

پاسخ نامه (کلید) آزمون

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50

- 51
- 52
- 53
- 54
- 55
- 56
- 57
- 58
- 59
- 60
- 61
- 62
- 63
- 64
- 65
- 66
- 67
- 68
- 69
- 70
- 71
- 72
- 73
- 74
- 75
- 76
- 77
- 78
- 79
- 80
- 81
- 82
- 83
- 84
- 85
- 86
- 87
- 88
- 89
- 90
- 91
- 92
- 93
- 94
- 95
- 96
- 97
- 98
- 99
- 100

- 101
- 102
- 103
- 104
- 105
- 106
- 107
- 108
- 109
- 110
- 111
- 112
- 113
- 114
- 115

زبان انگلیسی (۲)

۱-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «او وقتی به تعطیلات می‌رفت، تعداد زیادی کتاب با خودش برد، اما در طول اقامتش فقط چند تا از آن‌ها را خواند.»
 «book» اسم قابل شمارش است و نمی‌تواند با «a little» در گزینه «۲» تناسبی برقرار کند. «any» در گزینه «۳» در جمله‌های منفی و سؤالی به کار می‌رود. با توجه به مفهوم جمله، گزینه «۱» هم نمی‌تواند درست باشد.

(گراهر)

۲-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «کدام جمله از لحاظ دستوری درست است؟»
 «او سه شغل متفاوت داشته است.»
 در گزینه «۱» به جای «came» باید از «come»، در گزینه «۲» به جای کلمه نادرست «losed» باید از «lost»، و در گزینه «۴» به جای «try» باید از «tried» استفاده می‌شد.

(گراهر)

۳-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «ممکن است به خودت صدمه بزنی اگر داخل آن رود کم عمق ببری.»
 مطابق با الگوی جملات شرطی نوع اول، در این سؤال به زمان آینده ساده نیاز داریم، اما در جمله جواب شرط به جای «will» از فعل کمکی «may» استفاده شده است.

(گراهر)

۴-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «کارخانه قرار است بسته شود برای این که تقریباً نیمی از کارگرانش را کودکان بین سنین ۱۲ تا ۱۶ سال تشکیل می‌دهند.»
 (۱) خاموش کردن (۲) ترک کردن
 (۳) سقوط کردن (۴) تشکیل دادن

(واژگان)

۵-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «سربازان دشمن هنوز نمی‌توانند کانال‌های سری ارتباطی بین نیروهایمان را پیدا کنند.»

(۲) جذابیت

(۱) مقصد

(۴) تعهد، اجبار

(۳) ارتباط

(واژگان)

۶-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «پدرم در رابطه با بچه‌هایش خیلی جدی بود ولی با دوستان، همسایگان و همکارانش خوش‌مشرب بود. او در واقع مرد سرگرم‌کننده‌ای بود.»

- (۱) اجتماعی، خوش‌مشرب (۲) ماهر
 (۳) موجود، در دسترس (۴) عاطفی

(واژگان)

۷-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «بعد از مدتی، خودم را در حال فکر کردن در مورد این‌که نتایج و اثرات تصمیم در آینده چه خواهند بود، تنها یافتم.»

- (۱) فکر کردن (به همراه on) (۲) شناختن
 (۳) جلوگیری کردن (۴) مختل کردن

(واژگان)

۸-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «هیچ‌کس واقعاً نبود که به‌طور کامل از خدماتی که او برای کشورش انجام داده بود، قدردانی کند.»

- (۱) شناسایی کردن (۲) تجربه کردن
 (۳) قدردانی کردن (۴) مخالفت کردن

(واژگان)

۹-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «برای کاهش مقدار خرابی زلزله باید اقدامات ایمنی جدیدی انجام شوند.»

«damage» این‌جا معادل «destruction» است.

- (۱) فشار (۲) مأموریت
 (۳) قرن (۴) اقدام

(واژگان)

۱۰-

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «چرا سیگار کشیدن را ترک نمی‌کنید؟»

«متأسفم نمی‌توانم. چندین بار تلاش کرده‌ام تا از اعتیاد سیگار کشیدنم رهایی یابم.»

- (۱) روانی، فصاحت (۲) اعتیاد
 (۳) اضافه (۴) مصاحبه

(واژگان)

۱۷- (کتاب جامع)
 (۱) دوست‌داشتنی
 (۲) با شادی
 (۳) دوستانه
 (۴) به سرعت

(کلوز تست)

۱۸- (کتاب جامع)
 (۱) داشتن
 (۲) گوش دادن
 (۳) صحبت کردن
 (۴) بودن

(کلوز تست)

۱۹- (کتاب جامع)
 (۱) انشا
 (۲) مکالمه
 (۳) رفتار
 (۴) تجارت

(کلوز تست)

۲۰- (کتاب جامع)
 (۱) صداقت
 (۲) موضوع
 (۳) سؤال
 (۴) نظر

(کلوز تست)

۲۱- (کتاب جامع)
 (۱) بیان کردن
 (۲) پرسیدن
 (۳) انتظار داشتن
 (۴) نیاز داشتن

(کلوز تست)

۲۲- (کتاب جامع)
 ترجمه جمله: «بر طبق متن، اولین دوره خواب عمیق از آخرین دوره آن طولانی‌تر است.»

(درک متن)

۲۳- (کتاب جامع)
 ترجمه جمله: «شما معمولاً رؤیاهای شیرینتان را در طی خواب متناقض (یا خواب سبک‌تر) دارید.»

(درک متن)

۲۴- (کتاب جامع)
 ترجمه جمله: «اولین و آخرین خواب‌های متناقض از یکدیگر جدا هستند.»

(درک متن)

۲۵- (کتاب جامع)
 ترجمه جمله: «در یک شب معمولی، خوابتان با یک خواب عمیق شروع می‌شود و با یک خواب متناقض به پایان می‌رسد.»

(درک متن)

۱۱- (کتاب جامع)
 ترجمه جمله: «بعد از ۲۵ سال خدمت صادقانه در این شرکت، او اخیراً به خاطر کاهش تعداد کارمندان، (از کار) اخراج شده است.»

(۱) بسیار، زیاد
 (۲) به‌طور طبیعی
 (۳) به‌طور مناسب
 (۴) اخیراً

(واژگان)

الف: به نقشه نگاه کن لوکاس. می‌دانی این کدام کشور است؟

ب: بله. این ایران است. این کشوری وسیع است.

الف: دیگر در مورد آن چه می‌دانی؟

ب: حیوانات زیادی در آن زندگی می‌کنند. گوناگونی حیوانی ایران شگفت‌انگیز است.

الف: صنایع دستی چه‌طور؟

ب: خوب، گستره‌ای از محصولات قشنگ که توسط هنرمندان ایرانی ساخته شده وجود دارد. می‌توانی آن‌جا هر چیزی پیدا کنی.

الف: در واقع، من علاقه‌مند به بازدید از این کشور هستم.

ب: من هم همین‌طور. ایران واقعاً منحصر به فرد است. همه دوست دارند بروند آن‌جا.

۱۲- (کتاب جامع)
 (۱) وسیع
 (۲) تزئینی
 (۳) ماهر
 (۴) طبیعی

(مکالمه)

۱۳- (کتاب جامع)
 (۱) نقاشی
 (۲) گوناگونی، تنوع
 (۳) روستا
 (۴) نقره

(مکالمه)

۱۴- (کتاب جامع)
 (۱) فرهنگ
 (۲) فلز
 (۳) منطقه
 (۴) محصول

(مکالمه)

۱۵- (کتاب جامع)
 حرف اضافه "in" برای صفت مورد نظر در سؤال مناسب است.

(مکالمه)

۱۶- (کتاب جامع)
 (۱) قبلی
 (۲) منحصر به فرد
 (۳) نزدیک
 (۴) ارزان

(مکالمه)

حسابان ۱

۲۶-

(کتاب آبی - سوال ۲۲۶)

باید شدت تابش ۹۹ درصد کاهش یابد، بنابراین جمع کاهش شدت تابش‌ها باید بزرگتر یا مساوی ۹۹ درصد شدت تابش اولیه باشد، بنابراین خواهیم داشت: (فرض کنیم شدت تابش اولیه A باشد)

$$\frac{A}{2} + \frac{A}{2^2} + \frac{A}{2^3} + \dots + \frac{A}{2^n} \geq \frac{99}{100} A$$

$$\xrightarrow{+A} \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} \geq \frac{99}{100}$$

سمت چپ نامساوی فوق یک دنباله هندسی با جمله اول $\frac{1}{2}$ و قدر نسبت $\frac{1}{2}$ است

که مجموع آن از رابطه $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$ محاسبه می‌شود.

$$\frac{\frac{1}{2} \left(1 - \left(\frac{1}{2} \right)^n \right)}{1 - \frac{1}{2}} \geq \frac{99}{100} \Rightarrow 1 - \left(\frac{1}{2} \right)^n \geq \frac{99}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100} \geq \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow 100 \leq 2^n \Rightarrow n \geq 7 \Rightarrow \min(n) = 7$$

(مسئله ۱-جبر و معادله صفحه ۵)

۲۷-

(کتاب آبی - سوال ۵۳۳)

با تغییر متغیر $X^2 + X = t$ داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{t-4} = \frac{t-4}{t-2} \xrightarrow{t \neq 2, 4} t-2 = (t-4)^2$$

$$\Rightarrow t-2 = t^2 - 8t + 16 \Rightarrow t^2 - 9t + 18 = 0$$

$$\Rightarrow (t-3)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \\ t=6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} X^2 + X = 3 \Rightarrow X^2 + X - 3 = 0 \Rightarrow X_1 X_2 = \frac{c}{a} = -3 \\ X^2 + X = 6 \Rightarrow X^2 + X - 6 = 0 \Rightarrow X_3 X_4 = \frac{c}{a} = -6 \end{cases}$$

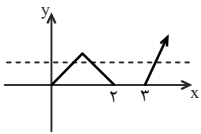
$$\Rightarrow X_1 X_2 X_3 X_4 = (-3)(-6) = 18$$

(مسئله ۱-جبر و معادله: صفحه‌های ۸ و ۱۸)

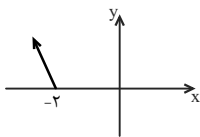
۲۸-

(کتاب آبی - سوال ۱۰۲۱)

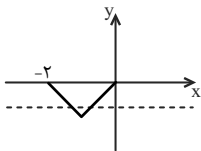
نمودار تابع را در هر یک از نواحی مختصات به‌طور جداگانه رسم می‌کنیم:



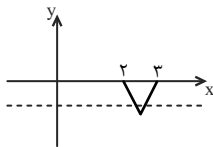
نمودار در ناحیه اول: تابع در این ناحیه یک به یک نیست، زیرا خطی موازی محور X ها وجود دارد که نمودار تابع را در بیش از یک نقطه قطع کند.



نمودار در ناحیه دوم: تابع در این ناحیه یک به یک است، زیرا هر خط موازی محور X ها، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.



نمودار در ناحیه سوم: تابع در این ناحیه یک به یک نیست، زیرا خطی موازی محور X ها وجود دارد که نمودار تابع را در بیش از یک نقطه قطع می‌کند.



نمودار در ناحیه چهارم: تابع در این ناحیه یک به یک نیست، زیرا خطی موازی محور X ها وجود دارد که نمودار تابع را در بیش از یک نقطه قطع کند.

(مسئله ۱-تابع: صفحه ۵۶)

۲۹-

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۶)

با تشکیل تابع gof داریم:

$$g(x - [x]) = \frac{1}{x - [x]} - 1$$

می‌دانیم $0 \leq x - [x] < 1$ ، از طرفی $x - [x]$ برابر صفر نمی‌تواند باشد زیرا مخرج کسر تعریف نمی‌شود، لذا:

$$0 < x - [x] < 1 \Rightarrow \frac{1}{x - [x]} > 1 \Rightarrow \frac{1}{x - [x]} - 1 > 0$$

$$\Rightarrow (gof)(x) > 0 \Rightarrow R_{gof} = (0, +\infty)$$

(مسئله ۱-تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کتاب آبی - سوال ۱۶۰۰)

-۳۳

ابتدا توجه کنید $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ ، بنابراین:

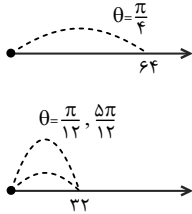
$$x = 128 \sin \theta \cos \theta = 64 \sin 2\theta$$

از طرفی:

$$32 \leq x \leq 64 \Rightarrow 32 \leq 64 \sin 2\theta \leq 64$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \leq \sin 2\theta \leq 1 \Rightarrow \frac{\pi}{6} \leq 2\theta \leq \frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{12} \leq \theta \leq \frac{5\pi}{12}$$



(مسایان-۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۲)

(کتاب آبی - سوال ۱۶۶۰)

-۳۴

دامنه تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2x}{[x-1]} \Rightarrow f(x) = \frac{2x}{|x|-1}$$

$$\Rightarrow D_f : \underbrace{[x]-1 \neq 0}_{\text{مخرج کسر صفر نباشد}} \Rightarrow [x] \neq 1 \Rightarrow x \notin \{1, 2\}$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{1, 2\} = (-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$$

با توجه به دامنه، تابع در هیچ همسایگی چپ یا راست $x = 1/5$ تعریف نمی‌شود. پس حد تابع f در $x = 1/5$ وجود ندارد.

(مسایان-۱- مر و پیوستگی: صفحه ۱۲۹)

(کتاب آبی - سوال ۱۷۰۰)

-۳۵

ابهام از نوع $\frac{0}{0}$ است، صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2\sin x} - \sqrt{1-\sin x}}{x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2\sin x} - \sqrt{1-\sin x}}{x} \times \frac{\sqrt{1+2\sin x} + \sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+2\sin x} + \sqrt{1-\sin x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+2\sin x - (1-\sin x)}{x(\sqrt{1+2\sin x} + \sqrt{1-\sin x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3\sin x}{x(\sqrt{1+2\sin x} + \sqrt{1-\sin x})} \\ &= 3 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{1+2\sin x} + \sqrt{1-\sin x}} \\ &= 3 \times 1 \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \end{aligned}$$

(مسایان-۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

-۳۰

ابتدا عبارت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\sqrt[6]{8\sqrt{32}} = \sqrt[6]{8 \times 2^2} = \sqrt[6]{2^3 \times 2^2} = \sqrt[6]{2^5} = \sqrt[6]{\frac{11}{2}} = \frac{11}{26}$$

$$2^3 \sqrt[6]{4\sqrt{2}} = 2^3 \sqrt[6]{2^2 \times 2^2} = 2^3 \sqrt[6]{2^4} = 2^3 \times 2^{\frac{2}{3}} = 2^1 \times 2^3 = 2^4 = 16$$

با استفاده از قانون $\log_a A^n = \frac{n}{m} \log_a A$ ، خواهیم داشت:

$$\log_{\frac{11}{26}} \frac{11}{2} = \frac{12}{11} \log_{\frac{11}{26}} \frac{11}{2} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

(مسایان-۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(کتاب آبی - سوال ۱۶۰۵)

-۳۱

می‌دانیم اگر $0 < a < 1$ ، آن‌گاه $\frac{1}{a} > 1$ ؛ در نتیجه نمودار افزایشی است.

پس گزینه (۱) یا (۳) صحیح هستند. از طرفی:

$$y = a^{1-x} = a \times \left(\frac{1}{a}\right)^x$$

از آنجایی که $y(0) = a$ بنابراین گزینه (۳) درست است.

(مسایان-۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

(کتاب آبی - سوال ۱۵۰)

-۳۲

$$\cos(\pi + \alpha) = -\frac{2}{3} \Rightarrow -\cos \alpha = -\frac{2}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3}$$

برای هر زاویه دلخواه θ داریم:

$$\cos(-\theta) = \cos \theta, \cot(-\theta) = -\cot \theta$$

$$\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$$

$$A = \cos(\pi - \alpha) + 2 \tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \times \cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$+ \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$\Rightarrow A = -\cos \alpha - 2 \cot \alpha \times \tan \alpha + \cos \alpha$$

$$\Rightarrow A = -2 \cot \alpha \times \tan \alpha = -2$$

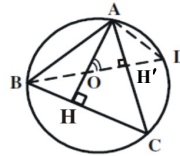
(مسایان-۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

هندسه ۲

-۳۶

(سراسری ریاضی - ۹۲)

با توجه به این که O محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث ABC است، پس ارتفاع گذرنده از رأس B بر پاره‌خط BD واقع است. داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \Delta AOH' : \widehat{AOD} + \widehat{CAO} = 90^\circ \\ \Delta ACH : \widehat{ACH} + \widehat{CAO} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{AOD} = \widehat{ACH}$$

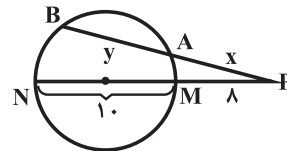
$$\widehat{ACH} = \widehat{ADO} = \frac{1}{2} \widehat{AB} \rightarrow \widehat{AOD} = \widehat{ADO}$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه ۱۴ کتاب درسی)

-۳۷

(سراسری ریاضی - ۹۰)

با توجه به فرض داریم:



$$x - y = 2 \Rightarrow x = y + 2$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$PA \cdot PB = PM \cdot PN \Rightarrow x(x + y) = 8 \times 18$$

$$\Rightarrow (y + 2)(y + 2 + y) = 8 \times 18$$

$$\Rightarrow (y + 2)(y + 1) = 4 \times 18 = 9 \times 8 \Rightarrow y = 7$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه ۱۸ کتاب درسی)

-۳۸

(سراسری ریاضی - ۸۱)

$$TT' = 2\sqrt{RR'} \Rightarrow \sqrt{2}R = 2\sqrt{RR'}$$

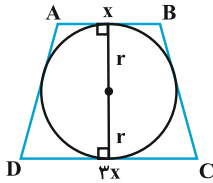
$$\Rightarrow 2R^2 = 4RR' \Rightarrow R = 2R'$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۶)

-۳۹

اگر شعاع دایره محاطی دوزنقه متساوی‌الساقین



$ABCD$ برابر r باشد، داریم:

$$4r^2 = AB \times CD$$

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

مطابق شکل، مساحت دوزنقه برابر است با:

$$S(ABCD) = \frac{(x + 3x) \times 2r}{2}$$

$$\Rightarrow S(ABCD) = \frac{8 \times 2\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی)

-۴۰

(کتاب آبی هندسه پایه)

مطابق شکل زیر، می‌دانیم $AA' = \frac{2}{3}AH$ و $A'H = \frac{1}{3}AH$ است.

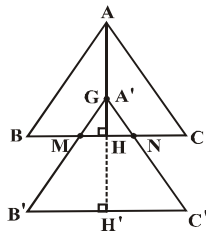
(AH ارتفاع گذرنده از رأس A در مثلث ABC است.)

انتقال، طول و جهت پاره‌خط‌ها را حفظ می‌کند، پس

$MN \parallel B'C'$ و $A'H' = AH$ است. داریم:

$$\Delta A'B'C' : \frac{MN}{B'C'} = \frac{A'H'}{A'H} \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{A'H}{AH}$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow MN = \frac{a}{3}$$

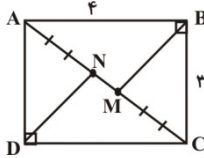


(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۷)

-۴۴

مطابق شکل، BM و DN نیمسازهای داخلی دو زاویه متقابل و قائمه B و D هستند. طبق قضیه نیمسازها داریم:



$$\begin{cases} \Delta ABC: \frac{AM}{MC} = \frac{AB}{BC} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{4}{3} \\ \Delta ACD: \frac{AN}{NC} = \frac{AD}{DC} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{AN}{NC} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

با توجه به شکل، از تناسب‌های بالا می‌توان این‌طور نتیجه گرفت که اگر قطر AC را به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنیم، آن‌گاه پاره خط MN ، قسمت وسطی را تشکیل می‌دهد، یعنی $MN = \frac{AC}{7}$.

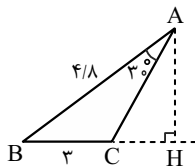
با نوشتن قضیه فیثاغورس در مثلث ABC ، طول قطر AC برابر ۵ به دست می‌آید و در نتیجه $MN = \frac{1}{7}AC = \frac{5}{7}$.

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ کتاب درسی)

(کتاب آبی هنرسه پایه)

-۴۵

راه حل اول:



$$\begin{cases} S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AC \times AB \times \sin \hat{A} \\ S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} AH \times BC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{4}{8} \times AC \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} AH \times 3 \Rightarrow AH = \frac{1}{8} AC$$

راه حل دوم:

$$\frac{4/8}{\sin \hat{C}} = \frac{3}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{1}{8}, \sin(180^\circ - \hat{C}) = \sin \hat{C}$$

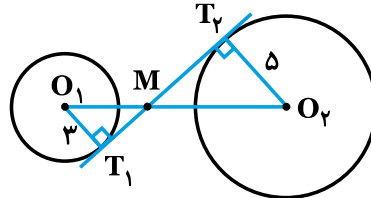
$$\Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{1}{8} \Rightarrow AH = \frac{1}{8} AC$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، مشابه تمرین ۱ صفحه ۷۵ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی - ۷۲)

-۴۱

می‌دانیم مرکز تجانس معکوس دو دایره مجانس، محل تلاقی مماس مشترک داخلی و خط‌المركزین آن‌ها می‌باشد.



از طرفی دو مثلث قائم‌الزاویه MO_1T_1 و MO_2T_2 به حالت دو زاویه برابر متشابه‌اند. پس:

$$\begin{aligned} \frac{MO_2}{MO_1} &= \frac{O_2T_2}{O_1T_1} \Rightarrow \frac{MO_2}{MO_1} = \frac{5}{3} \\ \Rightarrow \frac{MO_2}{MO_1 + MO_2} &= \frac{5}{3+5} \\ \Rightarrow \frac{MO_2}{12} &= \frac{5}{8} \Rightarrow MO_2 = \frac{15}{2} = 7.5 \end{aligned}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۵۰ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی - ۸۹)

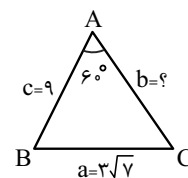
-۴۲

با توجه به مسئله اول هرون، جواب مورد نظر بازتاب است.

(هنرسه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربرد آنها؛ صفحه ۵۳ کتاب درسی)

(سراسری تیر - ۹۶)

-۴۳



$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \\ \Rightarrow 63 &= b^2 + 81 - 9b \end{aligned}$$

$$\Rightarrow b^2 - 9b + 18 = 0 \Rightarrow (b-3)(b-6) = 0 \Rightarrow b = 3 \text{ یا } b = 6$$

(هنرسه ۲ - روابط طولی در مثلث، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

آمار و احتمال

۵۱- (سراسری خارج از کشور تهری - ۹۵)
راه حل اول: پیشامدها مستقل می‌باشند، بنابراین داریم:

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

(عمل لااقل یکی از افراد، موفقیت آمیز باشد)

$$= 1 - P(\text{هر دو عمل ناموفق باشد})$$

$$= 1 - (1 - 0/9) \times (1 - 0/8) = 1 - 0/72 = 0/98$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad \text{راه حل دوم:}$$

$$P(A \cup B) = 0/9 + 0/8 - 0/98 = 0/98$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۶ صفحه ۷۲ کتاب درسی)

۵۲- (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۷)

با استفاده از رابطه میانگین داریم:

$$\bar{x} = \frac{2 \times 16 + 4 \times 19 + \dots + 5 \times 28}{2 + 4 + \dots + 5} = \frac{455}{20} = 22/75$$

$$\bar{x} = 22 + 2a \Rightarrow 22/75 = 22 + 2a$$

$$\Rightarrow 2a = 0/75 \Rightarrow a = 0/25$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه ۸۵ کتاب درسی)

۵۳- (سراسری انسانی - ۸۸)

داده‌ها را مرتب کنید: ۵, ۶, ۷, ۷, ۸, ۱۰, ۱۱, ۱۳, ۱۳

۸ = داده پنجم = میانه \rightarrow تعداد داده‌ها فرد = ۹

داده‌های جدید: ۸, ۱۰, ۱۱, ۱۳, ۱۳

$$\bar{x} = \frac{8 + 10 + 11 + 2 \times 13}{5} = \frac{55}{5} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 2 \times 2^2}{5} = \frac{18}{5} = 3/6$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۵۴- (کتاب آبی آمار و احتمال)

از مصاحبه بیشتر زمانی استفاده می‌شود که آمارگیر اطلاع کافی از تمامی پاسخ‌های ممکن را ندارد.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: مشابه کار در کلاس صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

۵۵- (کتاب آبی آمار و احتمال)

می‌دانیم برآورد از میانگین جامعه با اطمینان بیش از ۹۵٪ در بازه

$$\left(\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right) \text{ قرار دارد، حال می‌خواهیم این بازه برابر}$$

(۵/۷۶, ۶/۸۸) باشد. پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} &= 5/76 \\ \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} &= 6/88 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 6/88 - 5/76 = 1/12$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0/28 \xrightarrow{n=100} \frac{\sigma}{\sqrt{100}} = 0/28 \Rightarrow \sigma = 2/8$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۷ کتاب درسی)

۴۶- (کتاب آبی آمار و احتمال)

$$(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q) \Leftrightarrow (\sim p \vee q)$$

چون دو گزاره موجود در طرفین رابطه دوشرطی دقیقاً یکسان هستند، پس ارزش طرفین رابطه یکسان است و گزاره دوشرطی فوق همواره درست می‌باشد.

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

۴۷- (سراسری ریاضی - ۸۹)

$$[A \cup (A \cap B)]' \cap [(B \cap A) \cup (B - A)]$$

جذب

$$= A' \cap [(B \cap A) \cup (B \cap A')] = A' \cap [B \cap (A \cup A')]$$

$$= A' \cap B = A' - B'$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴۸- (سراسری ریاضی - ۸۳)

$$A - B = A - (A \cap B) = \{4, 5, 6\} \Rightarrow |A - B| = 3$$

$$|(A - B) \times (B - A)| = 6 \Rightarrow |A - B| \times |B - A| = 6$$

$$\Rightarrow |B - A| = 2$$

$$|B - A| = |B| - |A \cap B| \Rightarrow 2 = |B| - 2 \Rightarrow |B| = 4$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴۹- (سراسری ریاضی - ۸۷)

اگر احتمال وقوع عدد فرد را p بگیریم آن‌گاه احتمال وقوع هر عدد زوج برابر $3p$ خواهد بود، پس:

$$p + 3p + p + 3p + p + 3p = 1 \Rightarrow 12p = 1 \Rightarrow p = \frac{1}{12}$$

$$P(4) + P(5) + P(6) = 3p + p + 3p = 7p = \frac{7}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۲ صفحه ۵۱ کتاب درسی)

۵۰- (سراسری ریاضی - ۹۲)

مهره سفید را با w و مهره سیاه را با b شماره‌گذاری می‌کنیم.

اگر A پیشامد آن باشد که مجموع اعداد دو مهره برابر ۶ باشد، آن‌گاه:

$$A = \{\{w_1, w_5\}, \{b_1, b_5\}, \{w_1, b_5\}, \{w_5, b_1\}, \{w_2, b_4\}, \{w_4, b_2\}, \{w_2, w_4\}, \{b_2, b_4\}, \{w_3, b_3\}\}$$

اگر B پیشامد آن باشد که دو مهره هم‌رنگ باشند، آن‌گاه:

$$A \cap B = \{\{w_1, w_5\}, \{b_1, b_5\}, \{w_2, w_4\}, \{b_2, b_4\}\}$$

پس احتمال مورد نظر طبق رابطه احتمال شرطی در فضای هم‌شانس برابر است با:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶ کتاب درسی)

فیزیک ۲

۵۶

(کتاب آبی - سوال ۱۱۲۷)

چون $q_1 = 2\mu C$ ، $q_2 = 5\mu C$ و $F = 25N$ معلوم اند، ابتدا با استفاده از رابطه قانون کولن فاصله بین دو بار را به دست می آوریم.

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 25N, |q_1| = 2 \times 10^{-6} C, |q_2| = 5 \times 10^{-6} C$$

$$25 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^{-2}}{25} \Rightarrow r = \frac{3 \times 10^{-1}}{5} m \times 100 \Rightarrow r = 6 cm$$

می بینیم فاصله بین دو ذره باردار در حالت اول $r_1 = 3 cm$ و در حالت دوم $r_2 = 6 cm$ است. بنابراین فاصله بین دو بار را باید $\Delta r = 6 - 3 = 3 cm$ افزایش داد.

دقت کنید، انتخاب گزینه (۲) به منزله آن است که تغییر حالت را حساب نکرده اید.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۵۷

(سراسری تبری - ۷۵)

با حرکت در جهت خط های میدان الکتریکی (بدون توجه به نوع بار) پتانسیل الکتریکی نقطه های میدان کاهش می یابد و باعث کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی بار مثبت می شود، بنابراین طبق رابطه $\Delta U_E = -W_E$ کار انجام شده توسط میدان بر روی بار، مثبت می باشد.

$$\Delta U = q \cdot \Delta V \xrightarrow{q > 0, \Delta V < 0}$$

$$\Delta U < 0 \xrightarrow{W_E = -\Delta U_E} W_E > 0$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۵۸

(کتاب آبی - سوال ۱۳۴۵)

ابتدا حالت اول که خازن به مولد متصل است را بررسی می کنیم. در این حالت اختلاف پتانسیل ثابت است، اما با سه برابر کردن فاصله بین صفحه های خازن، بنا به رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن، $\frac{1}{3}$ برابر و طبق

رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی آن نیز، $\frac{1}{3}$ برابر می گردد. به محاسبات زیر هم توجه کنید.

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad d_2 = 3d_1, A_2 = A_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1 \times \frac{d_1}{3d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V = \text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \frac{C_1}{C_1} \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{3} U$$

اکنون حالت دوم که خازن از مولد جدا می شود را بررسی می کنیم. در این حالت بار الکتریکی خازن ثابت می ماند، اما با وارد کردن دی الکتریک با ثابت ϵ_r ، ظرفیت آن بنا به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، دو برابر و انرژی آن بنا به

رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، $\frac{1}{3}$ برابر حالت دوم و $\frac{1}{6}$ برابر حالت اول می شود. به محاسبات زیر توجه کنید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad A_2 = A_1, \kappa_2 = 2, d_2 = d_1, \kappa_1 = 1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 2 \times 1 \times 1 \Rightarrow C_2 = 2C_1$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q = \text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \quad C_2 = 2C_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{2C_1} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} U_1 \xrightarrow{U_1 = \frac{1}{3} U} U_2 = \frac{1}{6} U$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

۵۹

(کتاب آبی - سوال ۱۴۲۶)

در حالتی که لامپ خاموش است، LDR مقاومت بالایی دارد و مانع از روشن شدن LED می شود. با روشن شدن لامپ روشنایی، از مقاومت LDR کاسته شده و لامپ LED روشن می شود.

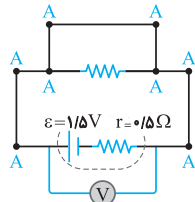
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی، صفحه ۵۹)

۶۰

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۴)

یک بار با باز بودن کلید و بار دیگر با بسته بودن کلید، سؤال را حل کنیم.

$$\begin{cases} I = \frac{\epsilon}{R+r} \xrightarrow{\epsilon = 1/5V, R = 0/5\Omega, r = 0/5\Omega} I = 1/5A \\ V = \epsilon - rI \xrightarrow{\epsilon = 1/5V, r = 0/5\Omega, I = 1/5A} V = 1/5 - 0/5 \times 1/5 \\ \Rightarrow V = 0/75V \end{cases}$$



بعد از بستن کلید اختلاف پتانسیل دو سر مولد صفر می شود، یعنی:

$$V' = 0$$

$$\Delta V = V' - V = 0 - 0/75 \Rightarrow \Delta V = -0/75V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی، صفحه های ۶۱ تا ۶۶)



ملاحظه می‌شود در گزینه (۲) \vec{F}_B و \vec{F}_E ناهمسو هستند و جواب سؤال می‌باشد.

(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۶۳ - (سراسری تیر - ۷۳)

با توجه به رابطه اندازه میدان مغناطیسی در مرکز حلقه می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I}{R} \quad R = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m}$$

$$B = 12 \times 10^{-7} \frac{5}{2 \times 0.03} = 10^{-5} \text{ T}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۴ - (سراسری ریاضی - ۸۲)

بنابراین قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\vec{\varepsilon}| = \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t} \quad N = 200 \quad |\vec{\varepsilon}| = 200 \times 0.05 / 5 = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۶۵ - (کتاب آبی - سوال ۲۰۳۹)

به کمک معادله نیروی محرکه مولد می‌توان دریافت $\varepsilon_m = 4 \text{ V}$ ، که بیشینه ولتاژی است که به دو سر پیچ اولیه اعمال می‌شود، بنابراین داریم:

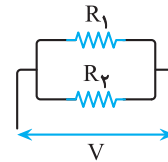
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad N_2 = 18, N_1 = 12, V_1 = 4 \text{ V} \rightarrow \frac{V_2}{4} = \frac{18}{12} \Rightarrow V_2 = 6 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۶۱ -

(سراسری ریاضی - ۷۰)

می‌دانیم که اگر دو مقاومت R_1 و R_2 موازی باشند، نسبت توان‌هایشان به نسبت عکس مقاومت‌ها خواهد بود یعنی:



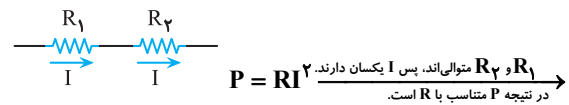
$$P = \frac{V^2}{R} \quad \text{در نتیجه P با عکس R متناسب است.}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{R_2 = 2R_1}{P_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{2}$$

که با توجه به صورت سوال که $P_2 = 4P_1$ است، در می‌یابیم که مقاومت‌ها موازی نیستند.

از طرفی اگر دو مقاومت R_1 و R_2 متوالی باشند، نسبت توان‌هایشان متناسب با نسبت خود مقاومت‌هاست یعنی:



$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} \quad R_2 = 2R_1 \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 2 \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

که با توجه به فرض سوال که $P_2 = 4P_1$ داده شده، مقاومت‌ها متوالی هم نیستند.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(سراسری ریاضی - ۸۱)

۶۲ -

در اینجا، چهار وضعیت برای بردارهای \vec{E} و \vec{B} و \vec{v} ترسیم شده، می‌خواهیم وضعیتی را بیابیم که الکترون مسیر مستقیم حرکت خود را حفظ کند. برای این اتفاق باید \vec{F}_E و \vec{F}_B ناهمسو باشند. بنابراین در تک‌تک گزینه‌ها جهت‌های \vec{F}_E و \vec{F}_B را تعیین می‌کنیم تا وضعیت دلخواه‌مان معلوم شود. در تعیین جهت \vec{F}_B از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم و برای تعیین جهت \vec{F}_E به این نکته توجه می‌کنیم، که \vec{F}_E هم‌راستا با \vec{E} است. اما برای بار مثبت همسو و برای بار منفی ناهمسو با \vec{E} می‌باشد. حال به گزینه‌ها می‌پردازیم:



شیمی ۲

۶۶-

(سراسری ریاضی خارج از کشور، ۸۹)

گزینه «۱»: نادرست. زیرلایه p بیرونی ترین لایه‌ی عناصر واسطه‌ی خالی از الکترون است.

گزینه «۲»: نادرست. عناصر واسطه در گروه‌های سوم تا دوازدهم و عناصر دسته p در گروه‌های سیزدهم تا هجدهم جدول دوره‌ای جای دارند.

گزینه «۳»: درست. در آرایش الکترونی برخی اتم‌های واسطه مانند $24Cr$ و $29Cu$ ، بی‌نظمی‌هایی به چشم می‌خورد:



گزینه «۴»: نادرست. به‌طور کلی واکنش‌پذیری عنصرهای واسطه کمتر از عناصر گروه اول و دوم است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۶۷-

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)

Ni یک عنصر واسطه است و در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.



نکته: شماره گروه در عناصر دسته $d, s =$ شمار الکترون‌های ظرفیتی

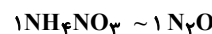
نکته: شماره گروه در عناصر دسته $p =$ شمار الکترون‌های ظرفیتی $+ 10$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم)

(شیمی ۲، صفحه ۱۶)

۶۸-

(سراسری خارج کشور تهری ۸۸)



$$\frac{NH_4NO_3 \times \text{درصد خلوص} \times \text{بازده درصدی}}{100} = \frac{N_2O \text{ تعداد مول}}{N_2O \text{ ضریب}} \times \frac{N_2O \text{ جرم مولی}}{NH_4NO_3 \text{ ضریب}}$$

اگر تعداد مول N_2O تولید شده را x در نظر بگیریم:

$$\frac{50 \times \frac{80}{100} \times \frac{80}{100}}{80} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol } N_2O$$

$$\Rightarrow N_2O \text{ تولید شده} = 0.4 \times 22.4 = 8.96 \text{ L}$$

روش دیگر:

$$? LN_2O = 50g NH_4NO_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{80g NH_4NO_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{1 \text{ mol } NH_4NO_3} \times \frac{22.4 \text{ L } N_2O}{1 \text{ mol } N_2O} \times \frac{80}{100} = 8.96 \text{ L } N_2O$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم)

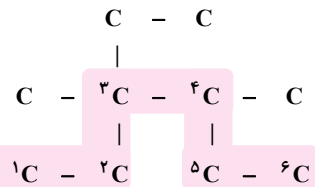
(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۶۹-

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۷)

۳- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان

برای راحتی کار می‌توانیم اتم‌های هیدروژن را ننویسیم.



(قدر هدایای زمینی را بدانیم)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۷۰-

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۵)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{3 / 51 \times 10^3}{0.45 \times 20} = 390g$$

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{d} = \frac{390g}{7 / 8g \cdot cm^{-3}} = 50cm^3$$

(در پی غذای سالم)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

-۷۱

(سؤال ۱۵۰۵ کتاب آبی شیمی پایه)

تنها عبارت (ب) نادرست است.

همان طور که مشاهده می شود واکنش (آ) که انجماد آب است، یک واکنش گرماده است. در واکنش های گرماده سطح انرژی فرآورده ها (حالت جامد) پایین تر از سطح انرژی واکنش دهنده ها (حالت مایع) است.

(در پی غذای سالم)

(شیمی ۲، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

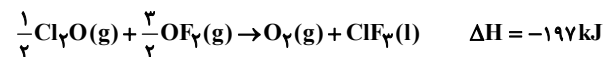
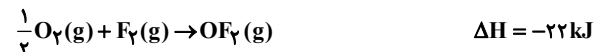
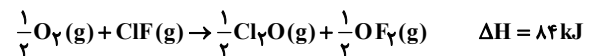
-۷۲

(سراسری ریاضی ۹۳)

واکنش $\text{ClF} + \text{F}_2 \rightarrow \text{ClF}_3$ از جمع کردن «واکنش a ضرب در $\frac{1}{4}$ »

«واکنش b ضرب در $\frac{1}{4}$ » و «عکس واکنش c ضرب در $\frac{1}{4}$ » به دست

می آید؛ بنابراین ΔH آن برابر است با:



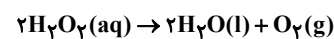
$$\Delta H_{\text{کل}} = \frac{1}{4}(168) + \frac{1}{4}(-44) + \frac{1}{4}(-394) = -135 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم)

(شیمی ۲، صفحه های ۷۱ تا ۷۴)

-۷۳

(سراسری ریاضی ۹۶)



$$? \text{ mol O}_2 = 1 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = 0.5 \text{ mol O}_2$$

پس از اتمام واکنش، در مجموع ۰/۵ مول گاز اکسیژن حاصل می شود. با توجه به این که با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش پیدا کرده است، شیب نمودار مول - زمان گاز اکسیژن با گذشت زمان باید کاهش یابد.

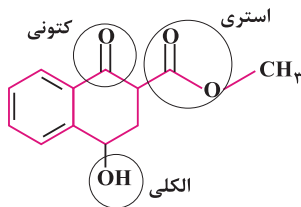
(در پی غذای سالم)

(شیمی ۲، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

-۷۴

(سراسری تهرنی ۹۵ با کمی تغییر)

گروه های عاملی موجود در این ساختار به صورت زیر است.



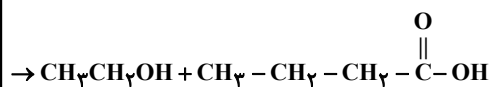
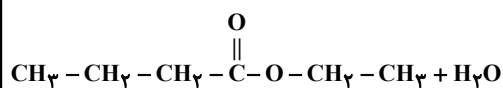
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر)

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۷ تا ۱۱۵)

-۷۵

(سؤال ۱۹۷۴ کتاب آبی شیمی پایه)

واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{\text{الکل } 46 \text{ g}}{1 \text{ mol الکل}} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{116 \text{ g استر}} \times 58 \text{ g الکل} = ? \text{ g الکل}$$

الکل مقدار نظری ← الکل ۲۳ g =

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{x}{23} \times 100 = 75 \quad \text{بازده درصدی}$$

الکل = مقدار عملی (x) = ۱۷ / ۲۵ g

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر)

(شیمی ۲، صفحه های ۱۱۶ و ۱۱۷)

ریاضی ۱

-۷۶

(کتاب آبی - سوال ۵۹)

ابتدا عبارت را با استفاده از خواص متمم ساده می‌کنیم:

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

از طرفی $A - B \subset A$ و همچنین $A \subset A \cup B$ بنابراین:

$$(A - B) \subset (A \cup B)$$

$$\Rightarrow ((A - B) \cup (A \cup B))' = (A \cup B)' = M - (A \cup B)$$

$$= \{1, 2, \dots, 10\} - \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{6, 7, 8, 9, 10\}$$

بنابراین عدد ۵ عضو مجموعه فوق نیست.

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ و ۹)

-۷۷

(کتاب آبی - سوال ۱۳۸۵)

$$\text{محیط لوزی} = 40 = 4 \times AB \Rightarrow AB = 10$$

در مثلث قائم‌الزاویه AOB داریم:

$$\sin \alpha = \frac{OB}{AB} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{OB}{10} = \frac{6}{10} \Rightarrow OB = 6$$

با استفاده از رابطه فیثاغورس در این مثلث خواهیم داشت:

$$OB^2 + AO^2 = AB^2 \Rightarrow 6^2 + AO^2 = 10^2 \Rightarrow AO = 8$$

بنابراین:

مساحت مثلث AOB = $4 \times \text{مساحت لوزی}$

$$= 4 \times \frac{1}{2} \times OA \times OB = 2 \times 6 \times 8 = 96$$

(ریاضی ۱ - مثلثات: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

-۷۸

(کتاب آبی - سوال ۱۴۵۵)

از آنجایی که $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ پس:

$$\frac{1}{\cos^2 x} - \tan^2 x = 1$$

با استفاده از اتحاد مزدوج داریم:

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{\cos x} - \tan x \right) \left(\frac{1}{\cos x} + \tan x \right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos x} + \tan x = 0 / 5$$

(ریاضی ۱ - مثلثات: صفحه ۴۳)

-۷۹

(کتاب آبی - سوال ۳۴۷)

می‌دانیم $x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$ ، در نتیجه:

$$(x^2 - 1)(x^4 + x^2 + 1) = (x^2)^3 - 1^3 = x^6 - 1$$

$$\Rightarrow (x^6 - 1)(x^{12} + x^6 + 1) = (x^6)^3 - 1^3 = x^{18} - 1$$

مقدار این عبارت به ازای $x = \sqrt[3]{2}$ برابر است با:

$$= (\sqrt[3]{2})^{18} - 1 = 2^6 - 1 = 63$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی: صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

-۸۰

(کتاب آبی سوال ۵۰۲)

اگر مختصات رأس یک سهمی به صورت $S(x_S, y_S)$ باشد، معادله آن را

می‌توان به صورت $y = a(x - x_S)^2 + y_S$ نوشت، پس معادله سهمی داده

شده به صورت زیر است:

$$\xrightarrow{S(1, 3)} y = a(x - 1)^2 + 3$$

$$\xrightarrow{\text{جایگزینی } (3, 4)} 4 = a(3 - 1)^2 + 3$$

$$\Rightarrow 4 = 4a + 3 \Rightarrow 4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$y = \frac{1}{4}(x - 1)^2 + 3$$

به ازای $x_0 = \sqrt{2} + 1$ داریم:

$$\Rightarrow y_0 = \frac{1}{4}(\sqrt{2} + 1 - 1)^2 + 3$$

$$\Rightarrow y_0 = \frac{1}{4}(2) + 3 = 3 / 5$$

(ریاضی ۱ - معادله و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

-۸۱

(کتاب آبی - سوال ۵۹۷)

گزینه (۱): مخرج کسر $(x \neq 1)$ همواره مثبت است، بنابراین علامت

عبارت به علامت $-(2x + 1)$ بستگی دارد که به ازای $x > -\frac{1}{2}$ عبارت

منفی و به ازای $x < -\frac{1}{2}$ عبارت مثبت است.

(کتاب آبی - سوال ۸۱۰)

-۸۳

تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو است، تابع ثابت نامیده می‌شود.

باید تابع‌هایی را بیابیم که دامنه آنها شامل هر ۴ عضو مجموعه A و برد آنها تنها یک عضو، شامل یک عضو مجموعه دوم یعنی A باشد.

مجموعه دوم A، ۴ عضو دارد، بنابراین یکبار هر ۴ عضو A به عدد ۱، سپس هر ۴ عضو به عدد ۲ و ... نسبت داده می‌شود. پس چهار تابع خواهیم داشت.

(ریاضی ۱ - تابع، صفحه ۱۱۰)

(کتاب آبی - سوال ۱۴۰)

-۸۴

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با:

$$n(S) = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5!$$

علی نباید نفر وسط باشد، پس برای نفر وسط ۴ انتخاب وجود دارد. تعداد اعضای پیشامد مطلوب برابر است با:

$$n(A) = \frac{4 \times 3 \times 4 \times 2 \times 1}{\uparrow \text{نفر وسط}} = 4 \times 4!$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4 \times 4!}{5!} = \frac{4}{5}$$

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی - سوال ۲۷۸)

-۸۵

عدد a_3 و b_3 : اگر $x > 1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} < x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_3 > b_3$ باشد و پیکان رسم شده درست است.

عدد a_1 و b_1 : اگر $0 < x < 1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} > x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_1 < b_1$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است، چون باید a_1 سمت چپ b_1 باشد.

عدد a_2 و b_2 : اگر $-1 < x < 0$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} < x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_2 > b_2$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است.

عدد a_4 و b_4 : اگر $x < -1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} > x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_4 < b_4$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است. بنابراین سه پیکان نادرست رسم شده‌اند.

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های پیری، صفحه ۵۲)

$$\text{گزینه (۲): خواهیم داشت: } \frac{-x^2 + 6x - 9}{x^2 + x + 3} = \frac{-(x-3)^2}{x^2 + x + 3}$$

مخرج کسر همواره مثبت است، زیرا در عبارت درجه دوم مخرج، $a = 1 > 0$ ضریب x^2 و $\Delta = 1 - 12 < 0$. از طرفی صورت کسر همواره نامثبت است، پس کل کسر همواره نامثبت است.

گزینه (۳): مخرج کسر همواره مثبت است، پس علامت عبارت به علامت صورت بستگی دارد که به صورت زیر تجزیه می‌شود:

$$\frac{(x-1)(x-4)}{x^2 + x + 3}$$

با تعیین علامت صورت دیده می‌شود که به ازای $x > 4$ یا $x < 1$ عبارت همواره مثبت و به ازای $1 < x < 4$ عبارت همواره منفی است.

گزینه (۴): عبارت صورت یک مربع کامل است، پس داریم:

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{|x-1|} = \frac{(x-1)^2}{|x-1|} = |x-1|, x \neq 1$$

بنابراین، عبارت همواره مثبت است.

(ریاضی ۱ - معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۸۸)

(کتاب آبی - سوال ۸۰۰)

-۸۲

$$D = (-4, -2) \cup (-2, -1] \cup (0, 2) \cup (2, 4]$$

$$R = (-2, 2] \cup \{-3\}$$

R و D را روی محور اعداد نشان می‌دهیم:



$$R - D = (-1, 0] \cup \{2\}$$

پس:

R - D شامل دو عدد صحیح صفر و ۲ است.

(ریاضی ۱ - تابع، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۷)

هندسه ۱

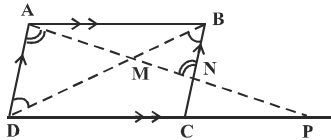
$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+3}{7} \Rightarrow x = 2/25$$

$$MD = ME + AE + AD = 2/25 + 3 + 7 = 12/25$$

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

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۴)

-۸۹



$$AD \parallel BN \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle MAD \sim \triangle MNB$$

$$\Rightarrow \frac{MA}{MN} = \frac{MD}{MB} \quad (1)$$

$$AB \parallel DP \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle MAB \sim \triangle MPD$$

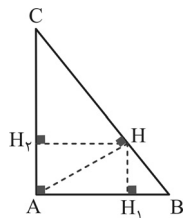
$$\Rightarrow \frac{MD}{MB} = \frac{MP}{MA} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{MA}{MN} = \frac{MP}{MA} \Rightarrow MN \times MP = MA^2$$

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

(سراسری تهرانی - ۹۰)

-۹۰



در مثلث قائم‌الزاویه ABC، ارتفاع وارد بر وتر، مثلث را به دو مثلث متشابه تقسیم می‌کند. یعنی مثلث‌های ABH و ACH با هم متشابهند.

$$\frac{S(\triangle ABH)}{S(\triangle ABC)} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S(\triangle ABH)}{S(\triangle ABC) - S(\triangle ABH)} = \frac{1}{5-1}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle ABH)}{S(\triangle ACH)} = \frac{1}{4}$$

بنابراین نسبت مساحت دو مثلث متشابه $\frac{1}{4}$ و نسبت تشابه دو مثلث $\frac{1}{2}$

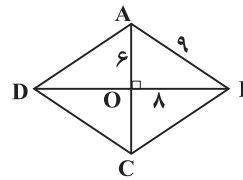
است. در دو مثلث متشابه، نسبت ارتفاع‌ها همان نسبت تشابه است. در

$$\frac{HH_1}{HH_2} = \frac{1}{2} \quad \text{نتیجه داریم:}$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۵۴ کتاب درسی)

(کتاب آبی هندسه پایه)

-۸۶



می‌دانیم در لوزی قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند. پس با توجه به اطلاعات داده شده و شکل مقابل طول ضلع‌های مثلث OAB برابر ۸، ۶ و ۹ است.

از طرفی در لوزی قطرها بر هم عمودند. پس این مثلث قائم‌الزاویه است. بنابراین ضلع‌های این مثلث باید در قضیه فیثاغورس صدق کنند که اعداد ۶، ۸ و ۹ صدق نمی‌کنند. $(9^2 \neq 6^2 + 8^2)$ در نتیجه چنین لوزی‌ای وجود ندارد.

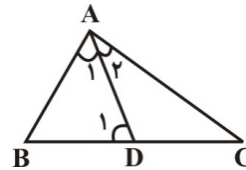
(هندسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرلا: مشابه تمرین ۳ صفحه ۱۶ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی - ۸۰)

-۸۷

چون AD نیمساز است، پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_r$ ، از طرفی چون \hat{D}_1 زاویه خارجی مثلث ADC است، داریم:

$$\hat{D}_1 = \hat{A}_r + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_r \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_1$$



در مثلث ABD می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر، در نتیجه:

$$\triangle ABD: \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow AB > BD$$

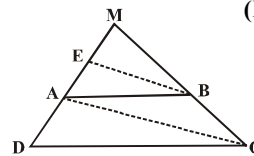
گزینه‌های دیگر به نحوه ترسیم مثلث وابسته است و به عنوان یک قضیه کلی قابل بیان نیستند.

(هندسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرلا: صفحه ۲۷ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۳)

-۸۸

طبق قضیه تالس می‌توان نوشت: $(ME = x)$



$$\left. \begin{array}{l} BE \parallel AC \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MB}{BC} \\ AB \parallel DC \Rightarrow \frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MA}{AD}$$

(کتاب آبی هندسه پایه)

-۹۳

$$i + b = 8 \Rightarrow i = 8 - b$$

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S = \frac{b}{2} + 8 - b - 1 = 7 - \frac{b}{2}$$

بدیهی است زمانی S بیشترین مقدار است که b کمترین مقدار را داشته باشد. چون کمترین مقدار b برابر ۳ می‌باشد، پس:

$$S = 7 - \frac{3}{2} = 5 \frac{1}{2}$$

(هندسه ۱ - پنجره ضلعی‌ها، صفحه ۷۰ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی - ۷۴)

-۹۴

اگر خط گذرنده از دو نقطه مفروض بر آن صفحه ثابت عمود نباشد، آن گاه طبق قضیه، فقط یک صفحه از آن‌ها می‌گذرد که بر صفحه ثابت عمود باشد.

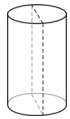
ولی اگر دو نقطه مفروض در راستایی عمود بر صفحه ثابت باشند، آن گاه هر صفحه گذرا از آن‌ها بر صفحه ثابت عمود است و جواب گزینه «۴» خواهد بود.

(هندسه ۱ - تبسم فضایی، صفحه ۸۳ کتاب درسی)

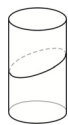
(کتاب آبی هندسه پایه)

-۹۵

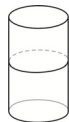
همانند شکل‌های زیر، اگر صفحه مایل برخورد کند، بیضی و اگر صفحه افقی برخورد کند دایره و اگر صفحه عمودی برخورد کند مستطیل حاصل می‌شود.



صفحه عمودی ← مستطیل



صفحه مایل ← بیضی

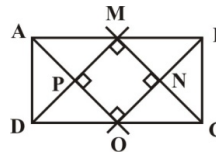


صفحه افقی ← دایره

(هندسه ۱ - تبسم فضایی، صفحه ۹۲ کتاب درسی)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۴)

-۹۱



از برخورد نیمسازهای داخلی یک مستطیل به اضلاع a و b، مربعی به طول قطر |a-b| و در نتیجه طول ضلع $\frac{\sqrt{2}}{2}|a-b|$ پدید می‌آید.

با توجه به فرض $a = 2b$ ، پس طول ضلع مربع برابر

$$\frac{\sqrt{2}}{2}|2b - b| = \frac{\sqrt{2}}{2}b$$

$$P_1 = 4\left(\frac{\sqrt{2}}{2}b\right) = 2\sqrt{2}b$$

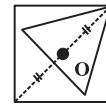
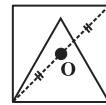
$$P_2 = 2(a + b) = 6b$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{6b}{2\sqrt{2}b} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۱ - پنجره ضلعی‌ها، مشابه تمرین ۳ صفحه ۶۳ کتاب درسی)

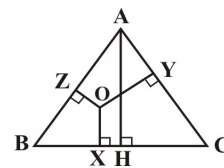
(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۷)

-۹۲



با کمی بررسی، متوجه می‌شویم که مثلث متساوی‌الاضلاع هر طور که رسم شود، مرکز مربع همواره داخل مثلث می‌افتد.

در نتیجه باید مجموع فواصل یک نقطه دلخواه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $\sqrt{3}$ را از اضلاع آن به دست آوریم.



با توجه به شکل می‌دانیم اگر نقطه O، نقطه‌ای دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a باشد، آن گاه داریم:

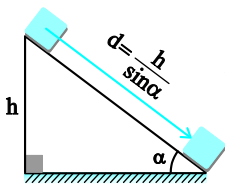
$$OX + OY + OZ = AH = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\xrightarrow{a=\sqrt{3}} OX + OY + OZ = \frac{3}{2}$$

(هندسه ۱ - پنجره ضلعی‌ها، صفحه ۶۸ کتاب درسی)

فیزیک ۱

۹۸- (سراسری ریاضی - ۹۴)



در اینجا سرعت جسم ثابت است، بنابراین تغییر انرژی جنبشی جسم همواره صفر می‌باشد. به کمک قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{کل}} = W_{\text{mg}} + W_{\text{fk}} = \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0}$$

$$W_{\text{fk}} = -W_{\text{mg}} = -mgh \quad \begin{matrix} h=d \sin \alpha = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ m} \\ m=2 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$W_{\text{fk}} = -2 \times 10 \times 1 = -20 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۹۹- (کتاب آبی - سوال ۲۵۷)

توان هر تلمبه صرف غلبه بر کار نیروی وزن ($W_{\text{زن}} = -W$) می‌شود.

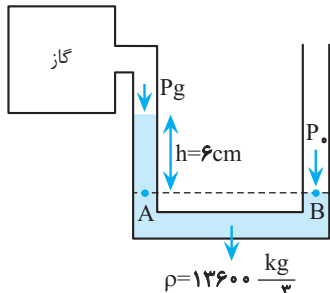
$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \frac{W_A}{W_B} \times \frac{t_B}{t_A} = \frac{m_A g h_A}{m_B g h_B} \times \frac{t_B}{t_A} \quad \begin{matrix} \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} \\ \rho_A = \rho_B \end{matrix}$$

$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{h_A}{h_B} \times \frac{t_B}{t_A} \quad \begin{matrix} V_A = 0.5 \text{ m}^3, V_B = 1.0 \text{ m}^3, h_A = 4.0 \text{ m} \\ t_A = 2.0 \text{ min}, t_B = 6.0 \text{ min}, h_B = 2.6 \text{ m} \end{matrix}$$

$$\frac{\bar{P}_A}{\bar{P}_B} = \frac{0.5}{1.0} \times \frac{4.0}{2.6} \times \frac{6.0}{2.0} = 1.1 \Rightarrow \bar{P}_A > \bar{P}_B$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۴۲ تا ۵۲)

۱۰۰- (کتاب آبی - سوال ۴۳۷)



مطابق شکل می‌خواهیم فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن را بر حسب P_a بیابیم. می‌دانیم قدر مطلق فشار پیمانه‌ای برابر فشار حاصل از ستون جیوه به ارتفاع h یعنی (P_h) می‌باشد که البته معادل

اختلاف فشار گاز مخزن و فشار هوای محیط است. ($P_g - P_0 = P_h$) حال طبق این رابطه، اگر فشار هوا بیش‌تر از فشار گاز باشد این عدد منفی و اگر کم‌تر باشد، حاصل مثبت است.

در اینجا سطح جیوه در لوله منتهی به مخزن بالاتر از سطح جیوه در شاخه متصل به هوای آزاد است. می‌توان نتیجه گرفت که چون فشار هوا بیش‌تر از گاز درون مخزن بوده آن را در شاخه دیگر به ارتفاع بالاتری رانده است. بنابراین فشار پیمانه‌ای مخزن $-P_h$ خواهد بود و داریم:

(کتاب آبی - سوال ۷۴)

۹۶-

ابتدا هر یک از اعداد را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم، سپس قاعده تخمین مرتبه بزرگی را بر حسب کوچک‌تر بودن یا بزرگ‌تر بودن مساوی بودن ضرب از عدد ۵، اعمال می‌نماییم. داریم:

$$\text{درست} \rightarrow 10^{-1} = 10^{-2} \times 10^1 \sim 10^{-2} \times 10^2 = 10^{-2} \times 10^2 = 10^0 = 1$$

$$\text{نادرست} \rightarrow 10^{-4} = 10^{-4} \times 10^0 \sim 10^{-4} \times 10^1 = 10^{-3}$$

$$\text{درست} \rightarrow 10^7 = 10^7 \times 10^0 \sim 10^7 \times 10^{-1} = 10^6 = 10^6$$

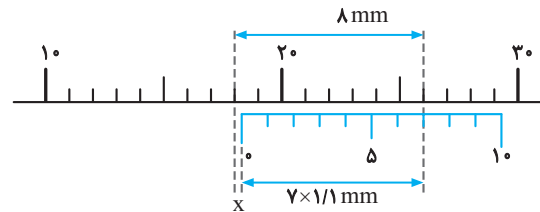
$$\text{درست} \rightarrow 10^3 = 10^3 \times 10^0 \sim 10^3 \times 10^{-1} = 10^2 = 100$$

همان‌گونه که می‌بینید، سه مورد از تخمین‌ها درست هستند و گزینه «۳» پاسخ سؤال است.

(فیزیک ۱ - اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۹۷- (کتاب آبی - سوال ۷۰)

با توجه به این که کولیس، یک کولیس غیر عادی است، برای خواندن عددی که نشان می‌دهد، باید از اصول پایه خواندن کولیس استفاده کرد.



با توجه به توضیحات صورت سؤال، هر واحد خط کش اصلی ۱ mm و هر واحد خط کش ورنیه $0.1 \text{ mm} = \frac{1}{10} \text{ mm}$ می‌باشد. بر اساس شکل بالا و با توجه به برابری طولی که دو خط کش روی خط چین مشخص شده نشان می‌دهند، داریم:

$$18 + 8 = 18 + x + 7 \times 0.1 \rightarrow x = 0.3 \text{ mm}$$

بنابراین عددی که کولیس نشان می‌دهد، برابر است با:

$$18 + 0.3 = 18.3 \text{ mm} = 1.83 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه ۱۷)

(سراسری ریاضی - ۹۴)

۱۰۳ -

می‌دانیم آهنگ اتلاف انرژی گرمایی از طریق رسانش، از رابطه $H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$ به دست می‌آید. در این مسأله در مورد اتلاف انرژی گرمایی برای یک خانه معین که دیوارهای آن، k ، A و L ثابتی دارند، صحبت شده است. پس داریم:

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \times \frac{L_1}{L_2}$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{k_2=k_1, A_2=A_1, L_2=L_1}{\Delta\theta_2=20-(-5)=25^\circ C, \Delta\theta_1=25-(-5)=30^\circ C}$$

$$\frac{H_2}{H_1} = \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

(کتاب آبی - سوال ۳۳۳)

۱۰۴ -

در این فرایند گاز گرما از دست داده است بنابراین علامت آن را منفی در نظر می‌گیریم. حال با جای‌گذاری مقدار آن در رابطه زیر خواهیم داشت:

$$Q = \frac{C_p}{R} P \Delta V \quad Q = -900 \text{ J}, C_p = \frac{9}{2} R \rightarrow -900 = \frac{9}{2} P \Delta V$$

$$\Rightarrow P \Delta V = -200 \text{ J}$$

کار گاز روی محیط (W') برابر است با:

$$W' = P \Delta V \Rightarrow W' = -200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۶)

(کتاب آبی - سوال ۱۰۵۴)

۱۰۵ -

ابتدا گرمایی را که یخچال از آب $25^\circ C$ می‌گیرد تا به یخ ($-4^\circ C$) تبدیل شود، محاسبه می‌کنیم:

$$Q_L = |mc_{\text{آب}} \Delta\theta| + |mL_F| + |mc_{\text{یخ}} \Delta\theta'|$$

$$m=1 \text{ kg}, c_{\text{آب}}=4200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, \Delta\theta=-25^\circ C, \Delta\theta'=-4^\circ C$$

$$L_F=335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q_L = 1 \times 4200 \times 25 + 1 \times 335 + 1 \times 2100 \times 4$$

$$\Rightarrow Q_L = 448/4 \text{ kJ}$$

حال با استفاده از رابطه ضریب عملکرد، کار انجام شده را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{Q_L}{W} \quad K=4, Q_L=448/4 \text{ kJ} \rightarrow W=112/1 \text{ kJ}$$

بنابر رابطه توان خواهیم داشت:

$$P = \frac{W}{t} \quad P=250 \text{ W}, W=112100 \text{ J} \rightarrow t = \frac{112100}{250} = 448/4 \text{ s}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۴)

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = -P_h = -\rho cmHg$$

حال آن را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h = 0.06 \text{ m}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = -P_h = -\rho gh \rightarrow$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = -13600 \times 10 \times 0.06 = -8160 \text{ Pa}$$

روش دوم: همواره می‌توان از هم‌فشار بودن دو نقطه هم‌تراز A و B استفاده کرد و مسئله را حل نمود.

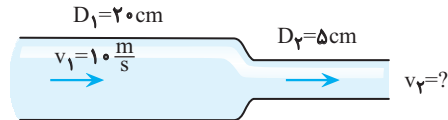
$$P_A = P_B \Rightarrow P_g + P_h = P.$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_g - P_0 = -P_h$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۲ تا ۸۰)

(کتاب آبی - سوال ۵۰۲)

۱۰۱ -



برای یافتن تندی v_2 ، از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم و داریم:

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

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, D_1 = 20 \text{ cm}, D_2 = 5 \text{ cm} \rightarrow \frac{v_2}{10} = \left(\frac{20}{5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{10} = 16 \Rightarrow v_2 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

(سراسری خارج از کشور تهری - ۹۳)

۱۰۲ -

ابتدا دقت کنید که چون ضریب انبساط طولی فلز B از A بیش‌تر است لذا طول آن به ازای تغییر دمای یکسان بیش‌تر افزایش پیدا می‌کند و با استفاده از رابطه طول ثانویه یک جسم در اثر تغییر دما و با توجه به داده‌های مسأله داریم:

$$L_{2B} - L_{2A} = 0.8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_{2B}(1 + \alpha_B \Delta T_B) - L_{2A}(1 + \alpha_A \Delta T_A)$$

$$= 0.8 \times 10^{-3} \text{ m} \quad L_{2A} = L_{2B} = 2 \text{ m}, \Delta T_A = \Delta T_B = \Delta T$$

$$\alpha_A = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$$

$$2(1 + 20 \times 10^{-6} \Delta T) - 2(1 + 12 \times 10^{-6} \Delta T) = 0.8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 16 \times 10^{-6} \Delta T = 0.8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{0.8 \times 10^{-3}}{16 \times 10^{-6}} = 50^\circ C$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۶)



شیمی ۱

-۱۰۶

(سؤال ۸ کتاب آبی شیمی پایه)

فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، هیدروژن است که در زمین نیز می توان آن را مشاهده کرد.

(کیهان زارگه الفبای هستی)

(شیمی، ا، صفحه ۳)

-۱۰۷

(سؤال ۲۹ کتاب آبی شیمی پایه)

$$E = mc^2$$

$$\Rightarrow 2 / 7 \times 10^6 \text{ J} = m \times c^2 \Rightarrow 2 / 7 \times 10^6 = m \times 9 \times 10^{16}$$

$$\Rightarrow m = 3 \times 10^{-11} \text{ kg} \Rightarrow m = 3 \times 10^{-5} \text{ mg}$$

(کیهان زارگه الفبای هستی)

(شیمی، ا، صفحه ۳)

-۱۰۸

(سراسری ریاضی ۹۶)

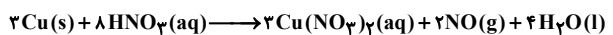
با توجه به این که در آخرین زیرلایه های اشغال شده آن، عدد کوانتومی اصلی ۴ است، در دوره چهارم قرار دارد و با توجه به این که در عناصر دسته p، شماره گروه از فرمول (تعداد الکترون های +s + تعداد الکترون های ۱۰ + p) پیروی می کند، این عنصر در گروه ۱۵ جدول دوره ای قرار دارد.

(کیهان زارگه الفبای هستی)

(شیمی، ا، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

-۱۰۹

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۳)



a و b به ترتیب ۸ و ۲ است.

با توجه به صورت پرشش، تعداد عنصر Cu موازنه و تعداد عنصر H در سمت راست ۸ اتم است، پس $a = 8$ خواهد شد. در ادامه متوجه می شویم تعداد عنصر N در سمت چپ معادله، ۸ اتم شده است و با توجه به این که ۶ اتم N در $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ حضور دارد، پس ۲ اتم دیگر N در bA قرار خواهد داشت. تعداد اتم اکسیژن در سمت چپ معادله برابر با $8 \times 3 = 24$ اتم خواهد بود. از این تعداد، ۱۸ اتم در $3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ و ۴ اتم در $4\text{H}_2\text{O}$ حضور دارد، پس ۲ اتم O دیگر در bA می باشد، یعنی $bA = 2\text{NO}$ یا $bA = 1\text{N}_2\text{O}_2$ خواهد شد که با توجه به گزینه ها، ۲NO درست است.

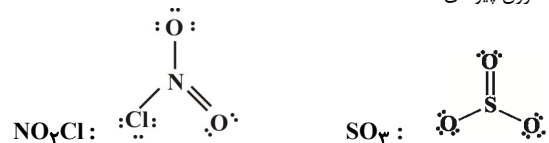
(ردپای گازها در زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

-۱۱۰

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۹ - با تغییر)

همان طور که دیده می شود، مولکول گوگرد تری اکسید مانند NO_2Cl ، دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.



(ردپای گازها در زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۶۴ و ۶۵)

-۱۱۱

(سراسری خارج کشور تجربی ۹۲)

(N_A عدد آووگادرو است)

(فرض: جرم گاز نئون، X گرم است.)

$$\begin{aligned} & 0 / 56 \text{ L Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{71 / 4 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ N}_A \text{ Cl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \\ & = X \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} \times \frac{\text{N}_A \text{ Ne}}{1 \text{ mol Ne}} \Rightarrow \boxed{X = 1} \text{ Ne گرم} \end{aligned}$$

توجه: در هر مول گاز کلر (Cl₂)، ۲ مول اتم کلر وجود دارد.

(ردپای گازها در زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

-۱۱۲

(سؤال ۱۷۸ کتاب آبی شیمی پایه)

عبارت های «ا»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت (پ): مایعات تراکم پذیر نیستند.

(ردپای گازها در زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۸۱ و ۸۲)

-۱۱۳

(سراسری تجربی - ۸۹)

انحلال پذیری ماده مورد نظر در دمای C^o ۶۰ و C^o ۲۸ به ترتیب ۶۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰g آب است.

۱۶۰g = حل شونده + ۶۰g آب = ۱۰۰g جرم محلول سیر شده

$$\Rightarrow \frac{160 \text{ g محلول}}{20} \quad \frac{60 - 40 \text{ g رسوب}}{x = 2 / 5 (g)}$$

(آب، آهنگ زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

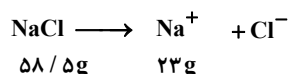
-۱۱۴

(سراسری تجربی - ۸۸)

نکته: در محلول های آبی رقیق جرم محلول همان جرم حلال در نظر گرفته می شود.

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ \Rightarrow 526 / 5 &= \frac{x \text{ g NaCl}}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0 / 5265 \text{ g NaCl} \end{aligned}$$

$$\frac{58 / 5 \text{ g NaCl}}{0 / 5265 \text{ g NaCl}} \quad \frac{23 \text{ g Na}^+}{x = 0 / 207 \text{ g Na}^+}$$



(آب، آهنگ زندگی)

(شیمی، ا، صفحه ۱۰۲)

-۱۱۵

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۸)

$$M = \frac{10ad}{M_w} \Rightarrow M = \frac{10 \times 40 \times 1 / 25}{98} = 5 / 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(آب، آهنگ زندگی)

(شیمی، ا، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)