \quad (2)$$

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

۲۸- در مستطیل شکل زیر ($AB = 2\sqrt{3}$ و $BC = 2$)، فاصله نقطه H از ضلع AB کدام است؟



$$1 \quad (2)$$

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

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

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

۲۹- در یک دوزنقه اندازه قاعده‌ها ۶ و ۹ واحد و اندازه ساق‌ها ۴ و ۵ واحد است. مساحت مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود، چند

درصد مساحت دوزنقه است؟

$$72 \quad (2)$$

$$70 \quad (1)$$

$$80 \quad (4)$$

$$75 \quad (3)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{8}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{10}{7} \quad (۳)$$



۳۱- چگالی یک جسم کمتر از چگالی آب است. اگر این جسم را به طور کامل در آب فرو ببریم و سپس رها کنیم، چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
 الف) وقتی پس از رها شدن، جسم به تعادل می‌رسد، نیروی شناوری وارد بر آن کمتر از حالتی است که تمام جسم در آب فرو برده شده است.
 ب) هنگامی که تمام جسم داخل آب قرار دارد، نیروی وزن و نیروی شناوری با یکدیگر برابرند.
 پ) وضعیت جسم پس از رها شدن و پیش از رسیدن به تعادل، غوطه‌وری است.

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۳

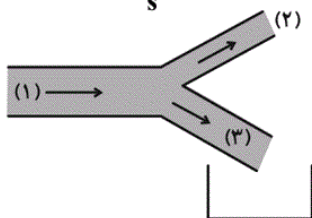
۳۲- دو ظرف مشابه حاوی جرم‌های یکسانی از آب و روغن روی ترازوهای A و B قرار دارند. جسمی با چگالی $\rho = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ را به آرامی درون آن‌ها می‌اندازیم و مایعات

سرریز نمی‌شوند. جابه‌جایی سطح آزاد روغن ... جابه‌جایی سطح آزاد آب و عدد ترازوی A ... عدد ترازوی B است. ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) بیشتر از - بزرگتر از
 (۲) برابر با - بزرگتر از
 (۳) بیشتر از - برابر با
 (۴) برابر با - برابر با

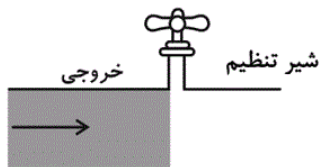
۳۳- در شکل زیر، $A_1 = 400 \text{ cm}^2$ و $A_2 = 200 \text{ cm}^2$ است و آب با جریان پایا درون لوله‌ها جریان دارد. اگر تندی ورود آب از مقطع (۱) برابر با $4 \frac{cm}{s}$ باشد و

ظرف خالی واقع در انتهای مقطع (۳) به گنجایش ۳۰ لیتر در مدت زمان ۲۰ ثانیه به طور کامل پر شود، تندی خروج آب از مقطع (۲) چند $\frac{cm}{s}$ است؟



- (۱) ۴
 (۲) ۵/۰
 (۳) ۲
 (۴) ۸

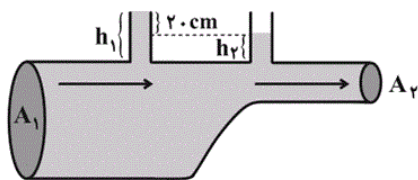
۳۴- مطابق شکل زیر، آب با تندی ۷ و با جریانی پایا وارد لوله می‌شود و شیر تنظیم قطر خروجی، کاملاً باز است. قطر خروجی لوله را با بستن شیر تنظیم تقریباً چند درصد کاهش دهیم تا آب با تندی ۳۷ از لوله خارج شود؟ ($\sqrt{3} \approx 1.7$) و از جریان متلاطم شاره در حوالی شیر تنظیم صرف‌نظر کنید.)



- (۱) ۳۰
 (۲) ۴۳
 (۳) ۵۷
 (۴) ۷۰

۳۵- در شکل زیر، آب به‌طور پیوسته و پایا در لوله افقی جاری است. کدام گزینه درباره مقایسه کمیت‌ها در دو سطح مقطع A_1 و A_2 صحیح نیست؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$$



- (۱) فشار آب در A_1 بیشتر از A_2 است.
- (۲) تندی آب در A_1 کمتر از A_2 است.
- (۳) اختلاف فشار آب در A_1 و A_2 ، $2000 Pa$ است.
- (۴) آهنگ جریان آب در A_1 بیشتر از A_2 است.

۳۶- شیر آبی را که در ارتفاع مشخصی از سطح زمین قرار دارد، باز می‌کنیم و آب به آرامی جریان می‌یابد تا به سطح زمین برخورد کند. با نزدیک‌تر شدن باریکه آب

به سطح زمین چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) تندی آن بیشتر شده و سطح مقطع آب نیز افزایش می‌یابد، اما فشار قسمت‌های نزدیک‌تر به سطح زمین کاهش می‌یابد.
- (۲) فشار قسمت‌های نزدیک‌تر به سطح زمین افزایش یافته و باریکه آب نازک‌تر می‌شود.
- (۳) سطح مقطع باریکه آب کاهش یافته و به علت تندی بیش‌تر هنگام نزدیک‌تر شدن به سطح زمین، فشار قسمت‌های نزدیک‌تر به سطح زمین افزایش می‌یابد.
- (۴) سطح مقطع باریکه آب کاهش یافته و فشار قسمت‌های نزدیک‌تر به سطح زمین کاهش می‌یابد.

۳۷- کدام‌یک از موارد زیر، درست است؟

(۱) یکای کار و نیرو در SI یکسان است.

(۲) ژول معادل «نیوتون × متر» است.

(۳) کار کمیتی برداری است.

(۴) کار نیروی وزن چتربازی که با تندی ثابت در حال سقوط است، صفر است.

۳۸- اگر جرم جسمی را ۷۵ درصد کاهش داده و بر تندی آن $4 \frac{m}{s}$ بیافزاییم، انرژی جنبشی آن ۹ برابر می‌شود. تندی اولیه جسم چند واحد SI است؟

(۲) ۸

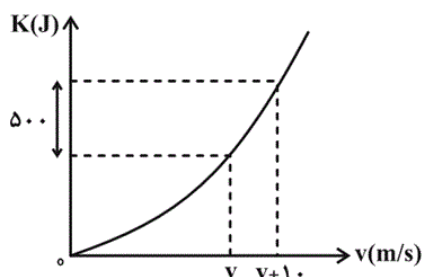
(۱) ۴

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۴

۳۹- نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم $2 kg$ مطابق شکل زیر است. اگر تندی این جسم به $(v + 30)$ متر بر ثانیه برسد، انرژی جنبشی آن چند

ژول می‌شود؟



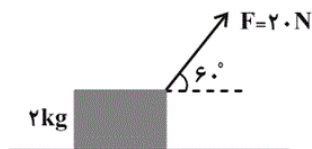
(۱) ۱۶۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۱۳۰۰

۴۰- مطابق شکل زیر، نیروی $F = 20\text{N}$ بر جسم ساکنی به جرم 2kg که بر روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و تندی جسم پس از طی $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟



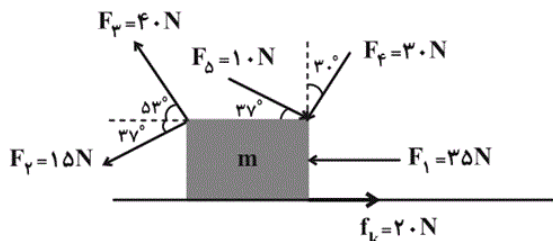
۶ (۲)

۱۴ (۱)

۵۶ (۴)

۲۴ (۳)

۴۱- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم m روی سطح افقی به اندازه 10 متر جابه‌جا می‌شود. با توجه به نیروهای وارد شده بر جسم، نسبت کار نیروی اصطکاک به

کار کل انجام شده کدام است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$) $-\frac{5}{33}$ (۲) $-\frac{10}{29}$ (۱) $-\frac{20}{29}$ (۴) $-\frac{10}{37}$ (۳)

۴۲- راننده خودروی در حال حرکتی به جرم $1/5$ تن، ناگهان ترمز می‌کند و در نتیجه، تندی خودرو با شتاب ثابتی به بزرگی $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کاهش یافته و خودرو پس از

طی مسافت افقی 40m می‌ایستد. کار نیروی اصطکاک از لحظه ترمز خودرو تا توقف کامل آن چند کیلوژول است؟

-۱۲۰ (۲)

-۱۰۰ (۱)

-۲۰۰ (۴)

-۱۵۰ (۳)

۴۳- گلوله‌ای به جرم 40g با سرعتی افقی به بزرگی $50\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تنه درخت کهنسالی برخورد کرده و با تندی $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از آن خارج می‌شود. اگر بزرگی نیروی متوسطی

که درخت به گلوله وارد می‌کند، 160N باشد، قطر تنه درخت، چند سانتی‌متر است؟

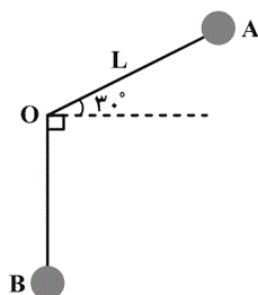
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۴۴- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم m به وسیله میله سبکی بدون اصطکاک می‌تواند حول نقطه O بچرخد. اگر وزنه از نقطه A رها شود، تندی آن در نقطه B

برابر با $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود. طول میله (L) چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

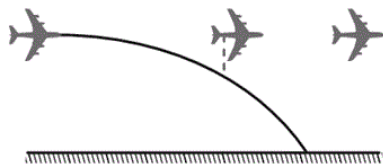
۱ (۱)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۳)

۱/۸ (۴)

۴۵- در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع ۱۸۰ متری از سطح زمین و با تندی افقی $۲۵ \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، تندی بسته هنگام برخورد به زمین، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



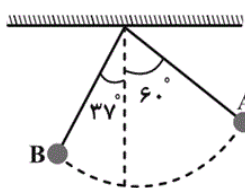
۶۵ (۲)

۶۰ (۱)

۷۵ (۴)

۷۰ (۳)

۴۶- مطابق با شکل زیر، آونگی به جرم $۸۰g$ از نقطه A به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ $L = ۳m$ باشد، کار نیروی وزن گلوله آونگ در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ ، $\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$ و از جرم نخ صرف‌نظر کنید.)



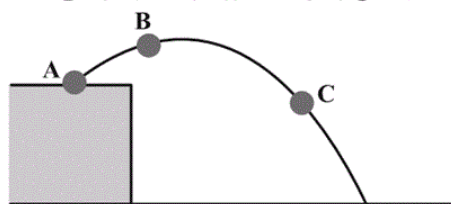
-۹ (۲)

۹ (۱)

-۷/۲ (۴)

۷/۲ (۳)

۴۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای را از نقطه A به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی جنبشی گلوله در نقطه‌های B و C به ترتیب ۴۰ درصد کمتر و ۶۰ درصد بیشتر از انرژی جنبشی آن در نقطه A است. اگر انرژی پتانسیل گلوله در نقطه‌های B و C به ترتیب ۲۰ ژول بیشتر و ۲۰ درصد کمتر از انرژی پتانسیل گرانشی در نقطه A باشد، انرژی مکانیکی گلوله در نقطه C چند ژول است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی است.)



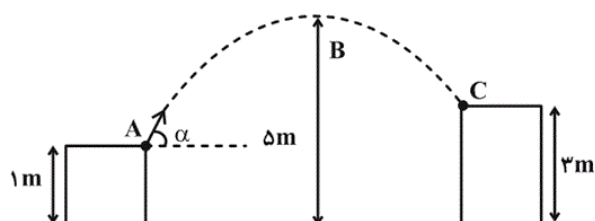
۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۰۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۴۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۵۰g$ را از نقطه A با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ تحت زاویه α نسبت به سطح افقی پرتاب می‌کنیم که مسیر نشان داده شده را می‌پیماید. کمترین انرژی جنبشی جسم در طول مسیر چند ژول است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



۸۰۰۰ (۱)

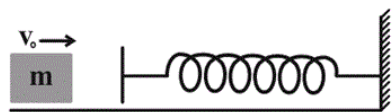
۹ (۲)

۸ (۳)

۹۰۰۰ (۴)

۴۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m با تندی v_1 به فنری برخورد می‌کند و حداکثر آن را 5 cm فشرده می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی فنر هنگامی که

تندی جسم به $\frac{m}{s}$ می‌رسد، $\frac{1}{2}$ برابر انرژی پتانسیل کشسانی بیشینه باشد، تندی v_1 چند متر بر ثانیه است؟ (سطح را بدون اصطکاک در نظر بگیرید.)



(۱) $0.4\sqrt{5}$

(۲) $1/25$

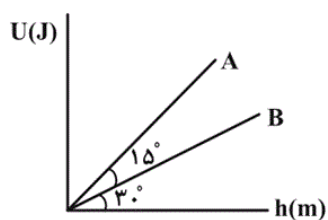
(۳) صفر

(۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

دبیر : علي غياثي

آزمون ۲۳ دی

۵۰- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B را بر حسب ارتفاع آن‌ها نسبت به مبدأ پتانسیل گرانشی نشان می‌دهد. جرم جسم A چند



برابر جرم جسم B است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۳

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\sqrt{3}$

دبیر : علي غياثي

آزمون ۲۳ دی

سایت کنکور

۵۱- چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

- (الف) اکسیژن فراوان‌ترین گاز در هواکره است که عمدتاً به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.
 (ب) با افزایش ارتفاع، همچنان که درصد حجمی گاز اکسیژن ثابت است، فشار این گاز به صورت خطی کاهش می‌یابد.
 (پ) در سوختن کامل سوخت‌های فسیلی برخلاف سوختن ناقص، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد.
 (ت) اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر است که با همه عناصرها واکنش می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- در برج تقطیر، نمونه‌ای از هوای مایع با دمای -200°C وارد شده است، ابتدا گاز ... سپس گاز ... و در نهایت گاز ... جدا خواهد شد.

- (۱) O_2 ، Ar ، N_2 (۲) Ar ، O_2 ، N_2
 (۳) N_2 ، O_2 ، Ar (۴) O_2 ، N_2 ، Ar

۵۳- عدد اتمی عنصری که زیرلایه با $n = 3$ و $l = 1$ آن نیمه پر است، چند واحد کم‌تر از عدد اتمی عنصری است که در حالت خنثی در زیرلایه ۳d خود ۷ الکترون دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- محلول آبی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، در گستره‌ای از pH محلول‌های آبی قرار می‌گیرد که محلول آب آهک در دمای اتاق جزء آن محدوده است؟

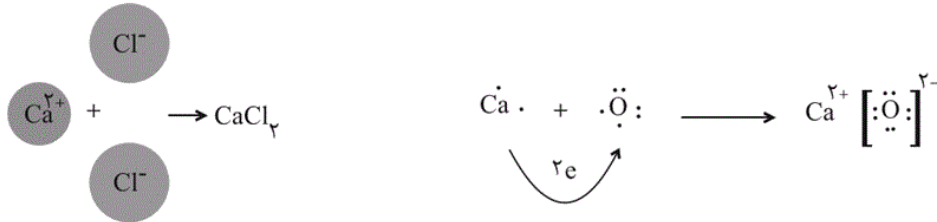
- (الف) CO_2 (ب) Na_2O (پ) SO_2 (ت) NO_2
 ۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۵۵- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر درست است؟

- (الف) N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتا اکسید (ب) K_3N : پتاسیم سولفید (پ) PCl_3 : مونو فسفر تری کلرید
 (ت) PF_5 : فسفر پنتا فلورید (ث) Fe_2S_3 : آهن (III) سولفید
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- (۱) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Ca ، مشابه آرایش الکترونی لایه آخر اتم Cu است.
- (۲) عنصری با عدد اتمی Z جزء فلزهای دسته s است.
- (۳) عنصری با آرایش الکترونی $[\text{Xe}]4f^x 5d^y 6s^z$ جزء عناصر دسته f است و در گروه سوم جدول دوره‌ای جای دارد. ($x, y, z \neq 0$)
- (۴) در دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی ده عنصر به زیرلایه‌ای دو الکترونی ختم می‌شود.

۵۷- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از مطالب نادرست است؟



- در یک واحد کلسیم اکسید، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها، برابر با یک است.
- نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم کلرید از همین نسبت، در کلسیم اکسید بیشتر است.
- مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها در هر دو ترکیب برابر است.
- ذره‌های سازنده هر دو ترکیب یون است؛ بنابراین هر دو ترکیب، دارای پیوند یونی هستند.
- اتم‌های اکسیژن و کلر با گرفتن الکترون و اتم کلسیم با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵۸- اگر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب آهن (X) اکسید $\frac{1}{3}$ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب روی کلرید باشد، مجموع شمار آنیون‌ها در هر واحد فرمولی در این دو ترکیب با شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از کدام ترکیب زیر برابر است؟

(۲) منیزیم اکسید

(۱) کروم (III) برمید

(۴) آهن (II) فسفید

(۳) مس (I) کلرید

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) محلول گوگرد تری‌اکسید همانند محلول کربن دی‌اکسید و برخلاف محلول Na_2O دارای $\text{pH} < 7$ است. (حلال را در هر سه محلول آب در نظر بگیرید.)
- (ب) طول عمر مرجان‌ها با میزان کربن دی‌اکسید موجود در آب رابطه مستقیم دارد.
- (پ) آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند، هنگام بارش در آب حل شده و موجب خاصیت اسیدی چشمگیری می‌شود.
- (ت) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلتی آهکی با فرمول CaO هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۰- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد کلر نادرست است؟

الف) گاز آن خاصیت رنگبری و گندزدایی دارد.

ب) در دوره سوم و گروه هفدهم جدول تناوبی قرار دارد.

ج) در مولکول کلر، هر اتم آن، با اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش هشتتایی پایدار می‌رسد.

د) این عنصر، همانند نافلزهای گروه ۱۵ و ۱۶ دوره دوم جدول دوره‌ای، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکولهای دو اتمی وجود دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۱- ساختار لوویس چند ترکیب زیر به درستی مشخص شده است؟

$\text{CO}_2 \rightarrow \ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$	$\text{NH}_3 \rightarrow \begin{array}{c} \text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\text{HCN} \rightarrow \text{H} \equiv \text{C}-\ddot{\text{N}}$
$\text{NOCl} \rightarrow \ddot{\text{O}}=\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{Cl}}$	$\text{SO}_3 \rightarrow \begin{array}{c} \ddot{\text{O}}-\text{S}=\ddot{\text{O}} \\ \\ \ddot{\text{O}} \end{array}$	$\text{COCl}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ \\ \text{C}=\ddot{\text{O}} \\ \\ \ddot{\text{Cl}} \end{array}$

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد عنصر خانه سی و دوم جدول تناوبی درست است؟

الف) جزو عناصر دسته p جدول تناوبی است.

ب) مجموع اعداد کوانتومی آخرین زیرلایه آن ۵ است.

پ) نسبت تعداد الکترونهای آخرین لایه اشغال شده آن به تعداد الکترونهای با عدد کوانتومی فرعی $l \geq 2$ برابر $\frac{2}{5}$ است.

ت) اختلاف تعداد الکترونهای لایه ظرفیت آن با تعداد لایه‌های الکترونی گاز نجیبی که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به کار می‌رود، برابر با شمار الکترونهای آخرین زیرلایه عنصری از گروه ۱ جدول تناوبی است که رنگ شعله آن در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با طول موج 656nm وجود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۳- در مورد ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• میان پایداری یک اتم و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن رابطه وجود دارد.

• اولین عنصر دسته p دوره چهارم، مانند عنصر آلومینیم می‌تواند با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب دوره قبل از خود برسد.

• در اولین عنصر دوره چهارم که زیرلایه d آن نیمه‌پر می‌شود، مانند دومین عنصر فراوان سیاره زمین، ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

• نسبت تعداد عناصر دسته s به تعداد عناصر دسته p برابر $\frac{4}{9}$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴- در کدام گزینه مجموع الکترون‌های به اشتراک گذاشته شده میان اتم‌ها و یا مبادله شده در ترکیبات یونی عدد بیشتری است؟

- (۱) متان، سدیم نیتريد
(۲) آب، گاز کلر، گاز اکسیژن
(۳) نمک طعام، هیدروژن کلريد
(۴) آلومينيم سولفيد، آمونياک

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره اکسیژن درست است؟

- (آ) در هواکره به‌طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود ولی علاوه بر آن، به شکل مولکول‌های سه اتمی، کاتیون و اتم نیز در هواکره وجود دارد.
(ب) در میان گازهای «He, Ar, N_۲, O_۲» موجود در هوای مایع، گاز دو اتمی O_۲، بیشترین نقطه جوش را دارد.
(پ) در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، به‌طور کلی، فشار گاز O_۲ و درصد حجمی آن به ترتیب کاهش یافته و ثابت می‌مانند.
(ت) ترکیب حاصل از آن و عنصری که کمترین فراوانی را بین ۸ عنصر فراوان زمین دارد، یک ترکیب یونی دوتایی است.
(ث) در اکسیدهای کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی، هرچه نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی بیشتر باشد، میل ترکیبی آن با هموگلوبین کمتر است.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- کدام عبارت در مورد واکنش زیر صحیح است؟

بخار آب + کربن دی‌اکسید + نور و گرما → اکسیژن + سوخت فسیلی

- (۱) نور حاصله از این واکنش می‌تواند بیانگر نوع فراورده‌های آن باشد.
(۲) در صورت کمبود اکسیژن تعداد فراورده‌های آن کاهش می‌یابد.
(۳) رنگ شعله در صورت وجود مقدار اضافی اکسیژن همانند رنگ شعله سوختن سدیم است.
(۴) اگر در واکنش صورت سؤال، زغال سنگ قرار بگیرد افزون بر تولید گازهای SO_۲، CO_۲ و بخار آب، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.

۶۷- شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول ... بیشتر از الکترون‌های ناپیوندی در مولکول ... است.

- (۱) CO_۲ - CH_۴ (۲) O_۲ - NH_۳
(۳) N_۲ - H_۲O (۴) PH_۳ - OF_۲

۶۸- در مورد عنصر $^{52}_{24}\text{Cr}$ ، چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

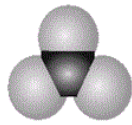
- در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد که همگی در لایه $n = 4$ هستند.
- تعداد الکترون‌های با $l = 1$ ، بیشتر از تعداد الکترون‌های با $l = 0$ است.
- اختلاف عددی شماره گروه و دوره آن برابر ۱ است.
- در آخرین لایه الکترونی خود ۲ الکترون با $l = 0$ دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۶۹- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

الف) مدل فضا پرکن SO_3 مشابه PCl_3 و به صورت شکل مقابل است.

ب) در ساختار گاز کربن دی‌اکسید نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

پ) عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی، تمایل به تشکیل پیوند کووالانسی یگانه دارند.

۴ (صفر)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۰- با توجه به عنصرهای مشخص شده در زیر، اعداد به‌دست آمده در کدام عبارات با یکدیگر برابر است؟

(۲۲ Ti, ۲۶ Fe, ۸ O, ۱۹ K, ۱۳ Al, ۱۷ Cl, ۱۶ N, ۱۶ S)

الف) نسبت الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ کاتیون نمک TiCl_4 به کاتیون نمک Fe_3N_2

ب) نسبت تعداد الکترون‌های با $l = 0$ در آنیون نمک K_2O به الکترون‌های با $n = 1$ در کاتیون نمک Al_2S_3

پ) نسبت مجموع زیرلایه‌های دو الکترونی در آنیون و کاتیون TiCl_4 به مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های دو الکترونی در آنیون

نمک K_2O

ت) نسبت تعداد الکترون‌های لایه سوم آنیون Al_2S_3 به تعداد الکترون‌های موجود با $l = 0$ در آنیون نمک Fe_3N_2

۴ (ب و ت)

۳ (پ و ت)

۲ (ب و پ)

۱ (الف و ب)

۱- گزینه «۴»

(علی آزاد)

$$\tan x + \cot x = -2 \Rightarrow \tan x + \frac{1}{\tan x} = -2$$

با توجه به اینکه مجموع دو عبارت معکوس هم، برابر ۲- شده است تنها جواب آن $\tan x = \cot x = -1$ می باشد، بنابراین داریم:

$$\sqrt[5]{\tan x - \cot x} = \sqrt[5]{-1 - (-1)} = -1 + 1 = 0$$

(مثلثات، صفحه های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۲- گزینه «۱»

(بهر ۳۱ علاج)

می دانیم که $\sin x$ در ناحیه دوم عددی بین صفر و یک است و نیز می دانیم که از اعداد بین صفر و یک هر چقدر رادیکال با فرجه بیشتری گرفته شود، بزرگتر می شوند. یعنی می دانیم:

$$\sin x < \sqrt{\sin x} < \sqrt[3]{\sin x}$$

$$\Rightarrow A = \underbrace{|\sqrt[3]{\sin x} - \sin x|}_{+} - \underbrace{|\sin x - \sqrt{\sin x}|}_{-} + \underbrace{|\sqrt{\sin x} - \sqrt{\sin x}|}_{+}$$

$$= \sqrt[3]{\sin x} - \sin x + \sin x - \sqrt{\sin x} - \sqrt{\sin x} + \sqrt{\sin x} = 0$$

(توان های گویا و عبارت های پیروی، صفحه های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

ریشه سوم عدد حقیقی a با خودش برابر است، $\sqrt[3]{a} = a$. این تساوی زمانی رخ می‌دهد که a مساوی -1 یا صفر یا 1 باشد، در این صورت می‌توان نوشت:

$$\text{اگر } a = -1 \Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = (-1)^2 + (-1)^3 + \sqrt[3]{-1} \\ = 1 + (-1) + (-1) = -1$$

$$\text{اگر } a = 0 \Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = 0$$

$$\text{اگر } a = 1 \Rightarrow a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a} = 1 + 1 + 1 = 3$$

بنابراین گزینه «۳» یعنی عدد 1 نمی‌تواند برابر عبارت $a^2 + a^3 + \sqrt[3]{a}$ باشد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(ممد ابراهیم توزنده بانی)

۴- گزینه «۱»

می‌توان نوشت:

$$16\sqrt{16}(k^4 - \sqrt{\frac{k^8 + 4k^4 + 4}{(k^4 + 2)^2}}) = 16(4)(k^4 - \underbrace{|k^4 + 2|}_{\text{مثبت}}) \\ = 64(k^4 - (k^4 + 2)) = 64(-2) = -128$$

در نتیجه ریشه هفتم عبارت داده شده برابر می‌شود با:

$$\sqrt[7]{-128} = -2$$

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

۴

۳

۲

۱ ✓

(علی آزاد)

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها گزینه «۴» می‌تواند صحیح باشد.

$$\sqrt{40} \approx 6/32 \quad \sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49} \quad (1)$$

$$\sqrt[4]{5000} \approx 4/73 \quad \sqrt[4]{4^4} < \sqrt[4]{5000} < \sqrt[4]{5^4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \sqrt[4]{5000} < 5 < \sqrt{40}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۱ تا ۵۱ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(مهم‌ابراهیم توزنده‌بانی)

داریم $|x| + x = 0$ ، پس $|x| = -x$ که با توجه به $x \neq 0$ (شرط مسئله)نتیجه می‌گیریم $x < 0$ است.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\frac{x}{32} \sqrt[6]{\frac{64}{729x^6}}} &= \sqrt[3]{\frac{x}{32} \sqrt[6]{\frac{2^6}{3^6 x^6}}} = \sqrt[3]{\frac{x}{32} \times \frac{|2|}{|3| \times |x|}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{x}{32} \times \frac{2}{-3x}} = \sqrt[3]{-\frac{1}{48}} = \sqrt[3]{-\left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{1}{6}\right)} \\ &= -\frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1}{6}} = -\frac{1}{2\sqrt[3]{6}} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

با گویا کردن هر کدام از کسرها خواهیم داشت:

$$\frac{1}{\sqrt{25} + \sqrt{26}} \times \frac{\sqrt{25} - \sqrt{26}}{\sqrt{25} - \sqrt{26}} = \frac{\sqrt{25} - \sqrt{26}}{25 - 26} = \sqrt{26} - \sqrt{25}$$

$$\frac{1}{\sqrt{26} + \sqrt{27}} \times \frac{\sqrt{26} - \sqrt{27}}{\sqrt{26} - \sqrt{27}} = \frac{\sqrt{26} - \sqrt{27}}{26 - 27} = \sqrt{27} - \sqrt{26}$$

⋮

$$\frac{1}{\sqrt{224} + \sqrt{225}} \times \frac{\sqrt{224} - \sqrt{225}}{\sqrt{224} - \sqrt{225}} = \frac{\sqrt{224} - \sqrt{225}}{224 - 225} = \sqrt{225} - \sqrt{224}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$(\sqrt{26} - \sqrt{25}) + (\sqrt{27} - \sqrt{26}) + \dots + (\sqrt{225} - \sqrt{224}) = -\sqrt{25} + \sqrt{225} = -5 + 15 = 10$$

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

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

طبق فرض مسئله داریم:

$$\begin{cases} a + b + c + ab + bc + ac + 1 = 3 & (1) \\ 4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) + abc + 8 = -2 & (2) \\ 9(a + b + c) + 3(ab + bc + ac) + abc + 27 = -1 & (3) \end{cases}$$

حال رابطه (۱) را از رابطه (۲) کم می‌کنیم:

$$3(a + b + c) + ab + bc + ac = -12$$

$$(3) \text{ رابطه } : 3(3(a + b + c) + ab + bc + ac) + abc = -28$$

$$\Rightarrow -36 + abc = -28 \Rightarrow abc = 8$$

$$(1) : a + b + c + ab + bc + ac + 1 = 3$$

$$\Rightarrow a + b + c + ab + bc + ac = -6$$

$$(2) : 4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) + 8 + 8 = -2$$

$$4(a + b + c) + 2(ab + bc + ac) = -18$$

$y = ab + bc + ac$ و $x = a + b + c$ را در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} x + y = -6 \\ 4x + 2y = -18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ y = -3 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & (a + 20)(b + 20)(c + 20) \\ &= 400(a + b + c) + 20(ab + bc + ac) + abc + 8000 \\ &= 400(-3) + 20(-3) + 8 + 8000 = 6748 \end{aligned}$$

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

۴ ✓

۳

۲

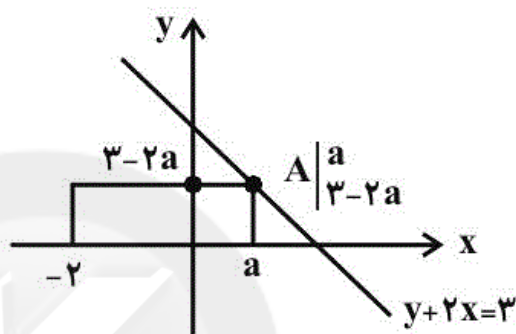
۱

مطابق شکل، $A(a, 3-2a)$ یکی از رأس‌های مستطیل است.

$$S = (a+2)(3-2a) \text{ مساحت مستطیل}$$

$$\Rightarrow -2a^2 - a + 6 = 3 \Rightarrow 2a^2 + a - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{قق } a = 1 \\ \text{غقق } a = \frac{-3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{محیط} = 2(3+1) = 8 \\ \text{مساحت} = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{64}{9}$$



(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

(علی آزاد)

$$3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-2\sqrt{3})^2 - 4(3)(-1) \\ = 12 + 12 = 24$$

$$x = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{24}}{6} = \frac{2\sqrt{3} \pm 2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{3} \pm \sqrt{6}}{3}$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}, \quad x_2 = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}}{\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} - \sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{6})^2}{3 - 6} \\ = \frac{3 + 6 + 2\sqrt{18}}{-3} = \frac{9 + 2 \times 3\sqrt{2}}{-3} = -3 - 2\sqrt{2}$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}\sin \theta + \cos \theta \cot \theta &= \sin \theta + \cos \theta \times \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \\ &= \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{\sin \theta}\end{aligned}$$

انتهای کمان θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی است، پس سینوس آن منفی و

کسینوس آن مثبت است. با استفاده از رابطه‌های $1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$ و

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} \text{ داریم:}$$

$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{-\frac{1}{3}} = -3$$

$$1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow 1 + (-3)^2 = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{1}{10}$$

سایت کنکور

$$\xrightarrow{\sin \theta < 0} \sin \theta = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

بنابراین حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{-\frac{1}{\sqrt{10}}} = -\sqrt{10}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(کتاب آبی)

عبارت مستقل از x است، یعنی به ازای هر کمان قابل تعریف، مقدار عبارت، ثابتاست، لذا به ازای $x = 0^\circ$ و $x = 90^\circ$ مقادیر برابری می‌دهد:

$$\frac{m+3}{3m+1} = \frac{3m+1}{m+3} \Rightarrow (m+3)^2 = (3m+1)^2$$

$$\Rightarrow m^2 + 6m + 9 = 9m^2 + 6m + 1 \Rightarrow 8m^2 = 8$$

$$\Rightarrow m = \pm 1$$

پس دو مقدار برای m وجود دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

می‌دانیم $4^5 = 1024 < 250 < 243 = 3^5$ ، پس $3 < \sqrt[5]{250} < 4$ ، لذاو $-4 < -\sqrt[5]{250} < -3$ ، با توجه به این‌که $-4^5 = -1024$ و $-3^5 = -243$ ، پس $\sqrt[5]{-250}$ به -3 نزدیکتر است، یعنی عدد C .

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

$$\frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{320}} \times \sqrt[4]{\frac{5}{4}} = \sqrt[4]{\frac{5/4 \times 5}{500 \times 320}} = \sqrt[4]{\frac{(2 \times 10^{-1} \times 27) \times 5}{(5 \times 10^2) \times (2^5 \times 10)}} \\ = \sqrt[4]{\frac{27}{2^4 \times 10^4}} = \frac{1}{2 \times 10} \sqrt[4]{27} = 0.05 \sqrt[4]{27}$$

پس حاصل عبارت ۰/۰۵ برابر $\sqrt[4]{27}$ است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه «۲»

کافی است هر عدد را با ۱۰ مقایسه کنیم.

$$۱) ۴\sqrt{7010} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱۶ \times 7010^2 = 100 \\ \Rightarrow 112 \otimes 100 \quad \checkmark$$

$$۲) ۵\sqrt{5010} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲۵ \times 5010^2 = 100 \\ \Rightarrow 125 \otimes 100 \quad \checkmark$$

$$۳) ۶\sqrt[3]{4010} \xrightarrow{\text{به توان ۳}} ۲۱۶ \times 4010^3 = 1000 \\ \Rightarrow 864 \otimes 1000 \quad \times$$

پس دو تا از اعداد از ۱۰ بزرگترند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

با توجه به گزینه‌ها، باید اعداد $\sqrt{3}$ و $\sqrt[3]{4}$ را با عدد $1/6$ مقایسه کنیم.

$$\sqrt{3} \circ 1/6 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 3 \circ 2/56 \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6$$

$$\sqrt[3]{4} \circ 1/6 \xrightarrow{\text{به توان ۳}} 4 \circ (1/6)^3$$

برای راحتی کار، عدد $1/6$ را به صورت $10^{-1} \times 16 = 10^{-1} \times 2^4$ می‌نویسیم. بنابراین:

$$\begin{aligned} (1/6)^3 &= (2^4 \times 10^{-1})^3 = 2^{12} \times 10^{-3} = 4096 \times 0/001 \\ &= 4/096 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$4 \circ 4/096 \Rightarrow \sqrt[3]{4} < 1/6$$

در نتیجه: $B < 1/6 < A$

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پایه، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱ کتاب درسی)

سایت کنکور

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت‌ها را دسته‌بندی کرده و تجزیه می‌کنیم.

$$x^4 - 3x^3 + 8x - 24 = x^3(x-3) + 8(x-3)$$

$$= (x-3)(x^3 + 8) = (x-3)(x+2)(x^2 - 2x + 4)$$

عامل $(x+2)$ در عبارت وجود دارد.

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پایه، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

عبارت خواسته شده را به کمک اتحاد مزدوج ساده می‌کنیم:

$$(\alpha^2 + \beta^2 - \alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta) = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - (\alpha\beta)^2$$

$$= \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^2\beta^2 - \alpha^2\beta^2 = \alpha^4 + \beta^4 + \alpha^2\beta^2$$

حال با توجه به مقادیر α و β حاصل را می‌یابیم:

$$\alpha^4 + \beta^4 + \alpha^2\beta^2 = (\sqrt[4]{3\sqrt{2}-4})^4 + (\sqrt[4]{3\sqrt{2}+4})^4$$

$$+ \underbrace{(\sqrt[4]{3\sqrt{2}-4})^2 (\sqrt[4]{3\sqrt{2}+4})^2}_{\text{اتحاد مزدوج}} = 3\sqrt{2} - 4 + 3\sqrt{2} + 4$$

$$+ (\sqrt[4]{18-16})^2 = 6\sqrt{2} + (\sqrt[4]{2})^2 = 6\sqrt{2} + \sqrt{2} = 7\sqrt{2}$$

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

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

(کتاب آبی)

معادله را با استفاده از فرمول کلی حل می‌کنیم:

$$3x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(3)(-1)}}{2 \times 3}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{6} \Rightarrow \begin{cases} x' = \frac{-1 + \sqrt{13}}{6} > 0 \\ x'' = \frac{-1 - \sqrt{13}}{6} < 0 \end{cases}$$

از آن جایی که $3 < \sqrt{13} < 4$ ، پس $1 < \frac{-1 + \sqrt{13}}{6} < 0$ ، در نتیجه:

$$\Rightarrow x'' < x' < 1$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

(کتاب آبی)

معادله درجه دوم در صورتی ریشه حقیقی ندارد که دلتای آن منفی باشد، بنابراین:

$$2x(x+2) = -k \Rightarrow 2x^2 + 4x + k = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4(2)(k) < 0$$

$$\Rightarrow 16 - 8k < 0 \Rightarrow 8k > 16 \Rightarrow k > 2$$

بنابراین کمترین مقدار صحیح k برابر با ۳ است.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

اگر پاره خط MN موازی ضلع BC باشد، آن گاه طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{x+1}{x+2} \Rightarrow x(x+2) = (x+1)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow 0 = 1$$

امکان پذیر نیست

بنابراین به ازای هیچ مقدار حقیقی x ، پاره خط MN موازی ضلع BC نیست.
(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

(مهم‌ابراهیم توژنده بانی)

در دو مثلث OAB و OCD داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{D} \\ \hat{A}OB = \hat{C}OD \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \triangle OAB \sim \triangle OCD \Rightarrow \frac{OA}{OD} = \frac{OB}{OC}$$

$$\Rightarrow \frac{x+3}{4} = \frac{x+1}{3} \Rightarrow 3x+9 = 4x+4 \Rightarrow x = 5$$

$$k = \frac{OC}{OB} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{OCD}}{S_{OAB}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(نسبت تشابه)

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۵ تا ۴۷ کتاب درسی)

۴ ✓

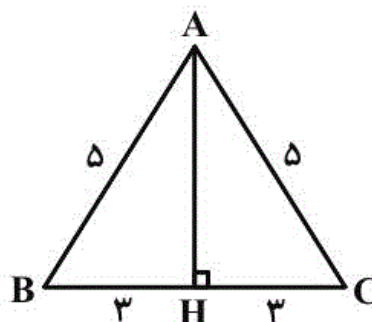
۳

۲

۱

(سامان اسپهر ۳)

کافی است طول کوتاه‌ترین ارتفاع را در مثلث ABC به دست آوریم و سپس با استفاده از نسبت تشابه دو مثلث، مقدار مشابه را در مثلث $A'B'C'$ پیدا کنیم. می‌دانیم کوتاه‌ترین ارتفاع هر مثلث، ارتفاع وارد بر بزرگترین ضلع آن است، پس مطابق شکل داریم:



$$\Delta ABH : AH^2 = AB^2 - BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه، برابر نسبت تشابه دو مثلث است. از طرفی نسبت محیط‌ها در دو مثلث متشابه نیز با همین نسبت برابر است. با توجه به اینکه محیط مثلث ABC ، برابر $16 = 5 + 5 + 6$ است، داریم:

$$\frac{AH}{A'H'} = \frac{\Delta ABC \text{ محیط}}{\Delta A'B'C' \text{ محیط}} \Rightarrow \frac{4}{A'H'} = \frac{16}{56} \Rightarrow A'H' = 14$$

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

۴

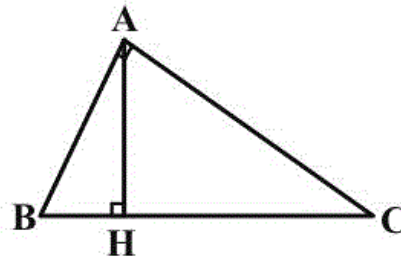
۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow (2BH)^2 = BH \times CH$$

$$\Rightarrow 4BH^2 = BH \times CH \Rightarrow CH = 4BH \Rightarrow BC = 5BH$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow AB^2 = \frac{1}{5} BC \times BC \Rightarrow BC^2 = 5AB^2$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{5} AB$$

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

۴

۳

۲

۱

(معمد فنران)

۲۵ - گزینه «۴»

می‌دانیم هر دو n ضلعی منتظم با یکدیگر متشابه‌اند، پس هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع

دلخواه نیز متشابه‌اند. از طرفی نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، مجذور نسبت

تشابه آن دو مثلث است، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow \frac{AB^2}{BC^2} + \frac{AC^2}{BC^2} = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{BC}\right)^2 + \left(\frac{AC}{BC}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{S_1}{S_3} + \frac{S_2}{S_3} = 1$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = S_3$$

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

۴

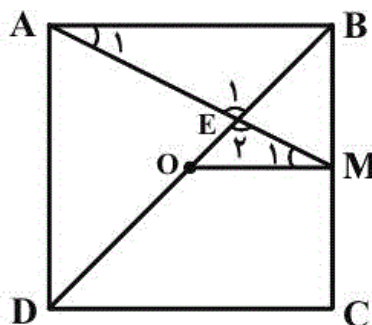
۳

۲

۱

در مثلث BDC داریم:

$$\frac{BO}{BD} = \frac{BM}{BC} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} \begin{cases} OM \parallel AB \\ OM = \frac{1}{2} DC \end{cases}$$

طبق قضیه خطوط موازی و مورب $\hat{A}_1 = \hat{M}_1$ است، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{M}_1 \\ \hat{E}_1 = \hat{E}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دوزاویه}} \Delta AEB \sim \Delta MEO \Rightarrow \frac{OE}{EB} = \frac{OM}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت درمخرج}} \frac{OE}{OB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{OE}{BD} = \frac{1}{6}$$

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

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، اضلاع متناسب‌اند. با توجه به اینکه $\frac{4}{6} \neq \frac{6}{12}$ ، پس یکی از حالت‌های زیر ممکن است برقرار باشد:

(الف) امکان پذیر نیست $\frac{4}{12} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{6}$

(ب) $\frac{4}{6} = \frac{6}{36} = \frac{2a}{12} \Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow a = 4$

(پ) امکان پذیر نیست $\frac{4}{36} = \frac{6}{6} = \frac{2a}{12}$

(ت) امکان پذیر نیست $\frac{4}{36} = \frac{6}{12} = \frac{2a}{6}$

با توجه به مقدار به‌دست آمده برای a ، مثلث به اضلاع $(4, 6, 8)$ با مثلث به اضلاع $(6, 9, 12)$ متشابه است و نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر است با:

$$\left(\frac{4}{6}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

تذکر: در حالت‌های (الف)، (پ) و (ت) در صورت طرفین وسطین کردن کسرهای شامل a ، به ترتیب به تساوی‌های $36 = 72$ ، $48 = 72$ و $24 = 72$ می‌رسیم.

(حقیقه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ و ۴۵ کتاب درسی)

۴

۳

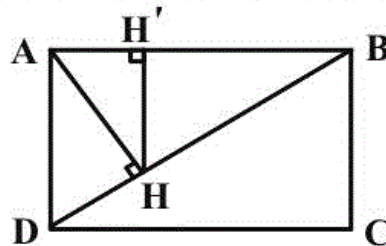
۲ ✓

۱

سایت کنکور

در مثلث قائم‌الزاویه ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12 + 4 = 16 \Rightarrow BD = 4$$



طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow 12 = BH \times 4 \Rightarrow BH = 3$$

حال اگر از H عمود HH' را بر ضلع AB رسم کنیم، آن‌گاه طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABD داریم:

$$HH' \parallel AD \Rightarrow \frac{HH'}{AD} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{HH'}{2} = \frac{3}{4} \Rightarrow HH' = \frac{3}{2}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۴۲ کتاب درسی)

 ۴

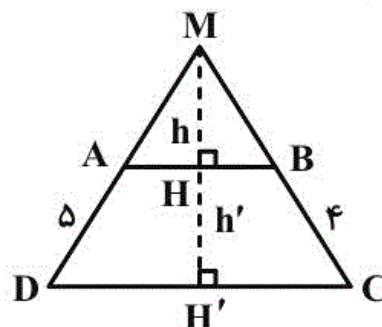
 ۳

 ۲

 ۱ ✓

سایت کنکور

دو مثلث MAB و MCD متشابه‌اند و نسبت ارتفاع‌ها در این دو مثلث برابر نسبت تشابه است، پس داریم:



$$\frac{MH}{MH'} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{h}{h+h'} = \frac{6}{9} \quad \text{تفضیل نسبت در مخرج}$$

$$\frac{h}{h'} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}h \times AB}{\frac{1}{2}h'(AB+CD)} = \frac{h}{h'} \times \frac{AB}{AB+CD} = 2 \times \frac{6}{6+9}$$

$$= \frac{12}{15} = 0.8$$

(حقیقه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴ ✓

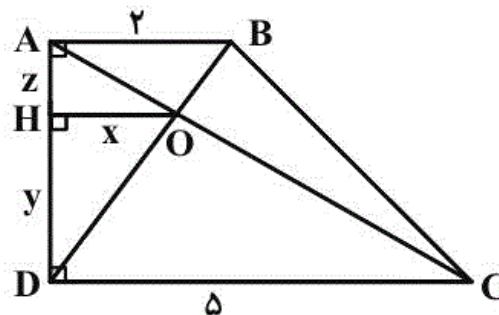
۳

۲

۱

سایت کنکور

مطابق شکل اگر فاصله نقطه تلاقی قطرهای از ساق قائم را با x و اندازه قطعات ایجاد شده روی این ساق را با y و z نمایش دهیم، داریم:



$$\triangle DAB : HO \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{HO}{AB} = \frac{DH}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{y}{y+z} \quad (1)$$

$$\triangle ADC : HO \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{HO}{DC} = \frac{AH}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{z}{y+z} \quad (2)$$

از روابط ۱ و ۲ داریم:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{5} = \frac{y}{y+z} + \frac{z}{y+z} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{7x}{10} = 1 \Rightarrow x = \frac{10}{7}$$

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

۴

۳ ✓

۲

۱

۳۱- گزینه «۲»

(مهمربوار سوربی)

چگالی جسم از چگالی آب کم تر است، بنابراین وقتی جسم را که به طور کامل داخل آب فرو برده ایم، رها کنیم، به سمت بالا شروع به حرکت می کند، نه این که غوطه ور باشد. (مورد «پ» نادرست) از طرفی نیروی شناوری وارد بر جسم در این شرایط از وزن جسم بزرگتر است (مورد «ب» نادرست) و این جسم آنقدر رو به بالا حرکت می کند تا اینکه به سطح آب برسد و بر روی سطح آب شناور بماند. در این حالت نیروی شناوری با وزن جسم برابر شده و اندازه آن از حالتی که تمام جسم داخل آب فرو برده شده است، کمتر است. (مورد «الف» صحیح)

بنابراین تنها عبارت «الف» صحیح است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۳۲- گزینه «۳»

(علیرضا امامیان)

حجم مایع جابه جا شده برابر است با حجم قسمتی از جسم که درون مایع قرار می گیرد. چون چگالی جسم با چگالی روغن برابر است، بنابراین جسم به طور کامل درون روغن قرار می گیرد (غوطه ور می شود) ولی روی سطح آب شناور می شود که با هم برابرند. هر ترازو هم مجموع وزن ظرف، مایع و جسم را نشان می دهد و بدین ترتیب، حجم روغن جابه جا شده بزرگتر از حجم آب جابه جا شده خواهد بود و با توجه به یکسان بودن سطح مقطع، جابه جایی سطح آزاد روغن بزرگتر از جابه جایی سطح آزاد آب خواهد شد.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۳۳- گزینه «۲»

(علیرضا امامیان)

$$(۳) \text{ آهنگ جریان مایع در مقطع } = \frac{۳۰ \text{ L}}{۲۰ \text{ s}} = ۱/۵ \frac{\text{L}}{\text{s}} = ۱۵۰۰ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = A_۳ v_۳$$

طبق معادله پیوستگی، داریم:

$$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲ + A_۳ v_۳$$

$$\Rightarrow ۴۰۰ \times ۴ = ۲۰۰ \times v_۲ + ۱۵۰۰ \Rightarrow v_۲ = ۰/۵ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\xrightarrow{v_2 = 3v_1} \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{v_1}{3v_1} \Rightarrow \frac{D_2}{D_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\sqrt{3} = 1/\sqrt{3}}$$

$$D_2 \approx 0.577 D_1$$

$$\text{درصد تغییر قطر لوله} = \frac{D_2 - D_1}{D_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر قطر لوله} = \frac{0.577 D_1 - D_1}{D_1} \times 100 = -42.3$$

بنابراین قطر لوله خروجی باید تقریباً ۴۳ درصد کاهش یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

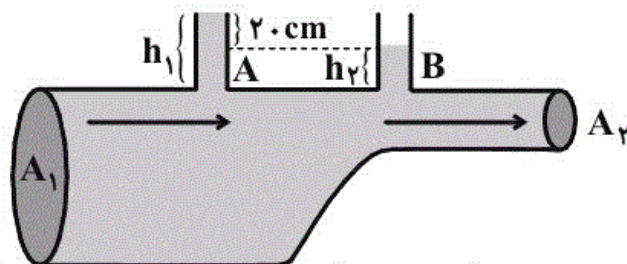
(مهمربوا شریفی)

$$\text{معادله پیوستگی} \rightarrow v_1 < v_2 \quad A_1 > A_2 \quad \text{گزینه‌های «۱» و «۲»}$$

$$\xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_1 > P_2$$

$$\text{گزینه «۳» : } \begin{cases} P_1 = P_A = \rho g h_1 + P. \\ P_2 = P_B = \rho g h_2 + P. \end{cases} \Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_1 - h_2)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10000 \times 10 \times \frac{20}{100} = 2000 \text{ Pa}$$

طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان آب در A_1 و A_2 با هم برابرند. لذا گزینه «۴» نادرست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(علی گل مومری رامشه)

با باز شدن شیر آب و با نزدیک‌تر شدن باریکه آب به سطح زمین، تندی آب بیشتر می‌شود و طبق اصل برنولی، فشار آن کاهش می‌یابد و طبق معادله پیوستگی، با افزایش تندی، باریکه آب نازک‌تر می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۴ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

(ملیحه میرصالحی)

گزینه ۱» نادرست است. در SI یکای کار ژول و یکای نیرو، نیوتون است.

گزینه ۳» نادرست است. کار کمیتی نرده‌ای است.

گزینه ۴» نادرست است. در هنگام سقوط چتر باز علاوه بر نیروی وزن، نیروی مقاومت هوا نیز بر چتر باز وارد می‌شود، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، با ثابت ماندن تندی چتر باز، کار نیروی وزن هم اندازه کار نیروی مقاومت هوا خواهد شد.

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم که انرژی جنبشی یک جسم از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید، داریم:

$$\begin{cases} m_2 = m_1 - \frac{75}{100}m_1 = \frac{1}{4}m_1 \\ v_2 = (v_1 + 4) \frac{m}{s} \\ K_2 = 9K_1 \end{cases}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 9 = \frac{1}{4} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 36$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{v_2}{v_1} = 6 \Rightarrow \frac{v_1 + 4}{v_1} = 6 \Rightarrow v_1 + 4 = 6v_1$$

$$\Rightarrow 5v_1 = 4 \Rightarrow v_1 = 0.8 \frac{m}{s}$$

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

۴ ✓

۳

۲

۱

با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، می توان نوشت:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{K_2 - K_1 = 500 \text{ J}}{(v_1 = v, v_2 = v + 10) \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow 500 = \frac{1}{2}(2)((v + 10)^2 - v^2)$$

$$\Rightarrow 500 = 20v + 100 \Rightarrow 400 = 20v \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نهایت انرژی جنبشی جسم را در تندی $v + 30$ متر بر ثانیه به صورت زیر محاسبه می کنیم.

$$K = \left(\frac{1}{2}\right)(2)(20 + 30)^2 = 2500 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(مهمربوار سورپی)

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_N} + W_{mg} + W_F + W_{f_k} = \Delta K$$

$$\frac{W_{F_N} = W_{mg} = 0}{\text{سایت کنکور}} \rightarrow Fd \cos \theta + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 20 \times 4 \times \frac{1}{2} + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times (16 - 0)$$

$$\Rightarrow 40 + W_{f_k} = 16 \Rightarrow W_{f_k} = -24 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -f_k d \Rightarrow -24 = -f_k \times 4 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه های ۵۵ تا ۶۴ کتاب درسی)

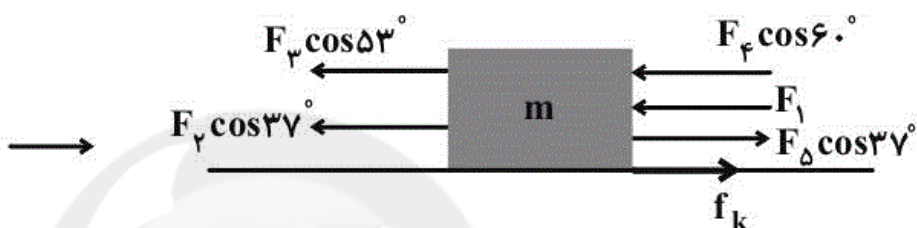
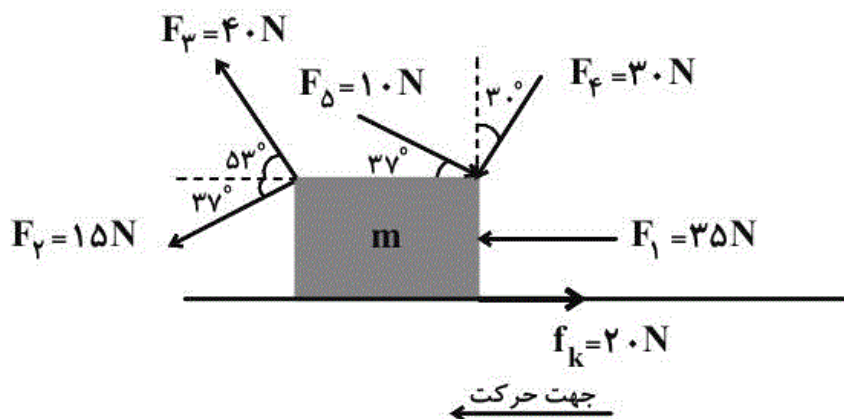
۴

۳

۲ ✓

۱

ابتدا مولفه‌های نیروهایی که در امتداد جابه‌جایی بر جسم وارد می‌شوند را می‌یابیم تا اندازه نیروی خالص به دست آید.



$$F_t = F_\theta + F_\gamma \cos 37^\circ + F_\zeta \cos 53^\circ + F_\eta \cos 60^\circ - F_\delta \cos 37^\circ - f_k$$

$$\Rightarrow F_t = 35 + (15)(0/8) + (40)(0/6) + (30)(0/5) - (10)(0/8) - 20 = 58 \text{ (N)}$$

بنابراین با توجه به رابطه کار نیروی ثابت F یعنی $(W = Fd \cos \theta)$ داریم:

$$\frac{W_{f_k}}{W_t} = \frac{f_k d \cos 180^\circ}{F_t d} = \frac{-f_k}{F_t} = \frac{-20}{58} = -\frac{10}{29}$$

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

۴

۳

۲

۱ ✓

(مهروی زمان زاده)

در هنگام ترمزگیری، نیروی خالص وارد بر خودرو، همان نیروی اصطکاک ترمز است:

$$|F_{\text{net}}| = m |a| = 1500 \times 2 = 3000 \text{ N} \Rightarrow f_k = 3000 \text{ N}$$

در نتیجه کار نیروی اصطکاک، برابر است با:

$$W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 3000 \times 40 \times (-1) = -12 \times 10^4 \text{ J} = -120 \text{ kJ}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

(مهروی زمان زاده)

چون گلوله به صورت افقی پرتاب شده است، کار نیروی وزن صفر است:

$$W_{mg} = 0$$

پس تنها نیرویی که روی گلوله کار انجام می‌دهد، نیرویی است که درخت بر گلوله وارد می‌کند که از جنس اصطکاک است:

$$W_{\text{درخت}} = \bar{f}_k d \cos 180^\circ$$

حال قضیه کار-انرژی جنبشی را می‌نویسیم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{W_t = W_{\text{درخت}}}$$

$$\Rightarrow \bar{f}_k d \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 160 \times d \times (-1) = \frac{1}{2} \times 0.04 \times (30^2 - 50^2)$$

$$\Rightarrow d = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

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

۴

۳

۲ ✓

۱

(مهمربوار سورپی)

با توجه به اینکه مقاومت هوا و اصطکاک نداریم، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی

داریم:

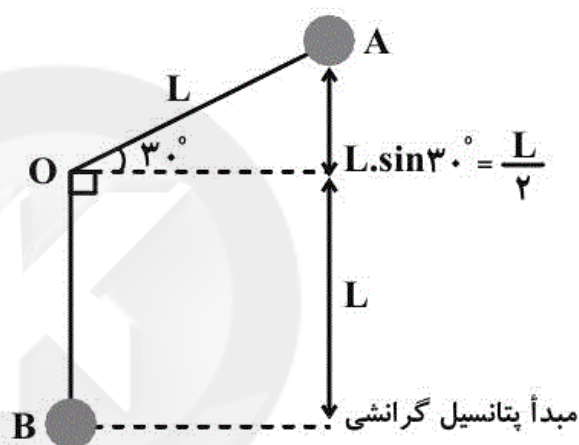
$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\xrightarrow{K_A=0, U_B=0} U_A = K_B$$

$$\xrightarrow{\begin{matrix} U_A = mgh_A \\ K_B = \frac{1}{2}m \cdot v_B^2 \end{matrix}} mg \cdot h_A = \frac{1}{2}m \cdot v_B^2$$

$$\Rightarrow h_A = \frac{v_B^2}{2g} \xrightarrow{\begin{matrix} v_B = 6 \frac{m}{s} \\ h_A = 1/5L \end{matrix}} 1/5L = \frac{6^2}{2(10)}$$

$$\Rightarrow L = 1/2m$$



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

۴

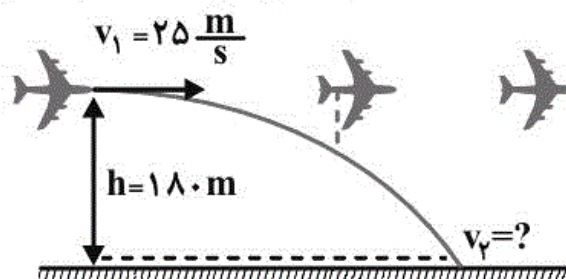
۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

دقت کنید که هر چند بسته رها شده است، ولی نباید فکر کنیم که سرعت اولیه آن صفر است. بلکه بسته در لحظه رها شدن، دارای همان سرعت هواپیما است. همچنین چون گفته شده که تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن است، یعنی از مقاومت هوا می‌توانیم صرف‌نظر کنیم، لذا با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی و با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow (K_1 + U_1) = (K_2 + U_2)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh\right) = \left(\frac{1}{2}mv_2^2 + 0\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 25^2 + 10 \times 180 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\Rightarrow 625 + 3600 = v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2 = 65 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

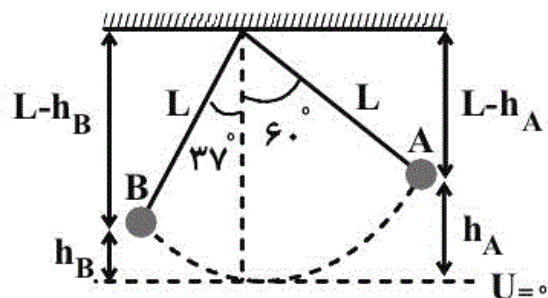
۴

۳

۲ ✓

۱

مطابق با شکل زیر داریم:



$$\cos 60^\circ = \frac{L - h_A}{L} \Rightarrow h_A = L(1 - \cos 60^\circ)$$

$$\Rightarrow h_A = 3 \times (1 - 0.5) = 1.5 \text{ m}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{L - h_B}{L} \Rightarrow h_B = L(1 - \cos 37^\circ)$$

$$\Rightarrow h_B = 3 \times (1 - 0.8) = 0.6 \text{ m}$$

$$\Delta h = h_B - h_A = 0.6 - 1.5 = -0.9 \text{ m}$$

در یک جابه‌جایی معین، کار نیروی وزن، برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی در آن جابه‌جایی است، پس:

$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = -(mgh_B - mgh_A)$$

$$= -mg\Delta h \xrightarrow{\substack{m=0.8 \text{ kg} \\ g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \Delta h=-0.9 \text{ m}}} \rightarrow$$

$$W_{mg} = -(0.8)(10)(-0.9) = +7.2 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \xrightarrow{E=K+U} K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\xrightarrow[\begin{matrix} K_B = 0 \\ U_B = U_A + 20 \text{ (J)} \end{matrix}]{K_A = 0.6 K_A} K_A + U_A = 0.6 K_A + U_A + 20$$

$$\Rightarrow 0.4 K_A = 20 \Rightarrow K_A = 50 \text{ J}$$

همچنین می توان نوشت:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\xrightarrow[\begin{matrix} K_C = 0.6 K_A \\ U_C = 0.8 U_A \end{matrix}]{K_C = 0.6 K_A} K_A + U_A = 0.6 K_A + 0.8 U_A$$

$$\Rightarrow U_A = 2 K_A = 100 \text{ J}$$

بنابراین انرژی مکانیکی در نقطه C به صورت زیر به دست می آید:

$$E_C = E_A = K_A + U_A = 50 + 100 = 150 \text{ J}$$

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

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

با صرف نظر کردن از نیروهای اتلاقی، انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر ثابت است و کمترین انرژی جنبشی جسم زمانی حاصل می‌شود که جسم بیشترین انرژی پتانسیل گرانشی را داشته باشد. بنابراین انرژی جنبشی جسم را در نقطه **B** (نقطه اوج) به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_B + K_B \xrightarrow{\substack{m=50g, v_A=2\frac{m}{s} \\ h_A=1m, h_B=5m}}$$

$$\Rightarrow 0.05 \times 10 \times 1 + \frac{1}{2} \times 0.05 \times 400 = 0.05 \times 10 \times 5 + K_B$$

$$\Rightarrow 0.5 + 10 = 2.5 + K_B \Rightarrow K_B = 8J$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۴۸ تا ۷۰ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

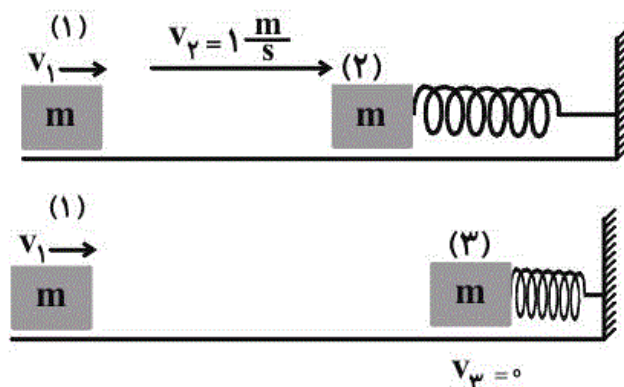
۲

۱

سایت کنکور

(ملیحه میرصالحی)

با توجه به اینکه سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی پایسته است. بنابراین با در نظر گرفتن حرکت جسم، می‌توانیم انرژی پتانسیل کشسانی فنر را در دو نقطه (۲) و (۳) به دست آوریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)$$

$$E_1 = E_3 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = U_3$$

از آنجائیکه در نقطه (۳) فنر بیشترین فشردگی را دارد، انرژی پتانسیل کشسانی فنر

در این نقطه (U_3) بیشینه است.

از طرفی نسبت انرژی پتانسیل کشسانی فنر در نقطه (۲) به انرژی پتانسیل کشسانی

در نقطه (۳) برابر $0/2$ است. بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{U_2}{U_3} = \frac{\frac{1}{2}m(v_1^2 - v_2^2)}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{v_1^2} = 0/2$$

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

$$\Rightarrow 0/8 v_1^2 = v_2^2 \xrightarrow{v_2 = 1 \frac{m}{s}} v_1^2 = \frac{1}{0/8} \Rightarrow v_1 = \frac{\sqrt{8}}{2} \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

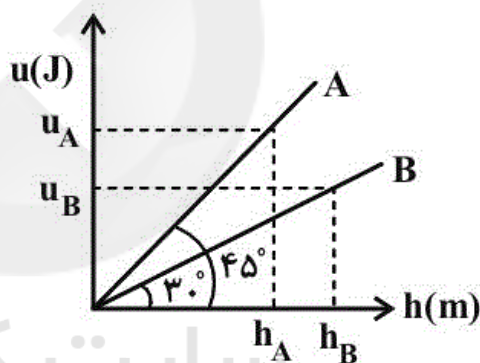
برای به دست آوردن پاسخ سوال از نسبت مثلثاتی تانژانت استفاده می کنیم.

$$\tan 45^\circ = \frac{U_A}{h_A} = \frac{m_A g h_A}{h_A} = m_A g \quad (I)$$

$$\tan 30^\circ = \frac{U_B}{h_B} = \frac{m_B g h_B}{h_B} = m_B g \quad (II)$$

$$\frac{(I)}{(II)} \rightarrow \frac{m_A g}{m_B g} = \frac{\tan 45^\circ}{\tan 30^\circ} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\tan 45^\circ}{\tan 30^\circ}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3}$$



(کار، انرژی و توان، صفحه های ۶۴ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۵۱- گزینه «۴»

(علی رئوف طوسی)

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نیتروژن فراوان‌ترین گاز هواکره است.

ب) مقدار گاز اکسیژن، در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد و فشار این گاز با افزایش ارتفاع به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد.

پ) در سوختن ناقص، برخلاف سوختن کامل، مقدار اکسیژن کم است و گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد.

ت) اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر است و با اغلب عنصرها و مواد واکنش می‌دهد.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۹، ۵۲، ۵۶ و ۵۷ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵۲- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

با توجه به باهم بیندیشیم کتاب و جدول ذکر شده و مشاهده نقطه جوش عنصرهای سازنده هوای مایع می‌توان ترتیب را مشخص نمود.

هرچه دمای جوش پایین‌تر باشد، (یعنی منفی‌تر باشد) زودتر از ستون تقطیر جدا می‌شود. در فرایند تقطیر جز به جزء هوای مایع، ابتدا گاز نیتروژن (دمای جوش

-196°C) از مخلوط جدا می‌شود، سپس گاز آرگون (دمای جوش -186°C)

و در نهایت گاز اکسیژن (دمای جوش -183°C) جدا می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۵۰ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

زیرلایه‌ای با مشخصات $n = 3$ و $l = 1$ ، همان زیرلایه $3p$ است و عدد اتمی عنصری که زیرلایه $3p$ آن نیمه پر است برابر با ۱۵ است:



همچنین عدد اتمی عنصری که در زیرلایه $3d$ خود ۷ الکترون دارد برابر ۲۷ است.



بدین صورت تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر $12 (= 27 - 15)$ است.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۵۴- گزینه «۲»

(بهزاد تقی زاده)

محلول آب آهک جزء مواد بازی می‌باشد و در گستره $\text{pH} > 7$ قرار می‌گیرد همچنین محلول اغلب اکسیدهای فلزی نیز جزء مواد بازی به‌شمار می‌رود و اغلب اکسیدهای نافلزی جزء مواد اسیدی هستند.

$\text{Na}_2\text{O} \Rightarrow$ اکسید فلزی «بازی»

$\text{NO}_2, \text{SO}_2, \text{CO}_2 \Rightarrow$ اکسید نافلزی «اسیدی»

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

نام صحیح ترکیب‌ها:

(ب) K_3N : پتاسیم نیتريد

(پ) PCl_3 : فسفر تری کلريد

از بیان مونو در ابتدای نام ترکیبات مولکولی خودداری می‌کنیم.

(رد پای‌گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۵۶- گزینه «۴»

(عبدالرشید یلمه)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه ظرفیت Ca به $4s^2$ و لایه آخر Cu به $4s^1$ ختم

می‌شود.

گزینه «۲»: عنصر Z ، وانادیم (V ۲۳) است که جزء عناصر دسته d است.

گزینه «۳»: آخرین زیرلایه‌ای که الکترون می‌پذیرد نوع دسته عنصر را مشخص

می‌کند. ابتدا زیرلایه $6s$ سپس $4f$ و در نهایت $5d$ پر می‌شود. پس عنصر مورد

نظر جزء عناصر دسته d می‌باشد.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی Ca ، همه عناصر واسطه به جز مس و کروم و

Ge به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود.

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

۴✓

۳

۲

۱

عبارت‌های دوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم) نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم کلرید $\frac{1}{2}$ و همین نسبت در کلسیم اکسید ۱ است.

عبارت پنجم) اتم‌های اکسیژن و کلر نافلز هستند و با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند اما اتم کلسیم فلز است و با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب دوره پیش از خود می‌رسند.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۸، ۳۹ و کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

(سیدطاها مصطفوی)

$$\frac{\text{نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در اکسید آهن}}{\text{نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ZnCl}_2} = \frac{\text{نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در اکسید آهن}}{2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در اکسید آهن} = \frac{2}{3}$$

\Rightarrow آهن (III) اکسید: Fe_2O_3 : اکسید آهن

$$\text{ZnCl}_2, \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ مجموع شمار آنیون‌ها در } = 2(\text{Cl}^-) + 3(\text{O}^{2-}) = 5 \text{ آنیون}$$

فرمول شیمیایی ترکیب‌ها:

CrBr_3 : کروم (III) برمید

گزینه ۱: $1 + 3 = 4$ = شمار یون‌ها

MgO : منیزیم اکسید

گزینه ۲: $1 + 1 = 2$ = شمار یون‌ها

CuCl : مس (I) کلرید

گزینه ۳: $1 + 1 = 2$ = شمار یون‌ها

Fe_3P_2 آهن (II) فسفید

گزینه ۴: $3 + 2 = 5$ = شمار یون‌ها

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴ کتاب درسی)

۴✓

۳

۲

۱

تنها عبارت «ب» نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

عبارت الف) گوگرد تری‌اکسید و کربن دی‌اکسید، اکسید نافلزی هستند که

$\text{pH} < 7$ دارند در حالی که Na_2O اکسید فلزی است و $\text{pH} > 7$ دارد.

ب) مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند؛ زیرا

میزان CO_2 با طول عمر مرجان‌ها رابطه عکس دارد.

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

۴

۳

۲

۱ ✓

۶۰- گزینه «۱»

(هاری هابی نژادریان)

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.

(کیوان، زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۴۰ و ۴۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۶۱- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

سایت کنکور ساختار HCN و NOCl اشتباه رسم شده است. شکل درست ساختارها:



(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر خانه ۳۲ جدول، Ge_{32} است. با توجه به آرایش الکترونی آن



ب) آخرین الکترون وارد زیرلایه $4p$ شده است که مجموع n و l برای آن

$$4 + 1 = 5 \text{ است.}$$

پ) نسبت تعداد الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده آن $(4s^2, 4p^2)$ به تعداد

الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی $l \geq 2$ (زیرلایه d) برابر $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ است.

ت) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت ژرمانیم برابر ۴ است، گاز نجیب نئون

$[\text{Ne}]_{10}$ در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به کار می‌رود که دارای ۲ لایه اشغال شده

است. در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج 656nm مربوط به رنگ سرخ

بوده که هم‌رنگ، با شعله فلز لیتیم است (Li) که در آخرین زیرلایه خود یک

الکترون دارد. $4 - 2 \neq 1$

(کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷ و ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

مورد دوم: اولین عنصر دسته **p** تناوب چهارم، **Ga** ۳۱ است که برخلاف آلومینیم که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی پایدار نئون می‌رسد، با از دست دادن ۳ الکترون، به آرایش هیچ گاز نجیبی نمی‌رسد:



مورد سوم: عنصر مورد نظر **Cr** ۲۴ است که لایه ظرفیت آن $3d^5 4s^1$ است و

دومین عنصر فراوان سیاره زمین اکسیژن است که لایه ظرفیت آن $2s^2 2p^4$ می‌باشد که هر دو دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشند.

مورد چهارم: در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، ۸ عنصر در دسته **s** و ۱۸ عنصر

در دسته **p** قرار دارند که نسبت آن‌ها برابر $\frac{4}{9}$ است.

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳ و ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴

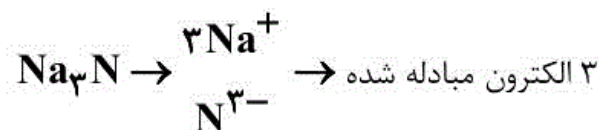
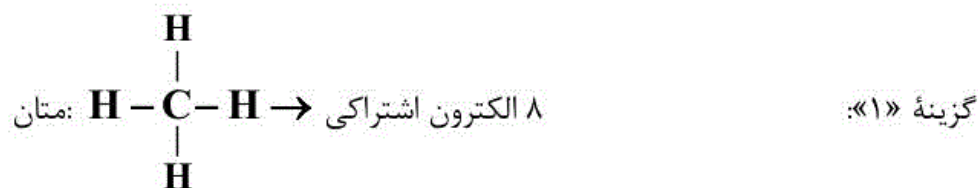
۳

۲

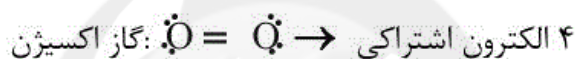
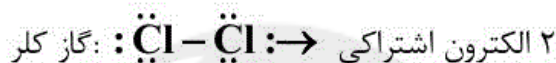
۱ ✓

سایت کنکور

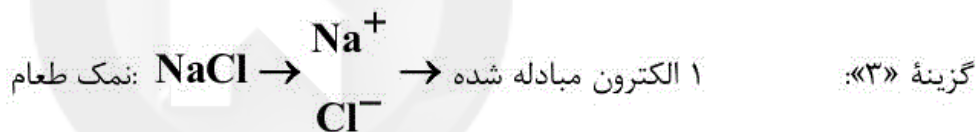
بررسی گزینه‌ها:



الکترون $11 = 8 + 3 \Rightarrow$ مجموع الکترون‌ها

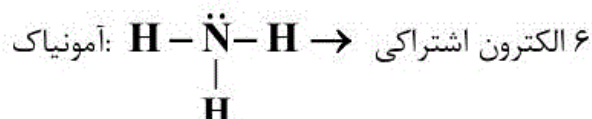
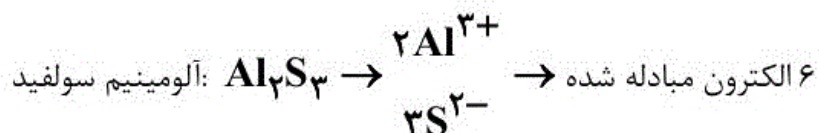


الکترون $10 = 4 + 4 + 2 \Rightarrow$ مجموع الکترون‌ها



الکترون $3 = 2 + 1 \Rightarrow$ مجموع الکترون‌ها

گزینه «۴»:



الکترون $12 = 6 + 6 \Rightarrow$ مجموع الکترون‌ها

(کیوان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

(سروش عبارتی)

بررسی همه عبارت‌ها:

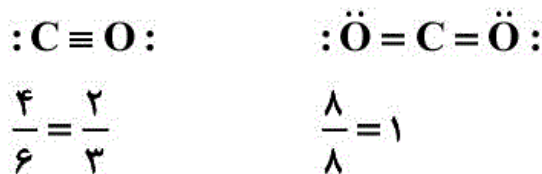
آ) درست- در هواکره اکسیژن به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد. دقت کنید علاوه بر فرم دو اتمی، به شکل مولکول‌های سه اتمی (O_3)، کاتیونی (O^+, O_2^+) و اتم (O) در هواکره وجود دارد.

ب) نادرست- در بین این ۴ گاز، گاز O_2 دارای بیشترین نقطه جوش است ولی دقت کنید که در هوای مایع، گاز He را نداریم. چون نقطه جوش آن کمتر از $-200^\circ C$ است و در هوای مایع، وجود ندارد.

پ) درست- دقت کنید با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، فشار گاز O_2 کم می‌شود ولی درصد حجمی آن در لایه تروپوسفر تقریباً ثابت است.

ت) درست- عنصر Al در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی را دارد. ترکیب عنصر اکسیژن و Al ، به صورت Al_2O_3 است که نوعی ترکیب یونی دوتایی است؛ زیرا تنها از دو عنصر ساخته شده است.

ث) درست- اکسیدهای CO و CO_2 اکسیدهای کربن حاصل از سوخت‌های فسیلی هستند. نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن‌ها:



این نسبت در CO_2 بیشتر است اما میل ترکیبی CO با هموگلوبین بیشتر است.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳، ۳۸، ۳۹ و ۴۷ تا ۵۴ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

نور حاصل از این واکنش می‌تواند بیانگر نوع فراورده‌های آن باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در صورت کمبود اکسیژن تعداد فراورده‌های آن افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: رنگ شعله در صورت کمبود اکسیژن (سوختن ناقص) همانند رنگ شعله

سوختن سدیم است.

گزینه ۴: زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای

SO_2 ، CO_2 و بخار آب، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.

(ترکیبی، صفحه‌های ۲۲ و ۵۶ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

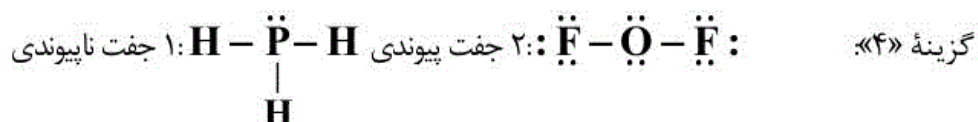
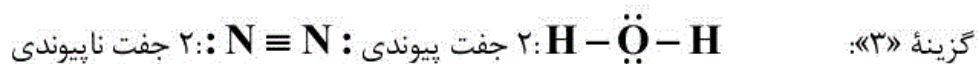
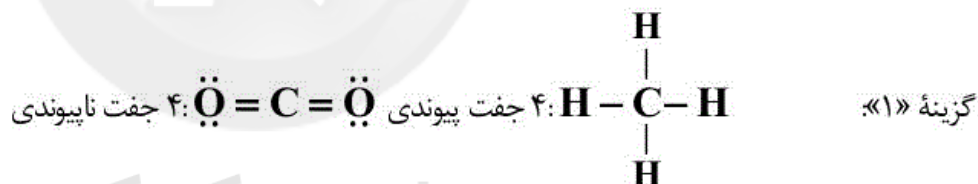
۱ ✓

۶۷- گزینه ۴»

(امد رضا جشانی پور)

در هر گزینه، شمار الکترون‌های پیوندی مولکول سمت راست و الکترون‌های

ناپیوندی مولکول سمت چپ را به دست می‌آوریم:



بنابراین تنها در گزینه ۴ الکترون‌های پیوندی مولکول سمت راست (۴ الکترون) از

الکترون‌های ناپیوندی (۲ الکترون) مولکول سمت چپ بیشتر است.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

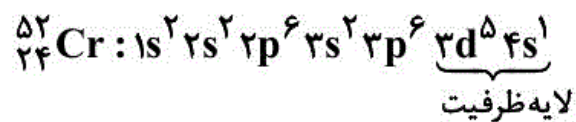
۴ ✓

۳

۲

۱

فقط مورد دوم صحیح است.



تعداد الکترون‌های موجود در لایه ظرفیت: ۶ الکترون

شماره گروه: ۶

شماره دوره: ۴

(کیهان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

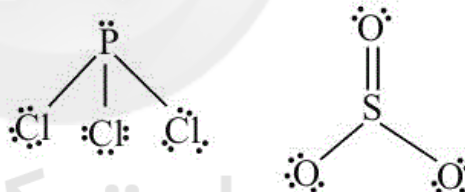
۶۹- گزینه «۲»

(مهری مبهوتی)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) مدل فضاپرکن SO_3 با PCl_3 به دلیل وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم **P** متفاوت است. به ساختار لوویس این دو ترکیب توجه کنید:



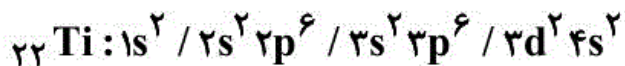
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

۴

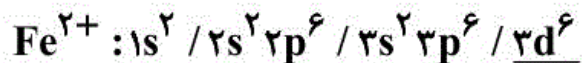
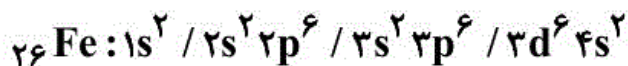
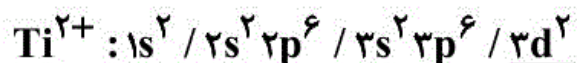
۳

۲ ✓

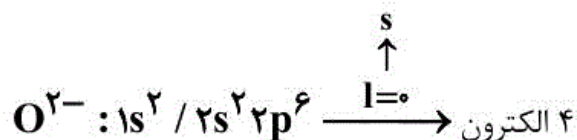
۱



مورد «الف»:



$$\Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

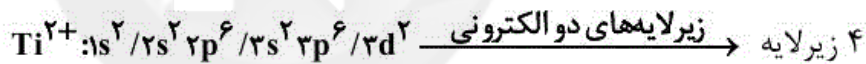
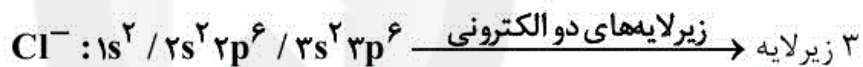


مورد «ب»:

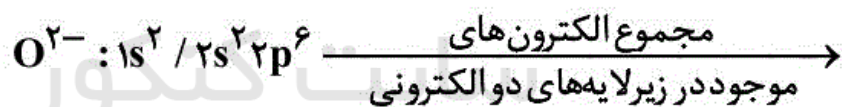


$$\Rightarrow \frac{4}{2} = 2$$

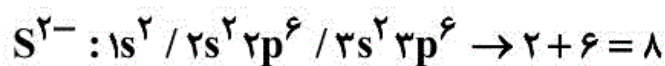
مورد «پ»:



$$\Rightarrow 3 + 4 = 7$$



$$2 + 2 = 4 \Rightarrow \frac{4}{4} = 1/1$$



مورد «ت»:



$$\Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ تا ۴۰ و ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱