

دوازدهم ریاضی



آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| تا شماره | از شماره | تعداد سؤال | مواد امتحانی |
|----------|----------|------------|---------------|
| ۵۰ | ۱ | ۵۰ | ریاضی پایه |
| | | | هندسه ۱ |
| | | | هندسه ۲ |
| | | | آمار و احتمال |

جمع‌بندی به روش سه روز یکبار در دوران طلایی نوروز

دوران طلایی نوروز فرصت مناسبی برای شروع دوران جمع‌بندی اول برای کنکور اردیبهشت است. بهترین روش برای درس خواندن در این دوران جمع‌بندی به روش سه روز یکبار است. کتاب‌های زرد ۸ دوره کنکور داخل کشور و زرد ۴ دوره کنکور خارج از کشور و همین‌طور کتاب‌های ۸ آزمون جامع پایانی و جمع‌بندی دوازدهم و پایه منابع اصلی شما خواهند بود.



آزمون «۷ فروردین ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس |
|------------|------------|---------------|
| ۱-۲۰ | ۲۰ | ریاضی پایه |
| ۲۱-۳۰ | ۱۰ | هندسه ۱ |
| ۳۱-۴۰ | ۱۰ | هندسه ۲ |
| ۴۱-۵۰ | ۱۰ | آمار و احتمال |
| ۱-۵۰ | ۵۰ | جمع کل |

پدیدآورندگان

| نام درس | نام طراحان | اختصاصی |
|-----------------------|--|---------|
| ریاضی پایه | کاظم اجلائی-داود بوالحسنی-افشین خاصه‌خان-سینا خیرخواه-طاہر دادستانی-محمد زنگنه-کیان کریمی خراسانی محمدرضا کشاورزی-محمد گودرزی-مهسان گودرزی-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-نیما مهندس-علیرضا نداف‌زاده غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام | |
| هندسه و آمار و احتمال | امیرحسین ابومحبوب-عباس الهی-علی ایمانی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطیبی-فرشاد صدیقی‌فر-هومن عقیلی-شبنم غلامی-مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی | |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | ریاضی پایه | هندسه | آمار و احتمال |
|----------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|
| گزینشگر | علیرضا نداف‌زاده | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب |
| گروه ویراستاری | امیرحسین ابومحبوب سیدماهد عبدی | امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی | امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی |
| ویراستاران رتبه‌پرتر | محمدپارسا سبزه‌ای | محمدپارسا سبزه‌ای | محمدپارسا سبزه‌ای |
| مسئول درس | مهرداد ملوندی | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی |
| مستند سازی | سمیه اسکندری | سجاد سلیمی | سجاد سلیمی |
| ویراستاران مستندسازی | معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد - محمدرضا مهدوی | | |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|--|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی‌زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف‌نگار | فرزانه فتح‌اله‌زاده |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

ریاضی ۱ و حسابان ۱: کل کتاب

۱- فرض می‌کنیم x_1, x_2 دو ریشه معادله $x^2 - 3x + A = 0$ و x_3, x_4 دو ریشه معادله $x^2 - 12x + B = 0$ باشند. اگر x_1, x_2, x_3, x_4 ,

با همین ترتیب، تشکیل دنباله هندسی بدهند، مقدار A کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۲ (۲) -۲

(۳) -۱۲ (۴) ۱۸

۲- حاصل عبارت $\frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2 + x + 1}$ به ازای $x = \sqrt{2} + 1$ کدام است؟

(۱) $3 + \sqrt{2}$ (۲) $5 + \sqrt{3}$

(۳) $5 + 3\sqrt{3}$ (۴) $3 + 2\sqrt{2}$

۳- دو سهمی $y = x^2 - 4x + 7$ و $y = a(x-b)^2 + c$ نسبت به خط $y = 2$ قرینه‌اند. مقدار $a + b + c$ برابر با کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) -۲ (۴) صفر

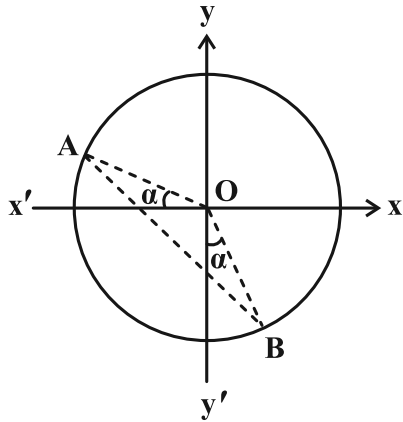
۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3\alpha x + \alpha = 0$ باشند، کمترین مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟

(۱) -۰/۱ (۲) -۰/۵

(۳) ۰/۵ (۴) ۰/۱

محل انجام محاسبات

۵- در دایره مثلثاتی زیر، طول وتر AB برابر با $3\sqrt{\frac{2}{5}}$ می باشد. مقدار $\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha$ کدام است؟



(۱) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

(۲) $\frac{9\sqrt{5}}{5}$

(۳) $\frac{3\sqrt{5}}{25}$

(۴) $\frac{9\sqrt{5}}{25}$

۶- اگر $\sin(\alpha + \beta) = \frac{1}{3}$ و $\cos(2\alpha - \beta) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ، آن گاه حاصل $\sin 3\alpha$ برابر کدام است؟ $(\frac{\pi}{3} < \alpha < \frac{2\pi}{3})$

(۲) $\frac{\sqrt{2}-4}{6}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}-3}{6}$

(۴) $\frac{-4-\sqrt{2}}{6}$

(۳) $\frac{-3-\sqrt{2}}{6}$

۷- اگر $b \neq 0$ و $f = \{(-1, 3a-b), (2, a+b)\}$ یک تابع ثابت و g یک تابع همانی باشد، حاصل $g(\frac{a}{b})$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) صفر

(۴) ۱

(۳) $-\frac{1}{2}$

۸- چند عدد طبیعی در دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{x^2 - 5x + 6}{|\frac{1}{4}x| - 1}}$ قرار ندارند؟ []، نماد جزء صحیح است.

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

۹- اگر $f(x) = \sqrt{x}$ و $g = \{(9, 1), (0, 2), (1, 4), (-2, \sqrt{2}), (4, -1)\}$ حاصل ضرب اعضای برد تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۱) $-\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) صفر

۱۰- برد تابع $f(x) = (\frac{1}{3})^{-x} + x$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

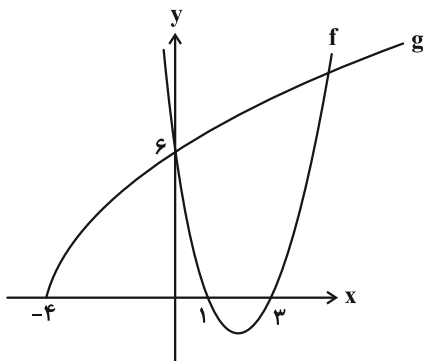
(۲) ۱

(۱) هیچ

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۱- در شکل زیر، نمودار سهمی f و تابع $g(x) = a\sqrt{x+b}$ رسم شده‌اند. اختلاف ریشه‌های معادله $6 = fog(x)$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{16}{9}$

(۴) ۳

۱۲- تابع $f(x) = \frac{x}{2}(\frac{x}{2} + 1) + \frac{1}{4}$ را با دامنه $x \geq -1$ در نظر بگیرید. اگر $g(x) = 2\sqrt{x} - 1$ باشد، معادله $(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = 2^x - 4$ چند ریشه

دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۴

(۴) فاقد ریشه

(۳) ۱

۱۳- در معادله $x^3 - \frac{1}{x^3} = 4(x - \frac{1}{x})$ ، مجموع مجذور ریشه‌ها کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۸

۱۴- معادله $\sqrt{x+1} + 2 = 2\sqrt{x+2}$ چند جواب دارد؟

(۱) هیچ (۲) ۱

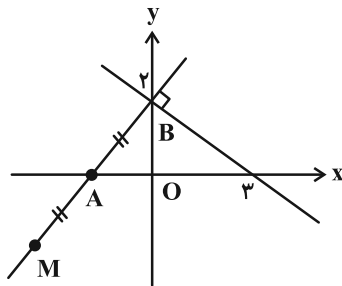
(۳) ۲ (۴) ۳

۱۵- معادله $a\sqrt{x} = ||x-4|-1|$ دارای ۴ جواب است. مجموعه مقادیر a کدام است؟

(۱) $(0, \frac{1}{4})$ (۲) $(0, \frac{1}{2})$

(۳) $(\frac{1}{4}, 1)$ (۴) $(\frac{1}{2}, 1)$

۱۶- در شکل زیر فاصله M تا مبدأ مختصات کدام است؟ ($MA = AB$)



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{7}{3}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

۲۱- برای اثبات حکم «از یک نقطه غیر واقع بر یک خط نمی توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد» از کدام نوع استدلال استفاده می شود؟

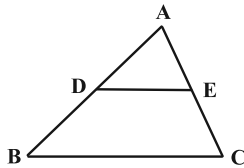
- (۱) استدلال استقرایی (۲) اثبات مستقیم (۳) اثبات غیرمستقیم (۴) مثال نقض

۲۲- چند مثلث ABC متمایز با اطلاعات $AB = 10$ و $AC = 17$ و ارتفاع $AH = 8$ ، می توان رسم کرد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) چهار (۴) هیچ

۲۳- در مثلث ABC ، پاره خط DE که دو سرش روی اضلاع AB و AC واقع هستند با ضلع BC موازی است. اگر $DE = 5$ ، $DB = 3$

و $EC = 2$ و محیط دوزنقه $DECB$ با محیط مثلث ADE برابر باشد، اندازه ضلع BC چقدر است؟



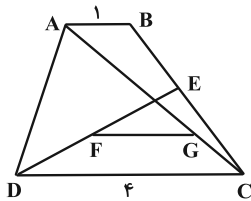
(۱) $4\sqrt{2} + 1$

(۲) $5\sqrt{2}$

(۳) $3(\sqrt{2} + 1)$

(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

۲۴- در دوزنقه شکل زیر، نقاط E و F به ترتیب وسط BC و DE هستند. اگر $AC = 4CG$ باشد، اندازه FG کدام است؟ ($FG \parallel CD$)



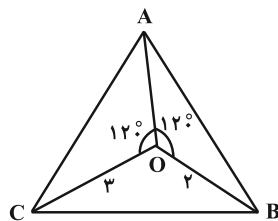
(۱) $1/5$

(۲) $2/25$

(۳) 2

(۴) $1/75$

۲۵- در مثلث ABC شکل زیر، اگر $\hat{C} = 60^\circ$ باشد، اندازه پاره خط OA چقدر است؟



(۱) 4

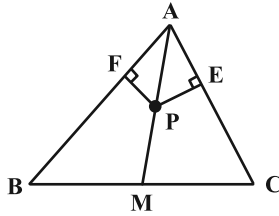
(۲) 5

(۳) $3/5$

(۴) $4/5$

محل انجام محاسبات

۲۶- در مثلث شکل زیر، نقطه P روی میانه AM واقع است و $\frac{PE}{PF} = 2$ ، حاصل $\frac{AB}{AC}$ کدام است؟



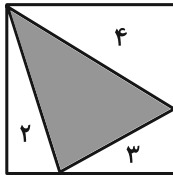
(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{7}{4}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

۲۷- در مربع شکل زیر، مساحت مثلث‌های گوشه‌ای درون آن نوشته شده است. مساحت مثلث رنگ شده چقدر است؟



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

۲۸- صفحه‌ای گذرا از قطر یک مکعب، در برخورد با آن، سطح مقطعی به شکل لوزی و به ضلع ۵ واحد پدید آورده است. مساحت این

لوزی چقدر است؟

(۴) $10\sqrt{6}$

(۳) ۲۰

(۲) $5\sqrt{10}$

(۱) $12\sqrt{3}$

۲۹- حجم حاصل از دوران شش‌ضلعی منتظم ABCDEF به طول ضلع ۲، حول امتداد قطر AD کدام است؟

(۴) 12π

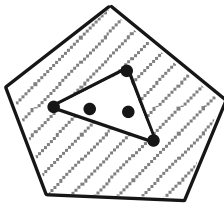
(۳) 8π

(۲) 9π

(۱) 6π

۳۰- درون پنج‌ضلعی شبکه‌ای زیر، ۱۱ نقطه وجود دارد و نقاط مرزی و درونی مثلث شبکه‌ای، روی شکل مشخص شده است. اگر

مساحت قسمت رنگی برابر ۱۱ باشد، تعداد نقاط مرزی و درونی این پنج‌ضلعی کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۹

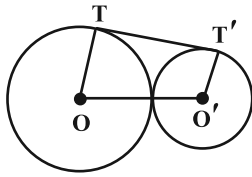
(۴) ۱۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۳۱- دو دایره $C(O, 2R)$ و $C'(O', R)$ مماس بیرونی‌اند و TT' مماس مشترک خارجی آن‌ها است. اگر مساحت ذوزنقه $TT'O'O$

برابر $6\sqrt{2}$ واحد مربع باشد، طول TT' برابر کدام است؟



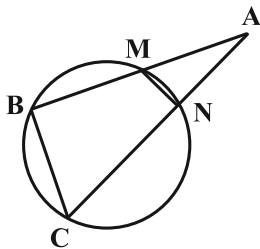
(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) ۴

(۳) $3\sqrt{2}$

(۴) $\frac{9}{4}$

۳۲- در دایره شکل زیر، $AN = 2$ ، $AM = 3$ ، $NC = 5$ و $MN = \frac{12}{5}$ ، اندازه وتر BC چقدر است؟



(۱) $\frac{4}{5}$

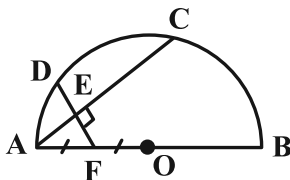
(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) ۵

(۴) ۴

۳۳- در نیم‌دایره زیر به قطر AB ، پاره خط DF بر وتر AC عمود است. اگر $DE = 6$ ، $EF = 3$ و نقطه F وسط شعاع OA قرار گرفته

باشد، اندازه شعاع دایره کدام است؟



(۱) $6\sqrt{5}$

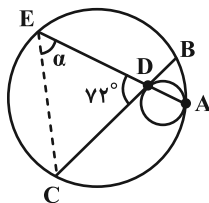
(۲) $8\sqrt{3}$

(۳) $5\sqrt{6}$

(۴) $8\sqrt{2}$

۳۴- در شکل زیر، دو دایره در نقطه A مماس درون بوده و وتر BC از دایره بزرگ‌تر در نقطه D بر دایره کوچک‌تر مماس است.

اگر $\widehat{AB} = 30^\circ$ باشد، زاویه α چند درجه است؟



(۱) ۴۵

(۲) ۴۸

(۳) ۵۱

(۴) ۵۴

محل انجام محاسبات

۳۵- تبدیل‌های بازتاب، انتقال، دوران و تجانس در کدام ویژگی مشترک‌اند؟

(۱) همگی دارای نقطه ثابت تبدیل هستند.

(۲) جهت شکل‌ها را حفظ می‌کنند.

(۳) شیب خط‌ها را حفظ می‌کنند.

(۴) اندازه زاویه‌ها را حفظ می‌کنند.

۳۶- دو نقطه $A(2, 5)$ و $B(1, 7)$ در صفحه مختصات مفروض‌اند. اگر نقطه متغیر P روی خط $y = x$ قرار داشته باشد، کمترین طول

خط شکسته APB کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) $\sqrt{41}$ (۴) $\sqrt{43}$

۳۷- در مثلث ABC داریم $\hat{B} = 90^\circ + \hat{A}$ و $AC = 2BC$ ، مقدار $\sin \hat{A}$ کدام است؟

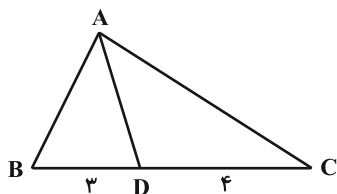
(۱) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ (۴) $\frac{2}{\sqrt{10}}$

۳۸- در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 8$ و $BC = 9$ ، نقطه D روی ضلع BC به گونه‌ای انتخاب شده که مساحت مثلث

ABD ، دو برابر مساحت مثلث ADC است. فاصله نقطه D از وسط ضلع AC کدام است؟

(۱) ۲ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{10}$

۳۹- در مثلث شکل زیر $\hat{BAD} = \hat{DAC}$ و $\hat{ABD} = \hat{ADB}$ است. طول پاره خط AD چقدر است؟



(۱) ۶

(۲) ۵/۵

(۳) ۵

(۴) ۴/۵

۴۰- مساحت مثلث ABC با طول اضلاع ۵، ۷ و $\sqrt{39}$ کدام است؟

(۱) ۳۵ (۲) $\frac{35\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{35}{2}$ (۴) $\frac{35\sqrt{3}}{4}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: کل کتاب

۴۱- گزاره $(p \Rightarrow \sim q) \vee (p \Leftrightarrow q) \sim$ هم‌ارز کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۲) $p \vee \sim q$

(۱) $p \vee q$

(۴) $\sim p \vee \sim q$

(۳) $\sim p \vee q$

۴۲- مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی چند زیرمجموعه شامل عدد ۶ دارد به طوری که تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو آن برابر ۵ باشد؟

(۲) ۴۸

(۱) ۴۰

(۴) ۶۴

(۳) ۵۶

۴۳- اشتراک متمم مجموعه $(A \cup (B \cap A))' - ((A - B) \cup B')$ با کدام مجموعه زیر، برابر $A \cap B$ است؟

(۲) B'

(۱) A

(۴) A'

(۳) B

۴۴- سه تاس سالم را می‌اندازیم، چقدر احتمال دارد که مجموع اعداد ظاهر شده فرد باشد و دقیقاً دو تاس مثل هم ظاهر شده باشند؟

(۲) $\frac{11}{36}$

(۱) $\frac{5}{24}$

(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{7}{27}$

محل انجام محاسبات

۴۵- از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ یک زیرمجموعه غیر تهی به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر شانس انتخاب هر زیرمجموعه با

بزرگ‌ترین عضو آن متناسب باشد، احتمال آن که زیرمجموعه $\{2, 3\}$ انتخاب شود، چقدر است؟

$$\frac{2}{43} \quad (2) \qquad \frac{4}{129} \quad (1)$$

$$\frac{1}{45} \quad (4) \qquad \frac{1}{43} \quad (3)$$

۴۶- با جابه‌جایی حروف a, a, a, b, c, d, e به تصادف کلمه ۷ حرفی ساخته‌ایم. اگر هیچ دو حرف یکسانی کنار هم نباشند، با چه

احتمالی، کلمه با حرف a شروع می‌شود؟

$$\frac{3}{4} \quad (2) \qquad \frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{8} \quad (4) \qquad \frac{3}{7} \quad (3)$$

۴۷- دو ظرف داریم که در ظرف اول ۳ سیب قرمز و ۲ سیب سبز و در ظرف دوم ۳ سیب قرمز و ۴ سیب سبز وجود دارد. دو سیب از

هر ظرف به تصادف خارج می‌کنیم، احتمال آن که سیب‌های خارج شده از ظرف اول هم‌رنگ و سیب‌های خارج شده از ظرف دوم

غیرهم‌رنگ باشند، چقدر است؟

$$\frac{9}{35} \quad (2) \qquad \frac{7}{32} \quad (1)$$

$$\frac{8}{35} \quad (4) \qquad \frac{5}{33} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۴۸- جدول فراوانی تعدادی داده به صورت زیر است. اعداد a, b, c, d چهار عدد فرد یک رقمی و غیر تکراری هستند که از کوچک

به بزرگ (چپ به راست) مرتب شده‌اند. دو تا از این اعداد را با عدد زوج بعد از خود و دو تا از آن‌ها را با عدد زوج قبل از

خودشان جایگزین می‌کنیم به طوری که اعداد دسته جدید همگی مثبت و یک رقمی و غیر تکراری باشند. میانگین دسته اول

چقدر از میانگین دسته دوم بیشتر است؟

| | | | | |
|---------|---|---|----|---|
| x | ۳ | ۶ | ۱۰ | ۴ |
| فراوانی | a | b | c | d |

(۲) 0.5

(۱) 0.25

(۴) ۱

(۳) 0.75

۴۹- انحراف از میانگین شش داده به صورت $(0, 3, 1, -2, -1, -1)$ و همچنین مد این داده‌ها برابر ۵ می‌باشد. ضریب تغییرات این

شش داده کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{6}}{9}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

۵۰- از یک جامعه آماری، نمونه‌ای ۱۰۰ عضوی انتخاب کرده‌ایم. اگر بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد میانگین جامعه به

صورت $[13/68, 14/32]$ باشد، مقدار واریانس جامعه کدام است؟

(۲) $2/56$

(۱) $3/6$

(۴) $1/6$

(۳) $1/8$

دوازدهم ریاضی



آزمون ۷ فروردین ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

| تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مواد امتحانی |
|------------|----------|----------|--------------|
| ۳۰ | ۵۱ | ۸۰ | فیزیک ۱ |
| | | | فیزیک ۲ |
| ۳۰ | ۸۱ | ۱۱۰ | شیمی ۱ |
| | | | شیمی ۲ |



آزمون «۷ فروردین ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر قلمچی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۶۰ سؤال

| شماره سؤال | تعداد سؤال | نام درس |
|------------|------------|---------|
| ۵۱-۸۰ | ۳۰ | فیزیک |
| ۸۱-۱۱۰ | ۳۰ | شیمی |
| ۵۱-۱۱۰ | ۶۰ | جمع کل |

پدیدآورندگان

| نام درس | نام طراحان | اختصاصی |
|---------|---|---------|
| فیزیک | مهران اسماعیلی-حسین الهی-عبدالرضا امینی-نسب-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا چباری-مسعود خندانی-محسن سلماسی-وند-محمد رضا شریفی-مهدی شریفی-مصطفی کیانی-محمد مقدم-محمد کاظم منشادی-امیر احمد میرسعید-سیده ملیحه میر صالحی-مجتبی نکوئیان | |
| شیمی | امیر علی بیات-محمد رضا پور جاوید-سعید تیزرو-مسعود جعفری-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیر مسعود حسینی-پیمان خواجوی مجد-حمید ذبچی-یاسر راش-روزبه رضوانی-حسین شاهسواری-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-محسن مجنونئی-هادی مهدی زاده-حسین ناصرئی نانی | |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | فیزیک | شیمی |
|-----------------------|--|--|
| گزینشگر | مصطفی کیانی | ایمان حسین نژاد |
| گروه ویراستاری | بهنام شاهینی زهره آقامحمدی حسین بصیر ترکمبور | حسین شاهسواری محمد حسن محمدزاده مقدم آرش ظریف یاسر راش احسان پنجه شاهی |
| ویراستاران رتبه برتر | سینا صالحی ماهان فرهمندفر | ماهان فرهمندفر |
| مسئول درس | حسام نادری | امیر علی بیات |
| مستند سازی | علیرضا همایون خواه | امیر حسین توحیدی |
| ویراستاران مستند سازی | ابراهیم نوری سجاد بهارلویی سید کیان مکی | حسین داوودی محسن دستجردی آتیلا ذاکری |

گروه فنی و تولید

| | |
|-----------------|--|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی زاده |
| گروه مستند سازی | مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف نگار | فرزانه فتح اله زاده |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک ۱ و فیزیک ۲: کل کتاب

۵۱- کدام یک از یکاهای زیر با بقیه متفاوت است؟

$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (۱) J (۲) $\text{Pa} \cdot \text{m}^3$ (۳) $\text{N} \cdot \text{m}^2$ (۴)

۵۲- یک نیمکره خالی با چگالی $\frac{6000}{\text{m}^3} \text{kg}$ ، شعاع خارجی ۱۰cm و شعاع داخلی R داریم. اگر نیمکره را از آب پر کنیم، جرم

مجموعه $10/75 \text{ kg}$ می شود. شعاع داخلی نیمکره (R) چند سانتی متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\pi = 3$)

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۷/۵ (۴)

۵۳- از عبارتهای زیر چند مورد نادرست است؟

الف) اگر مقداری جیوه را روی سطحی شیشه‌ای بریزیم، جیوه روی سطح شیشه را تر می کند.

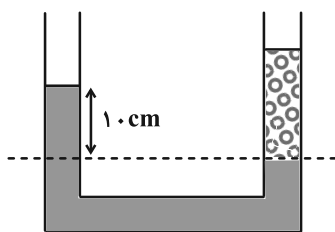
ب) کشش سطحی در مایع‌ها، نوعی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع است.

پ) نیروی دگرچسبی، نیرویی است که مولکول‌های یک ماده را به سوی مولکول‌های ماده مجاور می کشد.

ت) وقتی یک لوله موئین که داخل آن چرب شده است را وارد یک ظرف آب کنیم، سطح آب درون لوله از سطح آب درون ظرف پایین تر قرار می گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- در لوله U شکل زیر، آب و روغن در حال تعادل می باشند. اگر $2/5$ سانتی متر از روغن موجود در شاخه سمت راست را برداشته و به ستون سمت چپ اضافه کنیم، پس از رسیدن به تعادل، اختلاف سطح آزاد روغن در دو شاخه برابر با چند سانتی متر می شود؟



(سطح مقطع دو شاخه با هم یکسان است، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۷/۵ (۱)

۱/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۶ (۴)

۵۵- جسم A داخل مایعی به چگالی ρ_1 غوطه‌ور و داخل مایعی به چگالی ρ_2 شناور می ماند. اگر جسم B که چگالی آن $\frac{3}{4}$ برابر

چگالی جسم A و جسم C که چگالی آن $\frac{1}{4}$ برابر چگالی جسم A است، داخل مایع‌های با چگالی ρ_1 و ρ_2 قرار گیرند، کدام

موارد الزاماً صحیح‌اند؟

الف) جسم B در مایع ρ_1 ته‌نشین و در مایع ρ_2 غوطه‌ور می شود.

ب) جسم B در مایع ρ_1 ته‌نشین می شود و ممکن است در مایع ρ_2 شناور شود.

پ) جسم C در هر دو مایع شناور می شود.

ت) جسم C در مایع ρ_2 شناور می شود ولی در مایع ρ_1 ممکن است غوطه‌ور شود.

الف و پ (۱) ب و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ت (۴)

محل انجام محاسبات

۵۶- آهنگ شارش آب ورودی به لوله‌ای برابر با $۴۵۰ \frac{m^3}{s}$ است. اگر تندی آب ورودی به لوله $۳ \frac{m}{s}$ و تندی آب خروجی $۶ \frac{m}{s}$ باشد، قطر

دهانه بزرگ‌تر لوله چند متر است؟ (جریان آب به صورت لایه‌ای و پایا است و $\pi = ۳$)

- (۱) $۱۰\sqrt{۲}$ (۲) $۵\sqrt{۲}$ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۵۷- بردار سرعت حرکت جسمی به جرم ۲ kg در SI به صورت $\vec{v}_1 = ۶\vec{i} + ۸\vec{j}$ است. پس از مدتی بردار سرعت حرکت این جسم تغییر

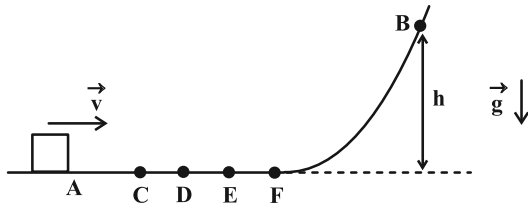
کرده و به $\vec{v}_2 = ۱۲\vec{i} - ۵\vec{j}$ در SI می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول است؟

- (۱) ۶۹ (۲) -۶۹ (۳) $۳۴/۵$ (۴) $-۳۴/۵$

۵۸- مطابق شکل زیر، از نقطه A جسمی با تندی اولیه v پرتاب می‌شود. جسم تا نقطه B به ارتفاع h از سطح افقی بالا رفته و سپس در

برگشت در نقطه D متوقف می‌شود. اگر در مسیر حرکت، فقط سطح افقی از نقطه C تا F دارای اصطکاک با اندازه ثابت بوده و

بقیه مسیر را بدون اصطکاک و مقاومت هوا فرض کنیم، اندازه v کدام گزینه است؟ (g شتاب گرانشی است و $CD = DE = EF$)



(۱) $\sqrt{۳gh}$

(۲) $۲gh$

(۳) $\sqrt{۵gh}$

(۴) $۳gh$

۵۹- توان خودرویی به جرم ۱۵۰۰ kg برابر با ۱۶۰ hp است. خودرو در یک جاده افقی حرکت می‌کند و طی مدت $\frac{۴}{۳}$ s تندی آن

از $۷۲ \frac{km}{h}$ به $۱۰۸ \frac{km}{h}$ می‌رسد. اگر بزرگی کار نیروهای اتلافی روی خودرو ۲۵ kJ باشد، بازده موتور خودرو در طی این مسیر

چند درصد است؟ ($1 hp = ۷۵۰ W$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

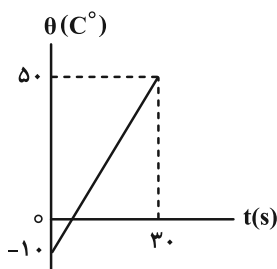
۶۰- در مراکز پرورش گل و گیاه و هواشناسی، معمولاً از دماسنج استفاده می‌شود.

- (۱) ترموکوپل (۲) نواری دو فلزه (۳) بیشینه- کمینه (۴) جیوه‌ای

۶۱- توان یک گرمکن ۸ کیلووات است. توسط این گرمکن به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دمای این

جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، گرمای ویژه این جسم چند واحد SI است؟ (توان گرمکن ثابت است و از اتلاف گرما

صرف نظر شود.)



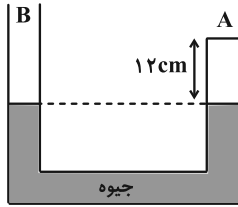
(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰

۶۲- در شکل زیر، دمای گاز کامل موجود در شاخه A برابر 27°C است. دمای این شاخه را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف ارتفاع سطح آزاد جیوه در دو شاخه برابر 6 cm شود؟ ($P_0 = 75\text{ cmHg}$ و دو شاخه دارای مساحت مقطع یکسانی بوده و از انبساط طرف و جیوه صرف نظر شود).



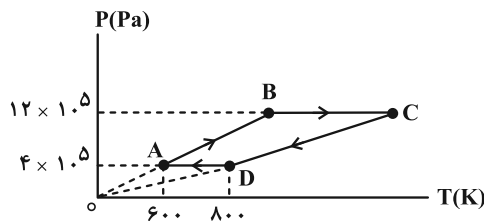
(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۸۶

(۳) ۲۶۳/۴۵

(۴) ۹/۴۵

۶۳- در شکل زیر، یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه‌ای را پیموده است. در این چرخه، کاری که محیط روی گاز انجام داده است، چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



(۱) ۱۶۰۰

(۲) -۱۶۰۰

(۳) ۳۲۰۰

(۴) -۳۲۰۰

۶۴- یک ماشین گرمایی در هر دقیقه 270 kJ گرما از منبع دمابالا می‌گیرد. اگر بازده ماشین 40% باشد، مقدار گرمای تلف شده این ماشین در هر دقیقه چند کیلوژول است؟

(۴) ۱۶۲

(۳) ۱۰۸

(۲) ۱۶۲۰۰۰

(۱) ۱۰۸۰۰۰

۶۵- در کدام گزینه قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض شده است؟

(۲) $Q_H = -300\text{ J}$ ، $W = 0\text{ J}$ ، $Q_L = 300\text{ J}$

(۱) $Q_H = 200\text{ J}$ ، $W = -120\text{ J}$ ، $Q_L = -80\text{ J}$

(۴) $Q_H = 400\text{ J}$ ، $W = -500\text{ J}$ ، $Q_L = -100\text{ J}$

(۳) $Q_H = -100\text{ J}$ ، $W = 100\text{ J}$ ، $Q_L = 0\text{ J}$

۶۶- ذره A با بار $q_A = 5\mu\text{C}$ و ذره B با بار $q_B = 3\mu\text{C}$ در فاصله 9 cm از یکدیگر قرار دارند. اگر به تعداد $2/5 \times 10^{13}$ الکترون از

ذره A گرفته و به ذره B بدهیم، به ترتیب از راست به چپ، اندازه و نوع نیرویی که این دو ذره در حالت جدید به یکدیگر وارد

می‌کنند، در SI کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۴) ۱۰ ، جاذبه

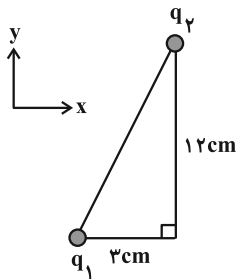
(۳) ۱۰ ، دافعه

(۲) ۷۰/۹ ، جاذبه

(۱) ۷۰/۹ ، دافعه

محل انجام محاسبات

۶۷- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار q_1 و q_2 در رأس قائم مثلث در SI به صورت $\vec{E} = -6 \times 10^7 \vec{i} - 5 \times 10^6 \vec{j}$ است. بار q_1 و q_2 به ترتیب از راست به چپ، بر حسب میکروکولن کدام است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

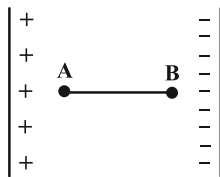
(۱) -۸ ، ۶

(۲) ۸ ، -۶

(۳) -۸ ، ۶

(۴) ۸ ، -۶

۶۸- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، الکترونی با سرعت اولیه $4 \times 10^6 \frac{m}{s}$ از نقطه A به سمت نقطه B پرتاب می شود. اگر $V_A = 30V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B باید چند ولت باشد تا الکترون در نقطه B متوقف شود؟
($m_{\text{الکترون}} = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و از اثر نیروی وزن و مقاومت هوا و اصطکاک صرف نظر شود.)



(۱) ۱۵

(۲) -۱۵

(۳) ۷۵

(۴) -۷۵

۶۹- بار الکتریکی خازنی که به یک باتری متصل می باشد، برابر با q است. اگر خازن را از باتری جدا کرده و سپس بار $3 \mu\text{C}$ را از صفحه منفی به صفحه مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نمی کند. q چند میکروکولن است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۳۰

(۲) ۱۵

(۱) صفر

۷۰- بر روی نوعی باتری، عدد 25 Ah نوشته شده است. با عبور جریان چند میلی آمپری از این باتری، با گذشت ۱۰۰۰ ساعت، تمام بار آن تخلیه می شود؟

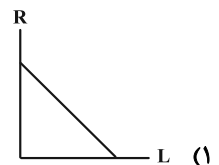
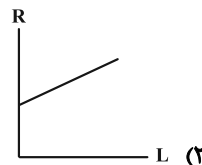
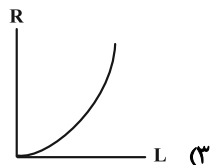
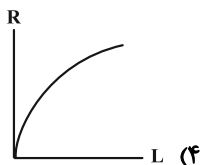
(۴) 4×10^7

(۳) 4×10^3

(۲) $2/5 \times 10^{-1}$

(۱) $2/5 \times 10^{-4}$

۷۱- در دمای ثابت، سیمی مسی را توسط ابزاری می کشیم تا طول آن به صورت همگن افزایش بیابد. نمودار مقاومت سیم جدید بر حسب طول آن در کدام گزینه صحیح ترسیم شده است؟ (جرم سیم تغییر نمی کند.)



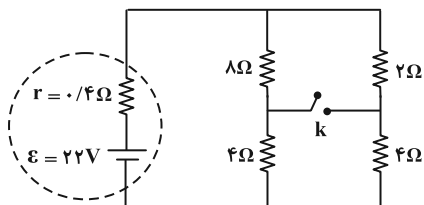
۷۲- روی یک لامپ اعداد $200V$ و $100W$ نوشته شده است و در حالت خاموش، اهم متر مقاومت لامپ را 40Ω اندازه گیری می کند.

دمای رشته لامپ در حالت روشن با اختلاف پتانسیل $200V$ نسبت به حالت خاموش چند درجه سلسیوس، بیشتر است؟

(ضریب دمایی مقاومت ویژه رشته لامپ برابر $4/5 \times 10^{-3} K^{-1}$ می باشد.)

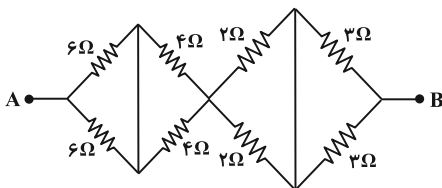
- ۲۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰ (۳) ۲۰۰ (۲) ۵۰۰ (۱)

۷۳- در مدار شکل زیر، اگر کلید k را ببندیم، توان خروجی باتری نسبت به قبل چند وات تغییر می کند؟



- ۲۰ (۱)
۱۰۰ (۲)
۸/۹ (۳)
۱۰۸/۹ (۴)

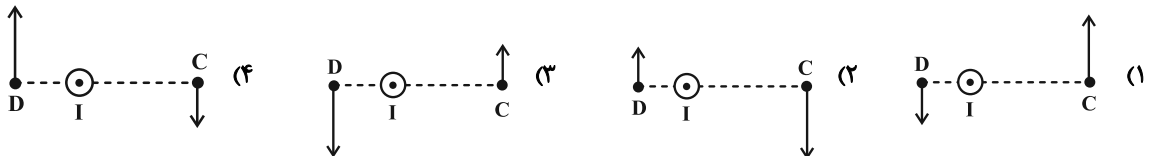
۷۴- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- ۷/۵ (۱)
۸/۵ (۲)
۶/۵ (۳)
۷ (۴)

۷۵- یک سیم حامل جریان به صورت عمود بر صفحه قرار دارد. کدام شکل بردار میدان مغناطیسی در دو نقطه C و D در اطراف سیم

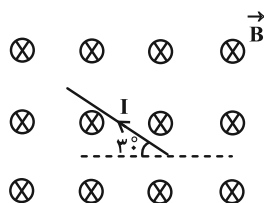
را درست نشان می دهد؟



۷۶- مطابق شکل زیر، سیمی با طول $2m$ و حامل جریان $5A$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 8 گاوس قرار دارد. به

ترتیب از راست به چپ نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون بوده و با چرخش سیم به

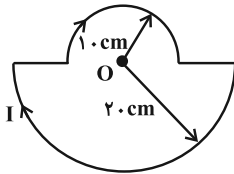
صورت ساعتگرد به اندازه 60 درجه، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون تغییر می کند؟



- 8×10^{-3} ، 8×10^{-3} (۱)
 4×10^{-3} ، 4×10^{-3} (۲)
صفر ، 8×10^{-3} (۳)
صفر ، 4×10^{-3} (۴)

۷۷- مطابق شکل زیر، دو نیم حلقه با شعاع‌های مختلف که جریان $A/5$ از آن‌ها عبور می‌کند، به هم متصل‌اند. بزرگی میدان

مغناطیسی در نقطه O (مرکز مشترک حلقه‌ها) چند گاوس و به کدام سمت است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



(۱) $2/25 \times 10^{-6}$ ، درون سو

(۲) $6/75 \times 10^{-2}$ ، برون سو

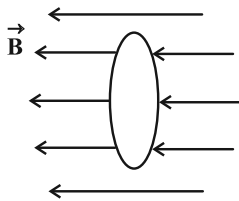
(۳) $6/75 \times 10^{-2}$ ، درون سو

(۴) $2/25 \times 10^{-2}$ ، برون سو

۷۸- مطابق شکل زیر، پیچ‌های N با دور حلقه به صورت عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت 0.3 تسلا که جهت آن از راست به چپ

است، قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت زمان $0.2s$ به 0.3 تسلا در خلاف جهت اولیه رسیده و بزرگی نیروی محرکه

القایی متوسط در پیچه 30 ولت باشد، N کدام است؟ (سطح هر حلقه پیچه 20 cm^2 است.)



(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰

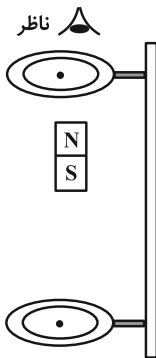
(۳) ۵۰۰

(۴) ۵۰۰۰

۷۹- یک آهنربا را مطابق شکل زیر از میان دو حلقه مسی هم‌راستا که توسط گیره‌هایی عایق به میله‌ای قائم بسته شده‌اند، رها

می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، جهت جریان القا شده در حلقه‌های بالایی و پایینی، قبل از رسیدن آهنربا به حلقه پایینی

از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



(۱) ساعتگرد، پادساعتگرد

(۲) ساعتگرد، ساعتگرد

(۳) پادساعتگرد، پادساعتگرد

(۴) پادساعتگرد، ساعتگرد

۸۰- در یک مولد جریان متناوب، حلقه‌ای رسانا با مساحت 500 cm^2 استفاده شده است که در درون میدان مغناطیسی

یکنواخت B به بزرگی 1 T می‌چرخد. در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از این حلقه 3 میلی‌وِبر است، اندازه نیروی

محرکه القایی در حلقه چه کسری از مقدار بیشینه آن است؟

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۲) ۱

(۱) صفر

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی ۱ و شیمی ۲: کل کتاب

۸۱- از بین عبارتهای زیر کدام موارد درست است؟

(آ) شمار ایزوتوپهای طبیعی منیزیم و هیدروژن با هم برابر است و در یکی از این دو عنصر با افزایش عدد جرمی، درصد فراوانی ایزوتوپهای طبیعی کاهش می‌یابد.

(ب) سرعت واکنش ${}^7\text{Li}$ با ${}^{35}\text{Cl}$ بیشتر از سرعت واکنش ${}^6\text{Li}$ با ${}^{37}\text{Cl}$ در شرایط یکسان است.

(پ) اگر پوزیترون ذره‌ای هم جرم با الکترون و هم بار با پروتون باشد، می‌توان نماد ${}^1_+X$ را به آن نسبت داد.

(ت) در بین هشت عنصر فراوان تر سیاره مشتری، سه عنصر به گروه ۱۸ و دو عنصر به گروه ۱۶ تعلق دارند.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) ب، پ

۸۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم یک واحد فرمولی از ترکیب Li_2O برابر چند amu بوده و با استفاده از ایزوتوپهای داده شده

چند ترکیب Li_2O با جرم مولی‌های متفاوت می‌توان ساخت؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

| ${}^6\text{Li}$ | ${}^7\text{Li}$ | ${}^{16}\text{O}$ | ${}^{17}\text{O}$ | ${}^{18}\text{O}$ | ایزوتوپ |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| ۶ | ۹۴ | ۹۷ | ۲ | ۱ | درصد فراوانی |

(۱) ۲۹/۷۶ ، ۵

(۲) ۲۹/۹۲ ، ۵


(۳) ۲۹/۹۲ ، ۴

(۴) ۲۹/۷۶ ، ۴

۸۳- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با پرتوهای نشان داده شده نادرست هستند؟

I پرتو 

• اگر هر دو پرتو مرئی و پرتو II نارنجی رنگ باشد، پرتو I می‌تواند سبز رنگ باشد.

II پرتو 

• با عبور این پرتوها از یک منشور، پرتو II بیشتر دچار شکست می‌شود.

• اگر پرتو II نشان‌دهنده پرتوهای فروسرخ باشد، پرتو I می‌تواند مربوط به موجهای رادیویی باشد.

• اگر طول موج پرتو II برابر با 700nm باشد، به هیچ عنوان امکان مشاهده پرتو I با چشم وجود ندارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۴- درباره عنصری که اتم آن دارای ۵ الکترون با عدد کوانتومی $n=3$ و $l=2$ و ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=0$ است، چند مورد از

مطالب زیر درست است؟

• شمار الکترونهای ظرفیت اتم آن با شمار الکترونهای دارای $l=1$ و $n=4$ در Br برابر است.

• در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد و از فلزهای واسطه دسته d است.

• شمار الکترونهای آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن، $\frac{2}{3}$ برابر شمار الکترونهای ظرفیت ${}_{21}\text{Sc}$ است.

• در اتم آن هفت الکترون با $n+l=4$ وجود دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۹۰- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

« قدرت پیوند یونی در ترکیب + پیوند هیدروژنی در آب \geq نیروی جاذبه «یون-دوقطبی» در محلول »

| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| الف) کلسیم فسفات | ب) پتاسیم سولفات | پ) منیزیم هیدروکسید |
| ت) آهن (III) کلرید | ث) سدیم نیتрат | ج) باریم برمید |
| ۲ (۱) | ۳ (۲) | ۴ (۳) |
| | | ۵ (۴) |

۹۱- یک دستگاه گلوکومتر میزان قند خون یک نمونه خون را با عدد ۷۲ گزارش کرده است. غلظت مولار و ppm گلوکز در این نمونه

خون به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ، $d_{\text{خون}} = 1 g \cdot mL^{-1}$)

| | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ۷۲۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۱) | ۴۰۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۲) | ۴۰۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۳) | ۷۲۰ ، ۰/۰۰۰۴ (۴) |
|------------------|------------------|------------------|------------------|

۹۲- انحلال پذیری نمک x در دماهای ۱۰ و ۲۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۳۵ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب می باشد. اگر معادله

انحلال پذیری نمک y به صورت $S = 0.8\theta + 72$ باشد، انحلال پذیری نمک x در دمای $50^{\circ}C$ به اندازه از انحلال پذیری

نمک y در دمای $30^{\circ}C$ کمتر بوده و چگالی محلول سیرشده نمک در دماهای پایین تر، بیشتر از دماهای بالاتر است. (از

تغییر حجم در اثر انحلال نمک های x و y صرف نظر کنید.)

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| x ، ۷۳ (۱) | y ، ۴۳ (۲) | x ، ۴۳ (۳) | y ، ۷۳ (۴) |
|------------|------------|------------|------------|

۹۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) هگزان یک مولکول ناقطبی است، بنابراین گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.

(۲) در مقایسه نقطه جوش میان مواد مولکولی با مولکول های ناقطبی و حالت فیزیکی مشابه، ماده با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بیشتری دارد.

(۳) گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان تر به مایع تبدیل می شود.

(۴) در دمای اتاق ید به شکل جامد و برم مایع است، چون پیوند کووالانسی ید قوی تر است.

۹۴- کدام مطلب درست است؟

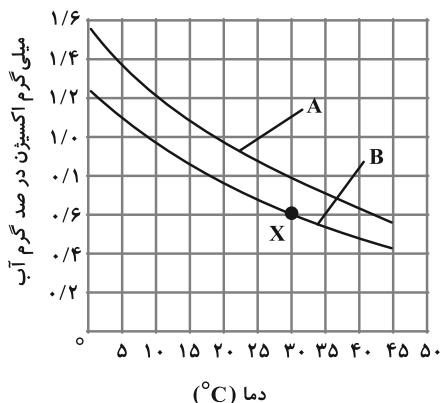
(۱) در فرایند اسمز، مولکول های گذرکننده از غشاء، از بخش غلیظ به رقیق می روند.

(۲) در فرایند اسمز، همیشه غلظت محلول دو طرف غشاء پس از مدتی برابر می شود.

(۳) به کمک روش صافی کربن در تصفیه آب، همه آلاینده ها و میکروب ها از آن جدا می شود.

(۴) فرایند چروکیده شدن خیار در آب شور الگوی معکوسی برای طراحی دستگاه آب شیرین کن می باشد.

۹۵- با توجه به شکل زیر، منحنی A مربوط به انحلال پذیری گاز اکسیژن در و درصد جرمی گاز اکسیژن در نقطه X تقریباً برابر است.



(۱) آب دریا- ۰/۰۰۰۶

(۲) آب دریا- ۰/۰۶

(۳) آب آشامیدنی- ۰/۰۶

(۴) آب آشامیدنی- ۰/۰۰۰۶

۹۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• رنگهای آبی، سرخ و سفید که به ترتیب در سنگهای یاقوت، فیروزه و زمرد، مشاهده می‌شود به دلیل وجود برخی از ترکیبهای فلزهای واسطه در آنها است.

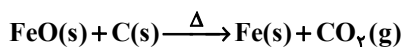
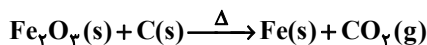
• اولین عنصری که لایه الکترونی سوم آن کاملاً پر می‌شود، می‌تواند کاتیونی با بار (+۱) تولید کند.

• فلزهای واسطه نیز مانند فلزهای اصلی جدول دارای سطحی براق بوده و رسانای جریان برق می‌باشند، اما اغلب نسبت به آنها آرام‌تر کدر می‌شوند.

• تعداد ذره‌های زیر اتمی خنثی در هسته نخستین عنصر واسطه (با نماد فرضی ${}^{45}\text{M}$) از جدول دوره‌ای عنصرها برابر با ۲۱ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۷- سنگ معدن آهن، مخلوطی از FeO و Fe_3O_4 است. اگر در نمونه‌ای خالص به جرم ۶۸ گرم از این سنگ معدن، $50/4$ گرم آهن وجود داشته باشد، در $1/7$ تن از این سنگ معدن، چند کیلوگرم آهن (III) اکسید وجود دارد و برای استخراج آهن موجود در آن، به چند کیلوگرم گرافیت مطابق واکنش‌های زیر نیاز است؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{O} = 16$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



(۱) ۱۵۸، ۵۶۰ (۲) ۱۵۸، ۸۰۰ (۳) ۱۶۵، ۵۶۰ (۴) ۱۶۵، ۸۰۰

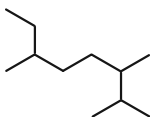
۹۸- در مورد ساختار آلکان ۸ کربنه‌ای که دارای بیشترین تعداد شاخه فرعی متیل باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) این ساختار قطعاً از دو قسمت کاملاً یکسان تشکیل شده است.

(۲) این ساختار دارای ۲ اتم کربن است که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۳) کمتر از $\frac{3}{4}$ کل پیوندهای اشتراکی این ساختار را پیوندهای C-H تشکیل می‌دهند.

(۴) مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری این ترکیب از مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آلکانی با فرمول پیوند- خط زیر بیشتر است.



۹۹- اگر جرم مولی آلکن A، $3/5$ برابر جرم مولی اولین عضو خانواده آلکان‌ها باشد. جرم کربن دی‌اکسید به دست آمده از سوختن

کامل یک مول ماده A به تقریب چند برابر جرم سوخت سبز به دست آمده از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز موجود در

پسماندهای گیاهی است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود): $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$: معادله واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

(۱) ۱/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۸ (۴) ۴/۵

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) نمک‌سود کردن، از جمله روش‌هایی است که از آن برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی مثل ماهی استفاده می‌شود.

(۲) برای نگهداری سالم خوراکی‌ها، هوای درون ظرف بسته‌بندی را تا حدودی با گاز N_2 جایگزین می‌کنند تا این مواد در مجاورت اکسیژن قرار نگیرند.

(۳) علت نگهداری مواد غذایی در سردخانه کاهش سرعت فساد مواد غذایی است.

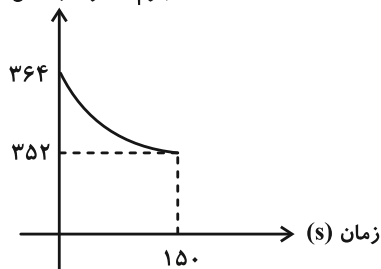
(۴) وجود KI در مخلوط واکنش برای انجام واکنش تجزیه H_2O_2 به H_2O و O_2 الزامی است.

۱۰۵- نمودار داده شده مربوط به واکنش زیر است. سرعت متوسط مصرف نیتریک اسید در $150s$ نخست واکنش چند $mol \cdot min^{-1}$

است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



جرم مخلوط واکنش (g)



(۱) ۰/۶۴

(۲) ۰/۷۲

(۳) ۰/۳۲

(۴) ۰/۳۶

۱۰۶- با توجه به جدول داده شده، معادله موازنه شده واکنش کدام است و رابطه سرعت واکنش در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

| غلظت ($mol \cdot L^{-1}$) / زمان (s) | [A] | [B] | [C] |
|--|------|-----|------|
| ۲۰ | ۱۸ | ۳۶ | ۹ |
| ۴۰ | ۳۰ | ۱۸ | //// |
| ۶۰ | //// | ۴/۵ | ۱۹/۵ |

(۱) $\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_C}{1}$ و $2B \rightarrow 3A + C$

(۲) $\bar{R}_{واکنش} = \frac{-\bar{R}_B}{3}$ و $3B \rightarrow 2A + C$

(۳) $\bar{R}_{واکنش} = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t \cdot 3}$ و $2B \rightarrow 3A + C$

(۴) $\bar{R}_{واکنش} = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t \cdot 3}$ و $3B \rightarrow 2A + C$

محل انجام محاسبات



آزمون لا فروردین ۱۴۰۴

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

| نام طراحان | نام درس | اختصاصی |
|---|-----------------------|---------|
| کاظم اجلائی- داود بوالحسنی- افشین خاصه خان- سینا خیر خواه- طاهر دادستانی- محمد زنگنه- کیان کریمی خراسانی محمد رضا کشاورزی- محمد گودرزی- مهسان گودرزی- حامد معنوی- مهرداد ملوندی- نیما مهندس- علیرضا نداف زاده غلامرضا نیازی- جهانپخش نیکنام | ریاضی پایه | |
| امیر حسین ابومحبوب- عباس الهی- علی ایمانی- سید محمد رضا حسینی فرد- افشین خاصه خان- کیوان دارابی مصطفی دیداری- سوگند روشنی- علیرضا شریف خطیبی- فرشاد صدیقی فر- هومن عقیلی- شبنم غلامی- مهرداد ملوندی نیلوفر مهدوی | هندسه و آمار و احتمال | |
| مهران اسماعیلی- حسین الهی- عبدالرضا امینی نسب- زهره آقامحمدی- علی برزگر- علیرضا جباری- مسعود خندانی محسن سلماسی-وند- محمد رضا شریفی- مهدی شریفی- مصطفی کیانی- محمد مقدم- محمد کاظم منشادی امیر احمد میرسعید- سیده ملیحه میر صالحی- مجتبی نکونیان | فیزیک | |
| امیر علی بیات- محمد رضا پور جاوید- سعید تیزرو- مسعود جعفری- محمد رضا جمشیدی- امیر حاتمان- امیر مسعود حسینی پیمان خواجوی مجد- حمید ذبحی- یاسر راش- روزبه رضوانی- حسین شاهسواری- رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان زواره محسن مجنونئی- هادی مهدی زاده- حسین ناصری ثانی | شیمی | |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | ریاضی پایه | هندسه و آمار و احتمال | فیزیک | شیمی |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|--|--|
| گزینشگر | علیرضا نداف زاده | امیر حسین ابومحبوب | مصطفی کیانی | ایمان حسین نژاد |
| گروه ویراستاری | امیر حسین ابومحبوب سیدماهد عابدی | امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی | بهنام شاهینی زهره آقامحمدی حسین بصیر ترکمبور | حسین شاهسواری محمد حسن محمدزاده مقدم آرش ظریف یاسر راش احسان پنجه شاهی |
| بازبینی نهایی رتبه های برتر | محمد پارسا سبزه‌ای | محمد پارسا سبزه‌ای | سینا صالحی ماهان فرمندفر | ماهان فرمندفر |
| مسئول درس | مهرداد ملوندی | سرژ یقیازاریان تبریزی | حسام نادری | امیر علی بیات |
| مستندسازی | سمیه اسکندری | سجاد سلیمی | علیرضا همایون خواه | امیر حسین توحیدی |
| ویراستاران مستندسازی | معصومه صنعت کار- علیرضا عباسی زاهد- محمد رضا مهدوی | | ابراهیم نوری سجاد بهارلویی سید کیان مکی | حسین داوودی محسن دستجردی آتیلدا ذاکری |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|--|
| مدیر گروه | مهرداد ملوندی |
| مسئول دفترچه | ترگس غنی زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی |
| حروف نگار | فرزانه فتح اله زاده |
| 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 و حسابان ۱

۱- گزینه «۱»

(موسان کورزی)

با در نظر گرفتن r به عنوان قدرنسبت دنباله هندسی داریم:

$$x_4 = r^3 x_1, \quad x_3 = r^2 x_1, \quad x_2 = r x_1$$

جمع ریشه‌ها در هر یک از معادلات به صورت زیر است:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{-(-3)}{1} \Rightarrow x_1 + r x_1 = 3 \\ \Rightarrow x_1(1+r) = 3 \quad (1) \\ x_3 + x_4 = \frac{-(-12)}{1} \Rightarrow r^2 x_1 + r^3 x_1 = 12 \\ \Rightarrow r^2 x_1(1+r) = 12 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم (2) بر (1)}} \frac{r^2 x_1(1+r)}{x_1(1+r)} = \frac{12}{3} \Rightarrow r^2 = 4 \Rightarrow r = \pm 2$$

$$\begin{cases} r = 2 \Rightarrow x_1(1+2) = 3 \Rightarrow x_1 = 1 \\ r = -2 \Rightarrow x_1(1-2) = 3 \Rightarrow x_1 = -3 \end{cases}$$

از طرفی $A = \frac{c}{a} = x_1 x_2 = x_1 r$ پس $x_1 r = A$ داریم:

$$A = (-3) \times 2 = -6 \quad \text{یا} \quad A = (1) \times 2 = 2$$

(ریاضی ۱- مimosه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه ۸)

۲- گزینه «۱»

(ظاهر دارستانی)

صورت و مخرج کسر را توسط اتحاد چاق و لاغر به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2 + x + 1} &= \frac{x^4 + x^2 + 1}{x^2 + x + 1} \times \frac{(x^2 - 1)}{(x^2 - 1)} \times \frac{(x-1)}{(x-1)} = \frac{x^6 - 1}{x^2 - 1} \times \frac{x-1}{x^2 - 1} \\ &= \frac{(x^3 - 1)(x^3 + 1)}{(x^3 - 1)} \times \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} = \frac{x^3 + 1}{x+1} \\ &= \frac{(x+1)(x^2 - x + 1)}{(x+1)} = x^2 - x + 1 = (x-1)^2 + x \\ &= (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2} + 1) = 3 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۳- گزینه «۲»

(اخشین فاصه‌فان)

در مورد سهمی اول داریم:

$$y = x^2 - 4x + 7 \Rightarrow \text{رأس سهمی} : \left(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}\right) = (2, 3)$$

قرینه این نقطه نسبت به خط $y = 2$ برابر است با $(2, 1)$ و همچنین دهانه

سهمی دوم رو به پایین بوده و ضریب x^2 در آن برابر $a = -1$ می‌باشد.

پس معادله سهمی دوم به صورت زیر می‌شود:

$$y = -(x-2)^2 + 1 \Rightarrow a = -1, b = 2, c = 1 \Rightarrow a + b + c = 2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۴- گزینه «۱»

(داور بوالسنی)

جمع و ضرب ریشه‌های معادله برابر است با:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{-3\alpha}{2\beta - 1} = \frac{3\alpha}{2\beta - 1} \quad (*) \\ \alpha\beta = \frac{\alpha}{(2\beta - 1)} \Rightarrow \beta = \frac{1}{2\beta - 1} \Rightarrow 2\beta^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta_1 = 1 \\ \beta_2 = -\frac{1}{2} \end{cases} \\ \beta = 1 \xrightarrow{(*)} \alpha + 1 = \frac{3\alpha}{1} \Rightarrow 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \\ \beta = -\frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} \alpha - \frac{1}{2} = \frac{3\alpha}{-2} \Rightarrow -2\alpha + 1 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{5} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha\beta = \frac{1}{2} \quad \text{یا} \quad -\frac{1}{10}$$

پس کمترین مقدار $\alpha\beta$ برابر $-\frac{1}{10}$ است.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۸ و ۹)

۵- گزینه «۴»

(میانفش نیکنام)

مختصات نقاط A و B به صورت زیر است:

$$A(-\cos \alpha, \sin \alpha) \quad B(\sin \alpha, -\cos \alpha)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{2(\sin \alpha + \cos \alpha)^2} = \sqrt{2}(\sin \alpha + \cos \alpha) = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 + 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{9}{5} \Rightarrow \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{2}{5}$$

در نتیجه مقدار عبارت مورد نظر توسط اتحاد چاق و لاغر برابر می‌شود با:

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= (\sin \alpha + \cos \alpha)(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) \\ &= (\sin \alpha + \cos \alpha)(1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha) = \frac{3}{\sqrt{5}} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{5\sqrt{5}} = \frac{9\sqrt{5}}{25} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۶- گزینه «۲»

(اخشین فاصه‌فان)

با توجه به فرض داریم:

$$\begin{cases} \sin(\alpha + \beta) = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos(\alpha + \beta) = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \cos(2\alpha - \beta) = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin(2\alpha - \beta) = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

داریم:

$$A + B = 3\alpha \Rightarrow \sin 3\alpha = \sin(A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$$

$$= \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \left(\pm \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)\left(\pm \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{6} \pm \frac{2}{3}$$



چون $\frac{\pi}{3} < \alpha < \frac{2\pi}{3}$ ، پس $\pi < 2\alpha < 2\pi$ و لذا مقدار منفی قابل قبول

است: $\sin 2\alpha = \frac{\sqrt{2}-4}{6} < 0$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

گزینه «۴» -۷

(ممد کورزی)

چون f یک تابع ثابت است پس $f(-1) = f(2)$. بنابراین:

$$2a - b = a + b \Rightarrow 2a = 2b \Rightarrow a = b \xrightarrow{b \neq 0} \frac{a}{b} = 1$$

با توجه به این که g تابعی همانی است می‌نویسیم: $g\left(\frac{a}{b}\right) = g(1) = 1$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

گزینه «۳» -۸

(مامر معنوی)

توجه کنید که عبارت زیر رادیکال (با فرجه زوج)، باید مثبت یا صفر باشد.

$$P(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{\left[\frac{1}{4}x\right] - 1} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x-2)(x-3)}{\left[\frac{1}{4}x\right] - 1} \geq 0$$

$$\left[\frac{1}{4}x\right] - 1 = 0 \Rightarrow \left[\frac{1}{4}x\right] = 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{1}{4}x < 2 \Rightarrow 4 \leq x < 8$$

جدول تعیین علامت عبارت P به صورت زیر می‌شود:

| x | $-\infty$ | ۲ | ۳ | ۴ | ۸ | $+\infty$ |
|---------------------------------|-----------|---|---|---|--------|-----------|
| $(x-2)(x-3)$ | + | + | - | + | + | + |
| $\left[\frac{1}{4}x\right] - 1$ | - | - | - | ۰ | ۰ | + |
| P(x) | - | + | + | - | ت ن | + |

در نتیجه دامنه تابع f عبارت است از: $D_f = [2, 3] \cup [8, +\infty)$

پنج عدد طبیعی (۷، ۶، ۵، ۴، ۱) در دامنه تابع f قرار ندارند.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۳)

گزینه «۲» -۹

(ممد کورزی)

ابتدا دامنه تابع‌های f و g را تعیین می‌کنیم:

$$D_f : x \geq 0 \Rightarrow D_f = [0, +\infty)$$

$$D_g = \{9, 0, 1, -2, 4\}$$

دامنه تابع $\frac{g}{f}$ برابر $D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) = 0\}$ است. بنابراین:

$$D_{\frac{g}{f}} = \{9, 1, 4\} \Rightarrow R_{\frac{g}{f}} = \left\{ \frac{g(9)}{\sqrt{9}}, \frac{g(1)}{\sqrt{1}}, \frac{g(4)}{\sqrt{4}} \right\} = \left\{ \frac{1}{3}, 4, -\frac{1}{2} \right\}$$

در نتیجه حاصل ضرب اعضای برد تابع $\frac{g}{f}$ برابر است با:

$$\frac{1}{3} \times 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{2}{3}$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

گزینه «۳» -۱۰

(ممد زنگنه)

می‌دانیم $0 \leq x - [x] < 1$ ، با تبدیل $x \rightarrow (-x)$ داریم:

$$0 \leq -x - [-x] < 1 \xrightarrow{x(-1)} -1 < [-x] + x \leq 0$$

تابع $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ روی دامنه‌اش نزولی است، پس:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^0 \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{-x+x} < \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \Rightarrow 1 \leq f(x) < 3$$

در نتیجه برد تابع f ، شامل ۲ عدد صحیح می‌باشد.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

و توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

گزینه «۳» -۱۱

(ممد رضا کشاورزی)

با توجه به نمودار سهمی f داریم:

$$f(x) = k(x-1)(x-3) \xrightarrow{(0,6)} 6 = 2k \Rightarrow k = 2$$

$$f(x) = 2(x-1)(x-3) = 2x^2 - 8x + 6$$

همچنین $g \in (-4, 0)$ ، پس ضابطه تابع g به صورت زیر به دست می‌آید:

$$g(x) = a\sqrt{x+4} \xrightarrow{(0,6)} 6 = 2a \Rightarrow a = 3$$

$$g(x) = 3\sqrt{x+4}$$

طبق فرض داریم:

$$f \circ g(x) = 6 \Rightarrow 2(3\sqrt{x+4})^2 - 8(3\sqrt{x+4}) + 6 = 6$$

$$\xrightarrow{3\sqrt{x+4}=t} 2t^2 - 8t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow 3\sqrt{x+4}=0 \\ t=4 \Rightarrow 3\sqrt{x+4}=4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = -4 \\ x_2 = \frac{16}{9} - 4 \end{cases}$$

در این صورت اختلاف ریشه‌ها برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = \frac{16}{9}$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

گزینه «۳» -۱۲

(نیما مهندس)

با توجه به فرض، در مورد تابع f داریم:

$$f(x) = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \frac{x}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{x}{2} + \frac{1}{2}\right)^2$$



(موردار ملونری)

۱۴- گزینه «۳»

طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(x+1) + 4 + 4\sqrt{x+1} = 4(x+2) \Rightarrow 4\sqrt{x+1} = 3x+3$$

مجدداً طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$16(x+1) = 9(x+1)^2 \Rightarrow (x+1)(9(x+1) - 16) = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(9x-7) = 0 \Rightarrow x = \frac{7}{9}, -1$$

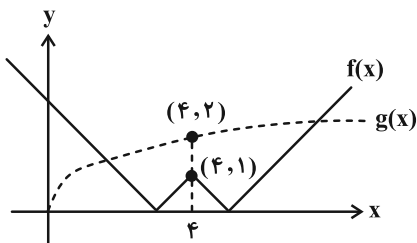
هر دو جواب به دست آمده در معادله اصلی صدق می‌کنند، پس معادله ۲ جواب دارد.

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

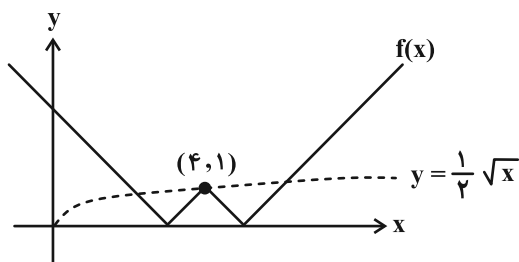
(کیان کریمی فراسانی)

۱۵- گزینه «۲»

نمودار توابع $f(x) = |x-4| - 1$ و $g(x) = \sqrt{x}$ را رسم می‌کنیم:



حال اگر $y = \frac{1}{4}\sqrt{x}$ را در نظر بگیریم نمودارش با f دارای ۳ نقطه تلاقی خواهد بود و اگر $0 < a < \frac{1}{4}$ ، آن‌گاه توابع $y = a\sqrt{x}$ و $y = f(x)$ دارای ۴ نقطه تلاقی می‌باشند.

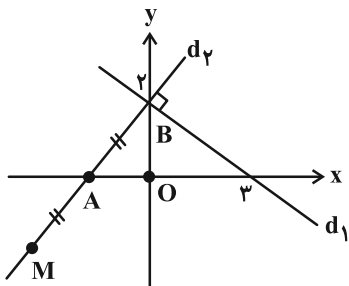


(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(سینا قهرمان)

۱۶- گزینه «۲»

مطابق شکل، دو خط d_1 و d_2 بر هم عمودند، پس:



$$\begin{cases} \text{دامنه } D_f = [-1, +\infty) \\ \text{بردی } R_f = [0, +\infty) \end{cases}$$

تابع f روی دامنه‌اش ($x \geq -1$) یک‌به‌یک است و وارون آن به صورت زیر به دست می‌آید:

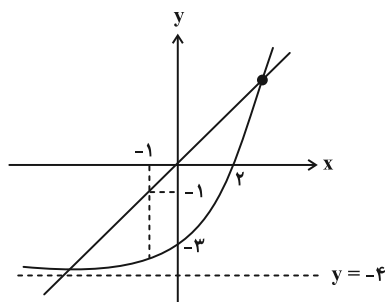
$$y = \left(\frac{x+1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{x+1}{2} = \sqrt{y} \Rightarrow x = 2\sqrt{y} - 1$$

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

پس تابع g همان f^{-1} است و در نتیجه $g^{-1} = f$ و لذا داریم:

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = x, \quad x \in D_f$$

در نتیجه معادله صورت سؤال، تبدیل به معادله $x - 4 = 2^x$ با شرط $x \geq -1$ می‌شود. با توجه به نمودار توابع $y = 2^x - 4$ و $y = x$ ، این معادله در بازه $[-1, +\infty)$ تنها یک جواب دارد.



(مسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

(علیرضا نراف: زاده)

۱۳- گزینه «۴»

توسط اتحاد چاق و لاغر، سمت چپ معادله را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = \left(x - \frac{1}{x}\right)\left(x^2 + 1 + \frac{1}{x^2}\right) \quad (*)$$

در نتیجه معادله مورد نظر را به صورت زیر حل می‌کنیم:

$$x^3 - \frac{1}{x^3} = 4\left(x - \frac{1}{x}\right) \xrightarrow{(*)} \left(x - \frac{1}{x}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2} - 3\right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 & \text{(دو جواب)} \\ x^2 + \frac{1}{x^2} - 3 = 0 \xrightarrow{\times x^2} x^4 - 3x^2 + 1 = 0 & (1) \end{cases}$$

معادله (۱)، با تغییر متغیر $t = x^2$ ، به صورت $t^2 - 3t + 1 = 0$ می‌شود که در آن $\Delta > 0$ ، $S = 3$ و $P = 1$ می‌باشد، پس دو ریشه مثبت t_1 و t_2 داشته و از آنجا چهار ریشه $\pm\sqrt{t_1}$ و $\pm\sqrt{t_2}$ برای معادله اصلی (۱) حاصل می‌شود. در نتیجه مجموع مجذور ریشه‌ها برابر می‌شود با:

$$2t_1 + 2t_2 + 2(1) = 2(t_1 + t_2) + 2 = 8$$

(مسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۷ تا ۱۹)



از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} a - \frac{b}{2} = 3 \\ 2a + \frac{b}{2} = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 3a = 6 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = -2$$

در نتیجه $a + b = 0$.

(حسابان -۱ سر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۴)

(میانپیش نیکنام)

۱۹- گزینه «۲»

حاصل حد را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{(\sqrt{5+x}-3)(\sqrt{5-x}-1)}{x^2 + [-2x]x + 16} = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{(\sqrt{5+x}-3)(\sqrt{5-x}-1)}{(x^2 - 8x + 16)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{\sqrt{5+x}-3}{x-4} \times \frac{\sqrt{5-x}-1}{x-4} = \frac{0}{0} \text{ (ابهام)}$$

صورت کسر را گویا کرده و رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{(x-4)(4-x)}{(x-4)^2} \times \frac{1}{(\sqrt{5+x}+3)(\sqrt{5-x}+1)}$$

$$= \frac{-1}{6 \times 2} = -\frac{1}{12}$$

(حسابان -۱ سر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(نیم معنوس)

۲۰- گزینه «۳»

حد چپ و راست تابع در $x = 0$ باید با هم و با مقدار $f(0) = a$ برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 \sin^2 2x}{1 - \cos 4x} = \lim_{2x \rightarrow 0^-} \lambda \left(\frac{\sin(2x)}{2x} \right)^2 = \lambda = a$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lambda \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{c\sqrt{x}}{\sqrt{16+\sqrt{x}}-2b} = \lambda$$

در حد اخیر، صورت کسر صفر می‌شود، پس باید مخرج کسر نیز صفر شود و

در نتیجه $b = 2$ و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{c\sqrt{x}}{\sqrt{16+\sqrt{x}}-4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{c\sqrt{x}}{\sqrt{16+\sqrt{x}}-4} \times \frac{\sqrt{16+\sqrt{x}}+4}{\sqrt{16+\sqrt{x}}+4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\lambda c\sqrt{x}}{(16+\sqrt{x})-16} = \lambda \Rightarrow c = 1$$

$$(f \circ f)\left(-\frac{\pi}{bc}\right) = f\left(f\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right) = f(0) = a = \lambda$$

صفر

(حسابان -۱ سر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۳۱ تا ۱۵۱)

$$M_{d_1} = -\frac{2}{3} \frac{d_1 \perp d_1}{3} \rightarrow M_{d_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow d_2 : y = \frac{3}{2}x + 2$$

محل برخورد خط d_2 با محور x ها (مختصات نقطه A) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3}{2}x + 2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{4}{3} \Rightarrow A\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$$

حالا قرینه نقطه $B(0, 2)$ را نسبت به نقطه $A\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_M = 2x_A - x_B = 2\left(-\frac{4}{3}\right) - 0 = -\frac{8}{3} \Rightarrow M\left(-\frac{8}{3}, -2\right) \\ y_M = 2y_A - y_B = 2(0) - 2 = -2 \end{cases}$$

فاصله نقطه M تا مبدأ مختصات برابر می‌شود با:

$$OM = \sqrt{\left(-\frac{8}{3}\right)^2 + (-2)^2} = \sqrt{\frac{64}{9} + 4} = \sqrt{\frac{100}{9}} = \frac{10}{3}$$

(حسابان -۱ جبر و معادله، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(کلاظم ایلالی)

۱۷- گزینه «۲»

عبارت لگاریتمی را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\log_{\frac{1}{2}}^{(3x-1)} = \log_{2^{-1}}^{(3x-1)} = -\log_2^{(3x-1)}$$

$$-3 \leq -\log_2^{(3x-1)} \leq -1 \Rightarrow 1 \leq \log_2^{(3x-1)} \leq 3$$

بنابراین داریم:

$$\log_2^2 \leq \log_2^{(3x-1)} \leq \log_2^3 \Rightarrow 2 \leq 3x-1 \leq 8$$

$$\Rightarrow 3 \leq 3x \leq 9 \xrightarrow{+3} 1 \leq x \leq 3$$

(حسابان -۱ توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

(غلامرضا نیازی)

۱۸- گزینه «۱»

طبق فرض داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} a\left[\frac{2}{x}\right] - \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{b(x-1)}{(x^2-1)}$$

$$= a[2^-] - \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{b(x-1)}{(x-1)(x+1)} = a - \frac{b}{2} = 3 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} a\left[\frac{2}{x}\right] - \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{b(x-1)}{-(x^2-1)}$$

$$= a[2^+] + \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{b(x-1)}{(x-1)(x+1)} = 2a + \frac{b}{2} = 3 \quad (2)$$



هندسه ۱

گزینه ۳» ۲۱-

(افشین فاضل‌فان)

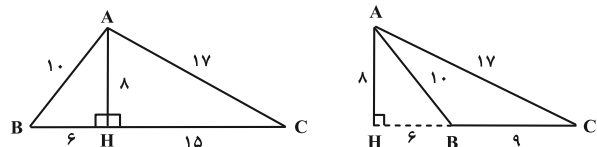
این حکم به روش اثبات غیرمستقیم یا همان برهان خلف اثبات می‌شود.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

گزینه ۲» ۲۲-

(هومن عقیلی)

مطابق شکل‌های زیر، ۲ مثلث متمایز برای ABC وجود دارد.

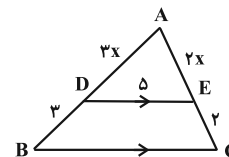


(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

گزینه ۲» ۲۳-

(کیوان دارابی)

طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:



$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{3} = \frac{AE}{2} \xrightarrow{\text{فرض}} \begin{cases} AD = 3x \\ AE = 2x \end{cases}$$

حال طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{5}{BC} = \frac{2x}{2x+2} \Rightarrow BC = \frac{5(x+1)}{x} = 5\left(1 + \frac{1}{x}\right)$$

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \text{محیط } DEC B &= 10 + 5\left(1 + \frac{1}{x}\right) \\ \Delta \text{ محیط } ADE &= 5(x+1) \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{فرض سؤال}} 10 + 5\left(1 + \frac{1}{x}\right) = 5(x+1)$$

$$\xrightarrow{+5} 2 + 1 + \frac{1}{x} = x + 1 \Rightarrow x = \frac{1}{x} + 2 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2 + \sqrt{8}}{2} = 1 + \sqrt{2} & \text{قق} \\ x = \frac{2 - \sqrt{8}}{2} = 1 - \sqrt{2} & \text{غقق} \end{cases}$$

در نتیجه طول ضلع BC برابر می‌شود با:

$$BC = 5\left(1 + \frac{1}{1 + \sqrt{2}}\right) \xrightarrow{\frac{1}{1 + \sqrt{2}} = \sqrt{2} - 1} BC = 5\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

گزینه ۴» ۲۴-

(مهردار ملونری)

مطابق شکل زیر، امتداد FG، ساق BC را در H قطع کرده است. F

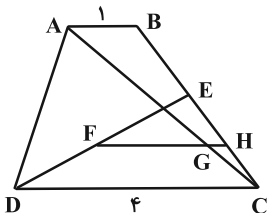
وسط DE بوده و $FH \parallel CD$ ، پس طبق تعمیم تالس در ΔEDC داریم:

$$\frac{FH}{CD} = \frac{EF}{ED} = \frac{1}{2} \xrightarrow{CD=4} FH = 2$$

از طرفی $GH \parallel AB$ و طبق تعمیم تالس در ΔABC داریم:

$$\frac{GH}{AB} = \frac{CG}{AC} = \frac{1}{4} \xrightarrow{AB=1} GH = 0.25$$

در نتیجه $FG = 2 - 0.25 = 1.75$.



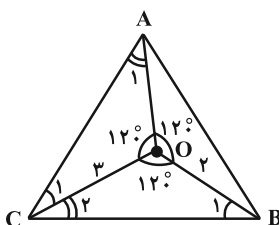
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

گزینه ۴» ۲۵-

(کیوان دارابی)

با توجه به شکل، زاویه $\hat{C}OB$ نیز برابر 120° می‌شود. مطابق شکل داریم:

$$\begin{cases} \hat{C}_1 + \hat{A}_1 = 60^\circ \\ \hat{C}_1 + \hat{C}_2 = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{C}_2 = \hat{A}_1$$



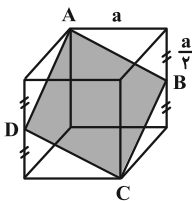


پس مساحت کل برابر ۱۶ و مساحت مثلث رنگی برابر $۷ = ۲ - ۳ - ۴ - ۱۶$ است.

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۲۸- گزینه «۴» (سیرمهم‌رضا حسینی فردر)

مطابق شکل، ABCD لوزی مورد نظر است که نقاط B و D وسط‌های دو یال از مکعب هستند. اگر اندازه یال مکعب را a در نظر بگیریم، آن‌گاه مطابق شکل:



$$AB = \sqrt{a^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}a \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{2}a^2 = 2\sqrt{5} \Rightarrow a^2 = 2$$

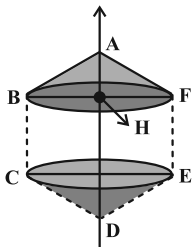
قطرهای لوزی $AC = a\sqrt{2}$ و $BD = a\sqrt{2}$ هستند. پس:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}AC \cdot BD = \frac{a\sqrt{2} \times a\sqrt{2}}{2} = \frac{a^2 \sqrt{2}}{2} = 10\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۹- گزینه «۳» (سیرمهم‌رضا حسینی فردر)

مطابق شکل، حجم حاصل شامل یک استوانه و دو مخروط در دو طرف آن است.



$$AB = 2 \Rightarrow BH = \sqrt{3}, AH = 1$$

$$\text{حجم هر یک از مخروط‌ها} = \frac{1}{3}\pi(BH^2)(AH) = \pi$$

$$\text{حجم استوانه} = \pi(BH)^2 \cdot BC = 6\pi$$

$$\Rightarrow \text{حجم کل} = \pi + 6\pi + \pi = 8\pi$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

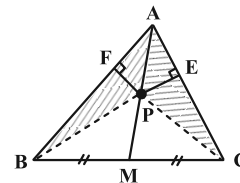
لذا دو مثلث OAC و OBC به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{OB}{OC} = \frac{OC}{OA} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{3}{OA} \Rightarrow OA = \frac{9}{2} = 4.5$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۶- گزینه «۳» (فرشار صریقی فردر)

مطابق شکل، نقطه P را به رئوس B و C وصل می‌کنیم. می‌دانیم در یک مثلث دلخواه، میانه هر ضلع، مساحت آن مثلث را نصف می‌کند. پس:



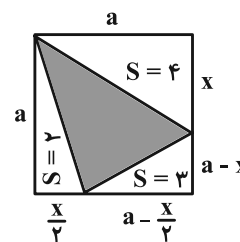
$$\begin{cases} \Delta ABC \xrightarrow{\text{میانه AM}} S_{ABM} = S_{ACM} \xrightarrow{\text{تفاضل}} S_{APB} = S_{APC} \\ \Delta PBC \xrightarrow{\text{میانه PM}} S_{PBM} = S_{PCM} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}AB \times PF = \frac{1}{2}AC \times PE \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{PE}{PF} = 2$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲۷- گزینه «۳» (سیرمهم‌رضا حسینی فردر)

دو مثلث قائم‌الزاویه با مساحت‌های $S = 4$ و $S = 2$ یک ضلع قائمه برابر دارند پس نسبت دو ضلع قائمه دیگر آن‌ها به نسبت مساحت‌ها است. مطابق شکل، ضلع مربع را a فرض می‌کنیم. داریم:



$$ax = 4, (a-x)\left(a - \frac{x}{2}\right) = 6$$

$$\Rightarrow a^2 - \frac{3}{2}ax + \frac{x^2}{2} = 6 \Rightarrow a^2 + \frac{x^2}{2} = 18$$

$$\Rightarrow a^2 + \frac{a^2}{2} = 18 \Rightarrow a^2 + \frac{32}{a^2} = 18$$

$$\Rightarrow a^4 - 18a^2 + 32 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 2 \\ a^2 = 16 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$



در نتیجه دو مثلث ABC و AMN به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند و داریم:

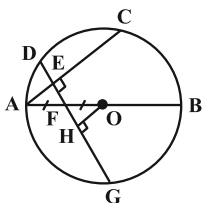
$$\frac{AM}{AC} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{12}{BC} \Rightarrow BC = \frac{1}{3} \left(7 \times \frac{12}{7} \right) = 4$$

(هنرسه ۲- رابره؛ صفحه ۲۷)

(عباس الهی)

گزینه ۱

ابتدا نیم‌دایره را کامل کرده و به یک دایره تبدیل می‌کنیم. سپس پاره خط DF را امتداد داده تا دایره را در نقطه G قطع کند و از مرکز O عمود OH را بر وتر DG رسم می‌کنیم.



دو مثلث AEF و OHF هم‌نهشت‌اند (چرا؟)، پس:

$$FE = FH = 3, \quad DH = HG = 12$$

به کمک روابط طولی در دایره داریم:

$$DF \times FG = AF \times FB \Rightarrow 9 \times 15 = \frac{R}{2} \times \frac{3R}{2}$$

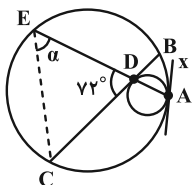
$$\Rightarrow 3R^2 = 4 \times 9 \times 15 \Rightarrow R^2 = 4 \times 9 \times 5 \Rightarrow R = 6\sqrt{5}$$

(هنرسه ۲- رابره؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(مهرداد ملونری)

گزینه ۳

مطابق شکل، مماس مشترک بر هر دو دایره در نقطه A را رسم می‌کنیم. دایره کوچک‌تر، زوایای $\hat{D}Ax$ و $\hat{A}DB$ هر دو ظلی بوده و روبه‌روی کمان AD هستند، پس با هم برابرند. حال در دایره بزرگ‌تر، $\hat{D}Ax$ زوایای محاطی و روبه‌روی کمان ABE و همچنین $\hat{A}DB$ زاویه بین دو وتر است و داریم:



$$\begin{cases} \hat{D}Ax = \frac{\widehat{EB} + \widehat{BA}}{2} \\ \hat{A}DB = \frac{\widehat{BA} + \widehat{EC}}{2} \end{cases} \xrightarrow{\hat{D}Ax = \hat{A}DB} \widehat{EB} = \widehat{EC} \quad (1)$$

(شبنم غلامی)

گزینه ۲

ابتدا مساحت مثلث را پیدا می‌کنیم. با توجه به شکل، مثلث دارای ۳ نقطه مرزی و ۲ نقطه درونی است، پس داریم:

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{3}{2} + 2 - 1 = 2/5$$

$$S_{\text{پنج‌ضلعی}} = 11 + 2/5 = 13/5 \Rightarrow S_{\text{مثلث}} - S_{\text{پنج‌ضلعی}} = S_{\text{رنگی}}$$

پنج‌ضلعی شبکه‌ای دارای ۱۱ نقطه درونی است، پس طبق فرمول بیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 13/5 = \frac{b}{2} + 11 - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} = 3/5 \Rightarrow b = 7$$

یعنی پنج‌ضلعی شبکه‌ای، ۷ نقطه مرزی دارد.

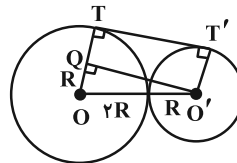
(هنرسه ۱- پنرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

هندسه ۲

(افشین خاصه‌فان)

گزینه ۲

طبق معلومات مسئله می‌توان شکل داده شده را تکمیل کرد. داریم:



$$\begin{cases} S = \frac{(R + 2R) \cdot TT'}{2} : \text{مساحت دوزنقه} \\ TT' = O'Q = \sqrt{9R^2 - R^2} = \sqrt{8R^2} = 2\sqrt{2}R \end{cases}$$

$$\Rightarrow S = \frac{3R \cdot 2\sqrt{2}R}{2} = 3\sqrt{2}R^2 = 6\sqrt{2} \Rightarrow R = \sqrt{2}$$

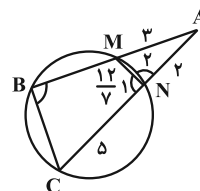
$$\Rightarrow TT' = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4$$

(هنرسه ۲- رابره؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

(کیوان دارابی)

گزینه ۴

چهارضلعی $MNCB$ محاطی است. بنابراین:



$$\begin{cases} \hat{B} + \hat{N}_1 = 180^\circ \\ \hat{N}_1 + \hat{N}_2 = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{B} = \hat{N}_2$$

$$\frac{2x}{\sin \hat{B}} = \frac{x}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{2}{\sin(90^\circ + \hat{A})} = \frac{1}{\sin \hat{A}}$$

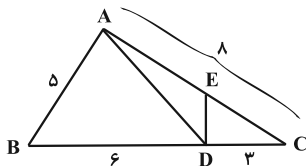
$$\cos \hat{A} = 2 \sin \hat{A}$$

$$\sin^2 \hat{A} + \cos^2 \hat{A} \Rightarrow 5 \sin^2 \hat{A} = 1 \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

گزینه ۲ «۳۸- (امیرمسین ابومصوب)

می‌دانیم در دو مثلث که دارای ارتفاع یکسان هستند، نسبت مساحت‌ها برابر نسبت قاعده‌هایی است که ارتفاع مشترک بر آن‌ها وارد می‌شود، پس داریم:



$$\frac{S_{ABD}}{S_{ADC}} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{BD}{DC} = \frac{2}{1} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{BD}{BC} = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{BC=9} BD = 6 \Rightarrow DC = 3$$

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow 5^2 \times 3 + 8^2 \times 6 = AD^2 \times 9 + 6 \times 3 \times 9$$

$$\Rightarrow 9AD^2 = 297 \Rightarrow AD^2 = 33$$

مطابق شکل اگر نقطه E وسط ضلع AC باشد، آن‌گاه طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ADC داریم:

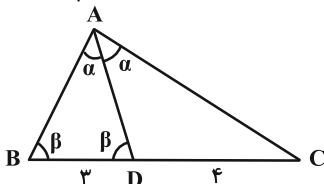
$$AD^2 + DC^2 = 2DE^2 + \frac{AC^2}{2} \Rightarrow 33 + 9 = 2DE^2 + \frac{64}{2}$$

$$\Rightarrow 2DE^2 = 10 \Rightarrow DE^2 = 5 \Rightarrow DE = \sqrt{5}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

گزینه ۱ «۳۹- (کیوان دارابی)

طبق فرض، AD نیمساز داخلی \hat{A} بوده و مثلث ABD متساوی‌الساقین است. طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی داریم:



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} AB = 3k \\ AC = 4k \end{cases}$$

بنابراین $AD = AB = 3k$ ؛ حال رابطه طول نیمساز AD را می‌نویسیم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC \Rightarrow (3k)^2 = (3k)(4k) - 3 \times 4$$

$$\Rightarrow 9k^2 = 12k^2 - 12 \Rightarrow 3k^2 = 12 \Rightarrow k^2 = 4 \Rightarrow k = 2$$

در نتیجه $AB = AD = 3k = 6$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

همچنین با توجه به شکل داریم:

$$\widehat{ADB} = 72^\circ = \frac{\widehat{EC} + 30^\circ}{2} \Rightarrow \widehat{EC} = 114^\circ \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود $\widehat{EB} = \widehat{EC} = 114^\circ$ و کمان AC برابر می‌شود با:

$$\widehat{AC} = 360^\circ - (2 \times 114^\circ + 30^\circ) = 102^\circ$$

در نتیجه زاویه محاطی \hat{AEC} برابر است با:

$$\alpha = \hat{AEC} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{102^\circ}{2} = 51^\circ$$

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

گزینه ۴ «۳۵- (امیرمسین ابومصوب)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انتقال نقطه ثابت تبدیل ندارد.

(۲) بازتاب جهت شکل‌ها را حفظ نمی‌کند.

(۳) بازتاب و دوران، شیب خط‌ها را حفظ نمی‌کنند.

(۴) همگی تبدیل‌های فوق اندازه زاویه‌ها را حفظ می‌کنند.

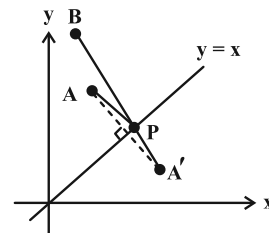
(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ کار در کلاس ۱ صفحه ۴۸)

گزینه ۳ «۳۶- (سوگند روشنی)

کافی است بازتاب نقطه A را نسبت به خط $y = x$ که همان نیمساز ربع اول و سوم است، به دست آوریم و فاصله نقطه حاصل را تا B محاسبه می‌کنیم.

$$A(2, 5) \xrightarrow{y=x} A'(5, 2)$$

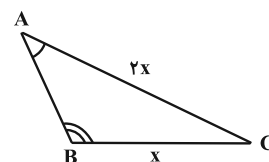
$$\Rightarrow A'B = \sqrt{(1-5)^2 + (7-2)^2} = \sqrt{16+25} = \sqrt{41}$$



(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

گزینه ۱ «۳۷- (فرشار صدیقی‌فر)

با توجه به فرض و شکل زیر، قضیه سینوس‌ها را در مثلث ABC می‌نویسیم:



۸ حالت $\rightarrow \{4, \bigcirc, 6, \bigcirc \bigcirc, 9\}$
 $2 \times 2 \quad 2 \times 2$

تعداد زیرمجموعه‌های مطلوب برابر می‌شود با: $16 + 3 \times 8 = 40$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۴۳ - گزینه «۳» (نیلوفر مهروی)

نکته: $A \cup (A \cap B) = A$, $A \cap (A \cup B) = A$

متمم عبارت فرض را به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{(A \cup (B \cap A))}' - \underbrace{((A - B) \cup B)'} = \underbrace{A'} \cap \underbrace{((A \cap B') \cup B')}'$$

$$= A' \cap B \xrightarrow{\text{متمم}} (A' \cap B)' = A \cup B'$$

گزینه‌ها را یک به یک بررسی می‌کنیم:

۱) $(A \cup B') \cap A = A$

۲) $(A \cup B') \cap B' = B'$

۳) $(A \cup B') \cap B = (A \cap B) \cup \underbrace{(B' \cap B)}_{\emptyset} = A \cap B$

۴) $(A \cup B') \cap A' = \underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup \underbrace{(B' \cap A')} = B' \cap A'$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۴۴ - گزینه «۱» (سیرمهر رضا حسینی فرد)

دو حالت زیر ممکن است:

الف) هر سه تاس فرد باشند که دو تای آن‌ها مثل هم است.

ب) دو تاس زوج و مثل هم باشند و تاس سوم فرد باشد.

در نتیجه تعداد اعضای پیشامد مطلوب برابر می‌شود با:

$$n(A) = \binom{3}{2} \times 3 \times 2 + \binom{3}{2} \times 3 \times 2 = 45$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{45}{6^3} = \frac{5}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

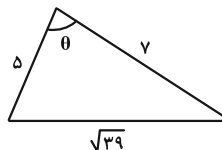
۴۵ - گزینه «۳» (کیوان داریی)

اگر احتمال انتخاب زیرمجموعه‌ای که بزرگ‌ترین عضو برابر ۱ است را X بگیریم، احتمال انتخاب زیرمجموعه‌ای که بزرگ‌ترین عضو ۲ باشد برابر ۲X، ... و احتمال انتخاب زیرمجموعه‌ای که بزرگ‌ترین عضو ۵ باشد برابر ۵X خواهد بود. از طرفی تعداد زیرمجموعه‌های این مجموعه با بزرگ‌ترین عضو n برابر با 2^{n-1} است.

جمع احتمال‌ها در این فضای نمونه‌ای غیرهم‌شانس برابر ۱ است، پس:

۴۰ - گزینه «۴» (سوگند روشنی)

با توجه به طول اضلاع از رابطه هرون (به راحتی) نمی‌توان استفاده کرد. بهتر است زاویه بین دو ضلع با طول‌های ۵ و ۷ را از قضیه کسینوس‌ها محاسبه کنیم:



$$39 = 25 + 49 - 2(5 \times 7) \cos \theta \Rightarrow 7 \cos \theta = 25$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{7} \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{7}$$

در نتیجه مساحت این مثلث برابر می‌شود با:

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 7 \times \frac{\sqrt{3}}{7} = \frac{35\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه ۲ - روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

آمار و احتمال

۴۱ - گزینه «۴» (مصطفی ریداری)

نکته: $\begin{cases} \sim (p \Leftrightarrow q) \equiv p \Leftrightarrow \sim q \\ p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \end{cases}$

طبق نکات بالا داریم:

$$\begin{aligned} \sim (p \Leftrightarrow q) \vee (p \Rightarrow \sim q) &\equiv (p \Leftrightarrow \sim q) \vee (p \Rightarrow \sim q) \\ &\equiv [(p \Rightarrow \sim q) \wedge (\sim q \Rightarrow p)] \vee (p \Rightarrow \sim q) \end{aligned}$$

طبق قانون جذب، این گزاره هم‌ارز گزاره $p \Rightarrow \sim q$ است، لذا از هم‌ارزی

$$p \Rightarrow \sim q \equiv p \vee \sim q$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۴۲ - گزینه «۱» (سوگند روشنی)

با توجه به فرض، زیرمجموعه‌ها را براساس کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو می‌سازیم:

۱۶ حالت $\rightarrow \{1, \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc, 6\}$
 $2 \times 2 \times 2 \times 2$

۸ حالت $\rightarrow \{2, \bigcirc \bigcirc \bigcirc, 6, 7\}$
 $2 \times 2 \times 2$

۸ حالت $\rightarrow \{3, \bigcirc \bigcirc, 6, \bigcirc, 8\}$
 $2 \times 2 \quad \times 2$



۴۸- گزینه «۱»

(مصطفی درباری)

با توجه به فرض سؤال، نتیجه می‌شود که اعداد فراوانی‌ها باید به صورت ۹، ۷، ۳، ۱ باشند که با جای‌گذاری آن‌ها به صورتی که در فرض بیان شده، اعداد زوج و غیرتکراری ۸، ۶، ۴، ۲ به وجود می‌آید. میانگین وزنی در حالت اولیه برابر است با:

$$\frac{(3 \times 1) + (6 \times 3) + (10 \times 7) + (4 \times 9)}{1 + 3 + 7 + 9} = \frac{127}{20}$$

میانگین وزنی در حالت ثانویه نیز برابر است با:

$$\frac{(3 \times 2) + (6 \times 4) + (10 \times 6) + (4 \times 8)}{2 + 4 + 6 + 8} = \frac{122}{20}$$

در این صورت اختلاف میانگین‌ها برابر می‌شود با:

$$\frac{127}{20} - \frac{122}{20} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} = 0.25$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۴۹- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

با توجه به فرض، داده‌ها را به صورت جدول زیر مرتب می‌کنیم:

| X_i | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $X_i - \bar{X}$ | -1 | -1 | -2 | 1 | 3 | 0 |

با توجه به جدول درمی‌یابیم که X_2 و X_1 همان مُد داده‌ها یعنی برابر ۵ هستند. داریم:

$$X_1 - \bar{X} = -1 \Rightarrow 5 - \bar{X} = -1 \Rightarrow \bar{X} = 6$$

واریانس داده‌ها برابر است با میانگین مجذور «انحراف از میانگین» داده‌ها، یعنی:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{1+1+4+1+9+0}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}{6} = \frac{2\sqrt{2}}{6\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{9}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۷ تا ۹۱)

۵۰- گزینه «۲»

(نیلوفر مهروی)

بازه اطمینان بیش از ۹۵٪ برای میانگین جامعه به صورت زیر است:

$$\bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 13/68, \quad \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 14/32$$

$$\frac{13/68 + 14/32}{2} = 14 \quad \text{میانگین داده‌های نمونه برابر است با:}$$

یکی از روابط فوق را در نظر گرفته و مقادیر اندازه نمونه و میانگین را جای‌گذاری کرده تا مقدار انحراف معیار به دست آید:

$$14 + \frac{2\sigma}{\sqrt{100}} = 14/32 \Rightarrow \frac{2\sigma}{10} = 0/32$$

$$\Rightarrow 2\sigma = 3/2 \Rightarrow \sigma = 1/6$$

بنابراین مقدار واریانس جامعه برابر است با:

$$\sigma^2 = (1/6)^2 = 1/36$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

$$x + 2^1 \times 2x + 2^2 \times 3x + 2^3 \times 4x + 2^4 \times 5x = 1$$

$$\Rightarrow x(1 + 4 + 12 + 32 + 80) = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{129}$$

$$3x = \frac{3}{129} = \frac{1}{43} \quad \text{احتمال انتخاب زیرمجموعه \{2, 3\} برابر است با:}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴۶- گزینه «۱»

(سیرمهرضا عسینی فرد)

تعداد حالت‌هایی که دو حرف یکسان کنار هم نباشند:

$$O \circ b \circ c \circ d \circ e \circ O \Rightarrow n(A) = 4! \times \binom{5}{3}$$

تعداد حالت‌هایی که دو حرف یکسان کنار هم نباشند و با a شروع شود:

$$\textcircled{a} b \circ c \circ d \circ e \circ O \Rightarrow n(B) = 4! \times \binom{4}{2}$$

در نتیجه احتمال شرطی مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

$$P(B|A) = \frac{4! \times \binom{4}{2}}{4! \times \binom{5}{3}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۴۷- گزینه «۴»

(علیرضا شریف‌فطیعی)

پیشامد خارج کردن سیب از ظرف اول مستقل از پیشامد خارج کردن سیب از ظرف دوم است.

دو پیشامد زیر مستقل از هم هستند و داریم:

A: پیشامد هم‌رنگ بودن سیب‌های خارج شده از ظرف اول
B: پیشامد غیرهم‌رنگ بودن سیب‌های خارج شده از ظرف دوم

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$P(A \cap B) = \frac{\binom{3}{2} + \binom{2}{2}}{\binom{5}{2}} \times \frac{\binom{3}{1} \times \binom{4}{1}}{\binom{7}{2}}$$

$$= \frac{4}{10} \times \frac{12}{21} = \frac{2}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{8}{35}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ و ۶۳ تا ۶۷)



فیزیک ۱ و فیزیک ۲

۵۱- گزینه «۴»

(مسعود خندانی)

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{J} = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{m} \cdot \text{s}^2}{\text{Pa}}} \times \text{m}^3 \neq \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\frac{\text{s}^2}{\text{N}}} \cdot \text{m}^2$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه ۱۰)

۵۲- گزینه «۱»

(مهدی رضا شریفی)

ابتدا حجم فلز به کار رفته در نیمکره را به دست می‌آوریم (برحسب cm^3):

$$V_1 = \frac{2}{3} \pi (R^3_{\text{خارجی}} - R^3) = \frac{2}{3} \times \pi (1000 - R^3) = 2000 - 2R^3$$

حجم قسمت خالی نیمکره که توسط آب پر می‌شود، برابر است با:

$$V_2 = \frac{2}{3} \pi R^3 = 2R^3$$

$m_{\text{آب}} + m_{\text{فلز}} = m_{\text{کل}} \Rightarrow$

$$\Rightarrow 10750 = \rho_1 V_1 + \rho_{\text{آب}} V_2$$

$$10750 = 6(2000 - 2R^3) + 1 \times 2R^3$$

$$\Rightarrow 10750 = 12000 - 12R^3 + 2R^3$$

$$\Rightarrow 1250 = 10R^3 \Rightarrow R^3 = 125 \Rightarrow R = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، جیوه حالت کروی (قطره مانند) خود را حفظ می‌کند و سطح شیشه را تر نمی‌کند.

(ب) درست؛ کشش سطحی در مایع‌ها، در واقع همان نیروی ربایشی از نوع هم‌چسبی موجود در سطح مایع است.

(پ) درست

(ت) درست؛ در این حالت، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین آب و شیشه قوی‌تر بوده و سطح آب داخل لوله موئین برآمده و پایین‌تر از سطح آب داخل ظرف قرار می‌گیرد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۵۴- گزینه «۲»

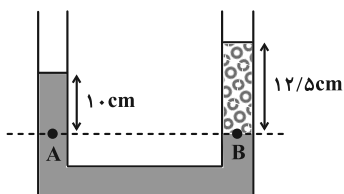
(سعید الهی)

با توجه به این که مایع‌ها در لوله U شکل در حالت اول در حال تعادل هستند، داریم:

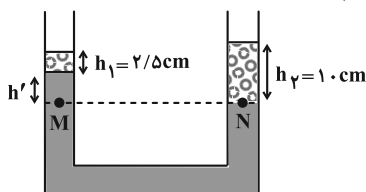
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_0 = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} \Rightarrow 1 \times 10 = 0.8 \times h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 12.5 \text{ cm}$$



در حالت ثانویه و پس از برداشتن ۲/۵ سانتی‌متر از ستون روغن داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} gh' + \rho_{\text{روغن}} gh_1 + P_0 = \rho_{\text{روغن}} gh_2 + P_0$$

$$\Rightarrow (1 \times h') + (2/5 \times 10/8) = 10 \times 0.8$$

$$\Rightarrow 2 + h' = 8 \Rightarrow h' = 6 \text{ cm}$$

اختلاف سطح آزاد روغن در دو طرف برابر $10 - 8/5 = 1/5 \text{ cm}$ خواهد شد.

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

۵۵- گزینه «۲»

(زهرا آقاممدری)

چون جسم A در داخل مایع ρ_1 غوطه‌ور و در داخل مایع ρ_2 شناور است، داریم:

$$\rho_A < \rho_2 \quad (2) \quad \text{و} \quad \rho_A = \rho_1 \quad (1)$$

از طرفی برای جسم B داریم:

یعنی جسم B در داخل مایع ρ_1 ته‌نشین می‌شود. از طرفی

چگالی‌های ρ_B و ρ_2 را نمی‌توان مقایسه کرد. اگر $\rho_B > \rho_2$ باشد، جسم B

ته‌نشین می‌شود. اگر $\rho_B = \rho_2$ باشد، غوطه‌ور می‌شود و اگر $\rho_B < \rho_2$

باشد، در سطح مایع شناور می‌شود، پس با این توضیحات مورد (الف) همواره

درست نیست ولی مورد (ب) درست است. برای جسم C داریم:

$$\rho_C = \frac{1}{2} \rho_A \xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} \rho_C < \rho_1 \\ \rho_C < \rho_2 \end{cases}$$

یعنی جسم C در هر دو مایع شناور می‌شود، پس مورد (پ) درست و (ت) نادرست است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۵۶- گزینه «۱»

(میتی نکوتیان)

برای شماره تراکم‌ناپذیر، آهنگ شارش حجمی شماره‌ای که با تندی v از مقطع A عبور می‌کند، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Av = \text{آهنگ شارش حجمی شماره}$$

و طبق معادله پیوستگی برای شماره تراکم‌ناپذیر داریم:

پس طبق این معادله، در قطر یا سطح مقطع بزرگ‌تر، تندی شماره کمتر است. بنابراین:

$$450 = (Av)_{\text{ورودی}} = \pi r^2 v_{\text{ورودی}}$$

$$\Rightarrow 450 = (3)(r^2_{\text{ورودی}}) v_{\text{ورودی}} \Rightarrow r^2_{\text{ورودی}} = 50$$

$$\xrightarrow{\text{جنر}} r_{\text{ورودی}} = 5\sqrt{2} \text{ m} \Rightarrow D = 2r = 10\sqrt{2} \text{ m}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)





۵۷ - گزینه «۱»

(مسئله سلامتی وند)

از قضیه کار و انرژی جنبشی ($W_f = \Delta K$) استفاده می‌کنیم. دقت کنید که v در فرمول انرژی جنبشی تندی است. پس اندازه سرعت در هر حالت را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v_1 = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \frac{m}{s} \\ v_2 = \sqrt{12^2 + (-5)^2} = 13 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times m \times (v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 2 \times (169 - 100) = 69 J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۵۸ - گزینه «۳»

(مهران اسماعیلی)

با توجه به برابر بودن فواصل CD ، DE و EF می‌توان نتیجه گرفت مقدار کار نیروی اصطکاک نیز در این فواصل یکسان است، یعنی:

$$W_{f_{CD}} = W_{f_{DE}} = W_{f_{EF}} = W_f$$

قانون پایستگی انرژی را یک بار در مسیر رفت و بار دیگر در مسیر برگشت می‌نویسیم. در مسیر رفت، با فرض سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، جسم در نقطه A دارای انرژی جنبشی و در نقطه B دارای انرژی پتانسیل گرانشی است. پس می‌توان نوشت:

$$E_B - E_A = W_{f_{CD}} + W_{f_{DE}} + W_{f_{EF}}$$

$$\Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 3W_f \quad (1)$$

در مسیر برگشت، جسم در نقطه B دارای انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطه D جسم فاقد انرژی است:

$$E_D - E_B = W_{f_{EF}} + W_{f_{DE}} \Rightarrow 0 - mgh = 2W_f$$

$$\Rightarrow W_f = -\frac{mgh}{2}$$

حال مقدار W_f را در رابطه (۱) قرار می‌دهیم:

$$mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 3W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{3}{2}mgh$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 5gh \Rightarrow v = \sqrt{5gh}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳)

۵۹ - گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

ابتدا به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی خودرو را

به دست می‌آوریم: $W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$

$$\begin{aligned} v_1 &= 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \\ v_2 &= 108 \frac{km}{h} = 30 \frac{m}{s}, \quad m = 1500 kg \end{aligned}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 1500 \times (30^2 - 20^2) = 750 \times 500 = 375000 J = 375 kJ$$

اکنون می‌توانیم کار نیروی موتور خودرو (W_F) را حساب کنیم. توجه داشته باشید که کار نیروهای اتلافی روی خودرو (W_f) منفی است.

$$W_t = W_F + W_f \xrightarrow{W_t = 375 kJ, W_f = -25 kJ} 375 = W_F + (-25)$$

$$\Rightarrow W_F = 400 kJ$$

توان خروجی (مفید) خودرو را پیدا می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_F}{\Delta t} = \frac{400}{\frac{40}{3}} = 30 kW$$

توان ورودی را نیز برحسب kW محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{ورودی}} = 160 hP = 160 \times 750 = 120000 W = 120 kW$$

در پایان بازده خودرو را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{30}{120} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۶۰ - گزینه «۳»

(مسعود فخرانی)

مطابق فعالیت ۴-۲ صفحه ۸۷ کتاب درسی، در مراکز پرورش گل و گیاه و هواشناسی به‌طور معمول از دماسنج بیشینه - کمینه استفاده می‌شود.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه ۸۷)

۶۱ - گزینه «۲»

(علی بزرگر)

با برقراری رابطه زیر برای گرما می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} Q &= Pt \\ Q &= mc\Delta\theta \end{aligned} \right\} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 8000(30) = 4(c)(50 - (-10)) \Rightarrow 8000 \times 30 = 4c \times 60$$

$$\Rightarrow c = \frac{8000}{4} = 1000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} = 1000 \frac{J}{kg \cdot K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۶۲ - گزینه «۱»

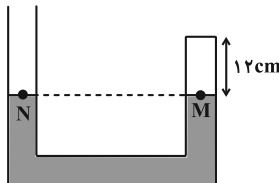
(مهمر مقدم)

در حالت اول با استفاده از دو نقطه هم‌فشار، فشار گاز شاخه A را به دست می‌آوریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_1 = P_2 = 75 cmHg$$

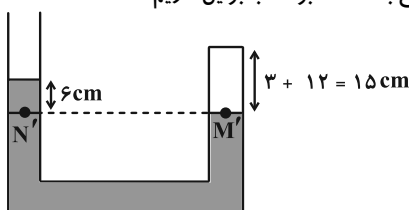
$$V_1 = Ah \Rightarrow V_1 = 12A$$

$$T_1 = 273 + 27 = 300 K$$



در حالت دوم، در اثر گرما حجم شاخه A زیاد شده و باید در این شاخه ۳ cm سطح جیوه پایین رود و در شاخه دیگر نیز ۳ cm بالا رود تا

اختلاف ارتفاع به ۶ cm برسد. بنابراین داریم:





از طرفی، رابطه بازده ماشین گرمایی به صورت $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$ می‌باشد،

بنابراین ابتدا، از رابطه بازده ماشین گرمایی مقدار W را محاسبه می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{|W|}{270} \Rightarrow |W| = 0.4 \times 270 = 108 \text{ kJ}$$

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow |Q_L| = Q_H - |W| = 270 - 108 = 162 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

۶۵- گزینه «۲» (علی بزرگر)

چون بدون انجام کار، امکان انتقال گرما از چشمه سرد به چشمه گرم وجود ندارد و قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض می‌شود.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه ۱۴۷)

۶۶- گزینه «۴» (ممدکازم منشاری)

$$\Delta q = ne = 2 / 5 \times 10^{13} \times 1 / 6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$

$$\begin{cases} q'_A = q_A + \Delta q = 9 \mu\text{C} \\ q'_B = q_B - \Delta q = -1 \mu\text{C} \end{cases}$$

$$F = \frac{k |q'_A| |q'_B|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(9 \times 10^{-2})^2} = 10 \text{ N}$$

با توجه به ناهمنام بودن بار ذره‌ها، نیروی بین آن‌ها از نوع رپایشی است.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیکی ساکن: صفحه‌های ۴ تا ۸)

۶۷- گزینه «۴» (ممد مقدم)

چون میدان در راستای محور x منفی است، بار الکتریکی q_1 ، منفی و چون میدان راستای محور y منفی است بار الکتریکی q_2 ، مثبت است و با استفاده از رابطه میدان الکتریکی داریم:

$$E = \frac{k |q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} 6 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{(3 \times 10^{-2})^2} \\ \Rightarrow |q_1| = 6 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_1 = -6 \mu\text{C} \\ 5 \times 10^6 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2|}{(12 \times 10^{-2})^2} \\ \Rightarrow |q_2| = 8 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_2 = 8 \mu\text{C} \end{cases}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیکی ساکن: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۶۸- گزینه «۲» (مهران اسماعیلی)

چنانچه از اثر نیروی وزن و مقاومت هوا صرف نظر شود، تنها نیروی وارد بر الکترون نیروی ناشی از میدان الکتریکی است. اگر W_E کار نیروی الکتریکی باشد، بنابه قضیه کار و انرژی داریم:

$$\Delta K = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_E$$

$$\frac{m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, v_B = 0}{v_A = 4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2 = W_E$$

$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_V = P_0 + P_{Hg} \Rightarrow P_V = 75 + 6 = 81 \text{ cmHg}$$

با استفاده از نسبت معادله حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75 \times 12 \text{ A}}{300} = \frac{81 \times 15 \text{ A}}{T_2} \Rightarrow T_2 = 405 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 405 - 300 = 105 \text{ K} \Rightarrow \Delta \theta = \Delta T = 105^\circ \text{C}$$

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

۶۳- گزینه «۴» (علیرضا بیاری)

ابتدا به کمک معادله حالت گاز کامل، حجم گاز در نقطه A را به دست می‌آوریم:

$$P_A V_A = n R T_A \Rightarrow 4 \times 10^5 \times V_A = 1 \times 8 \times 600$$

$$\Rightarrow V_A = \frac{4800}{4 \times 10^5} = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

فرایند AB هم‌حجم است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_B = V_A = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

فرایند DA هم‌فشار است و داریم:

$$\frac{V_D}{T_D} = \frac{V_A}{T_A} \Rightarrow \frac{V_D}{800} = \frac{12 \times 10^{-3}}{600}$$

$$\Rightarrow V_D = \frac{4}{3} \times 12 \times 10^{-3} = 16 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

فرایند CD هم‌حجم است و می‌توان نوشت:

$$V_C = V_D = 16 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

اکنون کار انجام شده در فرایندهای هم‌فشار BC و DA را حساب می‌کنیم:

$$W_{BC} = -P_B (V_C - V_B) = -12 \times 10^5 (16 \times 10^{-3} - 12 \times 10^{-3}) = -1200 \times 4 = -4800 \text{ J}$$

$$W_{DA} = -P_A (V_A - V_D) = -4 \times 10^5 (12 \times 10^{-3} - 16 \times 10^{-3}) = -400 \times (-4) = 1600 \text{ J}$$

در انتها نیز کار انجام شده توسط محیط روی گاز در این چرخه را پیدا می‌کنیم. توجه داشته باشید که در فرایندهای هم‌حجم AB و CD کاری انجام نمی‌شود.

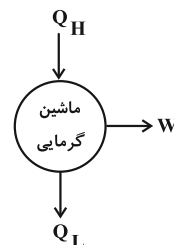
$$W_t = W_{AB} + W_{BC} + W_{CD} + W_{DA}$$

$$W_t = 0 + (-4800) + 0 + 1600 = -3200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

۶۴- گزینه «۴» (عبدالرضا امینی‌نسب)

مطابق قانون اول ترمودینامیک برای چرخه ماشین‌های آرمانی داریم:



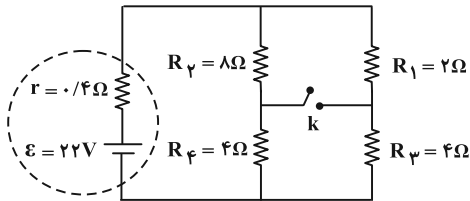
$$Q_H = |Q_L| + |W|$$



۷۳- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا مقاومت معادل و سپس جریان مدار را در حالتی که کلید k باز است، محاسبه می‌کنیم:



$R_1, R_3 \Rightarrow R_{1,3} = 2 + 4 = 6\Omega$ متوالی‌اند

$R_2, R_4 \Rightarrow R_{2,4} = 8 + 4 = 12\Omega$ متوالی‌اند

$$R_{eq} = \frac{R_{2,4} \times R_{1,3}}{R_{2,4} + R_{1,3}} = \frac{12 \times 6}{18} = 4\Omega \quad R_{2,4} \text{ و } R_{1,3} \text{ موازی‌اند.}$$

در نتیجه جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{22}{0.4 + 4} = \frac{22}{4.4} = 5\text{ A}$$

توان خروجی باتری، با توان مصرفی مقاومت معادل برابر است:

$$P = R_{eq} I^2 = 4 \times 5^2 = 100\text{ W}$$

پس از وصل کلید k داریم:

$$R_1, R_2 \Rightarrow R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \times 8}{10} = 1.6\Omega$$
 موازی‌اند

$$R_3, R_4 \Rightarrow R_{3,4} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = \frac{4 \times 4}{8} = 2\Omega$$
 موازی‌اند

$$\underline{R_{1,2}, R_{3,4} \Rightarrow R'_{eq} = 1.6 + 2 = 3.6\Omega}$$
 متوالی‌اند

در نتیجه، جریان در این حالت برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{r + R'_{eq}} = \frac{22}{0.4 + 3.6} = \frac{22}{4} = 5.5\text{ A}$$

$$P' = R'_{eq} I'^2 = 3.6 \times (5.5)^2 = 108.9\text{ W}$$

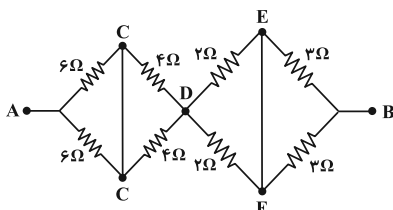
$$\Rightarrow P' - P = 108.9 - 100 = 8.9\text{ W}$$

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

۷۴- گزینه «۱»

(مهدی شریفی)

با نام‌گذاری گره‌ها می‌توانیم مدار را ساده‌تر کنیم:



$$\Rightarrow W_E = -72 \times 10^{-19}\text{ J}$$

$$\Delta U_E = -W_E = -(-72 \times 10^{-19}) = 72 \times 10^{-19}\text{ J}$$

با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه داریم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \frac{\Delta U_E = 72 \times 10^{-19}\text{ J}}{q_e = -1.6 \times 10^{-19}\text{ C}}, \quad V_A = 30\text{ V}$$

$$V_B - (30) = \frac{72 \times 10^{-19}}{-1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow V_B = -15\text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)

۶۹- گزینه «۲»

(مجتبی نگوئیان)

برای این‌که انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازنی با ظرفیت ثابت

تغییر نکند، طبق رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ باید اندازه q ثابت بماند، یعنی با انتقال

بار $3.0\mu\text{C}$ از صفحه منفی به صفحه مثبت، بار صفحه مثبت باید قرینه بار آن در حالت اولیه شود، پس:

$$q_2 = -q_1 \quad q_2 = q_1 - 3.0 = q - 3.0 \Rightarrow q - 3.0 = -q$$

$$\Rightarrow 2q = 3.0 \Rightarrow q = 1.5\mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۷۰- گزینه «۲»

(مهمدکظم منشاری)

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{0.25}{1000} = 2.5 \times 10^{-4}\text{ A} = 2.5 \times 10^{-1}\text{ mA}$$

دقت کنید که آمپرساعت واحد بار الکتریکی (q) می‌باشد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۷۱- گزینه «۳»

(سین الهی)

وقتی سیم کشیده می‌شود، با افزایش طول، جرم آن ثابت مانده و سطح مقطع

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad A = \frac{V}{L} \Rightarrow R = \rho \frac{L^2}{V}$$
 آن کاهش می‌یابد.

چون ρ و V ثابت هستند، طبق رابطه $R = (\frac{\rho}{V})L^2$ ، نمودار R

بر حسب L یک سهمی است، یعنی گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۷۲- گزینه «۴»

(امیرامدر میرسعید)

در حالت روشن، مقاومت لامپ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{200^2}{100} = 400\Omega$$

یعنی مقاومت لامپ در حالت روشن 400Ω است.

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow 400 = 40(1 + 4/5 \times 10^{-3} \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow 10 = 1 + 4/5 \times 10^{-3} \Delta\theta \Rightarrow 9 = 4/5 \times 10^{-3} \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 2000^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۳ و ۶۷)



۷۸- گزینه «۴»

(سیره ملیحه میرصالحی)

نیروی محرکه القایی از رابطه $\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ به دست می آید و با ثابت ماندن مساحت حلقه‌ها (A) می توان نتیجه گرفت:

$$\Delta B = B_f - B_i = -2B$$

$$\mathcal{E}_{av} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\Delta\Phi = A\Delta B} \mathcal{E}_{av} = \left| -N \frac{\gamma BA}{\Delta t} \right|$$

$$\frac{\mathcal{E}_{av} = 30 \text{ V}, A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2}{B = 0.3 \text{ T}, \Delta t = 0.2 \text{ s}} \rightarrow 30 = \frac{N \times 2 \times 0.3 \times 2 \times 10^{-2}}{0.2}$$

$$\Rightarrow N = 5000 \text{ دور}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

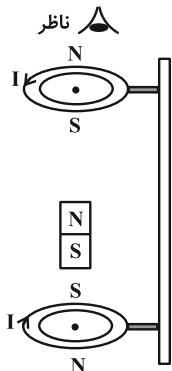
۷۹- گزینه «۴»

(ممدکرامن منشاری)

با توجه به قانون لنز مسئله را بررسی می کنیم:

هنگامی که آهنربا به حلقه پایینی نزدیک می شود، شار عبوری از حلقه پایینی افزایش می یابد و در نتیجه آن جریان القایی در جهت ساعتگرد ایجاد می شود تا میدان ناشی از آن با میدان آهنربا مخالفت کند و آن را تضعیف کند.

هنگامی که آهنربا از حلقه بالایی دور می شود، شار عبوری از حلقه بالایی کاهش یافته و در نتیجه آن جریان القایی در جهت پادساعتگرد ایجاد می شود تا میدان ناشی از آن در جهت میدان آهنربا باشد و مانع تضعیف آن شود.



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

۸۰- گزینه «۴»

(مسمن سلماسی و نر)

$$\Phi = AB \cos \theta \Rightarrow \Phi_{\max} = AB = 0.1 \times 500 \times 10^{-4} = 5 \text{ mWb}$$

$$\Phi_{\text{متناوب}} = \Phi_{\max} \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow 3 = 5 \cos \left(\frac{2\pi}{T} t \right)$$

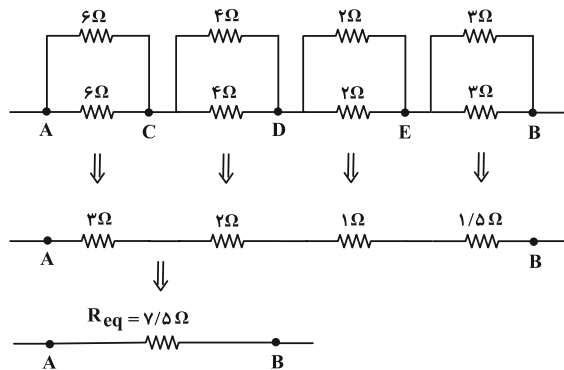
$$\Rightarrow \cos \left(\frac{2\pi}{T} t \right) = \frac{3}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta &= 1 \\ \cos \theta &= \frac{3}{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sin \theta = \sin \left(\frac{2\pi}{T} t \right) = \pm \frac{4}{5}$$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\max} \sin \left(\frac{2\pi}{T} t \right) \Rightarrow \left| \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E}_{\max}} \right| = \left| \sin \left(\frac{2\pi}{T} t \right) \right| = \frac{4}{5}$$

چون گفته در همان لحظه پس مقدار $\left(\frac{2\pi}{T} t \right)$ تغییری نخواهد کرد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۷۵- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

هر چه از سیم حامل جریان دورتر شویم، میدان مغناطیسی ضعیف تر خواهد شد، بنابراین برای رسم خطوط میدان مغناطیسی، در نقاط دورتر بردار میدان مغناطیسی باید کوچک تر رسم شود. از طرفی طبق قاعده دست راست گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۷۶- گزینه «۳»

(مجتبی نگوئیان)

با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی بر صفحه عمود است، زاویه بین سیم حامل جریان و میدان مغناطیسی ۹۰ درجه است. پس با توجه به رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان درون میدان مغناطیسی داریم:

$$F = BIL \sin \theta \xrightarrow{\substack{B = 8 \times 10^{-4} \text{ T}, I = 5 \text{ A} \\ L = 2 \text{ m}, \theta = 90^\circ}}$$

$$F = (8 \times 10^{-4})(5)(2)(1) = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با چرخش سیم به صورت ساعتگرد به اندازه ۶۰ درجه، زاویه بین سیم حامل جریان و میدان مغناطیسی تغییری نمی کند، پس اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی نیز تغییر نمی کند.

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۷۷- گزینه «۳»

(ممد مقرر)

میدان مغناطیسی هر نیم حلقه را با استفاده از رابطه زیر به دست می آوریم و با استفاده از قاعده دست راست جهت میدانها درون سو می شود و داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B_1 = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 1/5}{2 \times 0/1} = 4/5 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 1/5}{2 \times 0/2} = 2/25 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_T = B_1 + B_2 = (4/5 + 2/25) \times 10^{-6} \text{ T} = 6/25 \times 10^{-6} \text{ T} = 6/25 \times 10^{-2} \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)





شیمی ۱ و شیمی ۲

۸۱- گزینه «۳»

(پیمان فواپوی میر)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست؛ ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به صورت ${}^1\text{H} > {}^2\text{H} > {}^3\text{H}$ و ترتیب فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم به صورت ${}^{24}\text{Mg} > {}^{25}\text{Mg} > {}^{26}\text{Mg}$ است.

(ب) نادرست؛ ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی یکسان هستند.

(پ) نادرست؛ نماد پوزیترون می‌تواند به صورت ${}^0_+1\text{X}$ باشد.

(ت) درست؛ در بین هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌ مشترک ${}^4\text{He}$ ، ${}^{10}\text{Ne}$ و ${}^{18}\text{Ar}$ متعلق به گروه ۱۸ و ${}^{16}\text{S}$ متعلق به گروه ۱۶ هستند.

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۱۵)

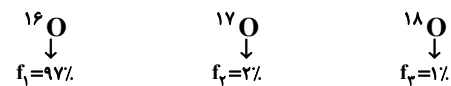
۸۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

ابتدا جرم اتمی میانگین هر کدام از عناصر داده شده را به دست می‌آوریم:



$$\bar{M}_{\text{Li}} = \frac{6 \times 6 + 7 \times 94}{6 + 94} = 6.94 \text{ amu}$$



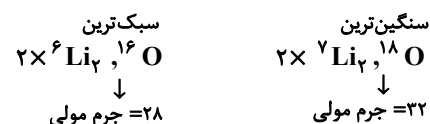
$$\bar{M}_{\text{O}} = \frac{16 \times 97 + 17 \times 2 + 18 \times 1}{100} = 16.04 \text{ amu}$$

$$\text{Li}_2\text{O} \Rightarrow 2 \times 6.94 + 1 \times 16.04 = 29.92 \text{ amu}$$

اگر همه ایزوتوپ‌ها دارای اختلاف عدد جرمی برابر یک باشند برای به دست آوردن تعداد ترکیب‌هایی با جرم مولی متفاوت که از این ایزوتوپ‌ها ساخته شده‌اند، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

تعداد ترکیب‌هایی با جرم مولی متفاوت =

۱ + جرم مولی سبک‌ترین ترکیب - جرم مولی سنگین‌ترین ترکیب



$$= 5 = 32 - 28 + 1 = \text{تعداد ترکیب‌های Li}_2\text{O با جرم مولی متفاوت}$$

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۳- گزینه «۲»

(محمدرضا پورچاویر)

به غیر از عبارت اول، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

با توجه به شکل‌های داده شده، طول موج پرتو I از طول موج پرتو II کوتاه‌تر است. بنابراین اگر پرتو II نارنجی باشد، پرتو I می‌تواند سبز باشد که طول موج کوتاه‌تری دارد.

میزان شکست پرتوها با عبور از منشور با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین عبور پرتو I از منشور با شکست بیشتری همراه خواهد بود.

طول موج‌های رادیویی از طول موج پرتوهای فروسرخ بلندتر است. بنابراین اگر پرتو II فروسرخ باشد، پرتو I را نمی‌توان به امواج رادیویی نسبت داد.

اگر طول موج پرتو II برابر با 700 nm باشد، پرتو I دارای طول موج کوتاه‌تری از 700 nm خواهد بود. اگر طول موج این پرتو بین 400 nm تا 700 nm باشد، قابل مشاهده بوده و در غیر این صورت امکان مشاهده آن وجود ندارد. بنابراین عبارت آخر نیز نادرست است.

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه ۲۰)

۸۴- گزینه «۱»

(عمید زینی)

این عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ است.

بررسی عبارت‌ها:

• نادرست؛ زیرلایه با اعداد کوانتومی $l=1$ و $n=4$ ، همان $4p$ بوده که در ${}_{24}\text{Cr}$ دارای ۵ الکترون ($4p^5$) است. در حالی که ${}_{24}\text{Cr}$ دارای ۶ الکترون ظرفیت است.

• درست

• نادرست؛ آخرین زیرلایه $4s^1$ بوده و دارای یک الکترون است.

$$3d^1 4s^2 \Rightarrow {}_{21}\text{Sc} = \text{شمار الکترون‌های ظرفیت}$$

$$(n+1): 3p, 4s = 4 \Rightarrow 3p^6, 4s^1 \Rightarrow 6+1=7 \text{ درست}$$

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵)

۸۵- گزینه «۱»

(امیرمسعود حسینی)

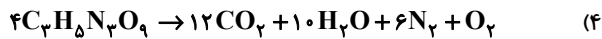
A: آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم A به صورت $\cdot\cdot\ddot{\text{A}}\cdot\cdot$ است. در دوره دوم تنها ۸ آرایش الکترون - نقطه‌ای مشابه A دارد.

B: عنصر ${}_{16}\text{S}$ دارای ۶ الکترون در زیرلایه s ($l=0$) و ۱۰ الکترون در زیرلایه p ($l=1$) اتم خود است. ${}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ لایه ظرفیت

C: دو زیرلایه s ($l=0$) و d ($l=2$) دارای اعداد کوانتومی فرعی زوج هستند.

$$\text{C}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \Rightarrow {}_{25}\text{Mn} \text{ لایه ظرفیت}$$





$$\frac{H_2O \text{ ضریب}}{CO_2 \text{ ضریب}} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۷، ۵۰، ۵۱ و ۶۲ تا ۶۴)

۸۸- گزینه «۴» (مسعود پعفری)

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: عناصر D و G به ترتیب معادل کربن و اکسیژن هستند. یکی از

ترکیب‌های مولکولی حاصل از آن‌ها، CO_2 با مدل فضاپرکن می‌تواند باشد.

عبارت دوم: D کربن است و ترکیب حاصل از آن با هیدروژن، متان (CH_4) با ۵ اتم است.

عبارت سوم: عناصر E و G به ترتیب کلر و اکسیژن هستند. هر دوی این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی A و G، این عناصر آلومینیم و اکسیژن هستند و ترکیب حاصل از آن‌ها آلومینیم اکسید (Al_2O_3) است.

در تشکیل یک مول از این ترکیب یونی، ۶ مول الکترون بین فلز و نافلز مبادله می‌شود. این در حالی است که D چهار الکترون ظرفیتی دارد.

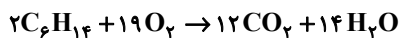
عبارت پنجم: E کلر است و مولکول حاصل از آن در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دواتمی Cl_2 دیده می‌شود. ساختار لوویس این مولکول



(شیمی ۱- کیهان زادگاه الغیب هستی؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۳)

۸۹- گزینه «۴» (محمدرضا جمشیری)

معادله واکنش سوختن هگزان در حضور اکسیژن به صورت زیر است:



با توجه به معادله موازنه شده، به ازای سوختن ۲ مول هگزان (۱۷۲ g) هگزان، ۱۹ مول اکسیژن (۶۰۸ g اکسیژن) مصرف شده و تفاوت شمار

مول‌های مصرفی هگزان و اکسیژن مصرفی برابر ۱۷ مول است. پس می‌توان گفت برای مصرف مجموعاً ۷۸۰ گرم واکنش‌دهنده، تفاوت شمار مول‌های

هگزان و اکسیژن برابر ۱۷ مول است.

(واکنش‌دهنده) $312 \text{ g} =$ تفاوت حجم بر حسب لیتر

$$\times \frac{17 \text{ mol (تفاوت شمار مول واکنش‌دهنده)}}{780 \text{ g (واکنش‌دهنده)}}$$

$$\times \frac{22/24}{1 \text{ mol (تفاوت شمار مول واکنش‌دهنده)}} = 152/32 \text{ L}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۶۵ و ۷۶ تا ۸۰)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ ساده‌ترین اکسید گوگرد، SO_2 است که گوگرد دی‌اکسید نام دارد.

عبارت دوم: درست؛ عنصر اکسیژن در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دو اتمی O_2 یافت می‌شود.

عبارت سوم: نادرست؛ بین S و Tc ۲۶ عنصر قرار گرفته است.

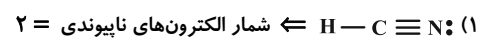
۱- (اختلاف عدد اتمی دو عنصر) = تعداد عناصر بین Tc و S

$$\Rightarrow 26 = (43 - 16) - 1$$

عبارت چهارم: نادرست؛ Mn و S به ترتیب ۷ و ۶ الکترون ظرفیت دارند.

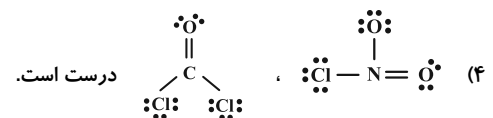
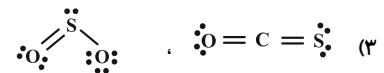
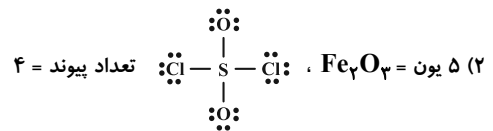
(شیمی ۱- ترکیبی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۵ و ۵۴ تا ۵۶)

۸۶- گزینه «۴» (عمید زبئی)



$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad \text{شمار الکترون‌های پیوندی} = 8$$

اتم H از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کند ولی به آرایش گاز نجیب می‌رسد.



هر دو مولکول، ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۸۷- گزینه «۱» (ممن مینونی)

گونه‌های تک اتمی که در این ارتفاع از سطح زمین یر مینای کتاب درسی می‌توانند وجود داشته باشد، عبارتند از: He^+ ، O ، O^+ ، H^+ ، آرایش

الکترونی $2s^2 2p^3 [He]$ می‌تواند متعلق به یون O^+ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به متن صفحه ۵۰ کتاب درسی پایه دهم، در فرایند تهیه هوای

مایع، گاز کربن دی‌اکسید در دمای $-78^\circ C$ به صورت جامد جدا می‌شود.

(۳) متخصصان کشور ما تاکنون موفق به جداسازی گاز هلیوم و تهیه آن از گاز طبیعی نشده‌اند.



۹۰- گزینه «۳»

(امیرعلی بیات)

عبارت گفته شده برای ترکیبات یونی محلول در آب صدق می‌کند. در میان مواد گفته شده $Mg(OH)_2$ و $Ca_3(PO_4)_2$ ، ترکیباتی یونی نامحلول در آب و رسوب هستند و ۴ مورد دیگر محلول در آب هستند.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۱۱)

۹۱- گزینه «۴»

(هاری معری زاده)

دستگاه گلوکومتر دستگاهی است که میلی‌گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) را در دسی‌لیتر از خون نشان می‌دهد. با توجه به آن داریم:

$$\frac{72 \times 10^{-3} \text{ g گلوکز}}{10 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ g گلوکز}} = 0.004 \text{ mol.L}^{-1}$$

نکته: در صورتی که $d = 1$ برای محاسبه ppm کافی است عددی را که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد را در ۱۰ ضرب کنید:

$$\text{ppm} = 72 \times 10 = 720 \text{ ppm}$$

همچنین می‌توان از محاسبات استوکیومتری نیز به ppm رسید:

$$\text{خون } 100 \text{ g} = \frac{1 \text{ g خون}}{1 \text{ mL خون}} \times \frac{1000 \text{ mL خون}}{1 \text{ L خون}} \times \text{خون } 0.004 \text{ mol.L}^{-1} = 0.4 \text{ g خون}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم گلوکز (حل‌شونده)}}{\text{جرم خون (محلول)}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{72 \times 10^{-3} \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 10^6 = 720 \text{ ppm}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴، ۹۵، ۹۸، ۹۹)

۹۲- گزینه «۱»

(محمدرضا عظیمیان زواره)

با توجه به مقادیر انحلال پذیری نمک X، معادله انحلال پذیری آن به صورت مقابل می‌باشد:

$$S = -0.3\theta + 38$$

$$S = -(0.3 \times 50) + 38$$

$$\Rightarrow S = 23 \text{ g}$$

$$S = (0.8 \times 30) + 38$$

$$\Rightarrow S = 96 \text{ g}$$

$$96 - 23 = 73 \text{ g}$$

چون انحلال پذیری نمک X با افزایش دما کاهش می‌یابد، چگالی محلول سیر شده آن در دماهای پایین‌تر بیشتر است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۹۳- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گشتاور دوقطبی هگزان نزدیک به صفر است. (دقیقاً صفر نیست)

گاز CO قطبی و N_2 ناقطبی است، با توجه به جرم مولی نزدیک آن‌ها، پس نقطه جوش CO بالاتر است و راحت‌تر از N_2 مایع می‌شود.

در دمای اتاق ید جامد و برم مایع است، دلیل آن جرم مولی زیاد ید و نیروی بین مولکولی قوی‌تر آن نسبت به برم است.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۹۴- گزینه «۴»

(امیرعلی بیات)

در فرایند اسمز مولکول‌های آب از بخش رقیق‌تر به بخش غلیظ‌تر می‌روند و اگر یک سمت غشاء، آب خالص باشد، هیچ‌گاه غلظت ۲ طرف غشاء با هم برابر نمی‌شود. روش صافی کربن مناسب برای از بین بردن میکروب‌ها نمی‌باشد و برای این کار باید از ضدعفونی‌کننده‌هایی مثل ترکیب‌های کلردار استفاده کرد.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۹۵- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

به دلیل وجود نمک و املاح بیشتر در آب دریا، میزان انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی نسبت به آب دریا بیشتر است. در نتیجه منحنی A انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و منحنی B انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا را نشان می‌دهد. در نقطه X، 0.6 میلی‌گرم O_2 در 100 گرم آب حل شده است. با توجه به آن که جرم حل‌شونده بسیار کم است، می‌توان جرم محلول را برابر 100 g در نظر گرفت. بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{0.6 \times 10^{-3}}{100} \times 100 = 6 \times 10^{-4}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۱۱)

۹۶- گزینه «۳»

(محمدرضا پوریاویز)

عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت اول: رنگ سنگ‌های یاقوت، فیروزه و زمرد به ترتیب سرخ، آبی و سبز بوده که مربوط به ترکیب‌های فلزهای واسطه موجود در آن‌ها می‌باشد.

عبارت دوم: نخستین عنصری که لایه الکترونی سوم آن کاملاً پر می‌شود، Cu ۲۹ است که می‌تواند کاتیون‌های Cu^+ و Cu^{2+} تولید کند.

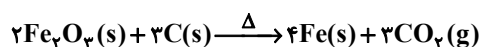
عبارت چهارم: اولین عنصر واسطه از جدول دوره‌ای عنصرها (Sc) دارای عدد اتمی ۲۱ است. بنابراین با توجه به نماد M^{45} تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم آن (ذره‌های زیراتمی خنثی) برابر با $45 - 21 = 24$ خواهد بود.

(شیمی ۲- قرر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۹۷- گزینه «۴»

(یاسر راش)

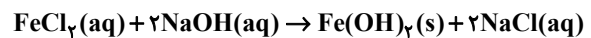
معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:





۱۰۰- گزینه «۴» (امیرعلی بیات)

(امیرعلی بیات)



رسوب آهن (III) هیدروکسید، فرمز (آجری) و رسوب آهن (II)

هیدروکسید، سبز رنگ می‌باشد.

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۶ است.

$$? \text{ mol یون} = 6 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2 \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2} \quad (2)$$

= ۱۸ mol یون



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۱۹ و ۲۴)

۱۰۱- گزینه «۲» (امیرمسعود حسینی)

(امیرمسعود حسینی)

موارد اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: این واکنش در دمای ثابت ۲۵°C انجام می‌شود.

مورد دوم: انرژی گرمایی معادل مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده

است. پس در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری در انرژی گرمایی

واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود نخواهد داشت.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۸ تا ۷۵)

۱۰۲- گزینه «۳» (رسول عابرنی زواره)

(رسول عابرنی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ هر اتم اکسیژن دو جفت و هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون

ناپیوندی دارد.

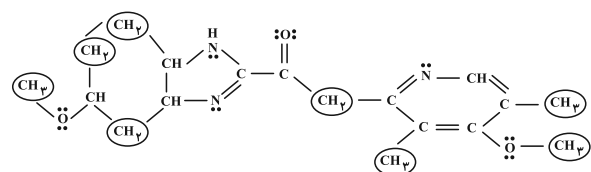
جفت = ۳(۲) + ۳(۱) = ۹ تعداد جفت e⁻ های ناپیوندی

(۲) درست؛ آنتالپی پیوند C=O بیشتر از آنتالپی پیوندهای C-O می‌باشد.

(۳) نادرست؛ ترکیب سیر نشده است، اما فاقد حلقه بنزنی است و آروماتیک

نی‌باشد.

(۴) درست؛ در این ترکیب چهار گروه متیل و چهار گروه CH_۳ وجود دارد.



(شیمی ۲- ترکیبی: صفحه‌های ۳۸، ۴۳، ۶۷ و ۶۸)

۱۰۳- گزینه «۱» (امیرعلی بیات)

(امیرعلی بیات)

به ترتیب با ضرب کردن $\frac{1}{4}$ ، $\frac{-3}{4}$ ، $\frac{-1}{4}$ و $\frac{9}{4}$ در چهار واکنش داده شده می‌توان به معادله نهایی رسید که ΔH آن برابر $-622 / 5 \text{ kJ}$ می‌شود.

$$\frac{1}{4} \times (-1010) + \frac{-3}{4} \times (-317) + \frac{-1}{4} \times (-143) + \frac{9}{4} \times (-286) = -622 / 5 \text{ kJ}$$

$$4 \text{ LN}_2 \times \frac{1 / 25 \text{ g N}_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{622 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{2058 \text{ kJ}} \times \frac{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 2 / 37 \text{ g C}_3\text{H}_8$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۳ تا ۷۷)

۱۰۴- گزینه «۴» (امیرعلی بیات)

(امیرعلی بیات)

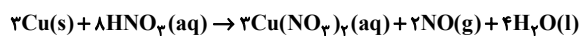
کاتالیزورها صرفاً سرعت واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند، را افزایش می‌دهند و واکنش‌ها بدون حضور کاتالیزورها هم انجام می‌شوند ولی با سرعت کمتر.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۳)

۱۰۵- گزینه «۱» (پیمان فواجوی مبر)

(پیمان فواجوی مبر)

معادله واکنش پس از موازنه به صورت زیر درمی‌آید:



۱۲ گرم از جرم مخلوط واکنش کم شده، پس ۱۲ گرم گاز NO تولید شده است.

$$12 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{8 \text{ mol HNO}_3}{2 \text{ mol NO}} = 1 / 6 \text{ mol HNO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{HNO}_3} = \frac{1 / 6 \text{ mol}}{2 / 5 \text{ min}} = 0 / 64 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

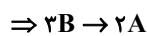
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۰۶- گزینه «۴» (ممدرضا پورجاوید)

(ممدرضا پورجاوید)

برای تعیین معادله واکنش با استفاده از تغییر غلظت مواد در بازه‌های زمانی داده شده می‌توان نوشت:

$$\left| \frac{\Delta[B]}{\Delta[A]} \right| = \left| \frac{18 - 36}{30 - 18} \right| = \frac{18}{12} = \frac{3}{2}$$



$$\left| \frac{\Delta[B]}{\Delta[C]} \right| = \left| \frac{4 / 5 - 36}{19 / 5 - 9} \right| = \frac{31 / 5}{10 / 5} = 3$$



بنابراین معادله کلی واکنش به صورت $3B \rightarrow 2A + C$ خواهد بود و رابطه

سرعت واکنش برای آن به صورت‌های زیر است:





$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{3} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_C}{1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[B]}{3} = \frac{\Delta[A]}{2} = \frac{\Delta[C]}{1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

گزینه «۴» ۱۰۷-

(امیرعلی بیات)

C_4F_4 در حلال آبی حل نمی‌شود.

پلیمر سازنده الیاف پتو پلی‌سیانواتن می‌باشد که شامل یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم نیتروژن است. فرمول بنزن و استایرن به ترتیب C_6H_6 و C_8H_8 می‌باشد. پلی‌اتن که دارای شاخه کربنی است و ظاهری شفاف دارد را پلی‌اتن سبک می‌نامند و پلی‌اتن بدون شاخه کربن با ظاهری کدر را پلی‌اتن سنگین می‌نامند. پلیمرها دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند که دارای مونومرهای تکرارشونده می‌باشد. درصد جرمی کربن در آلکن‌ها و پلیمرهای حاصل از آن‌ها ثابت و برابر با $\frac{6}{y}$ می‌باشد.

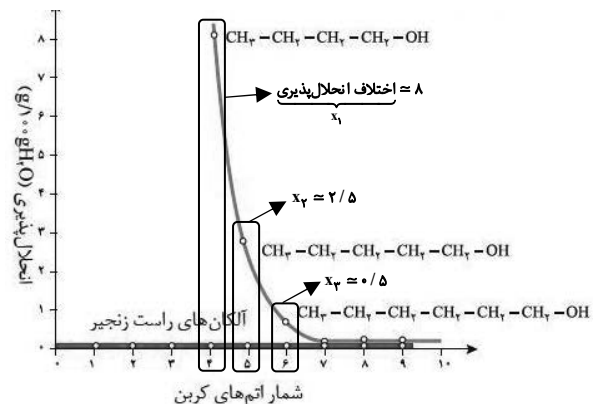
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

گزینه «۴» ۱۰۸-

(یاسر راش)

با توجه به نمودار زیر و موارد مشخص شده در آن، در میان اعضای هم‌کربن در دو خانواده، اعضای که شمار اتم‌های کمتری دارند، نسبت به اعضای هم‌کربن با شمار اتم‌های بیشتر، اختلاف انحلال‌پذیری (X) بیشتری دارند.

$$X_1 > X_2 > X_3 > \dots$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انحلال‌پذیری ۱- اوکتانول (هشتمین عضو خانواده الکل‌ها) و هگزان (ششمین عضو خانواده آلکان‌ها) به ترتیب بزرگ‌تر و کوچک‌تر از 0.1 گرم در صد گرم آب است. بنابراین ۱- اوکتانول برخلاف هگزان کم محلول است.

(۲) عامل کاهش انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب افزایش قسمت ناقطبی مولکول (R) و افزایش نیروی واندروالسی در آن می‌باشد. نه کاهش پیوند هیدروژنی.

(۳) کربوکسیلیک اسیدها ترکیب‌هایی هستند که مزه ترش میوه‌هایی مانند انگور و کیوی را باعث می‌شوند. شمار اتم‌های کربن در این ترکیب‌ها از «چند» تا «چندین» عدد متغیر است و قطعاً به هر نسبتی در آب حل نمی‌شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

گزینه «۳» ۱۰۹-

(مسین شاهسواری)

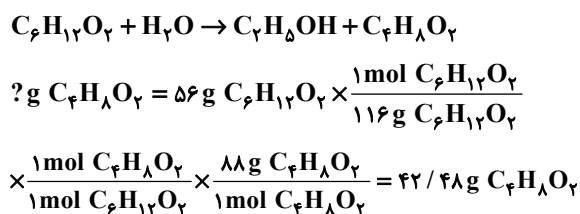
استر موجود در آناناس، اتیل بوتانات می‌باشد که دارای ۲ پیوند $C-O$ و ۴ پیوند $C-C$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آلکان نامحلول است و باید انحلال‌پذیری آن کمتر 0.1 g باشد.

گزینه «۲»: اسید آن ۴ کربنه و الکل سازنده استر موز ۵ کربنه است.

گزینه «۴»: واکنش آبکافت آن به صورت زیر است:



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۶)

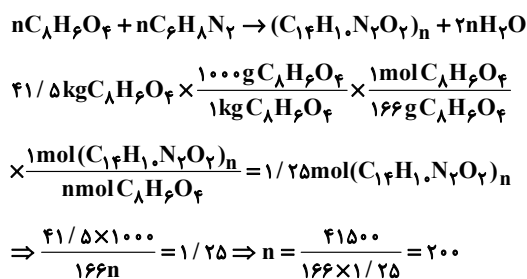
گزینه «۴» ۱۱۰-

(مسین ناصری‌ثانی)

مونومرهای سازنده این پلی‌آمید و فرمول مولکولی آنها به صورت زیر است:

| دی‌آمین | دی‌اسید | مونومر |
|-------------|-------------|---------------|
| | | فرمول ساختاری |
| $C_6H_8N_2$ | $C_8H_6O_4$ | فرمول مولکولی |

معادله واکنش تهیه پلی‌آمید:



(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)