



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدیه «۵ فروردین ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۱۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
ریاضی ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
حسابان ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
ریاضی ۱ و حسابان ۱ - آشنا	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال	۱۵	۳۱-۴۵	۲۰
هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال - آشنا	۱۵	۴۶-۶۰	۲۰
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵
فیزیک ۱ و ۲ - آشنا	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵
شیمی ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۰
شیمی ۲	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰
شیمی ۱ و ۲ - آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰
جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۱۶۰

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحیوب	امیرحسین ابومحیوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحیوب	امیرحسین ابومحیوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

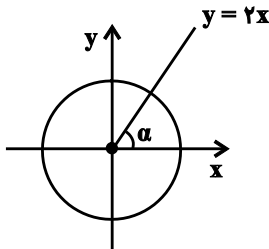
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: فصل‌های ۱ تا ۵: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۷

۱- در دنباله هندسی ... ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، واسطه حسابی جملات ششم و هفتم کدام است؟

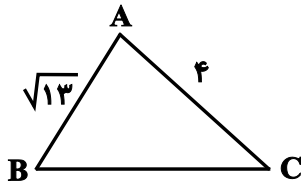
- (۱) $\frac{20}{243}$ (۲) $\frac{10}{81}$ (۳) $\frac{40}{729}$ (۴) $\frac{5}{27}$



۲- با توجه به شکل مقابل، حاصل عبارت $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $-\sqrt{3}$

۳- اگر مساحت مثلث زیر ۴ باشد، مقدار $\cot A$ کدام است؟ ($0 < A < 90^\circ$)



- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۴- حاصل عبارت $\frac{(\sqrt[5]{8})^{\frac{1}{6}} + (\sqrt[10]{64})^{\frac{1}{4}}}{(\sqrt[4]{4})^{\frac{1}{5}}}$ کدام است؟

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

۵- اگر $\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1} = 1$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x^2-1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{27}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، معادله $(m-1)x^2 + mx + m-1 = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷- مجموعه جواب‌های نامعادله $2 < |x-1| - 2$ به صورت $\{c\} - (b, a)$ است. حاصل $a+b-c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸- اندازه طول، عرض و قطر یک مستطیل تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. کدام تابع مساحت مستطیل را نشان می‌دهد؟

(x: طول مستطیل)

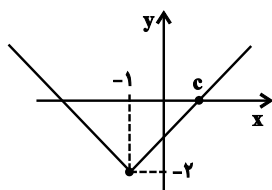
$$f(x) = \frac{4}{3}x^2 \quad (4) \quad f(x) = \frac{3}{4}x^2 \quad (3) \quad f(x) = \frac{3}{2}x^2 \quad (2) \quad f(x) = \frac{2}{3}x^2 \quad (1)$$

۹- اگر دامنه و برد تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+a & ; x \geq 2 \\ 2x+b & ; x \leq -1 \end{cases}$ برابر باشند، حاصل $a+b$ کدام است؟

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

$$-4 \quad (4) \quad -3 \quad (3)$$

۱۰- نمودار تابع $f(x) = |x+a|+b$ به صورت مقابل است. با توجه به شکل حاصل $a+b+c$ کدام است؟



$$-2 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

۱۱- مجموع جواب‌های معادله $\frac{10}{\sqrt{x+3}} = \frac{1}{\sqrt{x-3}} + 3$ کدام است؟

$$13 \quad (4) \quad 5 \quad (3) \quad 4 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

۱۲- نقطه $A(-1, 4)$ یکی از رئوس مربعی است که معادله یکی از اضلاع آن $3x+4y=k$ می‌باشد. اگر محیط این مربع ۲۰ باشد،

مقدار مثبت k کدام است؟ ($k \neq 13$)

$$38 \quad (4) \quad 36 \quad (3) \quad 34 \quad (2) \quad 32 \quad (1)$$

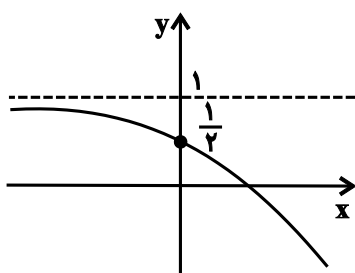
۱۳- تعداد جواب‌های صحیح معادله $[\sqrt{2x}][x+1]=1$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

$$4 \quad \text{بی شمار} \quad (4) \quad 2 \quad \text{یک} \quad (2) \quad 3 \quad \text{دو} \quad (3) \quad 1 \quad \text{صفر} \quad (1)$$

۱۴- اگر $(fog)(x) = x+1$ و $g(x) = \frac{x-3}{x+1}$ باشد، مقدار $f^{-1}(2)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۵- نمودار مقابل مربوط به تابع $y = -(2^{x+a}) + b$ است. مقدار تابع به ازای $x = 1$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۴) صفر

(۳) $\frac{1}{4}$

۱۶- از معادله $\log_3(2x+1) + \log_3\sqrt{2x+1} + \log_3\sqrt[3]{2x+1} = \frac{11}{3}$ مقدار لگاریتم $\sqrt[3]{x^2}$ در مبنای ۴ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۱

۱۷- حاصل عبارت $A = \cos \frac{76\pi}{3} + \sin \frac{289\pi}{6} + \cot \frac{67\pi}{4}$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) $-1/5$

(۲) -۱

(۱) -۲

۱۸- ساده شده عبارت $\frac{\sin^2 35^\circ}{\sin 70^\circ} + \tan 20^\circ$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2} \tan 55^\circ$

(۳) $\tan 55^\circ$

(۲) $\frac{1}{2} \cot 55^\circ$

(۱) $\cot 55^\circ$

۱۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $-\frac{3}{2}$

۲۰- تابع $f(x) = a^2[x] - 3x + (2-3a)[x] + a$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مجموع مربعات مقادیری که جای a می‌توانند قرار بگیرند،

کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱ و حسابان ۱ - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

۲۱- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی به ترتیب در ۴، ۸ و ۱۶، یک دنباله حسابی به دست می‌آید. اگر مجموع مربعات سه

جمله هندسی برابر مجموع جملات حسابی باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است

(۴) $\frac{48}{5}$

(۳) $\frac{24}{5}$

(۲) $\frac{64}{7}$

(۱) $\frac{32}{7}$

۲۲- معادله‌های $x^2 + 6x + m = 0$ و $x^2 + 2x - 3m = 0$ یک ریشه مشترک غیرصفر دارند. اختلاف ریشه‌های غیرمشترک کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۲۳- اگر $\frac{1}{a+\frac{1}{a}} + \frac{1}{a-\frac{1}{a}} = 2a$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{\frac{1}{a^2+a+1} + \frac{1}{a^2-a+1}}$ ، چقدر است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $\sqrt[3]{2}$ (۴) $-\sqrt[3]{2}$

۲۴- تابع با ضابطه $y = |2x+2| - |\frac{x}{3} - 2|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

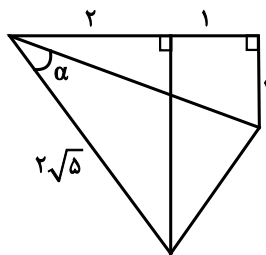
- (۱) $-\frac{2}{3}x - \frac{8}{3}; x \geq -\frac{5}{2}$ (۲) $-\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}; x \geq -\frac{5}{2}$
(۳) $-\frac{2}{3}x - \frac{8}{3}; x \geq -\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}; x \geq -\frac{3}{2}$

۲۵- توابع $f(x) = \log(2x-5)$ و $g(x) = x + \sqrt{2x-4}$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار $y = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ محور y ها را در α قطع کند، مقدار α کدام است؟

- (۱) $4 - \sqrt{2}$ (۲) $4 - \sqrt{3}$ (۳) $4 + \sqrt{2}$ (۴) $4 + \sqrt{3}$

۲۶- اندازه زاویه B در مثلث ABC ، ۲ برابر اندازه زاویه A است. حاصل $2 \sin A \cos B - \sin C$ با کدام مورد برابر است؟

- (۱) $-\sin A$ (۲) $-\sin B$ (۳) $\sin B$ (۴) $\sin A$



۲۷- در شکل مقابل، مقدار $\cos \alpha$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{10}$

۲۸- اگر $f^{-1}(x) = -\sqrt{x-27}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{2x + \sqrt{f(x)}}{|x^2 + x - 6|}$ کدام است؟

- (۱) $-0/3$ (۲) $-0/6$ (۳) $0/3$ (۴) $0/6$

۲۹- تابع $f(x) = \begin{cases} [x] + [-x] & ; x^2 < |x| \\ \cos \pi x & ; x^2 = |x| \\ |x|([x] + 1) & ; |x| < x^2 < 2 \end{cases}$ ، در چند نقطه ناپیوسته است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) در همه نقاط پیوسته است.

۳۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x - [x]| & ; [x] \text{ زوج} \\ |x - [x - a]| & ; [x] \text{ فرد} \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مجموعه مقادیر $[a]$ شامل چند عضو است؟ ($a < -1$) []، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب / هندسه ۲: کل کتاب / آمار و احتمال: کل کتاب

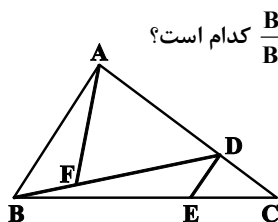
۳۱- نقطه A خارج از خط d و نقطه B روی این خط مفروض اند. به مرکز B و شعاع AB کمانی رسم می کنیم تا خط d را در نقطه d قطع کند. سپس به مراکز A و C و به شعاع BC، دو کمان رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقطه D (غیرواقع بر d) قطع کنند. چهار ضلعی ABCD همواره کدام است؟

(۲) لوزی

(۱) مربع

(۴) دوزنقه متساوی الساقین

(۳) مستطیل



۳۲- در شکل زیر دو مثلث ABF و BDE هم مساحت اند. اگر $AD = 3DC$ و $\frac{BE}{EC} = \frac{3}{2}$ باشد، نسبت $\frac{BF}{BD}$ کدام است؟

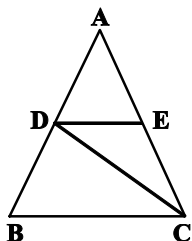
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{5}$

۳۳- در شکل زیر، اگر $DE \parallel BC$ ، $S_{ADE} = 4$ و $S_{BDC} = 3$ باشد، مساحت مثلث CDE کدام است؟



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

۳۴- در چهارضلعی ABCD، امتداد اضلاع غیرمجاور AD و BC بر هم عمودند. اگر $AD = 6$ و $BC = 10$ باشد، مساحت چهارضلعی حاصل از وصل کردن وسطهای دو قطر چهارضلعی ABCD و وسطهای اضلاع AB و CD کدام است؟

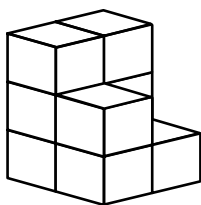
(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

۳۵- ۹ مکعب مطابق شکل کنار یکدیگر و روی زمین قرار گرفته اند. اگر روی تمام وجوه این مکعبها حرف A نوشته شود، چند حرف



A قابل مشاهده خواهد بود؟

(۱) ۲۴

(۲) ۲۶

(۳) ۲۸

(۴) ۳۰

۳۶- دو دایره به شعاعهای ۵ و ۸ و طول خطالمركزین ۱۳ داریم. اگر از مرکز دایره بزرگتر مماسی بر دایره کوچکتر رسم کنیم، طول این مماس کدام است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۲

(۲) ۱۳

(۱) ۱۰

محل انجام محاسبات

۳۷- دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O', 3)$ مماس خارج هستند. فاصله مرکز دایره C از نقطه تماس مماس مشترک خارجی دو دایره با دایره C' کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۳۸- دایره C به مرکز O و شعاع ۲ و نقطه A را به فاصله ۶ از O در نظر می‌گیریم. تصویر دایره C را در تجانس به مرکز A و نسبت تجانس (۳-) دایره C' می‌نامیم. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

- (۱) $15\sqrt{2}$ (۲) $16\sqrt{2}$ (۳) $17\sqrt{2}$ (۴) $18\sqrt{2}$

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{B} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A است. اگر $BD = 4$ و $CD = 6$ باشد، طول AD کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{21}$ (۳) $3\sqrt{10}$ (۴) $4\sqrt{6}$

۴۰- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 17$ ، $AC = 10$ و $BC = 9$ ، عمود AH از A بر امتداد BC رسم شده است. طول CH کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۴۱- اگر مجموعه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid 0 \leq x \leq 5\}$ دامنه متغیر باشد، ارزش کدام گزاره سوری نادرست است؟

- (۱) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy = 0$ (۲) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy = y$
(۳) $\exists x \in A, \forall y \in A; x + y \geq 5$ (۴) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy \geq 5$

۴۲- مجموعه $(A - B) \cup (A \cap C)$ همواره با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

- (۱) $(A - B) - C$ (۲) $A - (B - C)$
(۳) $(A \cap C) - B$ (۴) $A - (B \cup C)$

۴۳- از یک جعبه که شامل ۳ مهره قرمز، ۳ مهره آبی و ۲ مهره سفید است، دو مهره به تصادف و با جای‌گذاری بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این دو مهره هم‌رنگ نیستند؟

- (۱) $\frac{9}{32}$ (۲) $\frac{11}{32}$ (۳) $\frac{21}{32}$ (۴) $\frac{23}{32}$

۴۴- تاسی به گونه‌ای ساخته شده است، که احتمال وقوع هر عدد اول دو برابر احتمال وقوع هر عدد غیراول است. در یک بار پرتاب این تاس اگر بدانیم عددی فرد رو شده، به کدام احتمال عددی غیراول آمده است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۴۵- در نمودار جعبه‌ای ۹ داده آماری، میانگین داده‌های سمت چپ و راست جعبه به ترتیب ۶ و ۱۶ و میانگین کل داده‌ها برابر ۱۰ است. میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) $9/2$ (۲) $9/4$ (۳) $9/6$ (۴) $9/8$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

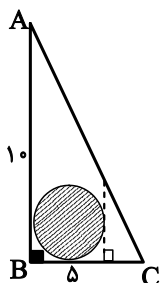
هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

۴۶- در مثلث ABC ، $AB = AC$ و عمود منصف AB ، ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $\widehat{ABM} = 24^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\widehat{BMC}$ چند درجه است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۵۴ (۴) ۷۸

۴۷- در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه دو پاره‌خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند، $\frac{6}{4}$ و $\frac{3}{6}$ سانتی‌متر است. مجموع اندازه‌های دو ضلع زاویه قائمه در این مثلث، چند سانتی‌متر است؟

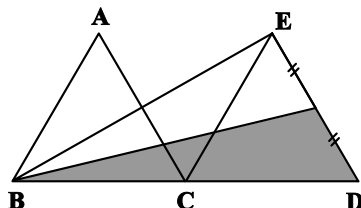
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶



۴۸- اگر اندازه اضلاع قائمه مثلث ABC ، ۵ و ۱۰ باشد، مساحت ناحیه هاشور خورده، کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{9}\pi$ (۲) $\frac{16}{9}\pi$ (۳) $\frac{9}{4}\pi$ (۴) $\frac{5}{4}\pi$

۴۹- در شکل زیر، مثلث‌های ABC و CDE متساوی‌الاضلاع به ضلع ۴ سانتی‌متر هستند. مساحت ناحیه هاشور خورده چند



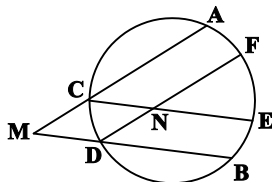
سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) $8\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

۵۰- در فضا، دو خط ℓ_1 و ℓ_2 موازی هستند. اگر خط d خط ℓ_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و ℓ_2 همواره درست است؟

- (۱) متناظرند. (۲) موازی‌اند. (۳) غیر متقاطع‌اند. (۴) غیر موازی‌اند.

۵۱- در شکل زیر، $BD \parallel CE$ ، $AC \parallel DF$ ، $\widehat{AC} = 85^\circ$ و $\widehat{BD} = 75^\circ$ است. اگر $\widehat{CNF} = 135^\circ$ باشد، اندازه کمان $\widehat{EF}$ چند درجه



است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۵۲- دایره‌ای به شعاع $2\sqrt{5}$ واحد، در دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین، محاط است. اگر اختلاف دو قاعده برابر ۱۶ واحد باشد، طول ساق دوزنقه، چند واحد است؟

- (۱) $\frac{19}{2}$ (۲) $\frac{29}{2}$ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۵۳- طول مماس مشترک داخلی و خارجی دو دایره متخارج به ترتیب $2\sqrt{14}$ و $4\sqrt{5}$ واحد است. اگر طول خط‌المركزين آنها ۹ واحد باشد، شعاع دایره بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۴- در مربع ABCD، نقطه (۲, ۶) رأس C و عرض رأس‌های A و D به ترتیب ۲ و ۱- است. اگر بازتاب نقطه A نسبت به محور y ها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه D نسبت به قطر AC از مبدأ مختصات، چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{34}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{17}$

۵۵- نیمساز زاویه A در مثلث ABC، ضلع مقابل را در نقطه D قطع کرده و آن را به پاره‌خط‌های $\frac{5}{4}$ و $\frac{7}{4}$ واحدی تقسیم کرده است. اگر $\hat{B} = 60^\circ$ باشد، طول AD چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{4}\sqrt{7}$ (۲) $\frac{5}{8}\sqrt{7}$ (۳) $\frac{5}{8}\sqrt{2}$ (۴) $\frac{5}{4}\sqrt{2}$

۵۶- کدام مورد در خصوص ارزش گزاره $q \Rightarrow [p \wedge (\sim q \Rightarrow \sim p)]$ ، صحیح است؟

- (۱) با ارزش گزاره $\sim p$ برابر است. (۲) همواره درست است.
(۳) با ارزش گزاره $\sim q$ برابر است. (۴) با ارزش گزاره $(p \vee q)$ برابر است.

۵۷- در یک تجربه تصادفی، $S = \{x, y, z, t\}$ یک فضای نمونه‌ای است و $P(x)$ ، $P(y)$ ، $P(z)$ و $P(t)$ یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند. اگر کمترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S برابر $\frac{1}{12}$ باشد، بیشترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S، چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{11}{24}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵۸- سه دانش‌آموز، به تنهایی در مورد مسئله‌ای فکر می‌کنند. اگر احتمال حل این مسئله توسط هر کدام از این سه دانش‌آموز به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{7}$ باشد، با کدام احتمال، این مسئله حل می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۹- در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آنها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به طوری که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تک رقمی و غیرتکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{5}$ (۲) $0/4\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $1/25$

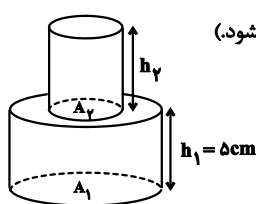
۶۰- از جامعه‌ای با واریانس ۸، یک نمونه تصادفی ۳۲ تایی انتخاب شده و میانگین نمونه، گزارش شده است. طول بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین این جامعه، کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

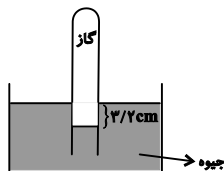
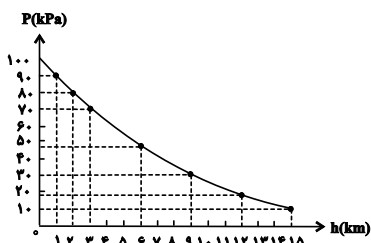
- ۶۱- کمیت‌های ذکر شده در کدام گزینه، همگی جزء کمیت‌های اصلی در SI می‌باشند؟
 (۱) دما، سرعت، جرم
 (۲) طول، جرم، مقدار ماده
 (۳) شتاب، نیرو، شدت روشنایی
 (۴) جریان الکتریکی، دما، فشار
- ۶۲- اگر در ظرف شکل زیر 2000 cm^3 از مایعی با چگالی $\frac{2}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟



($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) و $A_1 = 3A_2 = 300 \text{ cm}^2$ به اندازه کافی بلند است تا هیچ مایعی از ظرف سرریز نشود.

- (۱) ۴۵
 (۲) ۶۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۹۰

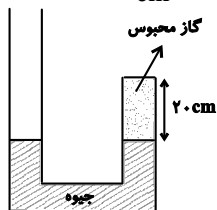
- ۶۳- مطابق شکل زیر، فشار گاز محبوس در لوله فشارسنج جیوه‌ای برابر با ۶۴ سانتی‌متر جیوه است. با توجه به نمودار زیر که فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد را نشان می‌دهد، ارتفاع محل انجام آزمایش از سطح دریای آزاد تقریباً چند کیلومتر است؟ (۱۰۰ کیلوپاسکال را معادل ۷۶ سانتی‌متر جیوه در نظر بگیرید.)



- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

- ۶۴- در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌ها در دو سمت یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله طوری محبوس شده است که ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان شود. اگر فشار هوا برابر با ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، چند سانتی‌متر آب به شاخه سمت

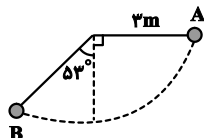
چپ افزوده شود تا ارتفاع ستون گاز ۱ سانتی‌متر کاهش یابد؟ (چگالی آب برابر $\frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، چگالی جیوه برابر $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است و



دما ثابت فرض می‌شود.)

- (۱) ۱۳/۶
 (۲) ۲۷/۲
 (۳) ۶۸
 (۴) ۸۱/۶

- ۶۵- گلوله‌ای به جرم 2×10^5 میلی‌گرم به نخ‌ی بسیار سبک به طول ۳ m وصل شده و از نقطه A از وضعیت افقی بدون تندی اولیه رها می‌شود. کار نیروی وزن گلوله بر روی آن از لحظه رها شدن گلوله تا لحظه‌ای که در وضعیت B قرار گیرد، چند ژول است؟



($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\cos 53^\circ = 0.6$)

- (۲) ۳/۶
 (۴) ۳۶۰۰

- (۱) ۳/۶
 (۳) ۳۶۰۰

محل انجام محاسبات

۶۶- جرم اتاقک یک آسانسور 550 kg است. اگر ارتفاع هر طبقه از ساختمانی 4 m باشد، این آسانسور حداکثر می‌تواند ۱۵ نفر به جرم متوسط 70 kg را از طبقه همکف تا طبقه پنجم با تندی ثابت در ۱۶ ثانیه جابه‌جا کند. توان خروجی موتور آسانسور چند

کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲۰۰۰۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۵
(۴) ۲۰

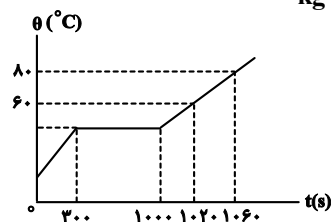
۶۷- m گرم آب $\theta^\circ\text{C}$ را با $\frac{m}{4}$ گرم یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر دمای تعادل برابر با 48°C شود، دمای اولیه آب

چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۵۰
(۲) ۶۰
(۳) ۷۰
(۴) ۸۰

۶۸- اگر به جسم جامد فرضی به جرم 50 g با توان ثابت 10 W گرما داده شود، نمودار دما برحسب زمان آن مطابق شکل زیر است.

به ترتیب از راست به چپ نقطه ذوب آن چند درجه سلسیوس و گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی



صرف نظر شود.)

- (۱) ۴۰ ، ۱۴۰
(۲) ۴۰ ، ۲۰۰
(۳) ۵۰ ، ۱۴۰
(۴) ۵۰ ، ۲۰۰

۶۹- یک حباب هوا با حجم 1 cm^3 در ته یک دریاچه به عمق 60 m قرار دارد. دما در این عمق از دریاچه برابر 7°C است. اگر

حباب هوا تا سطح آب بالا بیاید و دما در سطح آب برابر با 27°C باشد، در لحظه‌ای که حباب به سطح آب می‌رسد، حجم آن

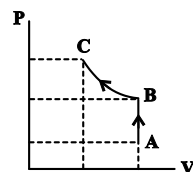
چند cm^3 خواهد شد؟ ($P_0 = 1 \text{ atm}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و هوا را گاز کامل در نظر بگیرید.)

- (۱) ۰/۷
(۲) ۳/۵
(۳) ۰/۷۵
(۴) ۷

۷۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل تک‌اتمی، طی دو فرایند هم‌حجم AB و هم‌دمای BC از حالت A به حالت C می‌رود. اگر

تغییر انرژی درونی گاز در فرایند هم‌حجم برابر 200 J و کار انجام شده بر روی آن در فرایند هم‌دمای برابر 300 J باشد، کل

گرمای مبادله شده از محیط به گاز در مسیر ABC چند ژول است؟



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۵۰۰
(۳) -۵۰۰
(۴) -۱۰۰

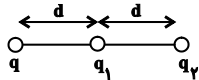
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

۷۱- در شکل زیر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q از طرف دو بار q_1 و q_2 برابر $\vec{F}$ است. اگر علامت بار q_1 را قرینه کنیم،

برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q از طرف دو بار دیگر برابر $5\vec{F}$ خواهد شد. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۴) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

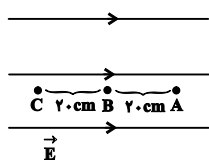
(۲) $\frac{8}{3}$

(۱) $-\frac{8}{3}$

۷۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $2g$ و بار الکتریکی $+4\mu C$ در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی

$50 \frac{V}{mm}$ از نقطه A پرتاب می‌شود. برای کاهش تندی این گلوله نیروی خارجی در خلاف جهت حرکت گلوله به آن اعمال

کرده‌ایم. اگر تندی گلوله قبل از توقف در نقاط B و C به ترتیب $10 \frac{m}{s}$ و $6 \frac{m}{s}$ باشد، کار نیروی خارجی در جابه‌جایی از B تا C



بر حسب میلی‌ژول کدام است؟ (از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

(۲) -36

(۱) -24

(۴) -4

(۳) -12

۷۳- خازنی را که بین صفحه‌های آن هوا وجود دارد به مولدی متصل می‌کنیم تا انرژی الکتریکی در آن ذخیره شود. اگر خازن

را از مولد جدا نموده و فاصله بین دو صفحه آن را ۳ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می‌کند؟

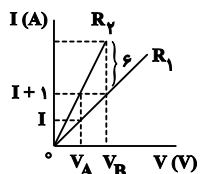
(۴) -60

(۳) $+60$

(۲) -180

(۱) $+180$

۷۴- شکل زیر نمودار جریان بر حسب ولتاژ را برای دو مقاومت مجزای R_1 و R_2 نشان می‌دهد. حاصل $\frac{V_A}{V_B}$ کدام است؟



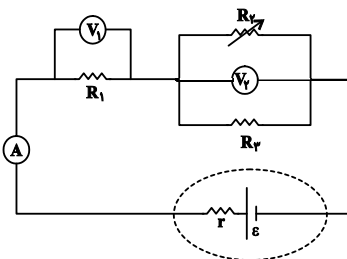
(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۷۵- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا (R_p) به تدریج کاهش می‌یابد. اعدادی که ولت‌سنج‌های ایده‌آل (۱) و (۲) و آمپرسنج



ایده‌آل نمایش می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) کاهش - کاهش - افزایش

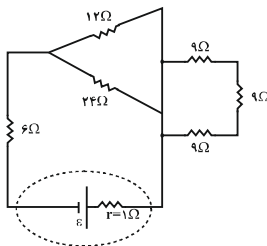
(۲) افزایش - کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش - کاهش

محل انجام محاسبات

۷۶- در مدار نشان داده شده، اگر توان مصرفی مقاومت ۱۲ اهمی ۶ وات بیشتر از توان مصرفی مقاومت ۲۴ اهمی باشد، در این صورت



نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۷

(۳) ۲۲/۵

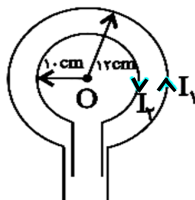
(۴) ۲۴

۷۷- ذره‌ای به جرم ۲mg و بار الکتریکی $-5nC$ با تندی $4000m/s$ در جهت افقی غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی حداقل چند گاوس و جهت آن چگونه باشد تا ذره باردار بدون انحراف به حرکت

خود ادامه دهد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۱) و در جهت شمال (۲) و در جهت جنوب (۳) و در جهت شمال (۴) و در جهت جنوب

۷۸- مطابق شکل زیر، جریان‌های I_1 و I_2 در خلاف جهت یک‌دیگر از دو حلقه مسطح هم مرکز عبور می‌کنند. اگر جریان در حلقه بزرگ‌تر برابر با ۱۰A باشد، چه جریانی بر حسب آمپر از حلقه کوچک‌تر عبور کند تا برآیند میدان‌های مغناطیسی در مرکز مشترک آن‌ها، برابر با صفر شود؟ (حلقه‌ها را کامل فرض کنید)



(۱) $\frac{100}{3}$

(۲) $\frac{25}{3}$

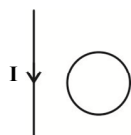
(۳) ۱۲

(۴) ۸

۷۹- سیمی به طول ۲۰۰ متر را به صورت پیچ‌های مسطح با ۱۰۰ دور درآورده‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم $2/5\Omega$ است و آن را طوری درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خط‌های میدان زاویه 30° درجه بسازد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ $0.75T/s$ تغییر کند، اندازه جریانی القایی ایجاد شده در سیم چند آمپر می‌شود؟ ($\pi = 3$)

(۱) $25\sqrt{3}$ (۲) $5\sqrt{3}$ (۳) ۲۵ (۴) ۵

۸۰- در شکل زیر اگر جریان گذرا از سیم راست و بلند کاهش یابد، جهت جریان القایی در حلقه رسانا، است و اگر



(۱) ساعتگرد، ساعتگرد

(۲) ساعتگرد، پادساعتگرد

(۳) پادساعتگرد، ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱ و ۲ - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۸۱ - آهنگ شارش ۱۵۰۰ لیتر بر دقیقه، معادل چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۰۹

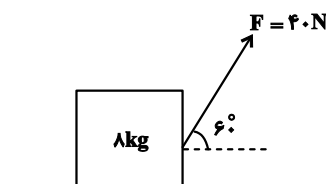
۸۲ - استوانه‌ای با مساحت قاعده 4cm^2 روی سطح افقی گذاشته شده است و در آن 15cm^3 جیوه قرار دارد. اگر روی جیوه آنقدر آب

بریزیم که عمق آب به ۱۷ سانتی‌متر برسد، فشار پیمانه‌ای در کف استوانه به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\rho_{\text{آب}}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۸۳ - در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت

جسم را به $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



- (۱) ۲۰

- (۲) ۱۶

- (۳) ۱۵

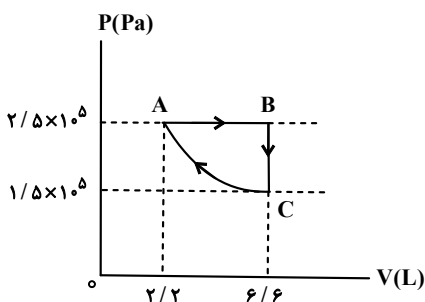
- (۴) ۱۲

۸۴ - گرماسنجی حاوی ۵۰۰ گرم آب 20°C است. یک گرمکن ۱۰۰ واتی درون آن قرار دارد و دمای آب را بعد از نیم ساعت به 80°C

درجه سلسیوس می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۶۰۰

۸۵ - نمودار $P - V$ مقداری گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های A، B و C درست



است؟

(۱) $U_A = U_C = 3U_B$

(۲) $U_B = 3U_A = 3U_C$

(۳) $U_B = 3U_A = \frac{1}{3}U_C$

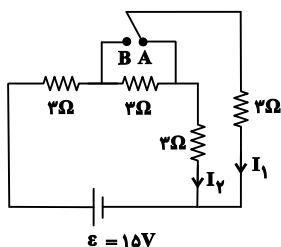
(۴) $U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C$

محل انجام محاسبات

۸۶- در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8\mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(0, 12cm)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

۸۷- در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



(۱) $\frac{1}{2}$ و ۱

(۲) ۱ و $\frac{1}{2}$

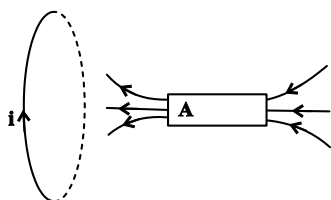
(۳) ۲ و $\frac{1}{2}$

(۴) ۲ و ۱

۸۸- طول سیم‌لوله A ، دو برابر طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آن‌ها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله و ضریب القاوری سیم‌لوله A ، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیم‌لوله B است؟ (درون سیم‌لوله‌ها هوا است.)

- (۱) ۲ و ۲ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۱ و ۲ (۴) ۱ و ۱

۸۹- مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقهٔ رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



(۱) N و چپ

(۲) N و راست

(۳) S و چپ

(۴) S و راست

۹۰- پیچه‌ای از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت 0.1 ثانیه از 0.02 وبر به 0.05 وبر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 15Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچه می‌گذرد، چند آمپر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۹۶- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در ساختار لوویس کدامیک از اکسیدهای حاصل از سوختن زغال سنگ اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است؟

(ب) شمار اتم‌ها در دی‌نیتروژن تری‌اکسید با شمار اتم‌ها در کدام ترکیب برابر است؟

(پ) گوگرد دی‌اکسید نسبت به کدام مولکول در شرایط یکسان آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

(۱) گوگرد دی‌اکسید - آهن (III) اکسید - کربن دی‌اکسید

(۲) کربن دی‌اکسید - لیتیم نیتريد - C_3H_6O

(۳) کربن دی‌اکسید - آهن (III) اکسید - کربن دی‌اکسید

(۴) گوگرد دی‌اکسید - لیتیم نیتريد - C_3H_6O

۹۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)

* در شرایط یکسان، اوزون نسبت به اکسیژن آسان‌تر مایع می‌شود.

* اوزون و گاز اکسیژن هر دو شکل‌های مختلف مولکولی عنصر اکسیژن هستند.

* واکنش‌پذیری و پایداری اوزون از گاز اکسیژن، بیشتر است.

* نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، در هر دو مولکول برابر است.

* تعداد اتم‌های موجود در $11/2$ لیتر اوزون در شرایط استاندارد، ۵ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در $4/8$ گرم گاز اکسیژن است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۸- اگر آرایش الکترونی عنصر اصلی X به $4s^2$ ختم شود، فرمول شیمیایی ترکیب آن با یون نیترات کدام است؟

(۱) XNO_3 (۲) $X(NO_3)_2$ (۳) X_3NO_3 (۴) $X(NO_3)_3$

۹۹- تعداد مول‌های پتاسیم نیترات در $5/5$ گرم از محلول $80 ppm$ این ترکیب، چند برابر تعداد مول‌های سدیم برمید موجود در

206 میلی‌گرم از محلول این نمک با درصد جرمی 2% است؟ ($N = 14, O = 16, Na = 23, K = 39, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

(۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۰۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

* قدرت نیروی پیوند هیدروژنی بین آب و اتانول از قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب بیشتر است.

* میزان انحلال‌پذیری گازهای در آب با افزایش دما و افزودن نمک به محلول به‌ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

* نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به کاتیون فلزات گروه ۱ (در دوره‌های ۳ و ۴) با عدد اتمی آن‌ها، رابطه مستقیم دارد.

* هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، هیچ مولکولی از درون میوه به آب وارد نمی‌شود.

* روش تقطیر برخلاف روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن، قادر به جداسازی ترکیبات آلی فرار از آب نیست.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

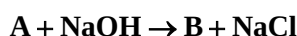
۱۰۱- در یک گروه از جدول دوره‌ای عنصرها هر چه شعاع اتمی یک فلز بیشتر باشد، توانایی از دست دادن الکترون در آن بوده و خاصیت فلزی آن می‌شود. ضمن آنکه میزان جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت این فلز یافته و شدت نور و گرمای حاصل از واکنش آن با گاز کلر خواهد یافت. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) بیشتر، کمتر، کاهش، کاهش
(۲) بیشتر، بیشتر، افزایش، کاهش
(۳) کمتر، کمتر، افزایش، افزایش
(۴) بیشتر، بیشتر، کاهش، افزایش

۱۰۲- با توجه به واکنش‌های زیر که برای شناسایی نوعی کاتیون استفاده می‌شود، کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟



(آ) کاتیون مورد نظر یون Fe^{3+} است.



(ب) ترکیب A همان FeCl_3 است.

(پ) B رسوب آهن (II) هیدروکسید می‌باشد و قرمز رنگ است.

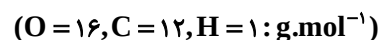
(ت) A محلول در آب اما B نامحلول در آب است.

- (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ

۱۰۳- واکنش موازنه نشده $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در شرایط STP که حجم مولی گازها ۲۲/۴ لیتر است، در یک سیلندر با پیستون متحرک در حال انجام شدن است. اگر در طول انجام شدن این واکنش حجم مخلوط گازی اشغال شده در سیلندر موردنظر به اندازه ۱۶/۸ لیتر تغییر کرده باشد، جرم گاز آمونیاک مصرف شده برابر با چند گرم بوده و تفاوت جرم بخار آب تولید شده در این واکنش با جرم گاز نیتروژن تولید شده برابر با چند گرم می‌باشد؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۹ - ۵۱ (۲) ۳۹ - ۱۰۲ (۳) ۷۸ - ۱۰۲ (۴) ۷۸ - ۵۱

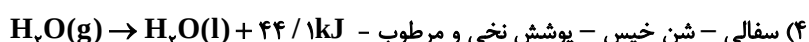
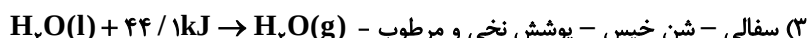
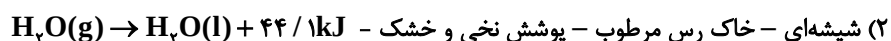
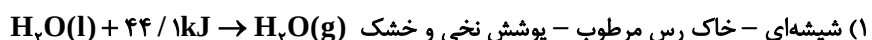
۱۰۴- ۷۰ گرم اتن برای تولید اتانول استفاده می‌شود. در این فرایند، مجموع جرم فراورده‌های تولید شده برابر با چند گرم بوده است و با استفاده از آب مصرف شده در این فرایند چند گرم محلول ۱۰ درصد جرمی از استیک اسید می‌توان تهیه کرد؟



- (۱) ۱۰۰ - ۸۰ (۲) ۵۰ - ۸۰ (۳) ۱۰۰ - ۱۱۵ (۴) ۵۰ - ۱۱۵

۱۰۵- عبارت زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

«یخچال صحرایی از دو ظرف درون هم تشکیل شده است که فضای میان آن‌ها است. درپوش این مجموعه است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. معادله انجام این فرایند به صورت است.»



محل انجام محاسبات

۱۰۶- در واکنش $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ ، $\Delta H = 178 \text{ kJ}$ ، اگر ۸۹ کیلوژول انرژی مصرف شده باشد، تفاوت جرم

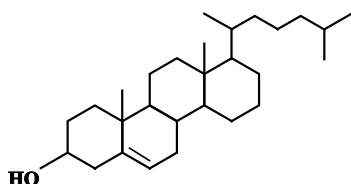
فراورده‌های تولید شده برابر چند گرم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۸

۱۰۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به کلاسترول است، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«کلاسترول نوعی با فرمول مولکولی است. یک مول از این ماده در شرایط STP با لیتر گاز هیدروژن واکنش داده و به یک

ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود. در ساختار کلاسترول پیوند اشتراکی آسان تر شکسته می‌شود.»



(۱) الکل حلقوی سیر نشده - $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{H})$

(۲) اسید چرب آروماتیک - $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ - $11/2 - (\text{C}-\text{O})$

(۳) الکل حلقوی سیر نشده - $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{C})$

(۴) اسید چرب آروماتیک - $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{C})$

۱۰۸- جدول زیر، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های جدول،

معادله واکنش انجام شده به چه صورت بوده و اختلاف x و y کدام است؟

زمان (s) مول	۵	۱۰	۱۵
A	۲/۸	۱/۸	۱/۳
B	۰/۸	x	۱/۴
C	۰/۴	y	۰/۷

- (۱) $1/8, 2A \rightarrow B + 5C$ (۲) $1/8, 5A \rightarrow 2B + C$ (۳) $0/6, 5A \rightarrow 2B + C$ (۴) $0/6, 2A \rightarrow B + 5C$

۱۰۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) از آنجا که انسولین درشت مولکولی فاقد واحدهای تکرار شونده است، پلیمر به شمار نمی‌رود.

(ب) الیاف گوناگونی همچون نایلون و پلی‌استر، اغلب برای تولید فراورده‌های پتروشیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(پ) واحدهای سازنده سلولز و نشاسته به ترتیب غیرحلقوی و حلقوی است.

(ت) پلی‌اتن و تفلون درشت مولکول‌های مصنوعی بوده و پشم یک درشت مولکول طبیعی محسوب می‌شود.

- (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۱۰- تعداد اتم‌های هیدروژن در یک مول از یک الکل تک عاملی سیر شده، با تعداد اتم‌های کربن در یک مول از یک کربوکسیلیک

اسید تک‌عاملی سیر شده برابر است. اگر تقریباً ۳۶٪ از جرم اسید را اتم‌های اکسیژن تشکیل دهد، نام استر حاصل از واکنش

الکل و اسید کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) متیل بوتانوات (۲) متیل هگزانوات (۳) اتیل هگزانوات (۴) اتیل بوتانوات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱ و ۲ - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

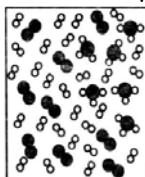
۱۱۱- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عنصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عنصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

- ۱۶ (۱) ۱۹ (۲) ۳۱ (۳) ۳۷ (۴)

۱۱۲- درباره اتم های ${}_{27}^{60}\text{M}$ ، ${}_{34}^{79}\text{X}$ و ${}_{38}^{90}\text{M}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
 - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.
 - در یون X^{2-} ، همه زیر لایه های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
 - اتم A ، ۷ الکترون و اتم M ، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارند.
 - اتم های A و M ، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب های یونی تشکیل دهند.
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۱۳- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



- (هر ذره را هم ارز 0.2 مول در نظر بگیرید.)
- (۱) شمار مول های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
- (۲) شمار مول های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
- (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
- (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به $1/6$ برسد.

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
 - در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار 1atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
 - در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
 - در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن ها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند.
 - در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

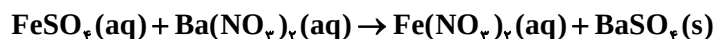
۱۱۵- بر پایه واکنش: $2\text{HCl(aq)} + \text{FeS(s)} \rightarrow \text{FeCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{S(g)}$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با

هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و 448 میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می شود؟

(ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد، $\text{Fe} = 56$ ، $\text{Cl} = 35.5$ ، $\text{S} = 32$: g.mol^{-1})

- ۲ / ۵۴، ۵۶ (۱) ۳ / ۲۷، ۵۶ (۲) ۲ / ۵۴، ۷۶ (۳) ۳ / ۲۷، ۴۶ (۴)

- ۱۱۶- اگر $۰/۰۴$ مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی $۶۲/۵$ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.
($O = ۱۶$, $S = ۳۲$, $Ba = ۱۳۷$: $g.mol^{-1}$)



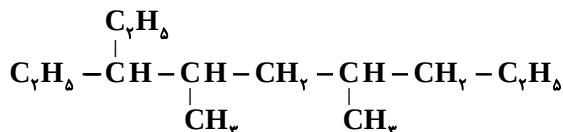
۱۸/۶۵۰ (۴)

۱۱/۶۵۰ (۳)

۹/۳۲۵ (۲)

۵/۸۲۵ (۱)

- ۱۱۷- نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.



($H = ۱$, $C = ۱۲$: $g.mol^{-1}$)

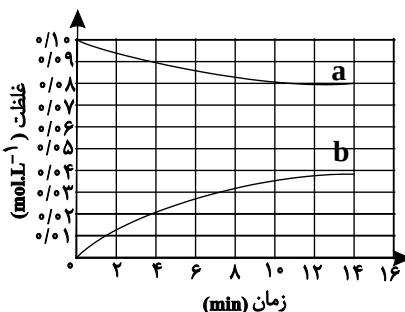
(۱) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۹۸

(۲) ۳- اتیل، ۴، ۶- دی متیل نونان؛ ۱۸۴

(۳) ۱، ۵- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۸۴

(۴) ۱، ۵- دی اتیل، ۲، ۴- دی متیل هپتان؛ ۱۹۸

- ۱۱۸- با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش $۰/۱$ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $۶/۷ \times ۱۰^{-۵} mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.
- در لحظه تشکیل $۰/۰۲$ مول گلوکز، $۰/۰۸$ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
- سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $۲/۴ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-1}.min^{-1}$ باشد.
- در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

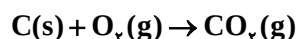
۴ (۴)

۳ (۳)

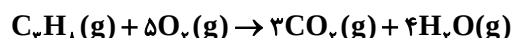
۲ (۲)

۱ (۱)

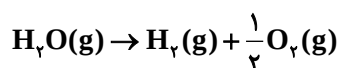
- ۱۱۹- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



$$\Delta H = -۳۹۴ kJ$$



$$\Delta H = -۲۰۵۶ kJ$$



$$\Delta H = +۲۴۵ kJ$$

ΔH واکنش: $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_7H_8(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

-۶۱۰ (۴)

۶/۶ (۳)

-۱۶۰ (۲)

-۱۰۶ (۱)

- ۱۲۰- در چند مورد زیر، نام پلیمر به کار رفته در تولید کالای عنوان شده، به درستی بیان شده است؟

- پتو: پلی پروپیلن
- نخ دندان: پلی سیانو اتن
- ظروف یک بار مصرف: پلی استیرن
- کیسه خون: پلی وینیل کلرید
- سرنگ: کولار

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)



دفترچه پاسخ

آزمون هدیه ۵ فروردین ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	محمدحسن محدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی ۱

گزینه ۱

(عادل مسینی)

جمله اول دنباله $\frac{3}{4}$ است و قدرنسبت آن از تقسیم جمله دوم به جمله اول به دست می آید:

$$\Rightarrow r = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{4}$$

$$t_n = t_1 r^{n-1} \Rightarrow t_n = \frac{3}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_6 = \frac{3}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \frac{3 \times 3^5}{4^6} = \frac{3^6}{4^6} = \frac{8}{81} \\ t_7 = \frac{3}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^6 = \frac{3 \times 3^6}{4^7} = \frac{3^7}{4^7} = \frac{16}{243} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{واسطه حسابی} = \frac{t_6 + t_7}{2} = \frac{\frac{8}{81} + \frac{16}{243}}{2} = \frac{\frac{40}{243}}{2} = \frac{20}{243}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه ۲

(میلاد سبازی لاریجانی)

شیب خط $y = 2x$ در واقع همان $\tan \alpha$ می باشد:

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = \frac{\cos \alpha (\tan \alpha + 1)}{\cos \alpha (1 - \tan \alpha)} = \frac{2+1}{1-2} = \frac{3}{-1} = -3$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

گزینه ۱

(علی شهرایی)

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin A \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times \sqrt{13} \times 4 \times \sin A$$

$$\Rightarrow \sin A = \frac{2}{\sqrt{13}}$$

حال مقدار $\cot A$ را حساب می کنیم:

$$1 + \cot^2 A = \frac{1}{\sin^2 A} \Rightarrow 1 + \cot^2 A = \frac{13}{4} \Rightarrow \cot A = \frac{3}{2}$$

توجه کنید که به ازای $0^\circ < A < 90^\circ$ ، تمام نسبت‌های مثلثاتی زاویه A مثبت هستند.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

گزینه ۲

(عادل مسینی)

$$\left(\frac{1}{\sqrt{8}}\right)^6 = \left(\frac{1}{\sqrt{2^3}}\right)^6 = \frac{1}{2^9} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{2^{10}}$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt[4]{64}}\right)^4 = \left(\frac{1}{\sqrt[4]{2^6}}\right)^4 = \frac{1}{2^{15}} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2^{10}}$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt[5]{4}}\right)^5 = \left(\frac{1}{\sqrt[5]{2^2}}\right)^5 = \frac{1}{2^2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{2^{10}}$$

$$\Rightarrow \text{عبارت} = \frac{\frac{1}{2^{10}} + \frac{1}{2^{10}}}{\frac{1}{2^{10}}} = 2$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

گزینه ۴

(عادل مسینی)

با استفاده از اتحاد $(a-b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a-b)$ داریم:

$$(\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1})^3 = x+1 - x-1 - 3\sqrt[3]{x^2-1}(\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1}) = 1$$

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

$$\Rightarrow x^2 - 1 = \frac{1}{27} \Rightarrow \sqrt{x^2-1} = \frac{1}{3\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ و ۶۳ تا ۶۷)

گزینه ۴

(سیرمهر صالح ارشار)

برای آن که یک معادله درجه دوم، دو ریشه حقیقی متمایز داشته باشد، باید $\Delta > 0$ باشد:

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

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} (m-2(m-1))(m+2(m-1)) > 0$$

$$(2-m)(3m-2) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \frac{2}{3} < m < 2 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = 1$$

اما به ازای $m = 1$ ، معادله $(m-1)x^2 + mx + m - 1 = 0$ به معادله درجه اول $x = 0$ تبدیل می شود و آن گاه یک جواب دارد. پس m نمی تواند برابر ۱ باشد. بنابراین هیچ مقدار صحیحی برای m وجود ندارد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

گزینه ۱

(سیرمهر صالح ارشار)

$$||x-1|-2| < 2 \Rightarrow -2 < |x-1|-2 < 2 \xrightarrow{+2} 0 < |x-1| < 4$$

حال باید دو نامساوی زیر برقرار باشند:

$$\begin{cases} 0 < |x-1| \rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\} \end{cases} \quad (1)$$

$$|x-1| < 4 \rightarrow -4 < x-1 < 4 \xrightarrow{+1} -3 < x < 5 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} x \in (-3, 5) - \{1\} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 5 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b - c = -3 + 5 - 1 = 1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

گزینه ۳

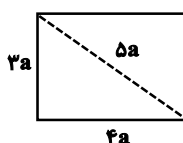
(مهمرب هجری)

طول، عرض و قطر یک مستطیل زمانی تشکیل دنباله حسابی می دهند که به صورت $3a$ ، $4a$ و $5a$ باشند.

پس مستطیل به صورت زیر است:

$$x = \text{طول} = 4a$$

$$S = \text{مساحت} = 4a \times 3a = 12a^2$$



واضح است که:

$$12a^2 = (4a)^2 \times \frac{3}{4} \xrightarrow{x=4a} f(x) = \frac{3}{4} x^2$$

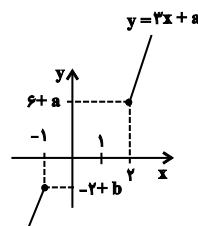
(ریاضی ۱- ترکیبی: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ و ۱۰۹)

۹- گزینه «۳»

(میلاد سیاری لاریجانی)

$$D_f = (-\infty, -1] \cup [2, +\infty)$$

با رسم نمودار تابع f ، مشاهده می شود که تنها در حالتی دامنه و برد یکسان می باشند که شرایط زیر برقرار باشند:



$$y = 2x + b$$

$$6 + a = 2 \Rightarrow a = -4$$

$$-2 + b = -1 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow a + b = -4 + 1 = -3$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۸ و ۱۱۲)

۱۰- گزینه «۴»

(سیرسروش کریمی مرادی)

تابع رسم شده از انتقال تابع $y = |x|$ به دست آمده است. با توجه به شکل، این تابع ۱ واحد به سمت چپ و سپس ۲ واحد به سمت پایین انتقال داده شده است. پس $a = 1$ و $b = -2$ است:

$$f(x) = |x+1| - 2 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \end{cases}$$

از طرفی c طول نقطه ای است که تابع محور x ها را در قسمت مثبت آن قطع می کند.

$$|x+1| - 2 = 0 \Rightarrow |x+1| = 2 \Rightarrow \begin{cases} x \geq -1 \Rightarrow x+1 = 2 \Rightarrow x = 1 \\ x < -1 \Rightarrow x+1 = -2 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

پس $c = 1$ است و در نتیجه $a + b + c = 1 - 2 + 1 = 0$ است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳ تا ۱۱۷)

حسابان ۱

۱۱- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

با فرض $\sqrt{x} = t$ داریم:

$$\frac{10}{t+3} = \frac{1}{t-3} + 3 \Rightarrow \frac{10}{t+3} = \frac{3t-8}{t-3}$$

$$\Rightarrow 3t^2 + t - 24 = 10t - 30 \Rightarrow 3t^2 - 9t + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1 \\ \sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع جواب ها} = 1 + 4 = 5$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۱۷ تا ۲۲)

۱۲- گزینه «۴»

(علی شعراپی)

محیط مربع ۲۰ است پس طول ضلع آن ۵ است. از $k \neq 13$ نتیجه می گیریم که نقطه A روی خط داده شده قرار ندارد. فاصله $A(-1, 4)$ تا خط $3x + 4y - k = 0$ برابر با ضلع مربع است.

$$\frac{|-3 + 16 - k|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 5 \Rightarrow |13 - k| = 25 \Rightarrow \begin{cases} 13 - k = 25 \Rightarrow k = -12 \\ 13 - k = -25 \Rightarrow k = 38 \end{cases}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله- صفحه های ۲۳ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۱»

(مهری ملارمضانی)

حاصل ضرب دو عدد صحیح برابر یک است. پس، هر دو عدد برابر یک یا هر دو عدد برابر منفی یک هستند. بنابراین:

$$\text{غیر قابل قبول } [\sqrt{2x}] = -1 \Rightarrow -1 \leq \sqrt{2x} < 0$$

$$\begin{cases} [\sqrt{2x}] = 1 \Rightarrow 1 \leq \sqrt{2x} < 2 \Rightarrow 1 \leq 2x < 4 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq x < 2 & (1) \\ [x+1] = 1 \Rightarrow 1 \leq x+1 < 2 \Rightarrow 0 \leq x < 1 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} \frac{1}{2} \leq x < 1$$

در این بازه، هیچ عدد صحیح وجود ندارد.

(حسابان ۱- تابع: صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

۱۴- گزینه «۳»

(سیرسروش کریمی مرادی)

$$f(g(x)) = x + 1 \xrightarrow{f(a)=b \Rightarrow f^{-1}(b)=a} f^{-1}(x+1) = g(x)$$

$$\xrightarrow{x=1} f^{-1}(2) = g(1), \quad g(x) = \frac{x-3}{x+1}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(2) = g(1) = \frac{1-3}{1+1} = -1$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه های ۵۴، ۵۷ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

۱۵- گزینه «۴»

(مهری ملارمضانی)

نمودار تابع از نقطه $(0, \frac{1}{2})$ عبور کرده است و با توجه به نمودار، مقدار b برابر یک است. بنابراین:

$$y = -(2^{x+a}) + b \Rightarrow \frac{1}{2} = -(2^{0+a}) + 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} = -2^a \Rightarrow \frac{1}{2} = 2^a = 2^{-1} \Rightarrow a = -1$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت $y = -(2^{x-1}) + 1$ است. مقدار تابع

$$y = -(2^{1-1}) + 1 = -(2^0) + 1 = -1 + 1 = 0 \quad \text{در } x = 1 \text{ برابر است با.}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۱۶- گزینه «۳»

(مجتبی نازری)

از ویژگی $\log_b^a n = n \log_b^a$ استفاده می کنیم:

$$\log_7^{(2x+1)} + \log_7^{(2x+1)^{\frac{1}{2}}} + \log_7^{(2x+1)^{\frac{1}{3}}} = \frac{11}{3}$$

$$\Rightarrow \log_7^{(2x+1)} + \frac{1}{2} \log_7^{(2x+1)} + \frac{1}{3} \log_7^{(2x+1)} = \frac{11}{3}$$

$$\Rightarrow (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}) \log_7^{(2x+1)} = \frac{11}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{6} \log_7^{(2x+1)} = \frac{11}{3} \Rightarrow \log_7^{(2x+1)} = \frac{\frac{11}{3}}{\frac{11}{6}} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\Rightarrow \log_7^{(2x+1)} = 2 \Rightarrow 2x+1 = 7^2 = 49$$

$$\Rightarrow 2x = 48 \Rightarrow x = \frac{48}{2} = 24$$

$$\log_7^{\sqrt[3]{x^2}} \xrightarrow{x=24} \log_7^{\sqrt[3]{4^2}} = \log_7^{\sqrt[3]{16}} = \frac{2}{3}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه های ۸۶ تا ۹۰)

ریاضی ۱ و حسابان ۱ - آشنا

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۲۱- گزینه «۲»

جملات دنباله هندسی را a, aq, a^2q در نظر می‌گیریم، پس جملات دنباله

حسابی $\frac{a}{q}, \frac{a^2}{q^2}, \frac{a^3}{q^3}$ هستند.

$$\Rightarrow 16a = \frac{a}{q} + \frac{a^2}{q^2} \xrightarrow{\div a} 16 = \frac{1}{q} + \frac{a}{q^2}$$

$$\Rightarrow 16q^2 - q - 1 = 0 \Rightarrow q = -\frac{1}{16}$$

پس جملات دنباله دنباله‌های حسابی و هندسی به ترتیب $16a, 16a^2, 16a^3$ و $\frac{a}{16}, \frac{a^2}{256}, \frac{a^3}{4096}$ هستند.

$$\Rightarrow 16a^2 + a^2 + \frac{a^2}{16} = 16a \Rightarrow \frac{257a^2}{16} = 16a$$

$$\xrightarrow{a \neq 0} \frac{257a}{16} = 16 \Rightarrow a = \frac{256}{257}$$

جمله اول دنباله هندسی $\frac{a}{16} = \frac{16}{257}$ است.

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۲۲- گزینه «۳»

ابتدا ریشه مشترک را می‌یابیم:

$$x^2 + 6x + m = x^2 + 2x - 3m \Rightarrow 4x = -4m \Rightarrow x = -m$$

در یکی از معادله‌ها جای‌گذاری می‌کنیم:

$$m^2 - 6m + m = m^2 - 5m = 0 \xrightarrow{m \neq 0} m = 5$$

دقت کنید که به ازای $m = 0$ ریشه مشترک برابر صفر است، پس به ازای $m = 5$ معادلات به صورت زیر هستند:

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

پس اختلاف ریشه‌های غیرمشترک $3 - (-1) = 4$ است.

(ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۲۳- گزینه «۲»

$$\frac{1}{a^2+1} + \frac{1}{a^2-1} = 2 \Rightarrow \frac{2a^2}{a^4-1} = 2 \Rightarrow a^4-1 = a^2$$

$$\Rightarrow a^4 = a^2 + 1$$

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

$$= \sqrt[3]{\frac{2(a^2+1)}{a^4+a^2+1}} \xrightarrow{a^4=a^2+1} = \sqrt[3]{\frac{2(a^2+1)}{2(a^2+1)}} = 1$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(وعید ریاضی)

۱۷- گزینه «۲»

$$\cos \frac{76\pi}{3} = \cos \frac{75\pi + \pi}{3} = \cos(25\pi + \frac{\pi}{3})$$

$$\xrightarrow{\text{ربع سوم}} -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\sin \frac{289\pi}{6} = \sin \frac{288\pi + \pi}{6} = \sin(48\pi + \frac{\pi}{6})$$

$$\xrightarrow{\text{ربع اول}} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cot \frac{67\pi}{4} = \cot \frac{64\pi + 3\pi}{4} = \cot(16\pi + \frac{3\pi}{4})$$

$$\xrightarrow{\text{ربع دوم}} -\cot \frac{3\pi}{4} = -1$$

$$\Rightarrow A = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} - 1 = -1$$

(حسابان ۱ - مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(میثم بهرامی یوزا)

۱۸- گزینه «۴»

$$\frac{\sin 20^\circ}{\cos 20^\circ} + \frac{\sin 35^\circ}{2\sin 35^\circ \cos 35^\circ} = \frac{\cos 70^\circ}{\sin 70^\circ} + \frac{\sin 35^\circ}{2\cos 35^\circ}$$

$$= \frac{\cos 35^\circ - \sin 35^\circ}{2\sin 35^\circ \cos 35^\circ} + \frac{1}{2} \tan 35^\circ$$

$$= \frac{\cos 35^\circ}{2\sin 35^\circ} - \frac{\sin 35^\circ}{2\cos 35^\circ} + \frac{1}{2} \tan 35^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \cot 35^\circ - \frac{1}{2} \tan 35^\circ + \frac{1}{2} \tan 35^\circ = \frac{1}{2} \cot 35^\circ = \frac{1}{2} \tan 55^\circ$$

(حسابان ۱ - مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(سعید جعفری کافی آباد)

۱۹- گزینه «۲»

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$$

$$1 + \cos^3 x = (1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{1 - \cos^2 x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)} = \frac{3}{2}$$

(حسابان ۱ - مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

(میوانیش نیکنام)

۲۰- گزینه «۳»

تابع f را به صورت $f(x) = (a^2 - 3a + 2)[x] - 3x + a$ می‌دانیم.

برای اینکه تابع f در تمام نقاط $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، ضریب $[x]$ یعنی $(a^2 - 3a + 2)$ باید صفر شود.

$$a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 2 \end{cases} \rightarrow \text{مجموع مربعات} = 1^2 + 2^2 = 5$$

(حسابان ۱ - مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۲۴- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$y = \begin{cases} -\frac{3}{2}x - 4 & ; x \leq -1 \\ \frac{5}{2}x & ; -1 \leq x \leq 4 \\ \frac{3}{2}x + 4 & ; x \geq 4 \end{cases}$$

تابع در دامنه $[-1, +\infty)$ با برد $[-\frac{5}{2}, +\infty)$ اکیداً نزولی است. پس ضابطه وارون تابع در این بازه $x \geq -\frac{5}{2}$ و $y = -\frac{2}{3}x - \frac{8}{3}$ است.

(مسئله ۱ - تابع؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

۲۵- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(0) = \alpha \Rightarrow (fog)^{-1}(0) = \alpha \Rightarrow (fog)(\alpha) = 0$$

در تابع f ، $f(3) = 0$ است، زیرا:

$$2x - 5 = 1 \Rightarrow x = 3 \quad (\log 1 = 0)$$

$$\Rightarrow g(\alpha) = 3 = \alpha + \sqrt{2\alpha - 4} \Rightarrow 3 - \alpha = \sqrt{2\alpha - 4}$$

$$\frac{\alpha < 3}{\text{توان}} \rightarrow \alpha^2 - 6\alpha + 9 = 2\alpha - 4 \Rightarrow \alpha^2 - 8\alpha = -13$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 8\alpha + 16 = (\alpha - 4)^2 = 3 \xrightarrow{\alpha < 3} \alpha = 4 - \sqrt{3}$$

(مسئله ۱ - تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۲۶- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

روش اول: زوایای دلخواه اختیار می‌کنیم، مثلاً $\hat{A} = 30^\circ$ ، $\hat{B} = 60^\circ$ و $\hat{C} = 90^\circ$.

$$\Rightarrow 2 \sin \hat{A} \cos \hat{B} - \sin \hat{C} = 2 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right) - (1) = -\frac{1}{2}$$

که فقط $-\sin \hat{A}$ است که به ازای $\hat{A} = 30^\circ$ این مقدار را تولید می‌کند.

روش دوم: $\hat{B} = 2\hat{A}$ و $\hat{C} = 180^\circ - 3\hat{A}$

$$\Rightarrow 2 \sin \hat{A} \cos \hat{B} - \sin \hat{C} = 2 \sin \hat{A} \cos 2\hat{A} - \sin 3\hat{A}$$

$$= 2 \sin \hat{A} \cos 2\hat{A} - (\sin 2\hat{A} \cos \hat{A} + \sin \hat{A} \cos 2\hat{A})$$

$$= \sin \hat{A} \cos 2\hat{A} - \sin 2\hat{A} \cos \hat{A} = \sin(\hat{A} - 2\hat{A}) = -\sin \hat{A}$$

(مسئله ۱ - مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۷- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

نسبت مثلثاتی $\cos((\alpha + \theta) - \theta)$ را می‌نویسیم:

$$\cos \alpha = \cos((\alpha + \theta) - \theta)$$

$$= \cos(\alpha + \theta) \cos \theta + \sin(\alpha + \theta) \sin \theta$$

از شکل به سادگی برمی‌آید که $\sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$

$$\cos \theta = \frac{3}{\sqrt{10}} \text{ است.}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{2\sqrt{5}} \times \frac{3}{\sqrt{10}} + \frac{4}{2\sqrt{5}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱ - مثلثات؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۸- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

ابتدا ضابطه تابع f را می‌یابیم:

$$y = f^{-1}(x) = -\sqrt{x - 27} \Rightarrow y^2 = x - 27 \Rightarrow x = y^2 + 27$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + 27 ; x \leq 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2x + \sqrt{x^2 + 27}}{|x^2 + x - 6|} = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2x + \sqrt{x^2 + 27}}{x^2 + x - 6}$$

$$\text{HOP} \quad \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2 + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 27}}}{2x + 1} = \frac{2 + \frac{-3}{\sqrt{36}}}{-6 + 1} = -\frac{3}{10}$$

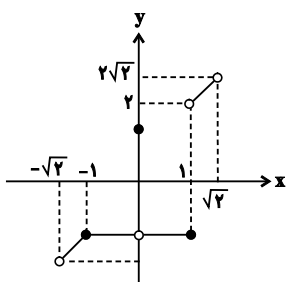
(مسئله ۱ - حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۲۹- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$f(x) = \begin{cases} x & ; -\sqrt{2} < x < -1 \\ -1 & ; -1 \leq x < 0 \\ 1 & ; x = 0 \\ -1 & ; 0 < x \leq 1 \\ 2x & ; 1 < x < \sqrt{2} \end{cases}$$

نمودار این تابع به صورت زیر است:



تابع مقابل دو نقطه ناپیوستگی دارد.

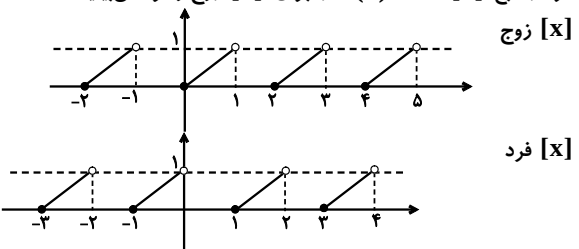
(مسئله ۱ - حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۳۰- گزینه «۱»

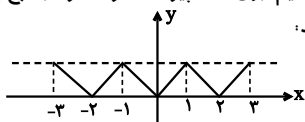
(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$f(x) = \begin{cases} x - [x] & ; \text{زوج} [x] \\ |(x - a - [x - a]) + a| & ; \text{فرد} [x] \end{cases}$$

نمودار تابع $h(x) = x - [x]$ را برای زوج و فرد می‌بینید.



نمودار پائین را باید $|a|$ واحد به چپ و $|a|$ واحد به پائین ببریم به طوری که بعد از قرینه کردن قسمت پائین محور x ها نسبت به محور x ها اگر با تابع بالایی جمع کنیم روی $\mathbb{R}$ پیوسته شود. نمودار تابع پیوسته نهایی باید به صورت زیر باشد:



با توجه به دوره تناوب تابع h (به ازای $[x]$ فرد) که برابر ۲ است و همچنین مقدار مثبت آن، تنها در حالت $a = -1$ این حالت رخ می‌دهد که با توجه شرط $a < -1$ ، مقداری برای a نمی‌توان یافت.

(مسئله ۱ - حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$\Rightarrow (k-2)(3k+2)=0 \Rightarrow \begin{cases} k=2 \\ k=-\frac{2}{3} \end{cases} \text{ غفقی}$$

$$\Rightarrow S_{CDE} = \frac{4}{k} = \frac{4}{2} = 2$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(امیر وفانی)

گزینه «۱» ۳۴

$$\triangle BAD : \frac{BM}{MA} = \frac{BQ}{QD} = 1 \Rightarrow \begin{cases} MQ \parallel AD \\ MQ = \frac{AD}{2} \end{cases} \quad (1)$$

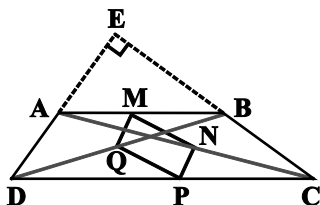
$$\triangle CAD : \frac{CN}{NA} = \frac{CP}{PD} = 1 \Rightarrow \begin{cases} NP \parallel AD \\ NP = \frac{AD}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} MQ \parallel NP \\ MQ = NP \end{cases} \Rightarrow \text{MNPQ متوازی الاضلاع است.}$$

$$\triangle ABC : \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \Rightarrow \begin{cases} MN \parallel BC \\ MN = \frac{BC}{2} \end{cases}$$

چون امتداد اضلاع AD و BC برهم عمودند، پس دو پاره خط MQ و MN نیز برهم عمودند و در نتیجه چهارضلعی MNPQ مستطیل است.

$$S_{MNPQ} = MN \times MQ = \frac{BC}{2} \times \frac{AD}{2} = 5 \times 3 = 15 \quad \text{داریم:}$$



(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه ۶۴)

(علی ایمانی)

گزینه «۲» ۳۵

در مکعب‌های ردیف پشت، در سمت چپ از بالا به پایین به ترتیب ۲، ۴ و ۲ حرف A و در سمت راست از بالا به پایین به ترتیب ۳، ۴ و ۲ حرف A قابل مشاهده است. در مکعب‌های ردیف جلو، در سمت چپ از بالا به پایین به ترتیب ۴ و ۲ حرف A و در سمت راست ۳ حرف A قابل مشاهده است. بنابراین در مجموع تعداد حروف A که قابل مشاهده هستند، برابر است با:

$$(4+2+2) + (4+3+2) + (4+2) + 3 = 26$$

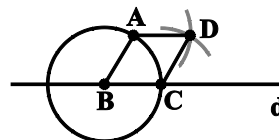
(هنرسه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال

گزینه «۲» ۳۱

(سیرمهم‌ر‌ها عسینی فرد)

با توجه به اینکه نقطه C روی دایره‌ای به مرکز B و شعاع AB واقع است، پس $AB = BC$ و در نتیجه طول همه اضلاع چهارضلعی ABCD برابر یکدیگر است، یعنی این چهارضلعی همواره لوزی است.



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

گزینه «۳» ۳۲

(سیرمهم‌ر‌ها عسینی فرد)

در دو مثلث با ارتفاع‌های برابر، نسبت مساحت‌ها با نسبت قاعده‌ها برابر است،

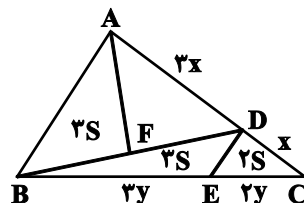
$$\frac{S_{CDE}}{S_{BDE}} = \frac{2y}{3y} = \frac{2}{3} \quad \text{بنابراین داریم:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_{CDE} = 2S \\ S_{BDE} = 3S \end{cases}$$

با توجه به تساوی مساحت‌های مثلث‌های ABF و BDE، $S_{ABF} = 3S$ است. همچنین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{BDC}} = \frac{AD}{DC} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{S_{ABD}}{5S} = 2 \Rightarrow S_{ABD} = 10S$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABF}}{S_{ABD}} = \frac{3S}{10S} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{BF}{BD} = \frac{1}{5}$$



(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

گزینه «۳» ۳۳

(سیرمهم‌ر‌ها عسینی فرد)

فرض کنید $\frac{AE}{EC} = k$ باشد. در این صورت طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{AE}{AE+EC} = \frac{k}{k+1}$$

دو مثلث ADE و CDE در ارتفاع رسم شده از رأس D مشترک‌اند.

$$\frac{S_{ADE}}{S_{CDE}} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{4}{S_{CDE}} = k \Rightarrow S_{CDE} = \frac{4}{k} \quad (1) \quad \text{پس:}$$

در دو مثلث CDE و BDC، ارتفاع وارد بر قاعده‌های DE و BC برابر یکدیگرند، پس داریم:

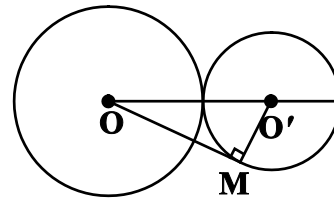
$$\frac{S_{CDE}}{S_{BDC}} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{S_{CDE}}{3} = \frac{k}{k+1} \Rightarrow S_{CDE} = \frac{3k}{k+1} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{4}{k} = \frac{3k}{k+1} \Rightarrow 3k^2 - 4k - 4 = 0$$

۳۶- گزینه «۳»

(سوام میبیری پور)

با توجه به فرض مسئله $OO' = 13 = r + r'$ بنابراین دو دایره مماس بیرون هستند.



$$\Delta OMO' : OM^2 = OO'^2 - O'M^2 = 13^2 - 5^2 = 144$$

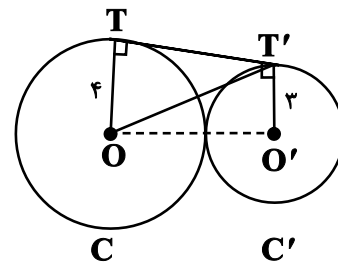
$$\Rightarrow OM = 12$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۰)

۳۷- گزینه «۱»

(غرشاد خرامرزی)

ابتدا اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره را بدست می‌آوریم.



$$TT' = 2\sqrt{r'r} = 2\sqrt{4 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

در مثلث قائم الزاویه OTT' داریم:

$$OT'^2 = OT^2 + TT'^2$$

$$\Rightarrow OT'^2 = 4^2 + (4\sqrt{3})^2 = 16 + 48 = 64$$

$$\Rightarrow OT' = 8$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۳۸- گزینه «۲»

(سوام میبیری پور)

اگر O' مرکز دایره C' باشد، آنگاه نقاط O و O' دو طرف نقطه A هستند و داریم:

$$OO' = OA + O'A = OA + 3OA = 4OA$$

$$\Rightarrow OO' = 4 \times 6 = 24$$

$$R' = 3R = 3 \times 2 = 6$$

$$\text{طول مماس مشترک} = \sqrt{24^2 - (2+6)^2} = \sqrt{576 - 64} = \sqrt{512} = 16\sqrt{2}$$

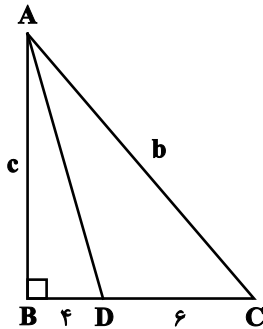
داخلی

(هنر سه ۲- دایره، تبدیل‌های هندسی و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۳۵ تا ۵۱)

۳۹- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

طبق قضیه نیم‌سازهای زوایای داخلی داریم:



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{4}{6}$$

$$\Rightarrow c = 4x, b = 6x$$

$$\Delta ABC : b^2 = c^2 + 10^2 \Rightarrow 36x^2 = 16x^2 + 100$$

$$\Rightarrow 20x^2 = 100 \Rightarrow x^2 = 5 \Rightarrow x = \sqrt{5} \Rightarrow c = 4\sqrt{5}$$

$$\Delta ABD : AD^2 = AB^2 + BD^2 \Rightarrow AD^2 = (4\sqrt{5})^2 + 4^2$$

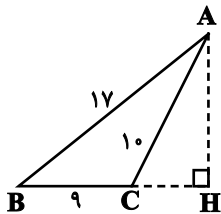
$$\Rightarrow AD^2 = 80 + 16 = 96 \Rightarrow AD = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۴۰- گزینه «۲»

(سیر مقمدرضا حسینی فرد)

ابتدا به کمک رابطه هرون، مساحت مثلث ABC را به دست می‌آوریم:



$$P = \frac{17+10+9}{2} = 18 \Rightarrow S = \sqrt{18(18-17)(18-10)(18-9)}$$

$$= \sqrt{18 \times 1 \times 8 \times 9} = 36$$

$$S = \frac{AH \times BC}{2}$$

$$\Rightarrow 36 = \frac{AH \times 9}{2} \Rightarrow AH = 8$$

$$\Delta ACH : CH = \sqrt{AC^2 - AH^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۴۱- گزینه «۴»

(غرضانه فاکاش)

گزینه «۱»: اگر $x = 0$ انتخاب شود، به ازای هر $y \in A$ ، $xy = 0$ است.

پس این گزاره سوری درست است.

گزینه «۲»: اگر $x = 1$ انتخاب شود، به ازای هر $y \in A$ ، $xy = y$ است.

پس این گزاره سوری درست است.

(فخرزانه خاکپاش)

گزینه ۱» ۴۵

در میان ۹ داده آماری، داده پنجم میانه داده‌ها است و داریم:

$$Q_1 = \frac{x_7 + x_8}{2} \quad Q_3 = \frac{x_7 + x_8}{2}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$$

بنابراین مطابق شکل، دو داده سمت چپ جعبه، پنج داده درون جعبه و دو داده سمت راست جعبه قرار می‌گیرند. اگر میانگین داده‌های داخل جعبه را با $\bar{x}$ نمایش دهیم، آن‌گاه طبق رابطه میانگین موزون داده‌ها داریم:

$$10 = \frac{2 \times 6 + 5\bar{x} + 2 \times 16}{2 + 5 + 2} \Rightarrow 12 + 5\bar{x} + 32 = 90$$

$$\Rightarrow 5\bar{x} = 46 \Rightarrow \bar{x} = 9.2$$

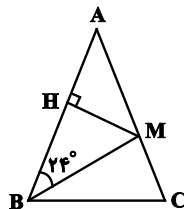
(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۵، ۹۷ و ۹۸)

هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال - آشنا

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۲» ۴۶

می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است، پس داریم:



$$\triangle MAB \text{ متساوی‌الساقین است} \Rightarrow MA = MB$$

$$\Rightarrow \hat{A} = \hat{ABM} = 24^\circ$$

$$\triangle BMC \Rightarrow \hat{BMC} = \hat{AMB} \text{ زاویه خارجی است}$$

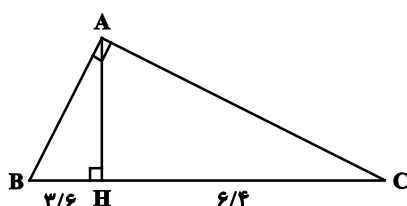
$$= \hat{A} + \hat{ABM} = 48^\circ$$

(هندسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گزینه ۳» ۴۷

فرض کنید مثلث ABC مطابق شکل زیر باشد.



گزینه ۳» اگر $x = 5$ انتخاب شود، به ازای هر $y \in A$ ، $x + y \geq 5$ است، پس این گزاره سوری درست است.

گزینه ۴» به ازای هر $x \in A$ ، اگر $y = 0$ انتخاب شود، آنگاه $xy = 0$ است که گزاره نمای $xy \geq 5$ را نقض می‌کند.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

گزینه ۲» ۴۲

(امیرمسین ابومحبوب)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

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

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

$$= A - (B - C)$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

گزینه ۳» ۴۳

(امیرمسین ابومحبوب)

پیشامدهای انتخاب دو مهره به طور متوالی و با جای‌گذاری، مستقل از یکدیگر هستند.

اگر پیشامد هم‌رنگ بودن دو مهره خارج شده از جعبه را با A نمایش دهیم، داریم:

$$P(A) = \frac{3}{6} \times \frac{3}{5} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{6} \times \frac{2}{4} = \frac{9}{64} + \frac{9}{64} + \frac{4}{64} = \frac{22}{64} = \frac{11}{32}$$

دومهره سفید دومهره آبی دومهره قرمز

بنابراین احتمال هم‌رنگ نبودن دو مهره برابر است با:

$$P(A') = 1 - \frac{11}{32} = \frac{21}{32}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۹ صفحه ۷۲)

گزینه ۱» ۴۴

(علی ایمانی)

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$\Rightarrow x + 2x + 2x + x + 2x + x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{9}$$

اگر A پیشامد رو شدن عددی غیراول و B پیشامد رو شدن عددی فرد باشد، آنگاه داریم:

$$P(B) = P(\{1, 3, 5\}) = \frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{5}{9}$$

$$P(A \cap B) = P(1) = \frac{1}{9}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{9}}{\frac{5}{9}} = \frac{1}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

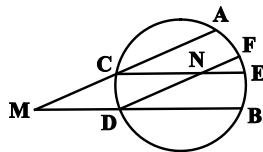
۵۰- گزینه «۴»

دو خط d و l_1 قطعاً غیرموازی هستند، چون اگر $d \parallel l_1$ باشد، آنگاه با توجه به موازی بودن l_1 و l_2 ، دو خط d و l_2 نیز باید با هم موازی باشند (دو خط موازی با یک خط، با یکدیگر موازی‌اند) که این خلاف فرض سؤال است.

(هنرسه ۱ - تپسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۵۱- گزینه «۳»



$$\left. \begin{array}{l} AC \parallel FD \Rightarrow \widehat{CD} = \widehat{AF} \\ CD \parallel DB \Rightarrow \widehat{CD} = \widehat{EB} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{CD} = \widehat{AF} = \widehat{EB}$$

فرض کنید $\widehat{CD} = x$ و $\widehat{EF} = y$ باشد، آنگاه داریم:

$$\widehat{CND} = 180^\circ - \widehat{CNF} = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

$$\widehat{CND} = \frac{\widehat{CD} + \widehat{EF}}{2} \Rightarrow 45^\circ = \frac{x + y}{2} \Rightarrow x + y = 90^\circ$$

$$\widehat{AC} + \widehat{AF} + \widehat{EF} + \widehat{BE} + \widehat{BD} + \widehat{CD} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 85^\circ + x + y + x + 75^\circ + x = 360^\circ \Rightarrow 3x + y = 200^\circ$$

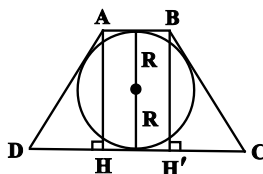
$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 90^\circ \\ 3x + y = 200^\circ \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 55^\circ \\ y = 35^\circ \end{array} \right. \Rightarrow \widehat{EF} = 35^\circ$$

(هنرسه ۲ - دایره؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۵۲- گزینه «۴»

مطابق شکل داریم:



$$DH = \frac{CD - AB}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

$$AH = 2R = 4\sqrt{5}$$

$$\triangle AHD : AD^2 = AH^2 + DH^2 = (4\sqrt{5})^2 + 8^2$$

$$\Rightarrow AD^2 = 80 + 64 = 144 \Rightarrow AD = 12$$

(هنرسه ۲ - دایره؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = 3/6 \times 10 = 36 \Rightarrow AB = 6$$

$$AC^2 = CH \times BC = 6/4 \times 10 = 64 \Rightarrow AC = 8$$

$$AB + AC = 6 + 8 = 14$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۲)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۴۸- گزینه «۱»

مطابق شکل فرض کنید طول قطر دایره برابر x باشد.

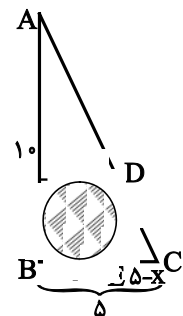
در این صورت طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{CE}{CB}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{10} = \frac{5-x}{5}$$

$$\Rightarrow 5x = 50 - 10x \Rightarrow 15x = 50$$

$$\Rightarrow x = \frac{10}{3}$$



اگر شعاع دایره برابر R باشد، آنگاه داریم:

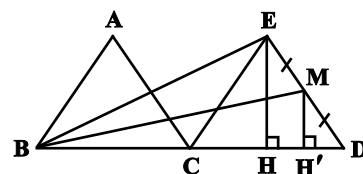
$$2R = \frac{10}{3} \Rightarrow R = \frac{5}{3} \Rightarrow \text{مساحت دایره} : S = \pi R^2 = \frac{25}{9} \pi$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

۴۹- گزینه «۲»

از نقاط E و M ، عمودهایی بر ضلع CD رسم می‌کنیم.



می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع a ، طول ارتفاع برابر

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

است، بنابراین داریم:

$$\triangle DEH : \triangle MH' \parallel EH \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}}$$

$$\frac{MH'}{EH} = \frac{DM}{DE} \Rightarrow \frac{MH'}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow MH' = \sqrt{3}$$

$$S_{\triangle BMD} = \frac{1}{2} MH' \times BD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۵۳- گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۲)

فرض کنید شعاع دو دایره به ترتیب برابر R و $R' (R > R')$ و طول خط‌المركزین برابر d باشد.

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 56 = d^2 - (R + R')^2$$

$$\Rightarrow (R + R')^2 = 25 \Rightarrow R + R' = 5$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{5} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 80 = d^2 - (R - R')^2 \Rightarrow (R - R')^2 = 1$$

$$\Rightarrow R - R' = 1$$

$$\begin{cases} R + R' = 5 \\ R - R' = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 3 \\ R' = 2 \end{cases}$$

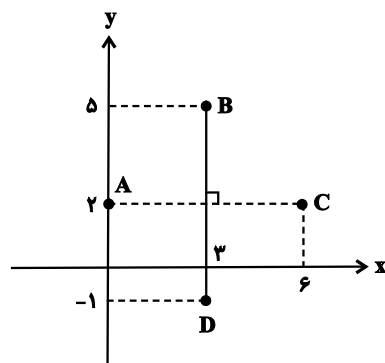
پس شعاع دایره بزرگ‌تر برابر ۳ است.

(هنر سه ۲ - دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۳۲)

۵۴- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

چون بازتاب نقطه A نسبت به محور y ها بر خودش منطبق است، پس این نقطه روی محور y ها قرار دارد، یعنی مختصات A به صورت $(0, 2)$ است. بازتاب رأس D نسبت به قطر AC در مربع $ABCD$ همان رأس B است.



در مربع $ABCD$ همان رأس B است. با توجه به این که قطرهای مربع بر هم عمود هستند و با هم برابرند، مطابق شکل مختصات رئوس B و D به ترتیب به صورت $(-1, 3)$ و $(5, 3)$ است و در نتیجه داریم:

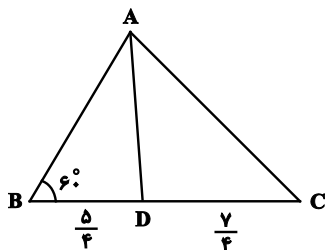
$$OB = \sqrt{3^2 + 5^2} = \sqrt{34}$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۵۵- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABC داریم:



$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{5}{4}}{\frac{7}{4}} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{5}{7} \Rightarrow \begin{cases} AB = 5x \\ AC = 7x \end{cases}$$

طبق رابطه طول نیمساز داخلی داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$\Rightarrow AD^2 = 5x \times 7x - \frac{5}{4} \times \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow AD^2 = 35x^2 - \frac{35}{16}$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \times BD \times \cos 60^\circ$$

$$35x^2 - \frac{35}{16} = 25x^2 + \frac{25}{16} - 2 \times 5x \times \frac{5}{4} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 10x^2 + \frac{25}{4}x - \frac{15}{4} = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$AD^2 = 35 \times \frac{9}{4} - \frac{35}{16} = \frac{315 - 35}{16} = \frac{280}{16} = 17.5 \Rightarrow AD = \frac{5\sqrt{7}}{2}$$

(هنر سه ۲ - روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

۵۶- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$[p \wedge (\sim q \Rightarrow \sim p)] \Rightarrow q \equiv [p \wedge (q \vee \sim p)] \Rightarrow q$$

$$\equiv [(p \wedge q) \vee \underbrace{(p \wedge \sim p)}_F] \Rightarrow q \equiv (p \wedge q) \Rightarrow q$$

$$\equiv \sim (p \wedge q) \vee q \equiv (\sim p \vee \sim q) \vee q \equiv \sim p \vee \underbrace{(\sim q \vee q)}_T$$

$$\equiv \sim p \vee T \equiv T$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۵۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

فرض کنید دنباله حسابی به صورت صعودی و با قدرنسبت d باشد. در این حالت داریم:

$$P(x) = \frac{1}{12}, \quad P(y) = \frac{1}{12} + d$$

$$, \quad P(z) = \frac{1}{12} + 2d, \quad P(t) = \frac{1}{12} + 3d$$

مجموع احتمال پیشامدها برابر یک است، بنابراین داریم:

$$P(x) + P(y) + P(z) + P(t) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} + \left(\frac{1}{12} + d\right) + \left(\frac{1}{12} + 2d\right) + \left(\frac{1}{12} + 3d\right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{4}{12} + 6d = 1 \Rightarrow 6d = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow d = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$$

بیشترین احتمال یک پیشامد ساده در این فضای نمونه برابر است با:

$$P(t) = \frac{1}{12} + 3 \times \frac{1}{9} = \frac{1}{12} + \frac{1}{3} = \frac{5}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۵۸- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

پیشامدهای پاسخ گویی به این مسئله توسط این سه نفر مستقل از یکدیگر است. احتمال این که هیچ کدام از سه نفر این مسئله را حل نکنند، برابر است با:

$$P(A' \cap B' \cap C') = P(A')P(B')P(C') = \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$$

پیشامد این که حداقل یکی از سه نفر مسئله را حل کند، متمم پیشامد بالا است، پس داریم:

$$P(A \cup B \cup C) = 1 - P(A' \cap B' \cap C') = 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۵۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

تنها حالت ممکن برای انتخاب اعداد دسته اول به صورت ۱, ۳, ۷, ۹ است. در این صورت اعداد دسته دوم به صورت ۲, ۴, ۶, ۸ خواهند بود. میانگین اعداد هر دو دسته برابر ۵ است و داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{(-4)^2 + (-2)^2 + 2^2 + 4^2}{4} = \frac{40}{4} = 10 \Rightarrow \sigma_1 = \sqrt{10}$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 3^2}{4} = \frac{20}{4} = 5 \Rightarrow \sigma_2 = \sqrt{5}$$

$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sigma_1}{\bar{x}_1}}{\frac{\sigma_2}{\bar{x}_2}} \xrightarrow{\bar{x}_1 = \bar{x}_2} \frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۶۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت $\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ است، پس طول این بازه برابر $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ است و در نتیجه با توجه به داده‌های مسئله داریم:

$$\text{طول بازه} = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{4 \times \sqrt{8}}{\sqrt{32}} = \frac{4 \times 2\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} = 2$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

فیزیک ۱

گزینه «۲» ۶۱-

(شمیر زیرین کفش)

کمیت‌های اصلی در SI شامل ۷ کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی می‌باشند که با توجه به موارد ذکر شده، کمیت‌های گزینه «۲» همگی در SI اصلی می‌باشند.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۷)

گزینه «۳» ۶۲-

(مسعود زمانی)

حجم مایع در قسمت پایین ظرف:

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = (300) \times (\Delta) = 1500 \text{ cm}^3$$

حجم مایع در قسمت بالایی ظرف:

$$\Rightarrow V_2 = 2000 - 1500 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 500 = 100 h_2 \Rightarrow h_2 = 5 \text{ cm}$$

$$\text{ارتفاع کل مایع در ظرف} = h_1 + h_2 = 10 \text{ cm}$$

$$P = \rho g (h_1 + h_2) = 2500 \times 10 \times 10 / 1 = 2500 \text{ Pa}$$

$$F = P \times A = 2500 \times 300 \times 10^{-4} = 75 \text{ N}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

گزینه «۳» ۶۳-

(مسعود زمانی)

با توجه به شکل، فشار گاز محبوس در لوله ۳ / ۲ cmHg بیش‌تر از فشار هوا در محل انجام آزمایش است:

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{هوا}} + 3 / 2 \text{ cmHg} \Rightarrow 64 = P_{\text{هوا}} + 3 / 2$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوا}} = 60 / 8 \text{ cmHg}$$

$$\frac{100 \text{ kPa}}{x} = \frac{76 \text{ cmHg}}{60 / 8 \text{ cmHg}} \Rightarrow x = 80 \text{ kPa}$$

با توجه به نمودار، در ارتفاع ۲ km از سطح دریای آزاد، فشار هوا ۸۰ kPa خواهد بود.

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

گزینه «۴» ۶۴-

(مرتضی یعقوبی)

در ابتدا با توجه به نقاط هم تراز یک مایع ساکن (جیوه)، فشار گاز محبوس برابر با فشار هوا است.

$$P_B = P_A \Rightarrow P_1 \text{ گاز} = P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

بعد از افزایش آب در ستون سمت چپ، با توجه به کاهش ارتفاع ستون گاز محبوس در یک فرایند هم‌دما داریم:

$$P_2 \text{ گاز} V_2 = P_1 \text{ گاز} V_1 \xrightarrow{V=Ah} P_2 \text{ گاز} Ah_2 = P_1 \text{ گاز} Ah_1$$

$$\Rightarrow P_2 \times 19 = 76 \times 20 \Rightarrow P_2 \text{ گاز} = 80 \text{ cmHg}$$

از آنجا که سطح مقطع شاخه‌ها یکسان است، هنگامی که ارتفاع ستون گاز ۱ سانتی‌متر کم می‌شود، جیوه ۱ سانتی‌متر در شاخه سمت راست بالا می‌رود و ۱ سانتی‌متر در شاخه سمت چپ پایین می‌رود. بنابراین اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه برابر با ۲ سانتی‌متر می‌شود. با توجه به نقاط هم تراز جدید، فشار آب بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:

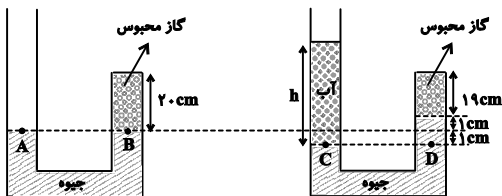
$$P_C = P_D \Rightarrow P_{H_2O} + P_0 = P_2 \text{ گاز} + P_{Hg}$$

$$\Rightarrow P_{H_2O} + 76 = 80 + 2 \Rightarrow P_{H_2O} = 6 \text{ cmHg}$$

پس ارتفاع آب را محاسبه می‌نماییم:

$$P_{H_2O} = 6 \text{ cmHg} \Rightarrow \rho_{H_2O} g h_{H_2O} = \rho_{Hg} g h_{Hg}$$

$$\Rightarrow 1 \times h_{H_2O} = 13 / 6 \times 6 \Rightarrow h_{H_2O} = 13 / 6 \text{ cm}$$

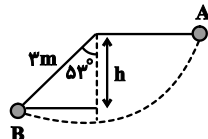


(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

گزینه «۱» ۶۵-

(مهرداد مردانی)

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است. اگر نقطه A را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض کنیم، داریم:



$$m = 2 \times 10^{-5} \text{ kg} = 2 \times 10^{-5} \times 10^{-3} \text{ kg} = 2 \times 10^{-8} \text{ kg}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{h}{3} \Rightarrow h = 3 \times \cos 30^\circ \Rightarrow h = 3 \times 0.866 = 2.598 \text{ m}$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -mg\Delta h \Rightarrow W_{\text{وزن}} = mgh$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} = 2 \times 10^{-8} \times 10 \times 2.598 = 5.196 \times 10^{-8} \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۶۶- گزینه «۴» (زهره آقاممدری)

جرم کلی که آسانسور جابه‌جا می‌کند، برابر است با:

$$m = 550 + 15 \times 70 = 1600 \text{ kg}$$

ارتفاعی که آسانسور جابه‌جا می‌شود برابر است با:

$$\Delta h = 4 \times 5 = 20 \text{ m}$$

چون آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کند، لذا طبق قضیه کار-انرژی

جنبشی، اندازه کار آسانسور در این جابه‌جایی با اندازه کار نیروی وزن برابر

است:

$$W_t = W_{\text{آسانسور}} + W_{mg} \xrightarrow{\Delta K = W_t = 0}$$

$$0 = W_{\text{آسانسور}} + W_{mg} \Rightarrow |W_{\text{آسانسور}}| = |W_{mg}|$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{آسانسور}}}{t}$$

$$= \frac{mg \Delta h}{t} = \frac{1600 \times 10 \times 20}{16} = 20000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۴)

۶۷- گزینه «۴» (مهری میراب‌زاده)

آب $0^\circ\text{C} \leftarrow$ آب تعادل $\rightarrow$ آب تعادل $\rightarrow$ آب $0^\circ\text{C} \rightarrow$ یخ 0°C

$$\Sigma Q = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m}{4} L_F + \frac{m}{4} c(48 - 0) + mc(48 - \theta) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m}{4} \times 80 + \frac{m}{4} \times 1 \times 48 + m \times 1 \times 48 - m \times 1 \times \theta = 0$$

$$\Rightarrow \frac{80}{4} + \frac{48}{4} + 48 - \theta = 0 \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۶۸- گزینه «۳» (مرتضی جعفری)

با توجه به گرمای داده شده در مدت زمان 10^2 ثانیه تا 10^6 ثانیه که

جسم در حالت مایع است، داریم:

$$Pt = mc(\theta_f - \theta_i) \Rightarrow 10 \times 40 = (50 \times 10^{-3}) \times c \times (80 - 60)$$

$$\Rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

و در مدت زمان 1000 تا 10^2 ثانیه داریم:

$$Pt' = mc(\theta_f - \theta) \Rightarrow 10 \times 20 = (50 \times 10^{-3}) \times 400 \times (60 - \theta)$$

$$\Rightarrow \theta = 50^\circ\text{C}$$

بنابراین نقطه ذوب جسم برابر با 50°C می‌باشد. در مدت زمان 300 تا

1000 ثانیه جسم در حال ذوب شدن است. در نتیجه داریم:

$$Pt = mL_F \Rightarrow 10 \times 700 = (50 \times 10^{-3}) L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 140000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \Rightarrow L_F = 140 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۶۹- گزینه «۳» (معصومه افشاری)

$$P_1 = P_0 + \rho gh = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 60 = 7 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (\text{I})$$

$$P_2 = P_0 = 10^5 \text{ Pa} \quad (\text{II})$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} \frac{7 \times 10^5 \times 0.1}{280} = \frac{10^5 \times V_2}{300}$$

$$\Rightarrow V_2 = 0.75 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۷۰- گزینه «۴» (مصطفی کیانی)

می‌دانیم در فرایند هم‌حجم $W = 0$ هم‌حجم و در فرایند هم‌دما،

$W = 0$ هم‌دما ΔU است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta U_{AB} = Q_{AB} + W_{AB} \xrightarrow{\Delta U_{AB} = +200 \text{ J}, W_{AB} = 0}$$

$$200 = Q_{AB} + 0 \Rightarrow Q_{AB} = 200 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = Q_{BC} + W_{BC} \xrightarrow{W_{BC} = +300 \text{ J}, \Delta U_{BC} = 0}$$

$$0 = Q_{BC} + 300 \Rightarrow Q_{BC} = -300 \text{ J}$$

$$Q_{ABC} = Q_{AB} + Q_{BC} \xrightarrow{Q_{AB} = 200 \text{ J}, Q_{BC} = -300 \text{ J}}$$

$$Q_{ABC} = 200 - 300 \Rightarrow Q_{ABC} = -100 \text{ J}$$

دقت کنید در فرایند هم‌حجم که $P_B > P_A$ است، $Q > 0$ و در فرایند

هم‌دما که $V_C < V_B$ است، $W > 0$ می‌باشد.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

فیزیک ۲

گزینه «۱» -۷۱

(اسماعیل امامی)

در حالت اول، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q برابر است با:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F} \quad (1)$$

در حالت دوم با تغییر بار q_1 به $-q_1$ ، نیروی الکتریکی بین دو بار q_1 و q تغییر جهت داده و به نیروی $-\vec{F}_1$ تبدیل می شود.

$$-\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\Delta \vec{F} \quad (2)$$

با حل هم زمان معادله های (۱) و (۲)، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{F}_1 + \vec{F}_2 &= \vec{F} \\ -\vec{F}_1 + \vec{F}_2 &= -\Delta \vec{F} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2\vec{F}_2 = -\Delta \vec{F} \Rightarrow \vec{F}_2 = -\frac{\Delta \vec{F}}{2}$$

$$\vec{F}_1 - 2\vec{F} = \vec{F} \Rightarrow \vec{F}_1 = 3\vec{F}$$

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \quad \text{طبق رابطه قانون کولن داریم:}$$

$$\frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|} = \frac{|q_2| |q|}{|q_1| |q|} \times \left(\frac{d}{2d}\right)^2 \Rightarrow \frac{2F}{F} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{8}{3}$$

با توجه به جهت نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در محل بار q ، می توان گفت دو بار

$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{8}{3} \quad \text{نام نام هستند. بنابراین:}$$

(فیزیک ۲- الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۵ تا ۱۰)

گزینه «۱» -۷۲

(معصومه افشلی)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_E = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_F + E |q| d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow W_F + 50 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} \times (-1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (36 - 100)$$

$$\Rightarrow W_F = -64 \times 10^{-3} + 40 \times 10^{-3} \Rightarrow W_F = -24 \times 10^{-3} \text{ J} = -24 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲- الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه «۱» -۷۳

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید مشخص کنیم با تغییر فاصله بین صفحه های خازن، ظرفیت آن چند برابر می شود. چون مساحت صفحه های خازن ثابت است و بین صفحه های آن هوا وجود دارد، می توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa=1, A_1=A_2} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2=3d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{3d_1} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{3}$$

چون خازن را از مولد جدا نموده ایم، بار الکتریکی آن ثابت می ماند. بنابراین

با انتخاب رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ به صورت زیر U_2 و ΔU را حساب می کنیم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q_1=Q_2} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{U_1=90 \mu\text{J}} \frac{U_2}{90} = \frac{C_1}{\frac{C_1}{3}}$$

$$\Rightarrow U_2 = 270 \mu\text{J}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 270 - 90 \Rightarrow \Delta U = 180 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۲- الکتروستاتیک ساکن: صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه «۲» -۷۴

(پاک قاضی زاده)

ابتدا برای اختلاف پتانسیل ثابت V_A رابطه $\frac{R_2}{R_1}$ را پیدا می کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{I}{I+1} \quad (1)$$

سپس برای اختلاف پتانسیل ثابت V_B داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{I+1}{I+2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{I}{I+1} = \frac{I+1}{I+2} \Rightarrow (I+1)^2 = I(I+2)$$

$$\Delta I = 1 \Rightarrow I = 0.5 \text{ A} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (3)} \frac{R_2}{R_1} = \frac{0.5/2}{1/2} \quad (4)$$

برای جریان ثابت $(I+1)$ داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_A}{V_B} \xrightarrow{(4)} \frac{V_A}{V_B} = \frac{0.5/2}{1/2} = \frac{1}{6}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۳۹ تا ۵۱)

گزینه «۳» -۷۵

(بهنام دبیری اصل)

با کاهش مقاومت رتوستا، مقاومت معادل مدار کاهش می یابد، بنابراین جریان

$$\uparrow I_t = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eqd}} \quad \text{شاخه باتری و عدد آمپرسنج افزایش می یابد.}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با اختلاف پتانسیل مقاومت معادل برابر است.

$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2$$

$$\mathcal{E} - I_t \times r = I_t R_1 + V_2$$

با افزایش جریان I_t اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش و اختلاف پتانسیل

مقاومت R_1 یعنی (V_1) طبق روابط بالا افزایش می یابد. بنابراین V_2 باید کاهش یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۶۵ تا ۷۷)

گزینه ۳»

(معماری راست پیمان)

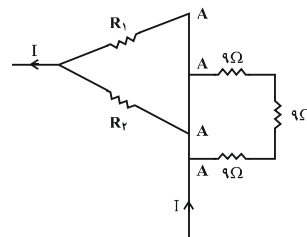
با توجه به اینکه مقاومت‌های ۱۲ اهمی و ۲۴ اهمی موازی‌اند، توان مصرفی با اندازه مقاومت رابطه عکس دارد. اگر توان مصرفی مقاومت ۱۲ اهمی P_1 و مقاومت ۲۴ اهمی P_2 فرض شود، با در نظر گرفتن V به عنوان اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها داریم:

$$P_1 - P_2 = P_2 \Rightarrow \frac{V^2}{12} - P_2 = \frac{V^2}{24} \Rightarrow V = 12V$$

$$R' = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\Omega$$

$$V = IR' \Rightarrow 12 = I \times 8 \Rightarrow I = 1.5(A)$$

مقاومت‌های ۹ اهمی اتصال کوتاه و حذف می‌شوند.



$$R_{eq} = 6 + R' = 6 + 8 = 14\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1.5 = \frac{\mathcal{E}}{14 + 1} \Rightarrow \mathcal{E} = 22.5V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

گزینه ۴»

(معماری شایسته)

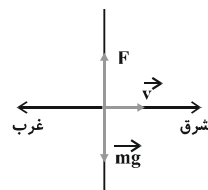
برای آنکه مسیر حرکت ذره تغییر نکند باید نیروی مغناطیسی، نیروی وزن را خنثی کند.

$$\Rightarrow |q| v B \sin \alpha = mg$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^3 \times B \times 1 = 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 20B = 20 \Rightarrow B = 1T = 10^4 G$$

طبق قاعده دست راست، میدان برای بار مثبت به صورت درون سو (شمال)



و برای بار منفی به صورت برون سو (جنوب) است.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

گزینه ۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان هر یک از حلقه‌ها در خلاف جهت یکدیگر خواهد بود و با توجه به این که برآیند میدان‌های مغناطیسی در مرکز آن‌ها برابر صفر است، می‌توان نوشت:

$$\vec{B}_1 = \vec{B}_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2r_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2r_2} \Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{I_2}{r_2}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{12} = \frac{I_2}{10} \Rightarrow I_2 = \frac{100}{12} A = \frac{25}{3} A$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

گزینه ۴»

(مرتضی جعفری)

هنگامی که یک سیم به صورت پیچه با شعاع r در می‌آید، به ازای هر $2\pi r$ (اندازه محیط دایره)، یک دور به وجود می‌آید. بنابراین طول سیم برابر است با:

$$L = N \times 2\pi r \Rightarrow 200 = 100 \times 2\pi r \Rightarrow r = \frac{1}{\pi} m$$

زاویه بین سطح پیچه و میدان برابر 30° درجه است، بنابراین زاویه بین خط عمود بر سطح پیچه و خط‌های میدان برابر 60° درجه خواهد بود. اندازه نیروی محرکه متوسط القا شده در پیچه برابر است با:

$$|\mathcal{E}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \Phi = BA \cos(\theta)$$

$$|\mathcal{E}| = N \left| \frac{B_2 A \cos(\theta) - B_1 A \cos(\theta)}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\mathcal{E}| = NA \cos(\theta) \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \quad A = \pi r^2, \theta = 60^\circ, r = \frac{1}{\pi} m$$

$$\mathcal{E} = 100 \times \pi \times \left(\frac{1}{\pi} \right)^2 \times \frac{1}{2} \times 0.75 = 12.5V$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{12.5}{2} = 6.25A$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

گزینه ۴»

(مهرادر مرزانی)

با کاهش جریان گذرا از سیم راست، بزرگی میدان مغناطیسی برون‌سوی ناشی از سیم در داخل حلقه کاهش یافته و شار مغناطیسی گذرا از حلقه کاهش می‌یابد. بنابراین طبق قانون لنز، جهت میدان ناشی از جریان القایی در جهت میدان اصلی و برون‌سو خواهد بود که در این حالت طبق قاعده دست راست جریان القایی در حلقه پادساعتگرد می‌باشد. از طرف دیگر با حرکت حلقه به سمت راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم راست در داخل حلقه به علت افزایش فاصله از سیم، کاهش می‌یابد و در نتیجه شار گذرنده از حلقه هم کاهش می‌یابد که در این حالت بنابر قانون لنز، جهت میدان ناشی از جریان القایی در حلقه در جهت میدان اصلی و برون‌سو خواهد بود که طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه پادساعتگرد می‌شود.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

فیزیک ۲۰۱

گزینه «۲» - ۸۱

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، می‌توان نوشت:

$$1500 \frac{L}{min} \times \frac{1 m^3}{10^3 L} \times \frac{1 min}{60 s} = 0.025 \frac{m^3}{s}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه «۲» - ۸۲

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

ابتدا ارتفاع ستون جیوه را به‌دست می‌آوریم:

$$h_{Hg} = \frac{V_{Hg}}{A} = \frac{15}{4} = 3.75 cm \Rightarrow P_{Hg} = 3.75 cmHg$$

ارتفاع ستون جیوه معادل با ستون آب را نیز به‌دست می‌آوریم:

$$\rho_w h_w = \rho_{Hg} h'_{Hg} \Rightarrow \rho_w \times 17 = (13.6 \rho_w) \times h'_{Hg}$$

$$\Rightarrow h'_{Hg} = \frac{17}{13.6} = 1.25 cm \Rightarrow P_w = 1.25 cmHg$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای در کف استوانه برابر است با:

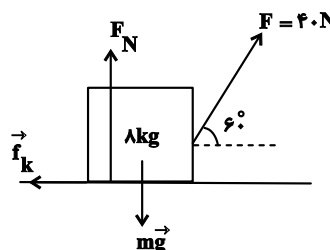
$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{Hg} + P_w = 3.75 + 1.25 = 5 cmHg$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه «۳» - ۸۳

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow Fd \cos 60^\circ + f_k d \cos 180^\circ + 0 + 0 = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$$

$$\Rightarrow 40 \times 5 \times \frac{1}{2} - f_k \times 5 = \frac{1}{2} \times 8 \times 2 / 5^2 \Rightarrow f_k = 15 N$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۶۳)

گزینه «۳» - ۸۴

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

گرمای تولید شده توسط گرمکن، صرف افزایش دمای مجموعه آب و گرماسنج می‌شود و داریم:

$$U = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} \Rightarrow P \times \Delta t = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta + C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta$$

$$\frac{P=100W, \Delta t=30min=1800s}{m_{\text{آب}}=500g=0.5kg, c_{\text{آب}}=4200 \frac{J}{kg \cdot K}, \Delta \theta=80-20=60^\circ C} \rightarrow$$

$$100 \times 1800 = 0.5 \times 4200 \times 60 + C_{\text{گرماسنج}} \times 60$$

$$\Rightarrow 180000 = 126000 + 60 C_{\text{گرماسنج}} \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = \frac{54000}{60} = 900 \frac{J}{K}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

گزینه «۴» - ۸۵

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی فقط تابع دمای مطلق گاز است.

$$U \propto T \xrightarrow{T=\frac{PV}{nR}} U \propto PV \quad \text{بنابراین:}$$

$$\begin{cases} U_A \propto P_A V_A = 2/5 \times 10^5 \times 2/2 \times 10^{-3} & (1) \\ U_B \propto P_B V_B = 2/5 \times 10^5 \times 6/6 \times 10^{-3} & (2) \\ U_C \propto P_C V_C = 1/5 \times 10^5 \times 6/6 \times 10^{-3} & (3) \end{cases}$$

از عبارت‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم $U_B = 3U_A$ و از عبارت‌های (۲)

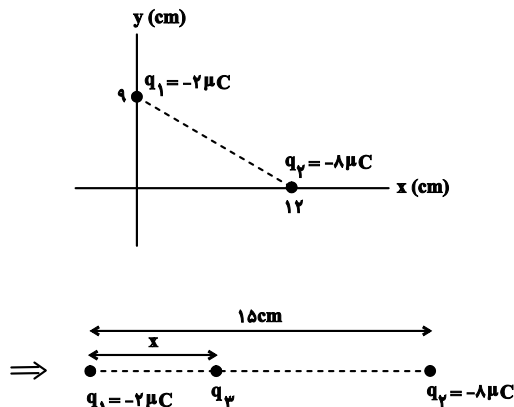
و (۳) نتیجه می‌گیریم $U_B = \frac{5}{3} U_C$. بنابراین:

$$U_B = 3U_A = \frac{5}{3} U_C$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

گزینه «۳» - ۸۶

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)



فاصله بین دو بار q_2 و q_1 برابر است با:

بنابراین:

$$\frac{I'_1}{I_1} = \frac{2}{1} = 2, \quad \frac{I'_2}{I_2} = \frac{1}{1} = 1$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۸۸- گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} \times \frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \frac{2N_B}{N_B} \times \frac{\ell_B}{2\ell_B} \times 1 \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = 1$$

حال با استفاده از رابطه ضریب القاوری یک سیملوله، داریم:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} \times \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2$$

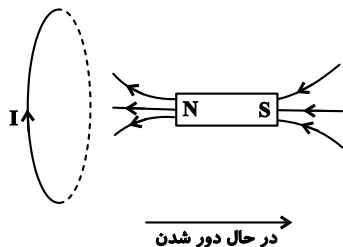
$$= 1 \times \frac{\ell_B}{2\ell_B} \times \left(\frac{2N_B}{N_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 2$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

۸۹- گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با توجه به این که خط‌های میدان از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آن وارد می‌شود، بنابراین قطب A، قطب N خواهد شد. طبق قاعده دست راست، چون جهت میدان ناشی از جریان القایی به سمت چپ است، طبق قانون لنز، آهنربای میله‌ای در حال دور شدن از حلقه رسانا است.



(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۹۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

با استفاده از قانون القای فارادی، می‌توان نوشت:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{I} = \frac{-N \Delta\Phi}{R \Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{200}{15} \times \frac{0.005 - 0.02}{0.1} \Rightarrow \bar{I} = 2A$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

$$r = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{(3 \times 3)^2 + (3 \times 4)^2} = 3 \times 5 = 15 \text{ cm}$$

چون دو بار q_1 و q_2 هم‌علامت هستند، بار q_3 روی خط واصل بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر در حال تعادل قرار خواهد گرفت.

بنابراین:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

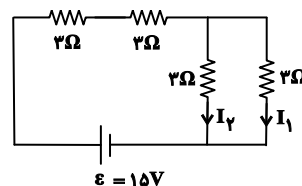
$$\Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{1}{(15-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{15-x} \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۸۷- گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

وقتی کلید به نقطه A متصل است، مدار مانند شکل زیر است و داریم:



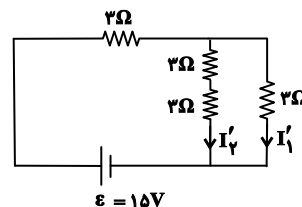
$$R_{eq} = 3 + 3 + \frac{3}{2} = 7.5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{15}{7.5 + 0} = 2A$$

$$I_1 = I_2 = \frac{I}{2} = 1A$$

وقتی کلید به نقطه B متصل است، مدار مانند شکل زیر است. در این حالت

داریم:



$$R'_{eq} = 3 + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 5 \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{15}{5 + 0} = 3A$$

با توجه به برابری اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، داریم:

$$I'_1 = \frac{6}{3+6} I' = \frac{2}{3} \times 3 = 2A$$

$$I'_2 = \frac{3}{3+6} I' = \frac{1}{3} \times 3 = 1A$$

شیمی ۱

گزینه ۲» ۹۱-

(امیرمسین مسلمی)

گزینه «۱»: همان Ga ۳۱ است که با از دست دادن ۳ الکترون کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهد و به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

گزینه «۲»: عنصر B همان N ۷ و F همان Al ۱۳ است که بین این دو عنصر ترکیب یونی با فرمول شیمیایی FB یا AlN تشکیل می‌شود (در نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب یونی، کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست نوشته می‌شود).

گزینه «۳»: C ۶ و Si ۱۴ هر دو می‌توانند رسانایی الکتریکی داشته باشند ولی H ۱ و O ۸ رسانای برق نیستند.

گزینه «۴»: در ترکیب حاصل از MgE (۱۲) و FD (۹) که همان MgF_2 هست، شعاع Mg^{2+} از F^- کوچک‌تر است.

(شیمی ۱ - ترکیبی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

گزینه ۱» ۹۲-

(ارژنگ شانلری)

فرض می‌کنیم جرم اولیه نمونه ۱۰۰ می‌باشد.

باقی‌مانده پس از گذشت ۳ روز

$$28 \xrightarrow{18h} 14 \xrightarrow{18h} 7 \xrightarrow{18h} 3.5 \xrightarrow{18h} 1.75$$

$$\text{درصد } M' \text{ در مخلوط باقی‌مانده} = \frac{1/75}{72 + 1/75} \times 100 \approx 2/37$$

(شیمی ۱ - صفحه ۶)

گزینه ۱» ۹۳-

(امیرمسین مسلمی)

با توجه به اینکه تنها در ساختار H_2O ، اتم هیدروژن داریم، از تعداد اتم‌های هیدروژن به جرم H_2O موجود در مخلوط گازی می‌رسیم:

$$6/02 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O}$$

در نهایت جرم CO_2 موجود در ظرف را بدست می‌آوریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 53 - 9 = 44 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

گزینه ۱» ۹۴-

(هری بهاری‌پور)

$$\left. \begin{array}{l} N + P = 45 \\ N - e = 6 \\ P = e + 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} N = 24 \\ P = 21 \end{array}$$

اکنون آرایش الکترونی X^{3+} را رسم می‌کنیم:

$$_{21}X = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$$

$$_{21}X^{3+} = 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2 3p^6$$

$$n + l = 4$$

$$3 + 1 = 4 \quad 3p \rightarrow 6$$

$$4 + 0 = 4 \quad 4s \text{ وجود ندارد.}$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۵، ۱۳، ۱۵ تا ۲۳ و ۳۰)

گزینه ۳» ۹۵-

(مهمدر عظیمیان‌زواره)

ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر حدود ۱۱/۵ کیلومتر می‌باشد:

$$\frac{x = 11/5 \text{ km}}{1 \text{ km}} \frac{69^\circ\text{C}}{1^\circ\text{C}} \downarrow$$

دما در انتهای لایه تروپوسفر و شروع لایه استراتوسفر حدود -55°C (218K) می‌باشد. بنابراین در ارتفاعی که دما 5°C است، ارتفاع به میزان

۱۲ کیلومتر افزایش یافته است:

$$\frac{x = 12 \text{ km}}{1 \text{ km}} \frac{60^\circ\text{C}}{1^\circ\text{C}}$$

$$12 + 11/5 = 23/5 \text{ km} \quad \text{بنابراین:}$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۷ و ۴۸)

گزینه ۳» ۹۶-

(علی‌رضا کیانی‌دوست)

(آ) کربن دی‌اکسید
(ب) آهن (III) اکسید
(پ) کربن دی‌اکسید

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

گزینه ۳» ۹۷-

(امیرمسین مسلمی)

جمله سوم نادرست است.
واکنش‌پذیری و پایداری رابطه عکس دارند.

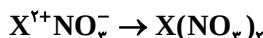
(شیمی ۱ - صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

گزینه ۲» ۹۸-

(هری بهاری‌پور)

هنگامی که آرایش الکترونی عنصر اصلی به $4s^2$ ختم شود یعنی عنصر در گروه دوم و تناوب چهارم قرار دارد.
برای اینکه به آرایش گاز نجیب برسد یون $2+$ می‌دهد.

$$X = [Ar]4s^2$$



(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۷ و ۹۲)

گزینه ۴» ۹۹-

(مهمدر رضا پورهاوید)

برای تعیین مقدار مول KNO_3 و $NaBr$ در محلول‌های داده شده می‌توان طبق محاسبات زیر عمل کرد:

$$\text{مقدار مول } KNO_3 = 50/5 \text{ g محلول} \times \frac{80 \text{ g } KNO_3}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{مقدار مول } NaBr = 206 \times 10^{-3} \text{ g محلول} \times \frac{96 \text{ g } NaBr}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaBr}{103 \text{ g } NaBr} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مول } KNO_3}{\text{مول } NaBr} = \frac{4 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-5}} = 10$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۱۰۰ - گزینه «۲»

(امیرمسین طیبی سورکلایی)

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

انحلال‌پذیری گازها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۹)

شیمی ۲

۱۰۱ - گزینه «۴»

(محمدرضا پورجاوید)

در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتم زیاد می‌شود. با توجه به کاهش یافتن جاذبه هسته اتم بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت، تمایل آن به از دست دادن الکترون (که همان قدرت فلزی است) افزایش خواهد یافت.

به این ترتیب واکنش‌پذیری فلز نیز افزایش یافته و گرما و نور حاصل از واکنش آن با گاز کلر نیز بیشتر می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۱۳)

۱۰۲ - گزینه «۲»

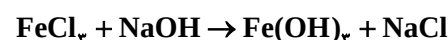
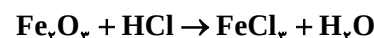
(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

(آ) کاتیون موجود در Fe_2O_3 کاتیون Fe^{3+} است. (درستی عبارت آ)

(ب) ترکیب B آهن (III) کلرید (FeCl_3) است. (نادرستی عبارت ب)
(پ) B رسوب آهن (III) هیدروکسید می‌باشد و قرمز رنگ است. (نادرستی عبارت پ)

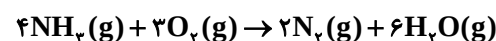
(ت) FeCl_3 محلول در آب اما $\text{Fe}(\text{OH})_3$ در آب نامحلول است. (درستی عبارت ت)



(شیمی ۲ - صفحه ۱۹)

۱۰۳ - گزینه «۱»

(پویا رسگلاری)



در واکنش مورد نظر ۷ مول ماده گازی با یکدیگر واکنش داده و ۸ مول ماده گازی تولید شده است. علاوه بر این در طول واکنش مورد نظر ۴ مول گاز آمونیاک نیز مصرف شده است. به عبارت دیگر می‌توان گفت به ازای مصرف ۴ مول گاز آمونیاک تعداد مول‌های گازی در سیلندر به اندازه یک مول افزایش پیدا کرده است. از طرفی می‌دانیم در شرایط استاندارد حجم هر مول ماده گازی برابر با ۲۲/۴ لیتر است. بر این اساس می‌توان گفت به ازای مصرف ۴ مول آمونیاک در واکنش مورد نظر حجم مخلوط گازی به اندازه ۲۲/۴ لیتر در شرایط استاندارد افزایش پیدا کرده است.

$$\frac{4 \text{ mol NH}_3}{22.4 \text{ L}} \times \text{افزایش حجم } 16/8 \text{ L} = ? \text{ g NH}_3$$

$$\times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 51 \text{ g NH}_3$$

از طرفی می‌دانیم به ازای هریک مول افزایش حجم ($22/4 \text{ L}$) در شرایط استاندارد، ۶ مول بخار آب (معادل با ۱۰۸ گرم آب) و ۲ مول گاز نیتروژن (معادل با ۵۶ گرم نیتروژن) تولید می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت به ازای ۲۲/۴ لیتر افزایش حجم تفاوت جرم بخار آب تولید شده و گاز نیتروژن برابر با ۵۲ گرم است؛ افزایش حجم $16/8 \text{ L}$: تفاوت جرم بخار آب و گاز N_2

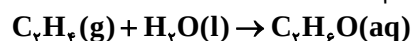
$$\frac{\text{تفاوت جرم } 52 \text{ g}}{\text{افزایش حجم } 22/4 \text{ L}} = 39 \text{ g}$$

(شیمی ۲ - صفحه ۲۳)

۱۰۴ - گزینه «۴»

(پویا رسگلاری)

در باید ۷۰ گرم گاز اتن را با مقداری آب وارد واکنش کنیم (در حضور کاتالیزگر H_2SO_4) تا در نهایت اتانول تولید شود و جرم آب مصرف شده و جرم اتانول تولید شده را بدست می‌آوریم:



$$? \text{ g C}_4\text{H}_9\text{O} : 70 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{74 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g C}_4\text{H}_9\text{O} : 70 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{74 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{74 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{O}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{O}} = 115 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{O}$$

محلول ۱۰ درصد جرمی استیک اسید شامل ۱۰ گرم استیک اسید و ۹۰ گرم آب است، بنابراین داریم:

$$\text{محلول } 50 \text{ g} = \frac{\text{گرم محلول } 100}{\text{گرم آب } 90} \times \text{گرم آب } 45 = ? \text{ گرم محلول}$$

(شیمی ۲ - صفحه ۴۰)

۱۰۵ - گزینه «۳»

(میرفسن حسینی)

یخچال صحرایی از دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) درون یکدیگر ساخته شده و فضای میان آن‌ها با شن خیس پر شده است. درپوش این مجموعه، پوشش نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و طبق معادله $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 44 \text{ kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ با جذب گرما به آرامی تبخیر می‌شود. در نتیجه با افت دمای ایجاد شده فضای درونی یخچال همراه با محتویات آن خنک می‌شود.

(شیمی ۲ - صفحه ۶۳)

۱۰۶ - گزینه «۱»

(عباس هنری)

به ازای تجزیه ۱ مول CaCO_3 ، ۱۷۸ کیلوژول گرما مصرف شده و ۱ مول CO_2 (معادل ۴۴ گرم) و ۱ مول CaO (معادل ۵۶ گرم) تولید می‌شود که تفاوت جرم آن‌ها برابر ۱۲ گرم می‌باشد.

$$6 \text{ g} = \frac{\text{تفاوت جرم } 12 \text{ g}}{178 \text{ kJ}} \times 89 \text{ kJ} = \text{تفاوت جرم}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

شیمی ۱ و ۲

۱۰۷ - گزینه «۳»

(روزیه رضوانی)

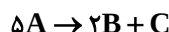
کلستروئول نوعی الکل حلقوی سیر نشده با فرمول $C_{27}H_{46}O$ است. چون یک پیوند دوگانه دارد پس به ازای هر پیوند $C=C$ ، یک مول H_2 نیاز دارد تا سیر شده باشد. با توجه به پیوندهای موجود در کلستروئول، پیوند $C-C$ آسان تر از سایر پیوندها شکسته می شود.

(شیمی ۲ - صفحه های ۹۴ و ۹۵)

۱۰۸ - گزینه «۳»

(عباس هنریو)

با گذشت زمان مقدار A در حال کاهش و B و C در حال افزایش هستند. پس واکنش دهنده و B و C فراورده هستند.



در بازه ۵ تا ۱۵ ثانیه:

$$\frac{2 \text{ mol B}}{5 \text{ mol A}} = \frac{0}{4} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x = \frac{0}{8} + \frac{0}{4} = \frac{1}{2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} - \frac{0}{6} = \frac{0}{6}$$

$$\frac{1 \text{ mol A}}{5 \text{ mol A}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{5 \text{ mol A}} = \frac{0}{2} \Rightarrow y = \frac{0}{4} + \frac{0}{2} = \frac{0}{6}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۸۳ تا ۸۸)

۱۰۹ - گزینه «۲»

(محمدرضا پورجاویر)

بررسی عبارت های نادرست:

برای تولید الیافی مانند نایلون یا پلی استر، از فراورده های پتروشیمیایی استفاده می شود. سلولز و نشاسته هر دو از گلوکز ساخته شده اند که ساختاری حلقوی دارد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۲)

۱۱۰ - گزینه «۱»

(امیرحسین طیبی)

فرمول عمومی الکل ها و اسیدهای یک عاملی سیر شده به ترتیب به صورت $C_mH_{2m}O_2$ و $C_nH_{2n+2}O$ می باشد.

$$\frac{2 \times 16}{(m \times 12) + (2m \times 1) + (2 \times 16)}$$

$$\times 100 \simeq 36$$

$$\Rightarrow \frac{32}{14m + 32} \times 100 \simeq 36 \Rightarrow m = 4$$

در نتیجه اسید مورد نظر بوتانوئیک اسید با فرمول $C_4H_8O_2$ می باشد. بنابراین تعداد کربن در این اسید باید با تعداد اتم های هیدروژن موجود در الکل با هم برابر باشند.

$$\Rightarrow 2n + 2 = 4 \Rightarrow n = 1$$

در نتیجه الکل مورد نظر متانول با فرمول CH_4O می باشد.

استر حاصل از واکنش این اسید و این الکل، متیل بوتانات نام دارد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۱۱ - گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴)

منظور سؤال از ویژگی های مطرح شده مربوط به نافلزها می باشد که تنها عنصری که در گزینه ها نافلز است، عنصری با عدد اتمی ۱۶، S می باشد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۱۳)

۱۱۲ - گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴)

عنصر A، M و X به ترتیب، Co_{27} ، Ni_{28} و Se_{34} هستند.

عبارت اول و پنجم نادرست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: Ni_{28} در گروه ۱۰ جای دارد.

عبارت دوم: هر سه اتم در زیرلایه ۴s خود، ۲ الکترون دارند.

عبارت سوم: آرایش الکترونی یون Se_{34} به Kr_{36} می رسد و همه زیر لایه های الکترونی پر شده اند.

عبارت چهارم: در زیرلایه ۳d عنصر Co و Ni به ترتیب ۷ و ۸ الکترون وجود دارد.

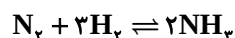
عبارت پنجم: ایزوتوپ های یک عنصر عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

(شیمی ۱ - صفحه های ۲۸ تا ۳۶)

۱۱۳ - گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴)

در شکل مربوط به سؤال ۶ ذره آمونیاک (NH_3) ، ۲۷ ذره هیدروژن (H_3) و ۹ ذره نیتروژن (N_3) وجود دارد، بنابراین تغییرات مول مواد به صورت زیر بوده است.



۰ ۷/۲ ۲/۴ : مول آغازی

۱/۲ ۵/۴ ۱/۸ : مول تعادلی

در فرایند هابر با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت می رود و شمار مول های آمونیاک کاهش می یابد.

اگر واکنش به صورت کامل پیش برود، تمام هیدروژن و نیتروژن مصرف شده و مول آمونیاک به $(1/2 + 1/8 \times 2 = 4/8)$ مول می رسد.

(شیمی ۱ - صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۴ - گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴)

عبارت های سوم و پنجم طبق متن کتاب درسی شیمی ۱ صفحه ۱۰۸ نادرست هستند.

نادرستی عبارت سوم: مولکول های آب با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل هستند.

نادرستی عبارت پنجم: در حالت جامد، مولکول های آب در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.

(شیمی ۱ - صفحه های ۱۰۸)

۱۱۵ - گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$\begin{aligned} & \frac{3}{15} \text{gFeS} \times \frac{\text{خالص}}{100 \text{gخالص}} \times \frac{1 \text{molFeS}}{88 \text{gFeS}} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{S}}{1 \text{molFeS}} \times \\ & \frac{22}{4} \text{LH}_2\text{S} \times \frac{1000 \text{mLH}_2\text{S}}{1 \text{LH}_2\text{S}} = 44 \text{mLH}_2\text{S} \\ & \Rightarrow x \simeq 56\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 44 \text{mLH}_2\text{S} \times \frac{1 \text{L}}{1000 \text{mL}} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{S}}{22/4 \text{LH}_2\text{S}} \\ & \times \frac{1 \text{molFeCl}_2}{1 \text{molH}_2\text{S}} \times \frac{127 \text{gFeCl}_2}{1 \text{molFeCl}_2} = 2/54 \text{gFeCl}_2 \end{aligned}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۶ - گزینه «۱»

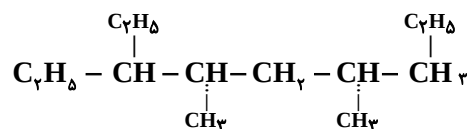
(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

$$\begin{aligned} & 0/04 \text{molH}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{molBaSO}_4}{1 \text{molH}_2\text{SO}_4} \\ & \times \frac{233 \text{gBaSO}_4}{1 \text{molBaSO}_4} \times \frac{62/5}{100} \\ & = 5/825 \text{g} \end{aligned}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۷ - گزینه «۲»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)



۳ اتیل، ۴، ۶ دی‌متیل نونان است.

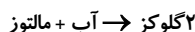
فرمول کلی آن $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ است که جرم مولی آن برابر ۱۸۴ گرم است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۱۸ - گزینه «۳»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

واکنش به صورت زیر است:



نمودار a و b به ترتیب مربوط به مالتوز و گلوکز است.

بررسی عبارت اول:

$$\bar{R}_{(-10)} = \frac{[\text{مالتوز}]}{10 \times 60} = \frac{0/02}{600} \neq 6/7 \times 10^{-5}$$

بررسی عبارت دوم: در لحظه تشکیل ۰/۰۲ مول گلوکز، ۰/۰۱ مول مالتوز

مصرف شده و ۰/۰۹ مول از آن باقی مانده است.

بررسی عبارت سوم:

$$\bar{R}_{(-15)} = \frac{[\text{مالتوز}]}{15} = \frac{0/02}{15} \simeq 1/33 \times 10^{-3}$$

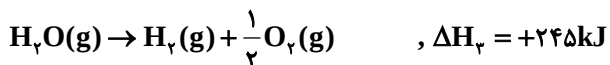
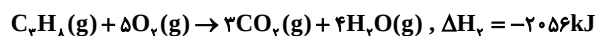
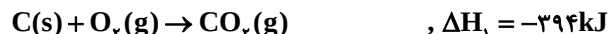
سرعت متوسط واکنش در ۵ دقیقه چهارم از سرعت متوسط واکنش در ۱۵ دقیقه اول باید کمتر باشد.

بررسی عبارت چهارم: درست است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۱۹ - گزینه «۱»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)



$$\Delta H = 3\Delta H_1 - 4\Delta H_2 - \Delta H_3$$

$$= -2162 + 2056 = -106 \text{kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۲۰ - گزینه «۴»

(کتاب زرد دی ۱۴۰۱)

تصحیح شده هر یک از موارد اشتباه:

پتو ← پلی سیانواتن

نخ دندان ← تفلون (پلی تترا فلورو اتن)

سرنگ ← پلی پروپن

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی