

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۱۷

دفترچه
شماره ۱

پایه دوازدهم رشته ریاضی

دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۳)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی: مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال	مدت پاسخگویی
				از	تا
۱	حسابان ۱	۱۰	اجباری	۱	۱۰
	ریاضی ۱	۱۰		۱۱	۲۰
	هندسه ۲	۵		۲۱	۲۵
	هندسه ۱	۵		۲۶	۳۰
	آمار و احتمال	۵		۳۱	۳۵
	حسابان ۲	۱۰	اختیاری	۳۶	۴۵
	هندسه ۳	۱۰	اختیاری	۴۶	۵۵
	ریاضیات				۷۰ دقیقه



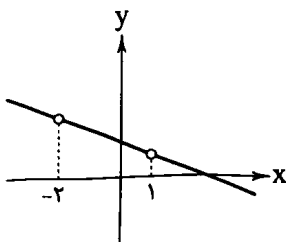
۱- مجموع اعدادی که نمی‌توانند در برد تابع $f(x) = \frac{x^2 + x^2 - 2x}{x^2 + 2x}$ قرار داشته باشند، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۲- با استفاده از تابع $M(x) = 2/89x + 70/64$ می‌توان قد یک فرد بزرگسال (مرد) را برحسب طول استخوان بازو محاسبه کرد. (x طول استخوان بازو است). طول استخوان بازوی یک مرد با قد ۱۸۰ سانتی‌متر، تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۳۷/۸۴ (۲) ۳۶/۴۸ (۳) ۳۵/۴۸ (۴) ۳۶/۸۴

۳- اگر شکل زیر مربوط به نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax^2 + bx + 1}{x^2 + cx + d}$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \frac{\sqrt{dx+a}}{\sqrt{cx-2b}}$ کدام است؟



(۱) $(-\infty, \frac{1}{4}]$

(۲) $(-\infty, \frac{1}{4})$

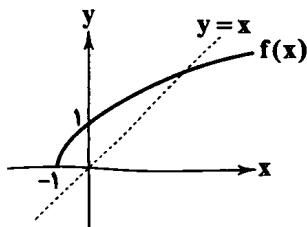
(۳) $(-\infty, \frac{1}{4}] - \{-5\}$

(۴) $[\frac{1}{4}, +\infty)$

۴- اگر مجموعه جواب نامعادله $x + \sqrt{2x-5} + \sqrt{x-k} \leq 23$ بازه‌ای به طول ۹ و $k > \frac{5}{2}$ باشد، مقدار $[\frac{k}{5}]$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است).

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵- شکل زیر نمودار تابع $f(x)$ و خط $y = x$ است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f^{-1}(x)}{x-4}}$ کدام است؟



(۱) $[1, 4)$

(۲) $(-\infty, 3]$

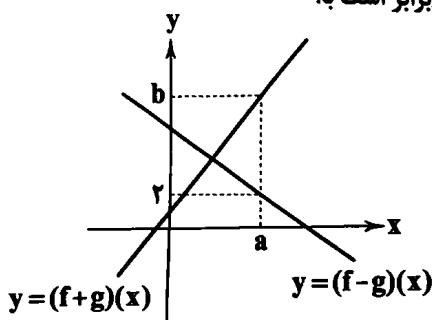
(۳) $[0, 1] \cup (4, +\infty)$

(۴) $(-\infty, 1] \cup [4, +\infty)$

۶- اگر $f(\frac{2x+1}{x-2}) = x^2 + 3$ ، آن‌گاه $f^{-1}(30)$ برابر است با:

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۷- اگر نمودار توابع $f+g$ و $f-g$ به صورت شکل مقابل باشند و $(f \times g)(a) = 8$ ، آن‌گاه مقدار b برابر است با:



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۸- اگر $(fog)(x) = 4x^2 - 2x + 1$ ، $f(x) = 2x + 1$ و $h(x) = 2x - [2x]$ در صورتی که برد تابع $(goh)(x)$ بازه $[\alpha, \beta]$ باشد، $\beta - \alpha$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{9}{8}$

۹- فرض کنید $f = \{(1, a), (2, b), (b, 2a)\}$ تابعی باشد که f و f^{-1} هر دو سه عضوی و $f = f^{-1}$ باشد. اگر عدد ۱۰ عضو برد $f + f^{-1}$ باشد، آن گاه $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

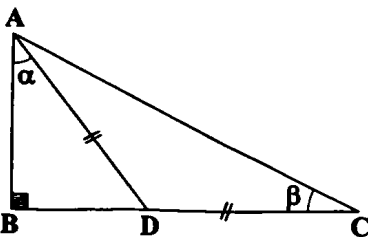
۱۰- اگر تابع $f(x) = \frac{ax+3}{x-2}$ بر وارون خود و تابع $g(x) = bx-3$ نیز بر وارون خود منطبق باشند، مقدار $(\frac{2g}{f+1}) \circ g(-4)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{5}$ (۲) $-\frac{6}{5}$ (۳) $-\frac{5}{8}$ (۴) $-\frac{7}{10}$

۱۱- یک موشک در ارتفاع ۲۰ متری از سطح زمین و با زاویه 45° پرتاب می شود، اگر این موشک ۱۰۰۰ متر را در مسیر خط راست طی کند، ارتفاع این موشک از سطح زمین تقریباً چقدر است؟

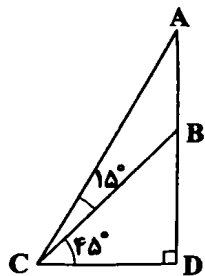
- (۱) ۶۲۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۸۲۰ (۴) ۵۲۰

۱۲- در شکل مقابل اگر $AD = DC$ ، $\hat{BAD} = \alpha$ ، $\hat{ACB} = \beta$ و $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ آن گاه $\sin \beta$ برابر است با:



- (۱) $\frac{4}{\sqrt{10}}$
(۲) $\frac{3}{\sqrt{10}}$
(۳) $\frac{2}{\sqrt{10}}$
(۴) $\frac{1}{\sqrt{10}}$

۱۳- در شکل زیر اگر $BD = \sqrt{3}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

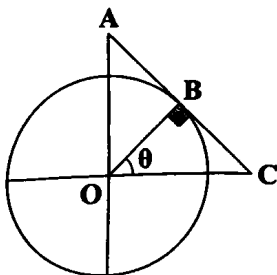
۱۴- اگر $|\sin \alpha| + \sin \alpha = 0$ و $|1 - \cos \alpha| < 1 + \cos \alpha$ باشد، α در کدام ناحیه قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۵- با توجه به رابطه $\sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{3 + \tan \alpha}}$ ، مقدار $\cot \alpha$ چقدر است؟ (α حاده است).

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

۱۶- در دایره مثلثاتی زیر، حاصل $|\sin \theta| \cdot OA$ چقدر است؟



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

۱۷- اگر $\tan x + \sqrt{\tan x} = 6$ باشد، مقدار $\sin x$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) $\frac{3}{\sqrt{17}}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{17}}$ (۳) $\frac{4}{\sqrt{17}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

۱۸- اگر $\tan \alpha + \cot \alpha = 3$ باشد، $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$ چقدر است؟

- (۱) ۲۲۷۰ (۲) ۲۲۰۸ (۳) ۲۲۸۰ (۴) ۲۲۰۷

۱۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) اگر $\frac{5\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{2}$ باشد $\sqrt[3]{\sin x} < \sqrt[3]{\cos x}$ است.

(ب) بیشترین مقدار $\frac{\sin x + 2}{\sin x + 2}$ برابر ۲ است.

(ج) اگر داشته باشیم $\frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{1 + 2 \sin x \cos x} + 1 = 2$ آن‌گاه حاصل $\tan x$ برابر -۳ است.

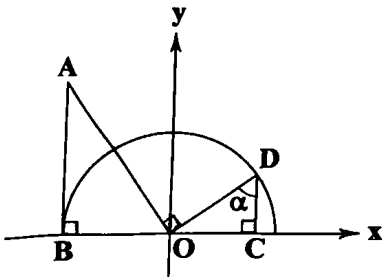
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

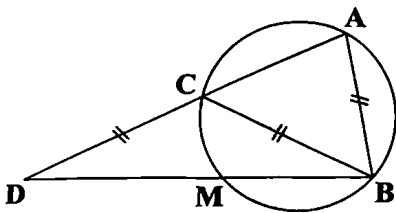
۲۰- در شکل زیر شعاع نیم‌دایره برابر یک واحد است اگر $\angle ODC = \alpha$ آن‌گاه نسبت مساحت مثلث OAB به مساحت مثلث OCD برابر است با:

(۱) $\tan^2 \alpha$ (۲) $\cot^2 \alpha$ (۳) $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ (۴) $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$

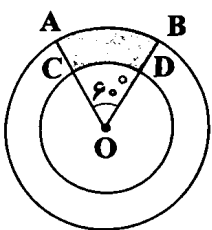
۲۱- یک ذوزنقه متساوی‌الساقین با طول قاعده‌های ۶ و ۱۲ را بر دایره‌ای محیط کرده‌ایم. مساحت این دایره کدام است؟

(۴) $\sqrt{2}\pi$ (۳) $\sqrt{3}\pi$ (۲) 18π (۱) 9π

۲۲- در دایره شکل زیر اگر $AB = BC = CD$ و $\widehat{BM} = 80^\circ$ باشد، آن‌گاه کمان AC چند درجه است؟

(۱) 60° (۲) 50° (۳) 40° (۴) 55° 

۲۳- با توجه به شکل، O مرکز دایره است. اگر $AO = 2$ ، $CO = 1$ و $\angle AOB = 60^\circ$ باشد، مساحت قسمت رنگی کدام است؟

(۱) $4 - \pi$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\frac{2\pi}{5}$ (۴) $\frac{2\pi}{10}$ 

۲۴- در مثلث ABC، اگر r_1 و r_2 و r_3 به ترتیب، شعاع دایره محاطی داخلی و خارجی مثلث و شعاع دایره محیطی آن باشد، آن‌گاه حاصل عبارت $(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1})(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_2})(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_3})$ کدام است؟

(۴) $\frac{16R^2}{r(a+b+c)}$ (۳) $\frac{4R^2}{r^2(a+b+c)^2}$ (۲) $\frac{16R}{r^2(a+b+c)^2}$ (۱) $\frac{R}{r^2(a+b+c)^2}$

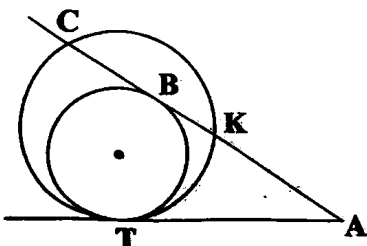
۲۵- با توجه به شکل زیر، دو دایره در نقطه T مماس داخل هستند و AC در نقطه B مماس بر دایره کوچک‌تر است. اگر $CB = 6$ و $BK = 4$ باشد، آن‌گاه طول $AK = x$ کدام است؟

(۱) ۵

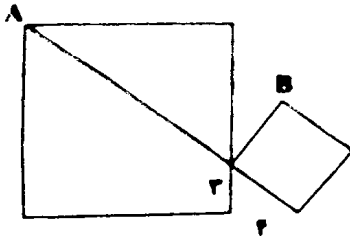
(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

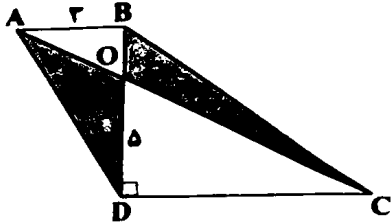


۲۶- در شکل زیر، دو چهارضلعی مربع هستند. طول AB کدام است؟



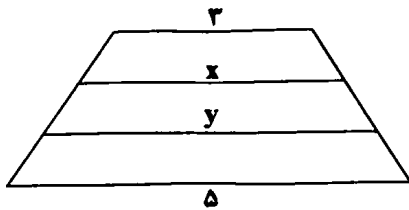
- (۱) ۱۶
(۲) $5\sqrt{10}$
(۳) ۱۵
(۴) $6\sqrt{6}$

۲۷- در دوزنقه شکل مقابل، قطر BD بر قاعده‌ها عمود است. اگر $AB=2$ و $OD=5$ باشد، مساحت ناحیه رنگ‌شده چقدر است؟



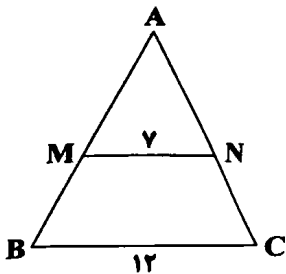
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۵
(۳) ۱۸
(۴) ۲۰

۲۸- در دوزنقه روبه‌رو هر ساق به ۳ قسمت مساوی تقسیم شده است، مقدار $x - y$ کدام است؟



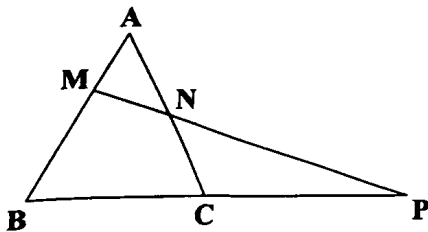
- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{3}{5}$
(۴) $\frac{4}{5}$

۲۹- در شکل زیر، محیط دوزنقه برابر ۲۵ است. محیط مثلث ABC کدام است؟



- (۱) $22/2$
(۲) $24/2$
(۳) $26/4$
(۴) $28/4$

۳۰- در شکل زیر $AM = \frac{1}{4}AB$ و $AN = \frac{1}{4}AC$ است. نسبت $\frac{CP}{BC}$ کدام است؟



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

— با کدام عدد تصادفی انتخابی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 200\}$ در تقسیم بر ۲ و ۵ باقی‌مانده یک می‌آورد، اما بر ۲۰ باقی‌مانده یک نمی‌آورد؟

(۴) $\frac{10}{200}$

(۳) $\frac{9}{200}$

(۲) $\frac{19}{200}$

(۱) $\frac{18}{200}$

— اگر $P(A \cup B) = 0/8$ و $P(A' \cup B') = 0/4$ چقدر احتمال دارد دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B اتفاق بیافتد؟

(۴) $0/4$

(۳) $0/2$

(۲) $0/3$

(۱) $0/1$

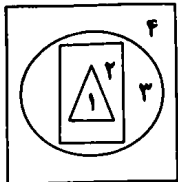
۳۳- از مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ یک زیرمجموعه به تصادف انتخاب می‌کنیم. به طوری که شانس انتخاب هر زیرمجموعه با تعداد اعضای آن متناسب باشد. احتمال آن که زیرمجموعه انتخابی $\{a, c, d, e\}$ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{24}$ (۴) $\frac{1}{27}$

۳۴- از مجموعه اعداد $\{101, 102, \dots, 600\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۵ است ولی مضرب ۶ نیست یا بالعکس؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/32$ (۳) $0/36$ (۴) $0/4$

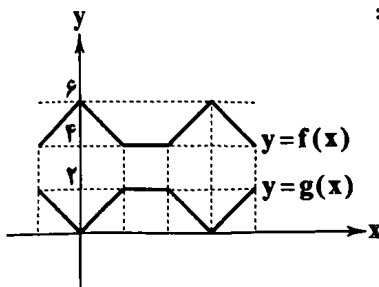
۳۵- هدفی مطابق شکل زیر طراحی شده است و احتمال اصابت تیر به هر ناحیه از رابطه $P(x) = \frac{2x+1}{r}$ به دست می‌آید که x شماره ناحیه است. با چه احتمالی تیر شلیک شده به ناحیه ۱ برخورد می‌کند؟



- (۱) $\frac{5}{24}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{7}{24}$

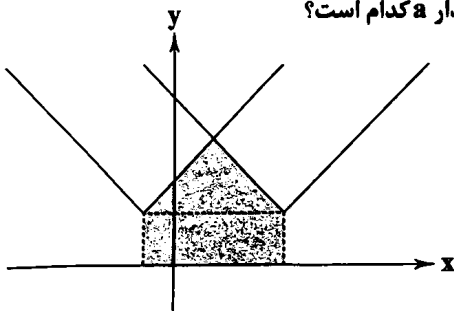
توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۳۶ تا ۴۵ درس حسابان (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۳۶- اگر نمودار توابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به شکل زیر باشند، آن‌گاه ضابطه تابع $g(x)$ برابر است با:



- (۱) $6+f(-x)$
(۲) $-6+f(x)$
(۳) $6-f(x)$
(۴) $6-f(-x)$

۳۷- نمودار $y=|x-a|+3$ را یک بار a واحد به سمت راست و یک بار هم $2a$ واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم. اگر آن‌ها را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم، شکل زیر حاصل می‌شود. اگر مساحت قسمت رنگی برابر ۱۶ باشد، مقدار a کدام است؟



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

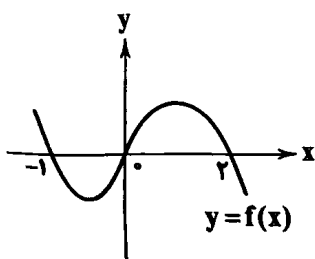
۳۸- نقطه $A(-1, 3)$ روی نمودار تابع $y=f(x)$ و نقطه متناظر با آن یعنی $A'(a, b)$ روی نمودار تابع $y=3f(2x-5)-7$ قرار دارد. $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) -۲

۳۹- در مورد معادله $x^3 + 6x^2 - 13x - 9 = 0$ کدام گزینه صحیح است؟

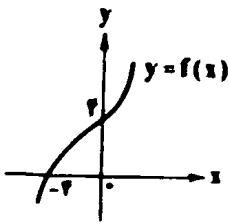
- (۱) معادله یک جواب مثبت دارد.
(۲) معادله یک جواب منفی دارد.
(۳) معادله دارای دو جواب است.
(۴) معادله جواب ندارد.

۴۰- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر باشد آن‌گاه دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(x-1)}{f(1-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



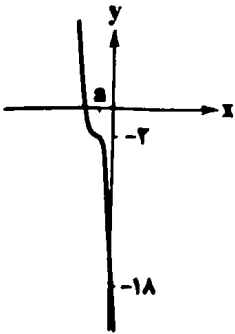
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۴۱- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر و $h(x)=\begin{cases} 2x; & f(-x)\geq 0 \\ 4; & f(-x)< 0 \end{cases}$. آنگاه سطح محدود به نمودار تابع $h(x)$ و محور x ها در بازه $0 < x < 5$ کدام است؟



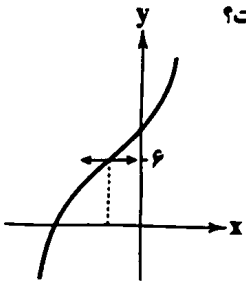
- (۱) ۲۰
(۲) ۱۷
(۳) ۱۵
(۴) ۱۳

۴۲- اگر نمودار تابع $f(x)=-2x^2-3mx^2+4nx-2k$ به صورت زیر باشد، مقدار $m+n+k$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۵
(۳) ۷
(۴) ۹

۴۳- اگر f تابعی خطی و نمودار تابع $y=x^2+6x^2+9x+f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، آنگاه مقدار $f(1)$ کدام است؟

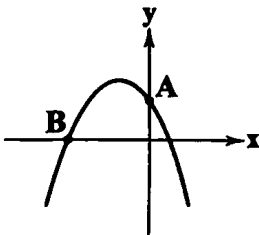


- (۱) ۲۰
(۲) ۱۹
(۳) ۱۸
(۴) ۱۷

۴۴- اگر مجموع جواب‌های معادله $2f(2x-1)=3g(-x+2)$ برابر عدد ۱۰ باشد در صورتی که این معادله دارای ۵ جواب باشد، مجموع جواب‌های معادله $f(2x-2)=\frac{3}{4}g(\frac{-3x+5}{2})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{25}{3}$ (۴) ۵

۴۵- نمودار تابع $f(x)=4x-x^2$ را ابتدا چهار واحد در جهت x های منفی، سپس ۵ واحد در راستای y های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار تابع به دست آمده به صورت زیر است. فاصله دو نقطه A و B کدام است؟



- (۱) $5\sqrt{2}$
(۲) $2\sqrt{5}$
(۳) $3\sqrt{5}$
(۴) $5\sqrt{3}$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۴۶ تا ۵۵ درس هندسه (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۴۶- اگر $I=\begin{bmatrix} x-y & 0 \\ x+y+z & 5x-4 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل جمع درایه‌های توان دوم ماتریس $A=\begin{bmatrix} x & -1 \\ y & z \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۴۷- اگر دو ماتریس $A=\begin{bmatrix} x+y & 1 & -3 \\ 3 & x-y & y \end{bmatrix}$ و $B=[b_{ij}]_{3 \times 3}$ با هم برابر باشند، مجموع درایه‌های ماتریس $A-2B$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۸ (۳) -۱۰ (۴) -۱۱

۴۸- ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ به صورت $[a_{ij}] = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ تعریف شده است. حاصل ضرب درایه‌های غیر قطر اصلی $A^T - 2A$ کدام است؟

۲۲ (۴)

۲۵۶ (۳)

۱۲۸ (۲)

۶۴ (۱)

۴۹- اگر $A = [2i + j]_{2 \times 2}$ و $B = \begin{bmatrix} a & 2b \\ -2/5 & b-1 \end{bmatrix}$ و $A + 2B$ ماتریس اسکالر باشد، مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس $A - 2B$ کدام است؟

-۱۳ (۴)

-۵ (۳)

۱۹ (۲)

۱۵ (۱)

۵۰- اگر حاصل جمع درایه‌های $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 8 & 1 \end{bmatrix} \dots \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 256 & 1 \end{bmatrix}$ به صورت $\log(2^a \times 10^b)$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۳۶ (۴)

۵۱۰ (۳)

۳۸ (۲)

۵۱۲ (۱)

۵۱- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} 4 & a+2b-2 & 0 \\ 0 & a+b & a+c \\ c-1 & 0 & a-b \end{bmatrix}$ قطری باشد، حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس A^T کدام است؟

-۲۵ (۴)

۲۵ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

۵۲- چند ماتریس مانند A در رابطه $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \times A = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ صدق می‌کند؟

بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

صفر (۲)

۱ (۱)

۵۳- در ماتریس $A = [4i - 7j - iz]_{p \times q}$ درایه سطر آخر و ستون آخر برابر صفر است. این ماتریس حداکثر چند درایه دارد؟

۶۳ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱۴ (۱)

۵۴- در دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & x \\ y & z \end{bmatrix}$ اگر AB ماتریس اسکالر شود، حاصل $x+y+z$ کدام است؟

-۶ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $\begin{bmatrix} x & 3 & 1 \\ 2 & -x & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2x \\ -3 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$ باشند، حاصل $\sqrt{\frac{\alpha\beta}{\beta\alpha}} + \sqrt{\frac{\beta\alpha}{\alpha\beta}}$ کدام است؟

-۷۱۶ (۴)

-۷۰۲ (۳)

-۶۹۶ (۲)

-۶۸۴ (۱)

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۱۷

دفترچه
شماره ۲

پایه دوازدهم رشته ریاضی

دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۳)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰ مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۶	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵		۷۱	
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۶	
۲	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۶	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۱۵		۱۱۱	
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۶	

فیزیک

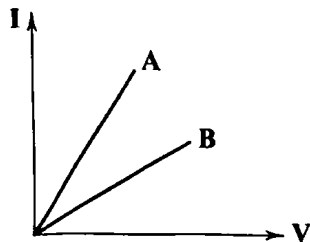


۵۶- در یک سیم فلزی حامل جریان، جهت قراردادی جریان الکتریکی چگونه است؟

- (۱) در خلاف جهت میدان الکتریکی و از پتانسیل کمتر به بیشتر
(۲) در خلاف جهت میدان الکتریکی و از پتانسیل بیشتر به کمتر
(۳) در جهت میدان الکتریکی و از پتانسیل کمتر به بیشتر
(۴) در جهت میدان الکتریکی و از پتانسیل بیشتر به کمتر

۵۷- اگر به دو سر رساناهای A و B که نمودار $I-V$ آنها مطابق شکل زیر است، ولتاژ یکسان اعمال کنیم، در بازه زمانی مساوی، تعداد

الکترون‌های شارش شده از این رساناها به ترتیب n_A و n_B است. کدام گزینه درست می‌باشد؟



(۱) $n_A > n_B$

(۲) $n_A < n_B$

(۳) $n_A \leq n_B$

(۴) $n_A \geq n_B$

۵۸- رسانایی را در یک مدار الکتریکی قرار می‌دهیم، در ۳ ثانیه اول برقراری جریان در مدار، بار خالص $0.06C$ از مقطع این رسانا عبور می‌کند و

جریان متوسط در ۲ ثانیه بعدی، ۴ برابر جریان متوسط در ۳ ثانیه اول می‌باشد. در ۵ ثانیه ابتدایی برقراری جریان، چند کولن بار خالص از

مقطع این رسانا عبور کرده است؟

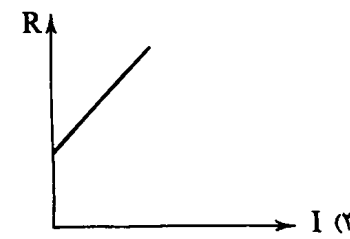
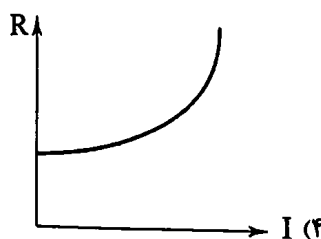
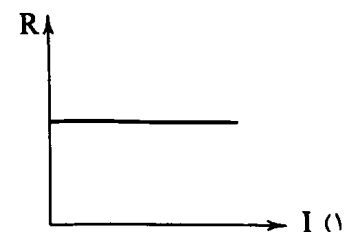
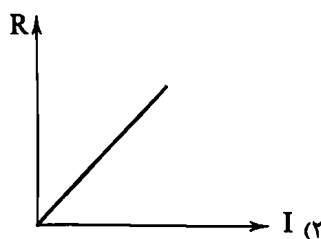
(۴) 0.22

(۳) 0.18

(۲) 0.16

(۱) 0.3

۵۹- کدام یک از نمودارهای زیر، تغییرات مقاومت یک رسانای اهمی را برحسب جریان گذرنده از آن در دمای ثابت، به درستی نشان می‌دهد؟



۶۰- سیم رسانایی با مقاومت الکتریکی 3Ω را به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی متغیر متصل می‌کنیم. اگر معادله بار الکتریکی گذرنده

از یک مقطع این سیم در SI به صورت $q = t^2 + 6t$ باشد، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی متوسط دو سر این سیم در دو ثانیه اول چند

ولت است؟

(۴) 30

(۳) 18

(۲) 24

(۱) 12

محل انجام محاسبات

۶۱- مقاومت الکتریکی رسانای اهمی A، ۵ برابر مقاومت الکتریکی رسانای اهمی B است. اگر رسانای اهمی A را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۴۷ و رسانای اهمی B را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲۷ وصل کنیم، در دمای ثابت، نسبت جریان الکتریکی عبوری از رسانای A به جریان الکتریکی عبوری از رسانای B چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) ۱۰

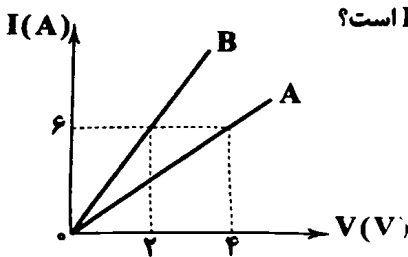
۶۲- رنوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً ساخته شده است. در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام نقش رنوستا را دارد. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) کم - پتانسیومتر (۲) کم - ترمیستور (۳) زیاد - پتانسیومتر (۴) زیاد - ترمیستور

۶۳- در دمای ثابت، یک قطعه سیم فلزی بدون عایق را از وسط به دو نیم تقسیم کرده و با کنار هم قرار دادن آن‌ها سیم جدیدی می‌سازیم. مقاومت الکتریکی سیم جدید چند برابر سیم قبلی است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۶۴- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو سیم مسی A و B برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به صورت زیر است. اگر شعاع سطح مقطع سیم B، دو برابر شعاع سطح مقطع سیم A باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟



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

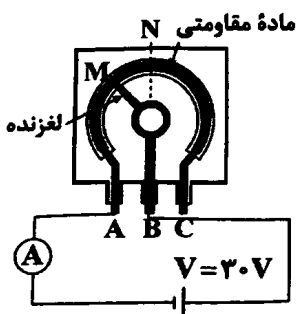
۶۵- یک مقاومت الکتریکی فلزی به شکل مکعب مستطیل و با ابعاد ۲cm، ۴cm و ۸cm داریم. این مقاومت را می‌توانیم از هر یک از وجوه آن در مدار قرار دهیم. نسبت بزرگ‌ترین مقاومت به کوچک‌ترین مقاومت آن چند است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۶۶- جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است ولی قطر مقطع سیم A، $\sqrt{2}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر 10Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) $12\sqrt{5}$ (۴) ۲۰

۶۷- در شکل زیر، مقاومت الکتریکی کل پتانسیومتر برابر 300Ω و طول میله AC برابر L است. اگر طول کمان MN برابر $\frac{L}{6}$ باشد، با حرکت



لغزنده از نقطه M تا نقطه N جریان عبوری از آمپرسنج چگونه تغییر می‌کند؟ ($AM = \frac{L}{3}$)

- (۱) $0.3A$ کاهش می‌یابد.
(۲) $0.1A$ کاهش می‌یابد.
(۳) $0.1A$ افزایش می‌یابد.
(۴) $0.3A$ کاهش می‌یابد.

۶۸- دو سر یک جسم رسانا به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است. اگر دمای جسم را 50°C افزایش دهیم، جریان عبوری از آن چند برابر

می‌شود؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه رسانا برابر $\frac{1}{250}\text{K}^{-1}$ است و از افزایش طول و مساحت سیم در اثر افزایش دما صرف نظر شود).

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۶۹- با افزایش دما، مقاومت ویژه نیم‌رسانا و مقاومت ویژه رسانا می‌یابد. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۷۰- کدام دسته از مقاومت‌های زیر برای به دست آوردن مقاومت‌های پایین بسیار دقیق و همچنین توان‌های بالا ساخته می‌شوند؟

- (۱) مقاومت‌های پیچ‌های (۲) مقاومت‌های ترکیبی (۳) ترمیستور (۴) مقاومت‌های نوری



۷۱- نسبت حجم شاره عبورکننده از سطح مقطع یک لوله به زمان عبور آن برابر با حاصل ضرب تندی جریان شاره در بوده و یکای آن در

SI است.

- (۱) مساحت مقطع لوله - لیتر بر دقیقه (۲) آهنگ شارش شاره - لیتر بر دقیقه

- (۳) آهنگ شارش شاره - متر مکعب بر ثانیه (۴) مساحت مقطع لوله - متر مکعب بر ثانیه

۷۲- شکل زیر، خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان یکسان نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، دمای روغن و

نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در کدام شکل بیشتر است؟



شکل (۱) شکل (۲)

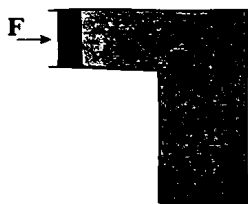
- (۱) شکل (۱) - شکل (۱)

- (۲) شکل (۱) - شکل (۲)

- (۳) شکل (۲) - شکل (۱)

- (۴) شکل (۲) - شکل (۲)

۷۳- در شکل زیر، اگر به آرامی اندازه نیروی $\vec{F}$ را افزایش دهیم، تغییر فشار در خواهد شد.



- (۱) نقطه C بیشتر از دو نقطه A و B

- (۲) نقطه A بیشتر از دو نقطه B و C

- (۳) نقطه B بیشتر از دو نقطه A و C

- (۴) هر سه نقطه برابر

۷۴- مکعب مستطیل توپری به جرم m' ، با ابعاد 2m ، 5m و 10m در اختیار داریم. اختلاف بیشترین و کم‌ترین فشاری که این جسم می‌تواند به

سطح زیرینش وارد کند، برحسب m در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $\frac{m'}{5}$ (۲) $5m'$ (۳) $\frac{4m'}{5}$ (۴) $\frac{5m'}{4}$

۷۵- مایع A به چگالی $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ و مایع B به چگالی $\frac{1}{8} \frac{g}{cm^3}$ را با یکدیگر مخلوط کرده و مخلوط حاصل را در یک ظرف استوانه‌ای

می‌ریزیم. اگر $\frac{1}{4}$ حجم مخلوط از مایع A و بقیه آن از مایع B تشکیل شده باشد و ارتفاع مخلوط در ظرف استوانه‌ای شکل ۹۰ cm باشد،

فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۹۰۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۹۰ (۲)

۹ (۱)

۷۶- فشار کل در عمق ۲h از سطح آب دریاچه‌ای برابر با P است. اگر مقدار فشار کل در عمق ۲h از سطح آب این دریاچه برابر با $\frac{5}{9} P$ باشد، h

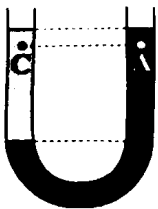
چند متر است؟ ($P_0 = 1.0^5 Pa$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲۰ (۴)

۵ (۳)

 $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{30}{11}$ (۱)

۷۷- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده را درون لوله U شکلی ریخته‌ایم. کدام گزینه رابطه فشار در نقاط A، B و C را به درستی نمایش می‌دهد؟



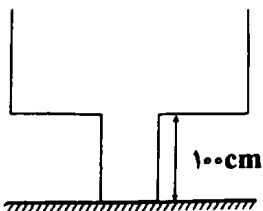
$$P_B > P_A = P_C \quad (1)$$

$$P_B > P_A > P_C \quad (2)$$

$$P_B > P_C > P_A \quad (3)$$

$$P_A > P_B > P_C \quad (4)$$

۷۸- در شکل زیر، سطح مقطع قسمت پایین و بالای ظرف به ترتیب $15 cm^2$ و $30 cm^2$ است. اگر $7/5 L$ از مایعی به چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ در این



ظرف بریزیم، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۳۵ (۱)

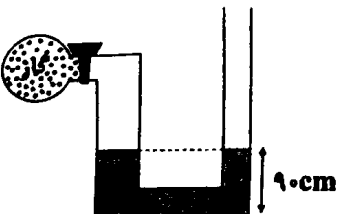
۱۳۰ (۲)

۱۲۵ (۳)

۱۲۰ (۴)

۷۹- در شکل زیر، شیر مخزن گاز بسته است. وقتی شیر را باز می‌کنیم، جیوه در شاخه سمت راست ۱۰ cm بالاتر می‌رود. اگر سطح مقطع لوله سمت

راست نصف سطح مقطع لوله سمت چپ باشد، فشار گاز درون مخزن از فشار هوا در محل آزمایش چند سانتی‌متر جیوه بیشتر است؟



۱۰ (۱)

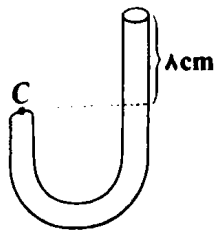
۱۵ (۲)

۵ (۳)

۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۸۰- مطابق شکل زیر، دو مایع A و B با حجم‌های برابر را با یکدیگر مخلوط کرده و درون لوله U شکل ریخته‌ایم. اگر چگالی مایع A $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ و فشار در نقطه C برابر 80 cmHg باشد، چگالی مایع B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (یک انتهای لوله بسته و انتهای دیگر لوله باز)



$$\text{است و } P_c = 76 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3} \text{ و } g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$12/4 (1)$$

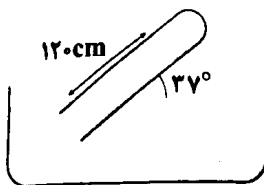
$$13/6 (2)$$

$$8/4 (3)$$

$$4/2 (4)$$

- ۸۱- شکل زیر، یک فشارسنج هوا را نشان می‌دهد. اگر مایع درون این فشارسنج، جیوه باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3}, \sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g = 10 \frac{N}{kg})$$



$$89/6 (1)$$

$$97/2 (2)$$

$$129/6 (3)$$

$$132/2 (4)$$

- ۸۲- وقتی شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد، مشاهده می‌شود که

- (۱) با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، سطح مقطع آب به دلیل نیروی هم‌چسبی، کاهش می‌یابد.
- (۲) با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، به دلیل افزایش فشار، سطح مقطع آب، کمتر می‌شود.
- (۳) با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، به دلیل افزایش تندی، سطح مقطع آب، کمتر می‌شود.
- (۴) با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، به دلیل افزایش فشار، سطح مقطع آب، زیاد می‌شود.

- ۸۳- جریان لایه‌ای آب با تندی ۷ از لوله استوانه‌ای شکلی با سطح مقطع‌های مختلف، خارج می‌شود. اگر تندی آب هنگام ورود به داخل لوله به اندازه ۳۷ بیشتر از تندی آب هنگام خروج از لوله باشد، شعاع ورودی لوله چند برابر شعاع خروجی لوله است؟

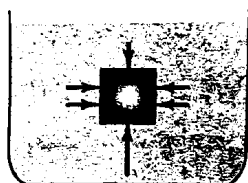
$$4 (4)$$

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

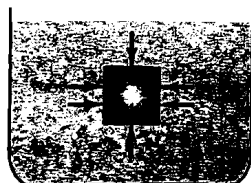
$$2 (2)$$

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

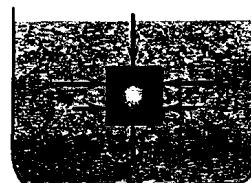
- ۸۴- کدام شکل نیروهای وارد بر جسم از طرف آب را به درستی نشان می‌دهد؟



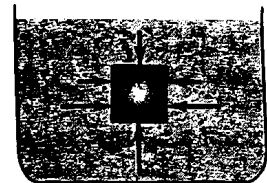
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

- ۸۵- توسط یک فشارسنج بوردون، فشار لاستیک باد شده‌ای، 102 kPa اندازه‌گیری می‌شود. این فشار، است.

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

(۲) فشار مطلق و معادل 75 cmHg است.

(۱) فشار پیمانه‌ای و معادل 75 cmHg است.

(۴) فشار مطلق و معادل 75 cmHg است.

(۳) فشار پیمانه‌ای و معادل 75 cmHg است.

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۸۶ تا ۹۵ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۸۶- شناگری مسیری مستقیم به طول ۵۰۰m را در مدت زمان ۳۰s در جهت جریان آب حرکت می کند و سپس ۲۰۰m از این مسیر را در مدت زمان

۳۰s برخلاف جهت جریان آب باز می گردد. تندی متوسط این شناگر چند برابر اندازه سرعت متوسط آن است؟

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۸۷- برای متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

الف) اندازه بردار مکان به مبدأ مختصات وابسته است.

ب) اندازه بردار جابه جایی به مبدأ مختصات وابسته نیست.

ج) اگر جهت حرکت جسمی تغییر کند، جهت بردار مکان آن الزاماً تغییر نمی کند.

د) در حرکت روی خط راست همواره بردارهای مکان و جابه جایی بین دو لحظه هم جهت اند.

ه) اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط تنها زمانی با یکدیگر برابر هستند که متحرک تغییر جهت نداده باشد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۸- معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، در SI به صورت $x_A = 2t + 3$ و $x_B = t^2 + 4t + 1$ است. در چه

لحظه ای بر حسب ثانیه، فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ۶m می شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

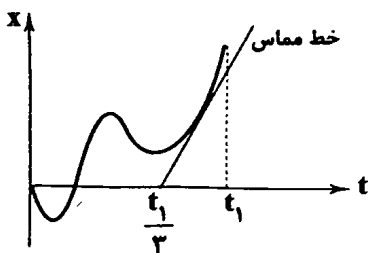
۸۹- جسمی با تندی ثابت، جابه جایی های $\vec{d}_1 = +20\vec{i}$ ، $\vec{d}_2 = -5\vec{i}$ و $\vec{d}_3 = +20\vec{j}$ را در دستگاه SI به مدت متوالی در مدت زمان ۵s انجام

می دهد. اندازه سرعت متوسط این جسم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۰- نمودار مکان - زمان یک متحرک که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر v_1 سرعت متحرک در لحظه t_1 و v_2 سرعت

متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 باشد، نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$

- (۲) ۳

- (۳) $\frac{3}{2}$

- (۴) $\frac{2}{3}$

۹۱- معادله مکان - زمان یک متحرک در واحد SI به صورت $x = 6 \sin(\frac{\pi t}{6})$ است. در کدام بازه زمانی، اندازه سرعت متوسط متحرک بیشتر

است؟ ($\sqrt{3} = 1.7$)

- (۴) ۲ ثانیه دوم

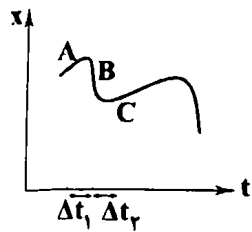
- (۳) ۲ ثانیه اول

- (۲) ۲ ثانیه دوم

- (۱) ۲ ثانیه اول

محل انجام محاسبات

۹۲- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. با توجه به آن بیان کنید که الزاماً کدام کمیت برای



دو بازه زمانی نابرابر Δt_1 و Δt_2 برابر است؟

(۱) مسافت طی شده

(۲) جبهه جایی

(۳) تغییرات سرعت در دو سر بازه زمانی

(۴) سرعت متوسط

۹۳- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $x = 3t^2 - 4t + 5$ است. این متحرک چند ثانیه

پس از دومین عبور خود از مکان $x = 4m$ ، دوباره از مکان اولیه‌اش عبور خواهد کرد؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{4}{3}$

۹۴- متحرکی روی خط $y = 2x + 2$ ، فاصله بین دو نقطه را در مدت زمان ۱۰s طی می‌کند. شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت برابر با $\frac{m}{s^2}$ و در

بقیه مدت زمان حرکت برابر a است. اگر شتاب متوسط متحرک در کل حرکت برابر با $\frac{1}{8} \frac{m}{s^2}$ باشد، a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

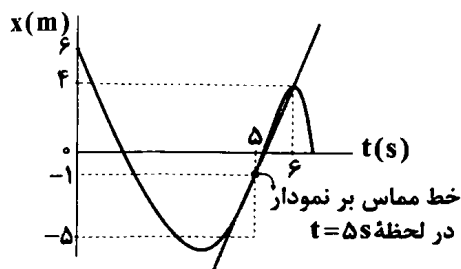
(۴) -۷

(۳) ۷

(۲) ۱

(۱) -۱

۹۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در ثانیه ششم حرکتش چند



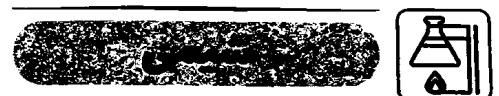
متر بر مجذور ثانیه است؟

(۱) -۱۰

(۲) ۱۰

(۳) -۵

(۴) ۵



۹۶- هر مول از هیدروکربن A برای سوختن کامل به n مول اکسیژن نیاز دارد و هر مولکول از این هیدروکربن، دارای ۲n جفت الکترون پیوندی

است. چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر می‌توانند جای هیدروکربن A باشند؟

• نونان

• ۱- بوتین

• اتیلن

• نفتالن

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۹۷- برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_8H_{18} چند ساختار مختلف می‌توان در نظر گرفت که دارای چهار گروه CH_3 باشد؟

(۴) ۶

(۳) ۷

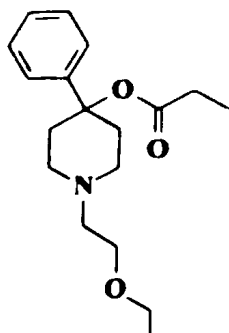
(۲) ۸

(۱) ۹

محل انجام محاسبات

۹۸- اگر ۰/۵ مول از ترکیب با ساختار زیر به طور کامل بسوزد، تفاوت جرم کربن دی اکسید و بخار آب تولیدشده آن چند گرم است؟

($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



۲۴۷/۵ (۱)

۲۷۴/۵ (۲)

۲۹۲/۵ (۳)

۲۲۹/۵ (۴)

۹۹- مخلوطی شامل ۱- پنتن و پروپین به جرم ۵۰g را با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می دهیم. اگر تمام مواد موجود در پایان واکنش،

هیدروکربن های سیرشده باشند و مجموع جرم آن ها ۵۲g باشد، شمار مول های ۱- پنتن چند برابر شمار مول های پروپین بوده است؟

($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

$\frac{1}{4}$ (۴)

۴ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

۳ (۱)

۱۰۰- کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

(۱) سنگین ترین مولکول آلکان موجود در نفت سفید شامل پانزده اتم است.

(۲) در واکنش هیدروژن دار کردن آلکن ها از کاتالیزگر استفاده می شود.

(۳) تفاوت نقطه جوش متان و اتان، بیشتر از تفاوت نقطه جوش اتان و پروپان است.

(۴) در سیکلوهگزان همانند اتیل پنتان، هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های مجاور متصل شده است.

۱۰۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

• هر متر مکعب نفت خام هم ارز با ۶/۲۹ بشکه است.

• نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند.

• عنصر اصلی سازنده نفت خام در آرایش الکترونی خود، سه زیر لایه دوالکترونی دارد.

• ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره های بیشتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۲- درصد گازوئیل در کدام یک از انواع نفت خام، بیشتر از بقیه است؟

(۱) نفت برنت دریای شمال (۲) نفت سبک کشورهای عربی (۳) نفت سنگین ایران (۴) نفت سنگین کشورهای عربی

۱۰۳- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با سرگروه هیدروکربن های آروماتیک (A) و سبک ترین هیدروکربن سیرنشده (B) درست است؟

• نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن در دو ترکیب با هم برابر است.

• هیدروکربن A جزو هیدروکربن های سازنده نفت خام است.

• در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز B، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود.

• آلکان هم کربن با A دارای ۴ ساختار شاخه دار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر نادرست است؟

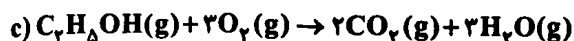
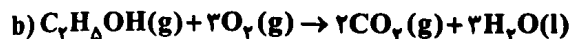
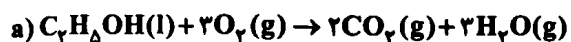
- (۱) گازهای H_2 و Cl_2 در دمای اتاق به آرامی با هم واکنش می‌دهند.
- (۲) گرمای مبادله‌شده در این واکنش برابر با تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده است.
- (۳) در این واکنش سطح انرژی فراورده، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۴) در صورتی که به جای کلر از برم استفاده شود، برای انجام شدن واکنش به دمای $200^\circ C$ نیاز است.

۱۰۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گرافیت و الماس درست است؟

- سطح انرژی الماس، بالاتر از سطح انرژی گرافیت است.
- گرافیت، جریان برق را برخلاف جریان گرما از خود عبور می‌دهد.
- خواص و ساختار اتم‌های کربن در الماس و گرافیت متفاوت است.
- گرمای سوختن مولی الماس، بیشتر از گرمای سوختن مولی گرافیت است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۶- در کدام گزینه، مقدار گرمای حاصل از واکنش‌های سه‌گانه به درستی مقایسه شده است؟



(۱) $c < a < b$ (۲) $a < c < b$ (۳) $a < b < c$ (۴) $b < a < c$

۱۰۷- برای ترکیب $C_5H_{10}O$ ، چند همپار با گروه عاملی کربونیل می‌توان در نظر گرفت و نام چه تعداد از آن‌ها به پسوند «نون» ختم می‌شود؟

(۱) ۷-۴ (۲) ۷-۳ (۳) ۸-۴ (۴) ۸-۳

۱۰۸- بوی بادام به علت وجود ترکیب آلی A و بوی میخک به دلیل وجود ترکیب آلی B است. طعم و بوی گیاهان و به ترتیب به

طور عمده وابسته به وجود گروه عاملی ترکیب‌های A و B است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) زردچوبه - دارچین (۲) دارچین - زردچوبه (۳) گشنیز - دارچین (۴) رازیانه - زردچوبه

۱۰۹- از سوختن کامل ۱/۴۴ گرم گاز متیل مرکاپتان (CH_3HS) چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فراورده‌های سوختن کامل متیل مرکاپتان، بخار آب و گازهای کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید هستند.) ($H=1, C=12, S=32; g.mol^{-1}$)

	C—H	C=O	O=O	S—O	S=O	O—H	H—S	C—S
	۴۱۵	۸۰۰	۴۹۵	۲۶۵	۴۰۰	۴۶۵	۳۴۰	۲۶۰

(۱) ۸۵/۲۳ (۲) ۳۵/۲۸ (۳) ۸۵/۳۲ (۴) ۳۸/۲۵

۱۱۰- با توجه به آزمایش‌های زیر و نتایج آن‌ها، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه روغن در نظر

بگیرید و گرما فقط بین گلوله و مایع (آب و روغن) مبادله می‌شود.)

آزمایش (I): یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای $30^\circ C$ را وارد ظرفی شامل a گرم آب با دمای $80^\circ C$ می‌کنیم و پس از تعادل، دما برابر $40^\circ C$ می‌شود.

آزمایش (II): یک گلوله آهنی به جرم $2m$ گرم و دمای $20^\circ C$ را وارد ظرفی شامل b گرم روغن زیتون با دمای $60^\circ C$ می‌کنیم و پس از تعادل دما برابر $50^\circ C$ می‌شود.

(۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۱۲ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۱۱۱- هر واحد فرمولی از ترکیب عنصر X با عنصرهای و به ترتیب دارای و یون است.

(۱) گوگرد - کلر - پنج - سه (۲) نیتروژن - برم - دو - چهار (۳) نیتروژن - برم - پنج - چهار (۴) گوگرد - کلر - دو - چهار

۱۱۲- عنصر A در دوره پنجم و گروه سیزدهم جدول و عنصر X در دوره ششم و گروه هشتم جدول جای دارد. تفاوت عدد اتمی A و X کدام است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۷ (۳) ۳۷ (۴) ۱۳

۱۱۳- با در نظر گرفتن دوره چهارم جدول، کدام گزینه شامل عنصرهای بیشتری است؟

(۱) عنصرهایی که زیرلایه d اتم آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است.

(۲) عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود.

(۳) عنصرهایی که اتم آن‌ها دارای حداقل ۵ الکترون ظرفیتی است.

(۴) عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌ای با $n + l = 5$ ختم می‌شود.

۱۱۴- در بین ۵۰ عنصری که با عدد اتمی ۲۷ شروع و به عدد اتمی ۷۶ ختم می‌شود، چه تعداد از عنصرها جزو بلوک d جدول هستند؟

(۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۴

۱۱۵- چند درصد از عنصرهای ۳ دوره نخست جدول تناوبی به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند؟

(۱) ۲۲/۲۲ (۲) ۲۷/۷۷ (۳) ۳۳/۳۳ (۴) ۱۶/۶۶

۱۱۶- اتم عنصر X دارای ۱۵ الکترون با $n + l = 6$ و اتم عنصر A دارای ۱۸ الکترون با $n + l = 5$ است. حداقل تفاوت عدد اتمی A و X کدام

است؟ (عدد اتمی X بیشتر از A بوده و مطابق دسته‌بندی چهارگانه عناصر جدول دوره‌ای، این دو عنصر در یک دسته قرار ندارند).

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۱۵

۱۱۷- فلز M جزو عنصرهای دسته d دوره چهارم جدول تناوبی است. کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی

الکترون‌های ظرفیت اتم M را نشان می‌دهد؟

(۱) ۵۸ (۲) ۳۳ (۳) ۲۸ (۴) ۲۳

۱۱۸- عنصر M در گروه هشتم و دوره ششم جدول دوره‌ای جای داشته و عدد جرمی آن، $2/5$ برابر عدد اتمی آن است. چه تعداد از عبارت‌های

زیر در ارتباط با آن درست است؟

• مجموع اعداد اتمی دو عنصر بالایی و هم‌گروه با M برابر با ۷۰ است.

• تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون M^{2+} برابر با ۴۰ است.

• در آرایش الکترونی اتم آن شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون برابر با ۵ است.

• در آرایش الکترونی فشرده اتم آن از نماد گاز نجیب و سه زیرلایه الکترونی استفاده شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- اگر مجموع اعداد اتمی عنصرهای موجود در گروه‌های چهاردهم و چهارم جدول دوره‌ای را به ترتیب با a و b نشان دهیم، تفاوت a و b کدام است؟

(۱) ۴۶ (۲) ۷۴ (۳) ۶۰ (۴) ۹۲

۱۲۰- شمار عنصرهایی از جدول دوره‌ای که اتم آن‌ها ۱۰ الکترون با $l = 2$ و شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $l = 0$ و $n = 4$ ختم

می‌شود در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۱۲، ۸ (۲) ۲، ۸ (۳) ۱۲، ۱۰ (۴) ۲، ۱۰

محل انجام محاسبات

۱۲۱- در نوشتن آرایش الکترونی فشرده چه تعداد از عنصرهای زیر از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و حداقل سه زیرلایه استفاده می‌شود؟

$_{52}\text{Te} \bullet$	$_{28}\text{Ni} \bullet$	$_{80}\text{Hg} \bullet$	$_{92}\text{U} \bullet$
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

۱۲۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد آرایش الکترون - نقطه‌ای نادرست است؟

- (آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای ویژه اتم عنصرهایی به غیر از گازهای نجیب است.
 (ب) در این آرایش، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر برابر شماره گروه آن عنصر در جدول تناوبی است.
 (پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم تمام عنصرهای یک گروه مانند یک دیگر است.
 (ت) این آرایش را نخستین بار دانشمندی به نام لینوس پاولینگ ارائه کرد.

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

۱۲۳- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(۱) هر ترکیب یونی، دست‌کم شامل یک فلز و یک نافلز است.

(۲) اگر آنیون و کاتیون ترکیب A_pB هم‌الکترون باشند، معنی آن این است که فلز A متعلق به دسته S است.

(۳) ترکیب‌های یونی دوتایی، ترکیب‌هایی هستند که فقط از دو اتم تشکیل شده‌اند.

(۴) ترکیب یونی، ترکیبی است که دارای بار الکتریکی مثبت یا منفی باشد.

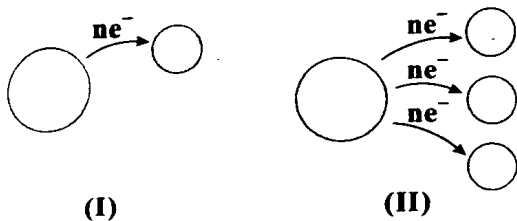
۱۲۴- کدام مقایسه در ارتباط با نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول‌های هیدروژن کلرید (a)،

متان (b)، آب (c)، اکسیژن (d)، فلورور (e) و آمونیاک (f) درست است؟

$f < d < e < c$	$a < c < e < b$	$f < b < d < c$	$c < b < a < e$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

۱۲۵- یک مجموعه ۷ عنصری از عنصرهای با عدد اتمی ۶ تا ۱۲ را در نظر بگیرید. در این مجموعه چند ترکیب یونی دوتایی می‌توان در نظر گرفت

که فرم کلی تشکیل آن‌ها به ترتیب به صورت الگوی (I) و الگوی (II) باشد؟



(۱) ۲ و صفر

(۲) ۱ و ۲

(۳) ۱ و صفر

(۴) ۱ و ۱

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- جرم مولی صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی B با هم برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی هر دو پاک‌کننده، سیر شده و کاتیون‌های آن‌ها یکسان

باشد، تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی دو پاک‌کننده کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32: g.mol^{-1}$)

۸ (۴)	۶ (۳)	۴ (۲)	۲ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۲۷- کدام از عبارات‌های زیر در ارتباط با پاک شدن یک لکه چربی با صابون، درست است؟

(آ) هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک کاتیون خود در آن حل می‌شود.

(ب) ذره‌های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی واکنش شیمیایی می‌دهد.

(پ) مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.

(ت) صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد، زیرا عوامل گوناگونی بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد.

(۱) «آ» و «ب»	(۲) «پ» و «ت»	(۳) «آ» و «پ»	(۴) «ب» و «ت»
---------------	---------------	---------------	---------------

انجام محاسبات

۱۲۸- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با مخلوط آب و روغن، درست است؟

(ا) مخلوط آب و روغن از نظر پایداری مشابه شربت خاکشیر است

(ب) مخلوط آب و روغن از نظر همگنی با ناهمگنی بودن مشابه شیر است

(پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود، با هم زدن یک مخلوط پایدار و همگن ایجاد می‌شود.

(ت) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه شود، با هم زدن یک مخلوط ایجاد می‌شود که نور را عبور می‌دهد.

(۱) «ا» و «ب» (۲) «ا» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۱۲۹- ۱۵ گرم از یک صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی آن شامل ۱۷ اتم کربن و ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن است، به چهار لیتر آب سخت حاوی

یون منیزیم اضافه شده و در نتیجه ۱۱/۵۶ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض این‌که بازده واکنش انجام شده ۸۰٪ بوده باشد، غلظت

یون منیزیم در آب سخت چند ppm بوده است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, Mg=24; g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۴۰

۱۳۰- کدام عبارت‌های زیر، در ارتباط با پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

(آ) از مواد پتروشیمیایی و چربی‌ها، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

(ب) از ۴ عنصر مختلف، تشکیل شده‌اند.

(پ) همانند صابون‌ها نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن‌ها برابر یک است.

(ت) با یون‌های منیزیم و کلسیم رسوب نمی‌دهند.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۳۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) افزودن آنزیم به صابون همانند افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

(۲) کاتیون صابون نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.

(۳) در شرایط یکسان، لکه روی پارچه نخی راحت‌تر از پارچه پلی‌استری توسط صابون پاک می‌شود.

(۴) نقطه ذوب نمک پتاسیم اسید چرب، بالاتر از نمک سدیم همان اسید چرب است.

۱۳۲- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با اتیلن گلیکول درست است؟

(آ) جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی شده و از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون OH^- تولید می‌شود.

(ب) گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول در عسل نیز وجود دارد.

(پ) انحلال‌پذیری آن در آب در مقایسه با انحلال‌پذیری اتانول در آب، کم‌تر است.

(ت) ساختار آن به صورت $HO-CH_2-CH_2-OH$ است.

(۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «آ» و «ت»

۱۳۳- پاک‌کننده ، پاک‌کننده با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

(۱) سدیم هیدروکسید - همانند - صابونی (۲) صابونی - برخلاف - استیک اسید

(۳) غیرصابونی - همانند - جوهرنمک (۴) سفیدکننده - برخلاف - غیرصابونی

محل انجام محاسبات

۱۳۴- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با چهار ترکیب « N_2O_5 و Li_2O ، BaO ، SO_3 » نادرست است؟

- (۱) تنها یکی از آن‌ها در دما و فشار اتاق به حالت گازی است.
- (۲) نیمی از آن‌ها اسید آرنیوس و نیمی دیگر باز آرنیوس هستند.
- (۳) این اکسیدها مانند سایر اکسیدها با آب واکنش می‌دهند و غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در آب افزایش می‌دهند.
- (۴) از انحلال یک مول از هر کدام از اکسیدهای Li_2O و N_2O_5 در آب، چهار مول یون پدید می‌آید.

۱۳۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) واکنش مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز H_2 تولید می‌شود.
- (۲) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می‌افزایند.
- (۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.
- (۴) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، کلریک اسید ترشح می‌کنند.

پاسخنامه

پایه دوازدهم

رشته ریاضی

دوره دوم متوسطه

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی: مدت پاسخگویی: ۱۶۰ دقیقه تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۱۰	اجباری	۱	۷۰ دقیقه
		۱۰		۱۱	
		۵		۲۱	
		۵		۲۶	
		۵		۳۱	
		۱۰	اختیاری	۳۶	
		۱۰	اختیاری	۴۶	
۲	فیزیک	۱۵	اجباری	۵۶	۵۰ دقیقه
		۱۵		۷۱	
		۱۰	اختیاری	۸۶	
۳	شیمی	۱۵	اجباری	۹۶	۴۰ دقیقه
		۱۵		۱۱۱	
		۱۰	اختیاری	۱۲۶	

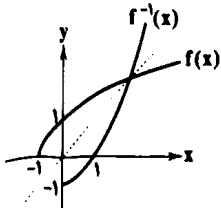
$$\Rightarrow \sqrt{2k+12} = 11-k \Rightarrow 2k+12 = 121-22k+k^2$$

$$\Rightarrow k^2 - 24k + 109 = 0$$

$$\Rightarrow (k-6)(k-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=18 & \text{در معادله صدق نمی‌کند} \\ k=6 & \text{در معادله صدق می‌کند} \end{cases}$$

$$\left[\frac{k}{6}\right] = \left[\frac{6}{6}\right] = 1$$

نمودار تابع $f^{-1}(x)$ قرینه $f(x)$ نسبت به خط $y=x$ است و به صورت زیر رسم می‌شود.



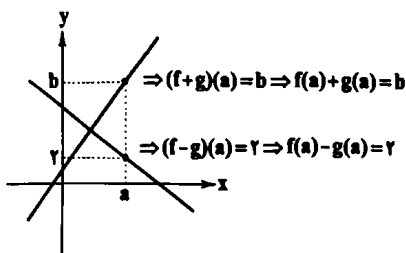
برای دامنه تابع $g(x)$ باید داشته باشیم $\frac{f^{-1}(x)}{x-4} \geq 0$ تابع $\frac{f^{-1}(x)}{x-4}$ را بدین صورت تعیین علامت می‌کنیم.

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

$$\frac{f^{-1}(x)}{x-4} \geq 0 \Rightarrow x \in [0, 4] \cup (4, +\infty)$$

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

$$\frac{x^2+2=20}{x=2} \Rightarrow f^{-1}(20) = 2$$



طبق فرض مسأله $f(a) \times g(a) = 8$

$$(A+B)^2 - (A-B)^2 = 4AB$$

$$(f(a)+g(a))^2 - (f(a)-g(a))^2 = 4f(a) \times g(a)$$

$$\Rightarrow (b)^2 - (2)^2 = 4 \times 8 \Rightarrow b^2 = 36 \Rightarrow b = 6$$

$$\begin{cases} f(g(x)) = 4x^2 - 2x + 1 \\ f(x) = 2x + 1 \Rightarrow f(g(x)) = 2g(x) + 1 \end{cases}$$

$$2g(x) + 1 = 4x^2 - 2x + 1 \Rightarrow 2g(x) = 4x^2 - 2x$$

$$\Rightarrow g(x) = 2x^2 - x$$

$$\Rightarrow g(x) = 2x^2 - x$$

برای یافتن برد تابع $(g \circ h)(x)$ ابتدا نیاز به برد تابع $h(x)$ داریم:

$$h(x) = 2x - [2x] \Rightarrow R_h(x) = [0, 1)$$

ابتدا ضابطه $f(x)$ را ساده می‌کنیم:

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

ضابطه تابع $f(x)$ به جز در $x=0$ و $x=-2$ برابر $f(x)=1$ است. در این تابع داریم:

$$x=0 \Rightarrow y=-1$$

$$x=-2 \Rightarrow y=-3$$

بنابراین اعداد -1 و -3 نمی‌توانند در برد تابع اصلی $f(x)$ وجود داشته باشند و مجموع این دو عدد برابر $-3 + (-1) = -4$ می‌باشد.

$$180 = 2/89x + 70/64 \Rightarrow x = \frac{180 - 70/64}{2/89} = 37/84$$

اعداد 1 و -2 ریشه‌های مخرج کسر هستند بنابراین داریم:

$$x^2 + cx + d = (x+2)(x-1) = x^2 + x - 2 \Rightarrow \begin{cases} c=1 \\ d=-2 \end{cases}$$

نمودار تابع یک خط راست است پس صورت کسر بر مخرج بخش‌پذیر است یعنی صورت کسر هم بر $x-1$ و هم بر $x+2$ بخش‌پذیر است و داریم:

$$\begin{aligned} x=1 &\Rightarrow \begin{cases} 1+a+b+1=0 \\ 2a+2b=-4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=\frac{1}{2} \\ b=-\frac{5}{2} \end{cases} \\ x=-2 &\Rightarrow \begin{cases} -8+4a-2b+1=0 \\ 4a-2b=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=\frac{1}{2} \\ b=-\frac{5}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

برای تابع $g(x)$ داریم:

$$g(x) = \frac{\sqrt{-2x+\frac{1}{2}}}{\sqrt{x+5}}$$

$$\begin{cases} -2x+\frac{1}{2} \geq 0 \Rightarrow -2x \geq -\frac{1}{2} \Rightarrow x \leq \frac{1}{4} & (1) \\ x+5 \neq 0 \Rightarrow x \neq -5 & (2) \end{cases}$$

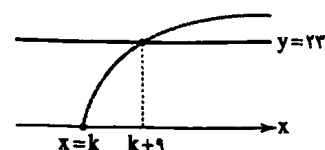
$$D_g = (1) \cap (2) = (-\infty, \frac{1}{4}] - \{-5\}$$

$$x + \sqrt{2x-5} + \sqrt{x-k} \leq 23$$

$$\begin{aligned} 2x-5 \geq 0 &\Rightarrow x \geq \frac{5}{2} \\ x-k \geq 0 &\Rightarrow x \geq k \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} x \geq \frac{5}{2} \\ x \geq k \end{cases} \xrightarrow{k > \frac{5}{2}} x \geq k$$

پس طبق صورت سؤال بایستی بازه جواب به صورت $[k, k+9]$ باشد. (بازه به طول ۹)

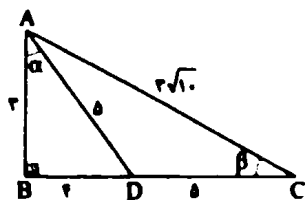
از طرفی چون برای $x \geq k$ مقادیر عبارت‌های $\sqrt{2x-5}$ و $\sqrt{x-k}$ هر چه با افزایش x افزایش می‌یابند، پس نقطه انتهایی بازه $(x=k+9)$ بایستی سمت چپ نامساوی را برابر ۲۳ کند:



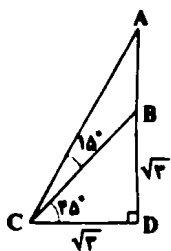
$$x = k+9$$

$$k+9 + \sqrt{2(k+9)-5} + \sqrt{k+9-k} = 23$$

$$\Rightarrow k+12 + \sqrt{2k+12} = 23$$



$$\sin \beta = \frac{r}{r\sqrt{10}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$



$$\tan 45^\circ = \frac{BD}{CD} \Rightarrow CD = \sqrt{7}$$

$$\tan 60^\circ = \frac{AD}{CD} \Rightarrow AD = r$$

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ACD} - S_{\triangle CBD} = \frac{r \times \sqrt{7}}{2} - \frac{\sqrt{7} \times \sqrt{7}}{2} = \frac{r\sqrt{7}}{2} - \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{r}{2}(\sqrt{7} - 1)$$

$$\begin{cases} |\sin \alpha| = -\sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha \leq 0 \\ |1 - \cos \alpha| < 1 + \cos \alpha \Rightarrow 1 - \cos \alpha < 1 + \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha > 0 \end{cases}$$

بنابراین α در ناحیه چهارم قرار دارد.

$$\sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{7 + \tan^2 \alpha}} \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{7 + \tan^2 \alpha}}{\tan \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin^2 \alpha} = \frac{7 + \tan^2 \alpha}{\tan^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{7 + \tan^2 \alpha}{\tan^2 \alpha}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \tan \alpha + \cot \alpha = \sqrt{7 + \tan^2 \alpha} \Rightarrow \cot \alpha = \sqrt{7}$$

در این شکل دو زاویه θ و OAB با هم برابرند:

$$\theta = O\hat{A}B = 90^\circ - \hat{C} \Rightarrow \sin(\theta) = \sin(O\hat{A}B) = \frac{|OB|}{|OA|}$$

$$\Rightarrow |OA| \sin \theta = |OB| = 1$$

$$\tan x + \sqrt{\tan x} = 6 \Rightarrow (\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})^2 - \frac{1}{\tan x} = 6$$

$$\Rightarrow (\sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}})^2 = \frac{25}{\tan x} \Rightarrow \sqrt{\tan x} + \frac{1}{\sqrt{\tan x}} = \frac{5}{\sqrt{\tan x}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{\tan x} = 2 \Rightarrow \tan x = 4 \Rightarrow \cot x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{1 + \cot^2 x} = \frac{16}{17} \Rightarrow \sin x = \frac{4}{\sqrt{17}}$$

۲

حال برد تابع $g(x) = 2x^2 - x$ را به ازای $x \in [0, 1]$ به دست می آوریم

با توجه به این که $-\frac{b}{2a} = -\frac{1}{4}$ و عدد $\frac{1}{4}$ در بازه $[0, 1]$ قرار دارد برد

تابع $g(x)$ از مقایسه اعداد $g(1)$ و $g(0)$ و $g(\frac{1}{4})$ به دست می آید.

$$\begin{cases} g(0) = 0 \\ g(\frac{1}{4}) = -\frac{1}{8} \Rightarrow R_{goh} = [-\frac{1}{8}, 1] \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{1}{8} \\ \beta = 1 \end{cases} \\ g(1) = 1 \end{cases}$$

تذکره: در دامنه $g(x)$ بازه $[0, 1]$ در انتهایش باز است، بنابراین

برد $(goh)(x)$ یعنی بازه $[-\frac{1}{8}, 1]$ در انتهایش باز خواهد بود.

با توجه به سه عضوی بودن مجموعه های D_f و R_f داریم:

$$\{1, 2, b\} = \{a, b, 2a\} \Rightarrow \{1, 2\} = \{a, 2a\} \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه داریم:

$$f^{-1} = \{(1, 1), (b, 2), (2, b)\} \text{ و } f = \{(1, 1), (2, b), (b, 2)\}$$

$$f + f^{-1} = \{(1, 2), (2, 2b), (b, 6)\}$$

بنابراین:

تنها عددی که در برد می تواند باشد، $2b$ است، بنابراین:

$$2b = 10 \Rightarrow b = 5 \Rightarrow a + b = 6$$

نکته ۱: تابع $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ وقتی بر وارون خود منطبق است

که $a = -d$ بنابرین اگر $f(x) = \frac{ax+2}{x-2}$ وارون خود منطبق باشد داریم:

$$a = 2$$

نکته ۲: خط $y = mx + h$ با شرط $h \neq 0$ وقتی بر وارون خود منطبق است

که $m = -1$ باشد، بنابرین اگر تابع $g(x) = bx - 2$ بر وارون خود منطبق

باشد، داریم:

$$b = -1$$

بنابراین توابع $f(x)$ و $g(x)$ به صورت زیر هستند:

$$f(x) = \frac{2x+2}{x-2}$$

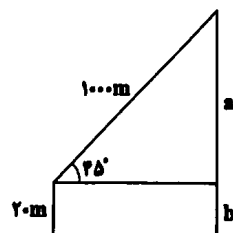
$$g(x) = -x - 2$$

بنابراین داریم:

$$g(-6) = -(-6) - 2 = 4$$

$$((\frac{2g}{f+1}) \circ g)(-6) = (\frac{2g}{f+1})(4) = \frac{2g(4)}{f(4)+1} = \frac{-12}{9+1} = -\frac{6}{5}$$

۲



$$\sin 45^\circ = \frac{a}{100} \Rightarrow a = 50 \cdot \sqrt{2} = 70.7$$

$$\text{ارتفاع از سطح زمین} = a + b = 70.7 + 20 = 90.7$$

۴

۱

۳

www.konkur.in

www.konkur.in

www.konkur.in



www.konkur.in



$$S = \frac{\pi R^2}{\pi} = \frac{\pi r^2}{\pi} \Rightarrow S = \frac{\pi(r)^2}{\pi} = \frac{\pi(1)^2}{\pi}$$

$$= S = \frac{\pi - \pi}{\pi} = \frac{\pi}{\pi}$$

$$= \frac{1}{S} \times \frac{1}{S} \times \frac{1}{S} \times \frac{1}{S} \times \frac{1}{S}$$

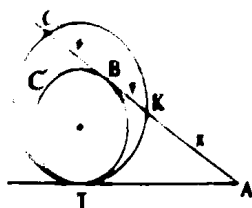
$$= \frac{1}{S} \times \frac{P-a}{S} \times \frac{P-b}{S} \times \frac{P-c}{S}$$

$$= \frac{1}{S} (P-a)(P-b)(P-c)$$

$$= \frac{1}{S} \times abc = \frac{1}{S} \times \frac{abc}{r^2} \times \frac{P}{r^2} = \frac{1}{S} \times \frac{abc}{r^2} \times \frac{P}{r^2}$$

هرگاه از نقطه‌ای خارج داریم دو مماس بر آن رسم کنید حول

AB = AT ⇒ AT = x + 2 دو مماس با هم برابر است پس



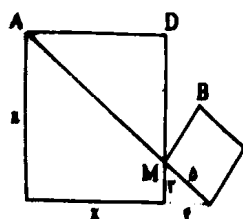
$$AT^2 = AK \cdot AC$$

از طرفی می‌دانیم

$$\Rightarrow (x+2)^2 = x \times (10+x) \Rightarrow 16 + x^2 + 4x = 10x + x^2$$

$$\Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4$$

اگر ضلع مربع را x فرض کنیم به کمک قضیه تالس داریم



$$\frac{x}{x} = \frac{x}{x} \Rightarrow 12 + 2x = 4x \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow DM = 9, AM = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{AM^2 + BM^2} = \sqrt{15^2 + 6^2} = \sqrt{225 + 36} = \sqrt{261} = 3\sqrt{29}$$

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

www.konkur.in

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

$$\frac{\sin(x + \pi)}{\sin(x + \pi)} = \frac{-\sin x}{-\sin x}$$

$$-1 \leq \sin(x + \pi) \leq 1 \Rightarrow -1 \leq -\sin x \leq 1$$

می‌تواند

$$\Rightarrow \frac{1}{-1} \leq \frac{1}{-\sin x} \leq \frac{1}{-1} \Rightarrow \frac{1}{-1} \leq \frac{1}{-\sin x} \leq \frac{1}{-1}$$

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

$$\Rightarrow \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} + 1 = 2$$

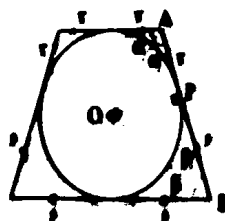
$$\Rightarrow \frac{2 \sin x}{\sin x + \cos x} = 2 \Rightarrow \tan x = -1$$

بنابراین هر سه گزاره درست است

$$(CDO = BOA = \alpha) \Rightarrow OC = \sin \alpha, DC = \cos \alpha, AB = \tan \alpha$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث OAB}}{\text{مساحت مثلث OCD}} = \frac{\frac{1}{2} \times BO \times OA}{\frac{1}{2} \times OC \times CD} = \frac{1 \times \tan \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

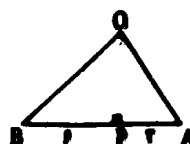
منابع دایره را R فرض می‌کنیم



می‌دانیم در این نوزده محل برخورد نیمسرها همان مرکز دایره است

$$2\alpha + 2\beta = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \angle AOB = 90^\circ$$

پس مثلث AOB مطابق شکل یک مثلث قائم‌الزاویه است



$$OP^2 = BP \times PA \Rightarrow OP^2 = 18 \Rightarrow OP = 3\sqrt{2} \Rightarrow R = 3\sqrt{2}$$

$$S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \times AO \times BO = \frac{1}{2} \times (3\sqrt{2})^2 = 9$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AM}{AB-AM} = \frac{1}{2-1}$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{BM} = \frac{1}{2} \xrightarrow{AM=CE} \frac{CE}{BM} = \frac{1}{2}$$

$$\triangle BMP : CE \parallel BM \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CP}{BP} = \frac{CE}{BM} \Rightarrow \frac{CP}{BP} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{CP}{BP-CP} = \frac{1}{2-1}$$

$$\Rightarrow \frac{CP}{BC} = \frac{1}{2}$$

$$n(S) = 200$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 199\} \Rightarrow n(A) = 199$$

$$P(A) = \frac{199}{200}$$

روش اول: (۳ ۲۲)

$$P(A' \cup B') = 0.4 \Rightarrow P((A \cap B)') = P(U) - P(A \cap B) = 0.4$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0.6$$

$$P(A \cup B) = 0.8 \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0.8$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = 0.8 + 0.6 = 1.4$$

احتمال وقوع دقیقاً یکی از دو پیشامد A و B از دستور $P(A-B) + P(B-A)$ نیز حاصل می‌شود.

$$P(A-B) + P(B-A) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= 1.4 - 2 \times 0.6 = 1.4 - 1.2 = 0.2$$

روش دوم:

$$P((A-B) \cup (B-A)) = P(A \cup B) - P(A \cap B) = 0.8 - 0.6 = 0.2$$

با توجه به داده سؤال، احتمال انتخاب مجموعه تهی صفر است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۱ عضوی} = \binom{5}{1} = 5 \\ \text{شانس انتخاب یک مجموعه تک عضوی} = x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی} = \binom{5}{2} = 10 \\ \text{شانس انتخاب یک مجموعه ۲ عضوی} = 2x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضوی} = \binom{5}{3} = 10 \\ \text{شانس انتخاب یک مجموعه ۳ عضوی} = 3x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی} = \binom{5}{4} = 5 \\ \text{شانس انتخاب یک مجموعه ۴ عضوی} = 4x \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد زیرمجموعه‌های ۵ عضوی} = \binom{5}{5} = 1 \\ \text{شانس انتخاب یک مجموعه ۵ عضوی} = 5x \end{array} \right.$$

$$5x + 20x + 30x + 20x + 5x = 1 \Rightarrow 80x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{80}$$

$$\{a, c, d, e\} \text{ احتمال انتخاب} = 4x = \frac{4}{80} = \frac{1}{20}$$

(۲ ۲۷) طول لایه بروله مساحت مثلثهای AOD و BOC برابر است

$$S_{AOD} = \frac{AB \times OD}{2} = \frac{2 \times 5}{2} \Rightarrow S_{AOD} + S_{BOC} = 2 \times 5 = 10$$

(۲ ۲۸) باره خط BE را موازی ساق AD رسم می‌کنیم چهارضلعی ABED متوازی الاضلاع است پس

$$GQ = y - 2, FP = x - 2$$

$$AB = MF = NG = DE = 2 \Rightarrow EC = 5 - 2 = 3$$

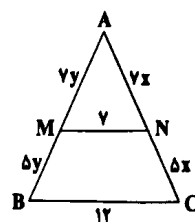
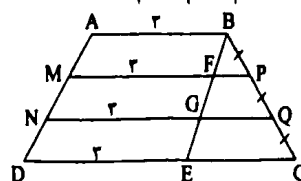
$$FP \parallel EC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BP}{BC} = \frac{FP}{EC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x-2}{3}$$

$$\Rightarrow 3x - 6 = 2 \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

$$GQ \parallel EC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BQ}{BC} = \frac{GQ}{EC} \Rightarrow \frac{2}{2} = \frac{y-2}{3}$$

$$\Rightarrow 4 = 2y - 6 \Rightarrow 2y = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{2} = 6$$

$$\Rightarrow y - x = \frac{12}{2} - \frac{11}{3} = \frac{5}{3}$$



چون چهارضلعی MN CB دوزنقه است پس $BC \parallel MN$ است در نتیجه طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC} = \frac{AM}{AB} = \frac{y}{12}$$

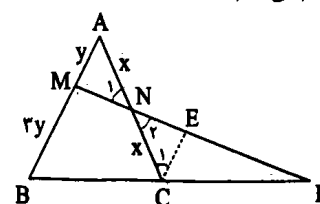
$$\text{محیط دوزنقه} = 25 \Rightarrow 7 + 12 + 5(x+y) = 25 \Rightarrow 5(x+y) = 6$$

$$\Rightarrow x+y = \frac{6}{5}$$

$$\text{محیط مثلث ABC} = AB + BC + AC = 7y + 5y + 12 + 5x = 12(x+y) + 12$$

$$= 12 \times \frac{6}{5} + 12 = 12 \times \frac{6}{5} + 12 = \frac{72}{5} + 12 = \frac{72+60}{5} = \frac{132}{5}$$

(۴ ۲۹) CE را موازی AB رسم می‌کنیم.



$$\left\{ \begin{array}{l} CE \parallel AB, \text{ مورب } AC \Rightarrow \hat{A} = \hat{C}_1 \\ \text{فرض: } AN = NC \\ \text{متقابل به رأس: } \hat{N}_1 = \hat{N}_2 \end{array} \right.$$

$$\text{فرض: } AN = NC$$

$$\text{متقابل به رأس: } \hat{N}_1 = \hat{N}_2$$

$$\xrightarrow{\text{قضیه}} \triangle AMN \cong \triangle CEN \Rightarrow CE = AM$$

همین عملیات‌ها را روی A انجام می‌دهیم:

$$A(-1, 2) \xrightarrow{\text{واحد به راست } 5} (-1+5, 2) = (4, 2)$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض افقی}} \left(\frac{1}{2} \times 4, 2\right) = (2, 2)$$

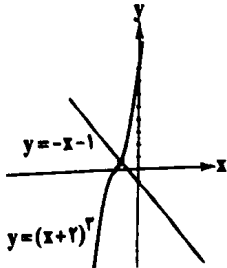
$$\xrightarrow{\text{انبساط عمودی}} (2, 9) \xrightarrow{\text{واحد به پایین } 7} A'(2, 2)$$

$$\Rightarrow a+b=2+2=4$$

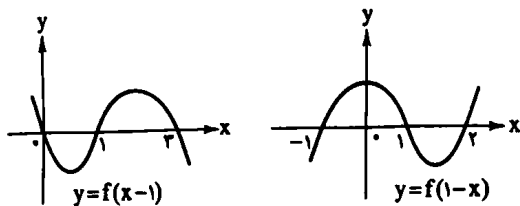
ابتدا معادله را به فرم زیر می‌نویسیم:

$$x^2 + 6x^2 + 12x + 8 = -x - 1 \Rightarrow (x+2)^2 = -x - 1$$

حال نمودارهای $y = -x - 1$ و $y = (x+2)^2$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و طول نقطه برخورد را به عنوان جواب معادله معرفی می‌کنیم.

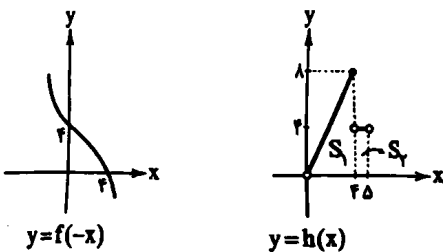


دو نمودار یک‌دیگر را در یک نقطه با طول منفی قطع می‌کنند. بنابراین معادله دارای یک جواب منفی است.



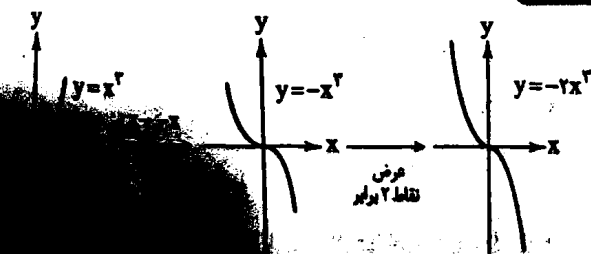
	$-\infty$	-1	0	1	2	3	$+\infty$
$f(x-1)$	+	+	0	-	+	+	-
$f(1-x)$	-	0	+	+	0	+	+
$\frac{f(x-1)}{f(1-x)}$	-	+	0	-	-	+	-

$$\Rightarrow D_g = (-1, 0] \cup (2, 3] \Rightarrow \text{شامل اعداد صحیح } 0 \text{ و } 3 \text{ است}$$



$$S = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 + \frac{1}{2} \times 4 = 20$$

با استفاده از انتقال نمودار تابع $y = x^2$ با مراحل زیر داریم:



$$n(S) = 600 - 100 = 500$$

باید $P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$ را حساب کنیم

$$\left(\left[\frac{600}{500}\right] - \left[\frac{100}{500}\right]\right) + \left(\left[\frac{600}{500}\right] - \left[\frac{100}{500}\right]\right) - 2 \times \left(\left[\frac{600}{500}\right] - \left[\frac{100}{500}\right]\right)$$

$$= \frac{(1200 - 200) + (1000 - 160) - 2(2000 - 200)}{500} = \frac{1000 + 840 - 3600}{500} = \frac{150}{500} = 0.3$$

i	1	2	3	4
P(i)	$\frac{2}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{9}{8}$

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) = 1 \Rightarrow \frac{24}{8} = 1 \Rightarrow 24 = 8$$

$$P(1) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

ابتدا نمودار f نسبت به محور x قرینه شده است و سپس 6

$$g(x) = 6 - f(x)$$

در جبهه جایی تابع $y = |x - a| + 2$ داریم: (با توجه به

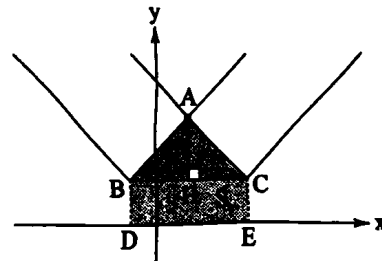
گزینه‌ها مقدار a مثبت است.)

$$\begin{cases} \text{واحد به راست } a \Rightarrow y = |x - a - a| + 2 = |x - 2a| + 2 \\ x \rightarrow x - a \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{واحد به چپ } 2a \Rightarrow y = |x + 2a - a| + 2 = |x + a| + 2 \\ x \rightarrow x + 2a \end{cases}$$

بنابراین در شکل تشکیل شده داریم:

$$\begin{cases} BC = DE = 2a - (-a) = 3a \Rightarrow S_1 = \frac{1}{2}(3a) = \frac{3}{2}a \\ BD = CE = 2 \end{cases}$$



برای یافتن مساحت مثلث ABC داریم:

$$x_A = \frac{2a + (-a)}{2} = \frac{a}{2} \Rightarrow y_A = \left|\frac{a}{2} - a\right| + 2 = \left|\frac{-a}{2}\right| + 2 = \frac{a}{2} + 2$$

$$\Rightarrow AH = \left|\frac{a}{2}\right| \Rightarrow S_{ABC} = \frac{\frac{a}{2} \times 3a}{2} = \frac{3a^2}{4}$$

$$S = 16 \Rightarrow \frac{3a^2}{4} + 9a = 16 \Rightarrow 3a^2 + 36a - 64 = 0$$

$$\Rightarrow (3a - 4)(3a + 16) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{4}{3} \\ a = -\frac{16}{3} \end{cases}$$

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{واحد به راست } 5} y = f(x - 5)$$

$$\xrightarrow{\text{انقباض افقی}} y = f(2x - 5) \quad \text{با ضریب } \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{انبساط عمودی}} y = 3f(2x - 5) \quad \text{با ضریب } 3$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین } 7} y = 3f(2x - 5) - 7$$

و در نتیجه خواهیم داشت:

$$x'_1 + x'_2 + \dots + x'_8 = \frac{2x_1 + 1}{3} + \frac{2x_2 + 1}{3} + \dots + \frac{2x_8 + 1}{3}$$

$$= \frac{2}{3}(x_1 + x_2 + \dots + x_8) + 5\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{2}{3}(10) + \frac{5}{3} = \frac{25}{3}$$

نمودار مورد نظر $g(x) = f(x+2) + 5$ خواهد بود.

$$g(x) = 2(x+2) - (x+2)^2 + 5 = -x^2 - 4x + 5$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow x = 1, -5 \Rightarrow B(-5, 0)$$

$$g(0) = 5 \Rightarrow A(0, 5)$$

$$|AB| = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$$

۲۲

$$I = \begin{bmatrix} x-y & 0 \\ x+y+z & 5x-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x-y=0 \Rightarrow x=y \\ x-4=0 \Rightarrow x=4 \\ x+y+z=0 \Rightarrow z=-8 \end{cases}$$

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 4 & -8 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 4 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 4 & -8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ -16 & 60 \end{bmatrix}$$

$$\text{حاصل جمع درایه ها} = 12 + 4 - 16 + 60 = 60$$

۲۳

$$A_{T \times T} = B_{x \times y} \Rightarrow x=2, y=2 \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A = B \Rightarrow A - 2B = -A = \begin{bmatrix} -5 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه ها} = -8$$

۲۴

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 5 \\ 5 & 6 & 5 \\ 5 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$$A^2 - 2A = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 5 \\ 5 & 6 & 5 \\ 5 & 5 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & 2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 3 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

حاصل ضرب درایه های غیر قطر اصلی ماتریس برابر است با:

$$2^3 = 8$$

۲۵

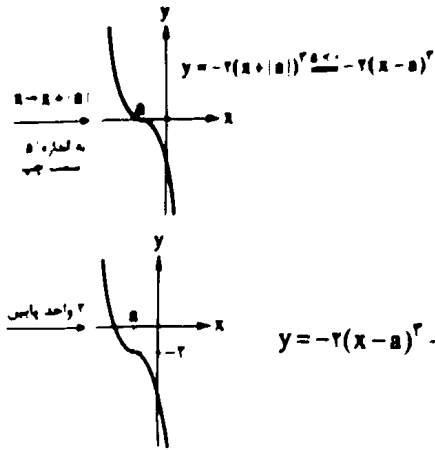
$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} a & 2b \\ -2/5 & b-1 \end{bmatrix}$$

$$A + 2B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2a & 4b \\ -4/5 & 2b-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+2a & 4b+4 \\ 5-4/5 & 6+2b-2 \end{bmatrix}$$

$$4b+4=0 \Rightarrow b=-1 \quad 2+2a=4+2b \xrightarrow{b=-1} a=0$$

$$A - 4B = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} - 4 \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ -2/5 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 12 \\ 15 & 10 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه های سطر اول} = 15$$

از طرفی می دانیم $f(0) = -18$ و داریم:

$$-18 = -2(-a)^2 - 2 \Rightarrow (-a)^2 = 8 \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2(x+2)^2 - 2 = -2x^2 - 12x - 18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2m = -12 \Rightarrow m = 6 \\ 4n = -24 \Rightarrow n = -6 \Rightarrow m+n+k=7 \\ -2k = -18 \Rightarrow k = 9 \end{cases}$$

۲۶ اگر تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ و طول نقطهدارای عرض ۶ را α در نظر بگیریم، داریم:

$$y = (x-\alpha)^2 + 6$$

$$x^2 - 2\alpha x^2 + 2\alpha^2 x - \alpha^2 + 6 = x^2 + 6x^2 + 9x + ax + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2\alpha = 6 \Rightarrow \alpha = -2 \\ 2\alpha^2 = 9 + a \Rightarrow a = 2 \\ -\alpha^2 + 6 = b \Rightarrow b = 14 \end{cases}$$

$$f(1) = a + b = 2 + 14 = 16$$

۲۷ برای آن که ورودی $2x-1$ به ورودی $3x-2$ وورودی $-x+2$ به ورودی $\frac{-2x+5}{2}$ تبدیل شوند داریم:

$$\begin{cases} 2x-1 = 3t-2 \Rightarrow x = \frac{3t-1}{2} \\ -x+2 = \frac{-2t+5}{2} \Rightarrow -x = \frac{-2t+5}{2} \Rightarrow x = \frac{2t-1}{2} \end{cases}$$

یعنی برای آن که معادله $2f(2x-1) = 3g(-x+2)$ بهمعادله $f(2x-2) = \frac{3}{2}g(\frac{-2x+5}{2})$ تبدیل شود باید ازتبدیل $x \rightarrow \frac{2x-1}{2}$ استفاده کنیم. یعنی هر یک از ریشه های معادله داده

شده به ترتیب در ۲ ضرب می شوند، سپس به علاوه یک می شوند و در آخر بر ۳

تقسیم می شوند تا تبدیل به ریشه معادله جدید شوند.

اگر $x_1, x_2, \dots, x_5$ ریشه های معادله داده شده باشند داریم:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_5 = 10$$

اگر $x'_1, x'_2, \dots, x'_5$ ریشه های معادله جدید باشند داریم:

$$\begin{cases} x'_1 = \frac{2x_1+1}{3} \\ x'_2 = \frac{2x_2+1}{3} \\ \vdots \\ x'_5 = \frac{2x_5+1}{3} \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -x & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2x \\ -2 \\ 2 \end{bmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{bmatrix} x+6 & -2x+2 & 2 \\ 2x & -2 & 2 \end{bmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 18x + 9x - 6 + 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 27x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = -9, \quad \alpha\beta = 1 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{1}{\beta} \\ \beta = \frac{1}{\alpha} \end{cases}$$

$$\sqrt{\frac{\alpha^\beta}{\beta^\alpha}} + \sqrt{\frac{\beta^\alpha}{\alpha^\beta}} \stackrel{\beta=\frac{1}{\alpha}}{=} \sqrt{\alpha^\beta \times \alpha^\alpha} + \sqrt{\beta^\alpha \times \beta^\beta} = \sqrt{\alpha^{\beta+\alpha}} + \sqrt{\beta^{\alpha+\beta}}$$

$$\stackrel{\alpha+\beta=-9}{=} \sqrt{\alpha^{-9}} + \sqrt{\beta^{-9}} = \frac{1}{\alpha^9} + \frac{1}{\beta^9} = \frac{\beta^9 + \alpha^9}{(\alpha\beta)^9}$$

$$= \frac{(\alpha+\beta)^9 - 9\alpha\beta(\alpha+\beta)}{1}$$

$$= (-9)^9 - 9(1)(-9) = -729 + 81 = -648$$

زمانی که یک سیم رسانا به اختلاف پتانسیلی (باتری) وصل می‌شود، میدان الکتریکی درون آن ایجاد می‌شود، در نتیجه به الکترون‌های آزاد سیم نیرویی در خلاف جهت میدان الکتریکی وارد می‌شود و در نتیجه الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی و از پتانسیل کم‌تر به بیشتر حرکت می‌کنند، اما جهت قراردادی جریان الکتریکی بر خلاف جهت سوق الکترون‌ها است، یعنی الکترون‌ها هم جهت با میدان الکتریکی و از پتانسیل بیشتر به کم‌تر حرکت می‌کنند.

با دقت در نمودار می‌بینیم که شیب نمودار A از شیب نمودار B بیشتر است، پس:

$$\text{شیب } B > \text{شیب } A \xrightarrow{I = \frac{V}{R}} \frac{1}{R_A} > \frac{1}{R_B} \Rightarrow R_A < R_B$$

$$\begin{cases} I_A = \frac{V_A}{R_A} \\ I_B = \frac{V_B}{R_B} \end{cases} \xrightarrow{\frac{V_A=V_B}{R_A < R_B}} I_A > I_B \xrightarrow{\frac{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}}{\Delta t_A = \Delta t_B}}$$

$$\Delta q_A > \Delta q_B \xrightarrow{\Delta q = ne} n_A > n_B$$

جریان متوسط عبوری در ۳ ثانیه اول، برابر است با:

$$I_1 = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} = \frac{0.06}{3} = 0.02 \text{ A}$$

$$I_2 = 4I_1 = 4 \times 0.02 = 0.08 \text{ A}$$

برای ۲ ثانیه بعدی داریم:

بنابراین بار خالص عبوری از مقطع این رسانا در این ۲ ثانیه، برابر است با:

$$I_2 = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow 0.08 = \frac{\Delta q_2}{2} \Rightarrow \Delta q_2 = 0.16 \text{ C}$$

بنابراین بار خالص عبوری از مقطع این رسانا در ۵ ثانیه اول، برابر است با:

$$\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 0.06 + 0.16 = 0.22 \text{ C}$$

۲ ۵۰

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 4 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 8 & 1 \end{bmatrix} \dots \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 256 & 1 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 2 + \log 4 + \dots + \log 256 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log(2^1 \times 2^2 \times \dots \times 2^8) & 1 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 2^{1+2+\dots+8} & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \log 2^{36} & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{جمع درایه‌ها} = 2 + \log 2^{36} = \log 100 + \log 2^{36} = \log(2^{36} \times 10^2)$$

$$\Rightarrow a = 36, b = 2 \Rightarrow a + b = 38$$

در ماتریس قطری درایه‌های غیر از قطر، همگی صفر هستند.

$$\begin{cases} c - 1 = 0 \Rightarrow c = 1 \\ a + c = 0 \Rightarrow a = -c = -1 \\ a + 2b - 2 = 0 \Rightarrow -1 + 2b - 2 = 0 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{5}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 16 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{25}{4} \end{bmatrix}$$

$$A^2 \text{ اصلی قطر} = 16 \times \frac{1}{4} \times \frac{25}{4} = 25$$

۲ ۵۱

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} a + 2b + 3c = 3 & (1) \\ 3a + 2b + c = 2 & (2) \\ a + b + c = 4 & (3) \end{cases}$$

طرفین رابطه‌های (۱)، (۲) و (۳) را با هم جمع می‌کنیم.

$$5a + 5b + 5c = 10 \Rightarrow 5(a + b + c) = 10 \Rightarrow a + b + c = 2 \quad (4)$$

طبق رابطه‌های (۳) و (۴) معادله جواب ندارد، بنابراین هیچ ماتریسی مانند A یافت نمی‌شود که در معادله صدق کند.

سطر آخر و ستون آخر ماتریس A یعنی $j=p$ و $i=q$

$$4p - 2q - pq = 0 \Rightarrow p(4 - q) = 2q$$

$$4 - q > 0 \Rightarrow q < 4$$

$$q = 1 \Rightarrow 3p = 2 \Rightarrow p = \frac{2}{3} \text{ غقی}$$

$$q = 2 \Rightarrow 2p = 4 \Rightarrow p = 2$$

$$\text{تعداد درایه‌ها} = 14$$

$$q = 3 \Rightarrow p = 21$$

$$\text{تعداد درایه‌ها} = 63$$

۲ ۵۲

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y & x \\ y & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y + 2y & x + 2z \\ -6 + y & -3x + z \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} -6 + y = 0 \Rightarrow y = 6 \\ y + 2y = -3x + z \xrightarrow{y=6} 14 = -3x + z \\ x + 2z = 0 \Rightarrow x = -2z \end{cases}$$

$$14 = -3(-2z) + z \Rightarrow 14 = 6z \Rightarrow z = \frac{7}{3}$$

$$x = -2z = -\frac{14}{3}$$

$$14 = -3(-2z) + z \Rightarrow z = 2 \Rightarrow x = -4$$

$$x + y + z = -4 + 6 + 2 = 4$$

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ (۶۵) ۲

بیشترین مقدار و کمترین مساحت را داشته باشد توجه کنید که ρ برای هر دو حالت ثابت است

$$R_{\max} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}$$

و مقاومت وقتی حداقل است که L کمترین مقدار و A بیشترین مقدار را داشته باشد

$$R_{\min} = \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} R_{\max} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} = \rho \frac{L}{\frac{1}{4}A} = 4\rho \frac{L}{A} \\ R_{\min} = \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} = \rho \frac{L}{4A} = \frac{1}{4} \rho \frac{L}{A} \end{cases} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{4\rho \frac{L}{A}}{\frac{1}{4} \rho \frac{L}{A}} = 16$$

جرم و جنس دو سیم یکسان است پس حجم آن‌ها هم برابر است (۶۶) ۱ در نتیجه داریم:

$$D_A = \sqrt{2} D_B \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} A_A = 2A_B \xrightarrow{\frac{V = AL}{V_A = V_B}} \frac{V}{A_A} = \frac{V}{2A_B}$$

$$A_A L_A = A_B L_B \Rightarrow L_A = \frac{1}{2} L_B$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B \frac{L_B}{A_B}}{\rho_A \frac{L_A}{A_A}} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{10}{2} = 2 \times 2 \Rightarrow R_A = 2/5 \Omega$$

با توجه به شکل سؤال هنگامی که لغزنده در نقطه M قرار دارد، می‌توان نوشت: (۶۷) ۲

$$R_1 = R_{\text{کل}} \times \left(\frac{L_1}{L_{\text{کل}}} \right) = 200 \times \frac{1}{2} = 100 \Omega$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{20}{100} = 0.2 A$$

هنگامی که لغزنده در نقطه N قرار می‌گیرد، می‌توان نوشت:

$$R_2 = R_{\text{کل}} \left(\frac{L_2}{L_{\text{کل}}} \right) = 200 \times \frac{1}{3} = 133.3 \Omega$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{20}{133.3} = 0.15 A$$

اکنون برای محاسبه تغییر جریان عبوری از آمپرسنج داریم:

$$\Delta I = I_2 - I_1 = 0.15 - 0.2 = -0.05 A$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج ۰/۰۵ کاهش یافته است.

مقاومت الکتریکی جسم را بعد از افزایش دما برحسب مقاومت الکتریکی آن قبل از افزایش دما به دست می‌آوریم: (۶۸) ۴

$$R_2 = R_1(1 + \alpha \Delta \theta) = R_1(1 + \frac{1}{250} \times 50) = \frac{6}{5} R_1$$

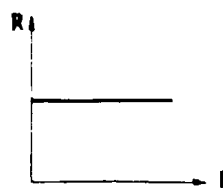
حال از رابطه $R = \frac{V}{I}$ داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \xrightarrow{V_2 = V_1} \frac{6}{5} = 1 \times \frac{I_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{5}{6}$$

مقاومت یک رسانای اهمی از رابطه $R = \frac{V}{I}$ به دست می‌آید (۶۹) ۱

و می‌دانیم که در دمای ثابت، مست $\frac{V}{I}$ ثابت است پس نمودار آن یک خط راست است



ابتدا اندازه جریان الکتریکی متوسط عبوری از سیم را در بازه زمانی مورد نظر به دست می‌آوریم: (۷۰) ۲

$$q = t^2 + 6t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow q_1 = 0 \\ t_2 = 2 \Rightarrow q_2 = (2)^2 + 6(2) = 16 C \end{cases}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{16 - 0}{2} = 8 A$$

طبق قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI = 2 \times 8 = 16 V$$

با استفاده از قانون اهم داریم: (۷۱) ۱

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{12}{24} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{2}{5}$$

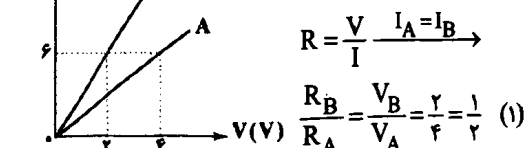
رئوسا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است، در مدارهای الکترونیکی وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رئوسا را دارد. (۷۲) ۲

می‌دانیم که مقاومت از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ محاسبه می‌شود، در (۷۳) ۱

این سؤال طول سیم جدید نصف طول سیم قبلی و سطح مقطع آن دو برابر سطح مقطع سیم اولیه است (چرا؟) پس داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{\rho_2 = \rho_1, L_2 = \frac{1}{2} L_1, A_2 = 2A_1} \frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{1}{2} L_1}{L_1} \times \frac{A_1}{2A_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

ابتدا به کمک نمودار رسم شده، نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را به دست می‌آوریم: (۷۴) ۳



$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{I_A = I_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{2}{1} = 2 \quad (1)$$

در ادامه نسبت سطح مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 \xrightarrow{r_B = 2r_A} \frac{A_B}{A_A} = 4 \quad (2)$$

و در نهایت داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} \xrightarrow{(1), (2)} \frac{1}{2} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow L_A = \frac{1}{2} L_B$$

از طرفی:

$$P_D = P_B \Rightarrow \rho_r h_r = \rho_r h_r + \rho_l h_l \xrightarrow{h_r = h_l + h_r} \\ \rho_r (h_l + h_r) = \rho_r h_r + \rho_l h_l \Rightarrow \rho_r h_l + \rho_r h_r = \rho_r h_r + \rho_l h_l \quad (II) \\ \xrightarrow{(I)} \rho_r > \rho_r \Rightarrow \rho_r h_r > \rho_r h_r \xrightarrow{(II)} \rho_r h_l > \rho_l h_l \Rightarrow \rho_r > \rho_l \\ \Rightarrow \rho_r > \rho_r > \rho_l$$

$$\begin{cases} P_D = P_B \Rightarrow P_B > P_C \\ P_D > P_C \end{cases} \Rightarrow P_B > P_C > P_A$$

$$\begin{cases} P_C = P_r + \rho_r gh \\ P_A = P_r + \rho_l gh \end{cases} \xrightarrow{\rho_r > \rho_l} P_C > P_A$$

ابتدا حجم قسمت پایین ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = A_1 h_1 \Rightarrow V_1 = 15 \times 100 = 1500 \text{ cm}^3$$

با توجه به حجم مایع اضافه‌شده ($V_{\text{مایع}} = V/\Delta L = 7500 \text{ cm}^3$) مشخص می‌شود که مایع وارد قسمت بالایی ظرف نیز می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_r = V_{\text{مایع}} - V_1 = 7500 - 1500 = 6000 \text{ cm}^3$$

$$V_r = A_r h_r \Rightarrow 6000 = 30 \times h_r \Rightarrow h_r = 200 \text{ cm}$$

پس ارتفاع کل مایع درون ظرف برابر است با:

$$h_{\text{کل}} = h_1 + h_r = 100 + 200 = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$$

فشار ناشی از مایع در کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh = 3000 \times 10 \times 3 = 90000 \text{ Pa}$$

به این ترتیب با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$ داریم:

$$F_{\text{کف}} = PA = 90000 \times 15 \times 10^{-4} = 135 \text{ N}$$

حجم برابر است با حاصل ضرب ارتفاع در سطح مقطع و حجم جیوه‌ای که از شاخه سمت چپ به شاخه سمت راست می‌رود، یکسان است:

$$A_1 h_1 = A_r h_r \xrightarrow{A_r = \frac{1}{2} A_1 \Rightarrow A_1 = 2 A_r} 2 A_r h_1 = A_r h_r \\ \Rightarrow 2 h_1 = h_r \Rightarrow 2 h_1 = 10 \Rightarrow h_1 = 5 \text{ cm}$$

در نتیجه ارتفاع جیوه در لوله سمت راست برابر است با:

$$90 + 10 = 100 \text{ cm}$$

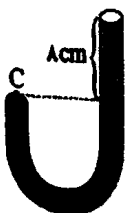
ارتفاع جیوه در لوله سمت چپ برابر است با:

$$90 - 5 = 85 \text{ cm}$$

اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله برابر اختلاف فشار مخزن و هوای بیرون است:

$$100 - 85 = 15 \text{ cmHg}$$

با توجه به شکل زیر داریم:



$$P_0 = P_B \Rightarrow P_0 = P_r + P_{\text{مخلوط}} \Rightarrow P_{\text{مخلوط}} = 15 \text{ cmHg}$$

با افزایش دما، مقاومت ویژه نیم‌رسانا کاهش و مقاومت ویژه رسانا افزایش می‌یابد.

مقاومت‌های پیچهای (مانند رنوستا و پتئیومتر) برای به دست آوردن مقاومت‌های پایین بسیار دقیق و همچنین با توان‌های بالا ساخته می‌شوند.

طبق متن کتاب درسی، نسبت حجم شاره عبورکننده از سطح مقطع یک لوله به زمان عبور آن برابر با حاصل ضرب تندی جریان شاره در مساحت مقطع لوله بوده و یکای آن در SI، متر مکعب بر ثانیه است.

هر چه دمای روغن بیشتر باشد، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آن کاهش می‌یابد و قطرات روغن ریزتر می‌شوند. پس دمای روغن در شکل (۱) بیشتر است و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۲) بیشتر است.

مایعات، تغییرات فشار وارد بر آن‌ها را به صورت یکسان و بدون تغییر به تمام نقاط مایع منتقل می‌کنند. بنابراین تغییر فشار ایجادشده در نقاط A، B و C با هم برابر است.

$$\Delta P_A = \Delta P_B = \Delta P_C$$

بیشترین فشار جسم به سطح زمانی است که مکعب روی کوچک‌ترین وجه قرار گرفته باشد، بنابراین:

$$P_{\text{max}} = \frac{F}{A_{\text{min}}} = \frac{m'g}{A_{\text{min}}} = \frac{10m'}{2 \times 5} = 1m'$$

کم‌ترین فشار مکعب زمانی است که مکعب روی بزرگ‌ترین وجه قرار گرفته باشد، بنابراین:

$$P_{\text{min}} = \frac{F}{A_{\text{max}}} = \frac{m'g}{A_{\text{max}}} = \frac{10m'}{5 \times 10} = \frac{m'}{5}$$

$$P_{\text{max}} - P_{\text{min}} = m' - \frac{m'}{5} = \frac{4m'}{5}$$

در نتیجه داریم:

ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_A + m_B}{V} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V} = \frac{(1/6 \times \frac{1}{4} V) + (0/8 \times \frac{3}{4} V)}{V} \\ \Rightarrow \rho = \frac{0/4 V + 0/6 V}{V} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times \frac{90}{100} = 9000 \text{ Pa}$$

فشار کل، مجموع فشار هوا و فشار حاصل از مایع است.

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \frac{P_0 + \rho gh_r}{P_0 + \rho gh_l}$$

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{100 + 1000 \times 10 \times 2h}{100 + 1000 \times 10 \times 3h} \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

چون مایع با چگالی ρ_r به طرف تعشیم شده است، پس چگالی آن از دو

حل می‌توانیم با استفاده از ...
 ۱) به عنوان مثال، متحرکی در است منت محور افق قرار دارد و در این
 سمت جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد. (✓)
 ۲) در حرکت روی خط راست در مدار مکرر و حلقه‌ای هم‌رسانا هستند. اما
 فرکانس جهت‌ها (۳)
 ۳) در حرکتی که متحرک تغییر جهت می‌دهد همواره همواره حلقه‌ای -
 مسافت طی‌شده برابر است (✓)

۱) از آن جایی که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ρm باشد
 است بنابراین می‌توان نوشت

$$x_B - x_A = \rho \Rightarrow [(1^2 + 2(1+1)) - (2(1+2))] = \rho$$

$$\Rightarrow |1^2 + 2(1+1) - 2(1+2)| = \rho \Rightarrow |1^2 + 2(1+1) - 2(1+2)| = \rho$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1^2 + 2(1+1) - 2(1+2) = \rho \\ 1^2 + 2(1+1) - 2(1+2) = -\rho \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1^2 + 2(1+1) - 2(1+2) = 0 \\ 1^2 + 2(1+1) - 2(1+2) = 0 \end{cases}$$

معادله (۲) جواب ندارد، زیرا یک معادله درجه دوم همواره مثبت است. پس
 دارای ریشه نیست. معادله (۱) را می‌توان به صورت زیر حل کرد:

$$1^2 + 2(1+1) - 2(1+2) = 0 \Rightarrow (1+4)(1-2) = 0$$

۱) با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

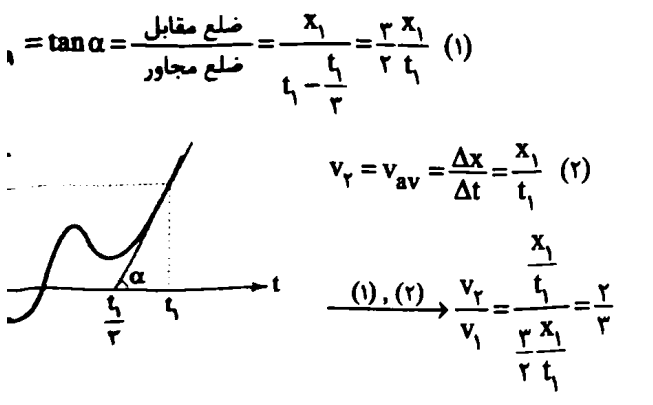
$$v_{av} = \frac{\bar{d}}{\Delta t} = \frac{\bar{d}_1 + \bar{d}_2 + \bar{d}_3}{\Delta t} = \frac{20\bar{i} - 5\bar{i} + 20\bar{j}}{5} \Rightarrow \bar{v}_{av} = 3\bar{i} + 4\bar{j} \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Rightarrow v_{av} = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5 \frac{m}{s}$$
 در نتیجه فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 2s$ برابر ρm متر خواهد شد

۲) سرعت لحظه‌ای برابر با شیب خط مماس یا همان $\tan \alpha$ است

$$v = \tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{x_1}{t_1 - \frac{t_1}{3}} = \frac{3x_1}{2t_1} \quad (1)$$

$$v_2 = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1}{t_1} \quad (2)$$



۱) باید اندازه سرعت متوسط را برای ۴ گزینه به دست آوریم:

$$\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right) \Rightarrow \begin{cases} t=0 \Rightarrow x=0 \\ t=1s \Rightarrow x=2m \\ t=2s \Rightarrow x=2\sqrt{3} = 5.19m \\ t=4s \Rightarrow x=2\sqrt{3} = 5.19m \end{cases}$$

$$1] \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2-0}{1} = 2 \frac{m}{s}$$

$$2] \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5.19-2}{1} = 3.19 \frac{m}{s}$$

$$3] \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{5.19-0}{2} = 2.59 \frac{m}{s}$$

$$4] \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

۲) می‌دانیم که فشار هوا در اندازه‌گیری با بارومتر برابر است با

$$P = \rho gh$$
 اما دقت کنید که فشار هوا بر حسب کیلوپاسکال خواسته شده است. پس باید ρ را
 بر حسب $\frac{kg}{m^3}$ و h را بر حسب متر در رابطه قرار دهیم. از طرفی h برابر است با:

$$h = L \sin 27^\circ = 120 \times 0.45 = 54cm = 0.54m$$

$$P = \rho gh = 1250 \times 10 \times 0.54 = 6750 Pa = 67.5 kPa$$

پس داریم:

۳) وقتی شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد،
 مشاهده می‌شود که با نزدیک‌تر شدن جریان آب به زمین، به دلیل افزایش
 تسد، سطح مقطع آب، کم‌تر می‌شود (با توجه به معادله
 پیوستگی $A_1 v_1 = A_2 v_2$).



مطابق معادله پیوستگی باید آهنگ شارش ورودی آب با آهنگ شارش خروجی
 آن برابر باشد:

$$\Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow r_1^2 \times v_1 = r_2^2 \times v_2 \Rightarrow r_1^2 \times 4v = r_2^2 \times v$$

$$\Rightarrow r_1 \times 2 = r_2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow r_1 = \frac{1}{2} r_2$$

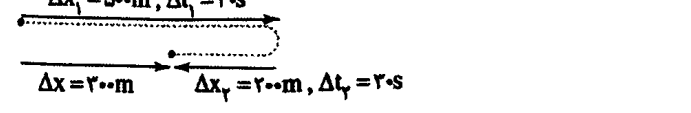
۱) فشار آب با افزایش عمق افزایش می‌یابد، پس پیکان‌های
 نشان‌دهنده نیرو با افزایش عمق بزرگ‌تر می‌شوند.

۳) فشارسنج بوردون، فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرد. حال باید
 محاسبه کنیم این مقدار فشار معادل چند سانتی‌متر جیوه است. (حواستان به
 تبدیل واحدها باشد)

$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow 102 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0.75m = 75cm \Rightarrow P = 75cmHg$$

۳) ابتدا مسیر حرکت شناگر را رسم می‌کنیم:



بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

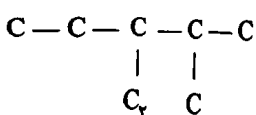
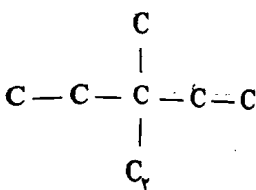
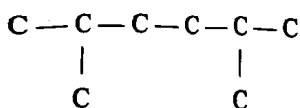
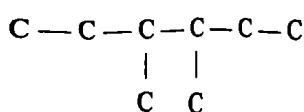
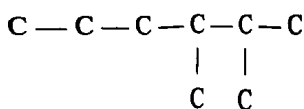
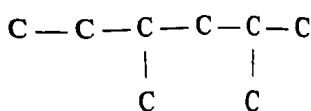
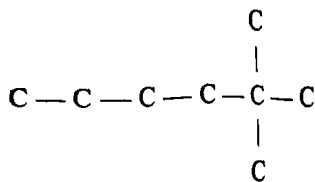
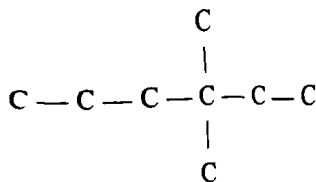
$$s_{av} = \frac{1}{v_{av}} = \frac{\Delta t}{\Delta x} = \frac{60}{300} = \frac{1}{5}$$

۱) بررسی عبارت‌ها:
 الف) بردار مکان، برداری است که مبدأ مختصات را به مکان متحرک وصل
 می‌کند، بنابراین به مبدأ مختصات وابسته است. (✓)
 ب) بردار جابه‌جایی فقط به مکان اولیه و نهایی متحرک وابسته است، پس به
 مبدأ مختصات وابسته نیست. (✓)

۹۷ هر زنجیر هیدروکربنی در ابتدا و انتهای خود یک

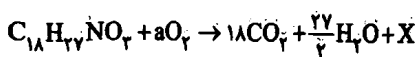
گروه CH_3 دارد.

از طرفی هر نوع شاخه (متیل، اتیل و...) دارای یک گروه CH_3 است. بنابراین باید تمام ساختارهای شاخه‌دار با دو شاخه را در نظر گرفت تا شامل چهار گروه CH_3 باشد، در زیر تمام این ساختارها رسم شده‌اند:



۹۸ فرمول شیمیایی ترکیب مورد نظر به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{27}\text{NO}_3$

است.



$$\frac{\% \Delta \text{mol C}_{18}\text{H}_{27}\text{NO}_3}{1} = \frac{x \text{ g CO}_2}{18 \times 44} = \frac{y \text{ g H}_2\text{O}}{\frac{27}{2} \times 18}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 396 \text{ g CO}_2 \\ y = 1417.5 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases}$$

$$x - y = 227.5$$

۹۹ می‌دانیم در نمودار $x-t$ شیب خط قاطع میان دو نقطه از

نمودار، بیانگر سرعت متوسط بازه زمانی نظیر آن دو نقطه است. بنابراین چون شیب خطوط AB و BC یکی است، سرعت متوسط نیز در بازه زمانی نظیر این بازه‌ها یکی است و در نتیجه برای دو بازه زمانی Δt_1 و Δt_2 میزان سرعت متوسط با هم برابر است.

۱۰۰ ابتدا زمان عبور متحرک از مکان $x = 4 \text{ m}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$4 = 3t^2 - 4t + 5 \Rightarrow 3t^2 - 4t + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{1}{3} \text{ s} \\ t_2 = 1 \text{ s} \end{cases}$$

دومین عبور
حال مکان اولیه متحرک را محاسبه کرده و زمان عبور دوباره متحرک از آن را به دست می‌آوریم:

$$t = 0: x = 3(0)^2 - 4(0) + 5 = 5 \text{ m} \rightarrow \text{مکان اولیه}$$

$$x = 5 \text{ m}: 5 = 3(t')^2 - 4(t') + 5 \Rightarrow 3t'^2 - 4t' = 0 \Rightarrow \begin{cases} t'_1 = 0 \\ t'_2 = \frac{4}{3} \text{ s} \end{cases}$$

$$t'_2 - t_2 = \frac{4}{3} - 1 = \frac{1}{3} \text{ s}$$

بنابراین:

۱۰۱ با توجه به رابطه محاسبه شتاب متوسط می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta v_1 + \Delta v_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{a_1 \Delta t_1 + a_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

$$\Rightarrow \frac{6 \times 4 + a_2 \times 6}{10} = 18 = 24 + 6a_2 \Rightarrow -6 = 6a_2 \Rightarrow a_2 = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۰۲ شتاب متوسط از رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ به دست می‌آید بنابراین باید

دو کمیت Δt و Δv را محاسبه کنیم. توجه داشته باشید بازه زمانی مدنظر سؤال، ثانیه ششم است که این بازه زمانی برابر است با $5 \leq t \leq 6$ در نتیجه $\Delta t = 1 \text{ s}$ است. **دقت کنید:** به طور کلی بازه زمانی برای ثانیه n برابر با 1 s است.

شیب نمودار مکان - زمان، همان سرعت متحرک است. شیب خط قاطع نمودار مکان - زمان، معادل با سرعت متوسط متحرک است و شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، معادل با سرعت لحظه‌ای متحرک است.

با توجه به شکل سؤال چون خط قاطع نداریم، بنابراین با استفاده از دو شیب مماس در لحظه‌های $t_1 = 5$ و $t_2 = 6$ می‌توانیم سرعت در این لحظات را به دست آوریم. در آخر Δv در ثانیه 6 ام را حساب کنیم.

چون شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه $t = 6 \text{ s}$ صفر است در نتیجه $v_6 = 0$ است. ثانیه ششم یعنی بازه زمانی $t = 5 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ ، پس:

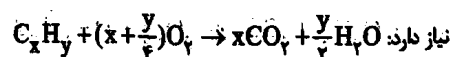
$$\begin{cases} a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_6 - v_5}{6 - 5} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - 5}{1} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_5 = \text{شیب خط مماس} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{5}{1} \end{cases}$$



۱ تمام هیدروکربن‌ها این‌گونه‌اند؛ طوری که اگر هر مول از آن‌ها برای سوختن کامل به n مول اکسیژن نیاز داشته باشند، هر مولکول آن‌ها دارای $2n$ جفت الکترون پیوندی است. هیدروکربن کلی با فرمول C_xH_y را در

نظر بگیرید. هر مولکول آن شامل $2x + \frac{y}{2}$ جفت الکترون پیوندی است و

مطابق معادله‌های زیر، هر مول آن برای سوختن کامل به $x + \frac{y}{4}$ مول اکسیژن





عدد ۲۸ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های

اتمی را نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به $3d^5 4s^1$ ختم می‌شود.

$$4(2+2) + 2(4+0) = 28$$

چنین آرایش الکترونی وجود ندارد و باید آرایش الکترونی $3d^5 4s^1$ را به جای آن در نظر گرفت.

هر چهار عبارت پیشنهاد شده دربارهٔ عنصر M درست هستند.

با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی و عدد جرمی عنصر M به ترتیب ۷۶ و ۱۹۰ است.

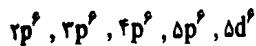
بررسی هر چهار عبارت:

• عنصرهای بالای و هم‌گروه با M دارای اعداد اتمی ۲۶ و ۴۴ هستند.

• برای یون M^{2+} می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} n = 190 - 76 = 114 \\ e = 76 - 2 = 74 \end{cases} \Rightarrow n - e = 114 - 74 = 40$$

• در آرایش الکترونی اتم M، ۵ زیرلایهٔ ۶ الکترونی وجود دارد:



• آرایش الکترونی فشردهٔ اتم M به صورت زیر است:



• نخستین عنصر گروه چهاردهم در دورهٔ دوم جدول جای دارد که همان C است.

برای پیدا کردن a کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های دوم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، چهار واحد کم کنیم:

$$a = 10 + 18 + 36 + 54 + 86 + 118 - 6(4) = 298$$

• نخستین عنصر گروه چهارم در دورهٔ چهارم جدول جای دارد که همان $72Ti$ است.

برای پیدا کردن b کافیست مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های چهارم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، ۱۴ واحد کم کنیم:

$$b = 36 + 54 + 86 + 118 - 4(14) = 238$$

بنابراین تفاوت a و b برابر است با:

$$298 - 238 = 60$$

• ۱۰ عنصر در جدول دورهای وجود دارد که اتم آن‌ها دارای

۱۰ الکترون با $l=2$ (زیرلایهٔ $3d^{10}$) است. این ۱۰ عنصر از $28Sr$ تا $71Lu$ را شامل می‌شود.

• ۱۲ عنصر در جدول دورهای وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $4s^2$ ختم می‌شود. این ۱۰ عنصر از $19K$ تا $38Zn$ را شامل می‌شود.

• در نوشتن آرایش الکترونی فشردهٔ ۲ عنصر $80Hg$ و $52Te$

از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و حداقل سه زیرلایه استفاده می‌شود:



آرایش الکترونی اتم X به صورت $[Kr] 4d^1 5s^2$ است و

کاتیون X^{2+} تولید می‌کند.

ترکیب با گوگرد: $X^{2+}, S^{2-} \Rightarrow X_2S_2$ (یون $2:X^{2+}, 2:S^{2-}$)

ترکیب با کلر: $X^{2+}, Cl^- \Rightarrow XCl_2$ (یون $1:X^{2+}, 2:Cl^-$)

ترکیب با نیتروژن: $X^{2+}, N^{3-} \Rightarrow XN$ (یون $2:X^{2+}, 1:N^{3-}$)

ترکیب با برم: $X^{2+}, Br^- \Rightarrow XBr_2$ (یون $2:X^{2+}, 2:Br^-$)

عدد اتمی A و X به صورت زیر به دست می‌آید:

$$A - [18 - 13] = 54 - 5 = 49 \quad \text{عدد اتمی A}$$

$$X - [18 - 8] = 86 - 10 = 76 \quad \text{عدد اتمی X}$$

بنابراین تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر است با:

$$76 - 49 = 27$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) این مجموعه شامل ۸ عنصر با عدد اتمی ۲۹ تا ۳۶ است.

(۲) این مجموعه شامل ۱۰ عنصر Ca, Ge, As و ۸ عنصر دسته d (همه به جز Cu و Cr) است.

(۳) این مجموعه شامل ۱۲ عنصر است: ۴ عنصر از دسته p (As, Kr, Mo, Ag) و ۸ عنصر از دسته d (همه به جز Sc و Ti).

(۴) این مجموعه شامل ۶ عنصر دسته p است.

در بین ۵۰ عنصری که در مجموعه مورد نظر قرار دارند، ۲۰ عنصر

(از عدد اتمی ۲۷ تا ۳۰، از عدد اتمی ۳۹ تا ۴۸ و از عدد اتمی ۷۱ تا ۷۶) جزو عنصرهای دسته d جدول دورهای محسوب می‌شوند.

در مجموع سه دورهٔ نخست جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود

دارد که ۵ عنصر H, N, O, F, Cl به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند:

$$\frac{5}{18} \times 100 = 27.77\%$$

$$X:n+1 = \begin{cases} 6s \\ 4d \\ 5p \end{cases}$$

با توجه به ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها که به صورت $4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s$ می‌باشد، اتم X دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ ۴d و در نتیجه ۵ الکترون در زیرلایهٔ ۵p است و آرایش الکترونی آن به $5p^5$ ختم می‌شود. عدد اتمی X یک واحد کم‌تر از گاز نجیب دورهٔ پنجم ($54Xe$) بوده و برابر با ۵۳ است.

$$A:n+1 = \begin{cases} 5s \\ 3d \\ 4p \end{cases}$$

با توجه به ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها که به صورت $4p \rightarrow 5s \rightarrow 3d$ می‌باشد، اتم A دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ ۳d و ۶ الکترون در زیرلایهٔ ۴p و ۲ الکترون در زیرلایهٔ ۵s بوده و آرایش الکترونی آن به $5s^2$ ختم می‌شود. اگر A جزو عنصرهای دسته s باشد، عدد اتمی آن برابر ۳۸ ولی اگر جزو عنصرهای دسته d باشد، حداکثر عدد اتمی آن برابر با ۴۸ است.

$$53 - 48 = 5 \quad \text{حداقل تفاوت عدد اتمی A و X}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

در آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای اتم گارهای نجیب بر می‌توان به کار برد
به معنای نمونه این آرایش برای گاز نجیب آرگون به صورت مغلل است

A:

در برخی عناصرهای دسته ۸، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر، برابر شمارا
در جدول است اما برای عناصرهای دسته ۹، تعداد نقطه‌های
پیرامون هر عنصر، در صورتی که با عدد ۱۰ جمع شود، نشان دهنده شمارا
گروه عنصر است

پ، آرایش الکترون - نقطه‌ای He و Ne با این که هم گروه هستند، مانند
یکدیگر نیست:

He: $1s^2$

ت، آرایش الکترون - نقطه‌ای را نخستین بار دانشمندی به نام گیلبرت نیوتون
لوویس ارائه کرد

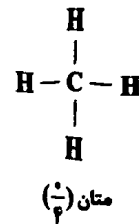
بررسی گزینه‌ها:

(۱) شماری از ترکیب‌های یونی NH_4NO_3 ، NH_4Cl و ... فاقد عنصر فلزی
هستند

(۲) از آن جا که آنیون‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند، پس فرمول
انیون این ترکیب به صورت B^{2-} و در نتیجه فرمول کاتیون ترکیب به
صورت A^+ است. از طرفی چون کاتیون و آنیون، هم الکترون هستند، فلز A
مطلق به گروه ۱ بوده و جزو دسته ۸ محسوب می‌شود.

(۳) ترکیب‌های یونی دوتایی، ترکیب‌هایی هستند که فقط از دو عنصر تشکیل شده‌اند
(۴) ترکیب‌های یونی، خنثی هستند، زیرا مجموع بار مثبت کاتیون‌ها با مجموع
بار منفی آنیون‌های آن‌ها برابر است.

(۴) ساختار لوویس هر ۶ مولکول و نسبت مورد نظر در زیر آمده است:



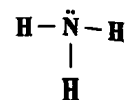
هیدروژن کلرید ($\frac{1}{4}$)



آب ($\frac{2}{4}$)



اکسیژن ($\frac{2}{4}$)



آمونیاک ($\frac{1}{4}$)



فلوئور ($\frac{2}{4}$)

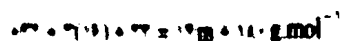
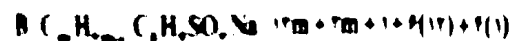
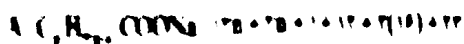
(۱) برای الگوی (I) ترکیب‌های MgO و NaF را می‌توان در نظر

گرفت که شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

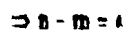
• در این مجموعه هیچ ترکیب یونی نمی‌توان در نظر گرفت که فرم کلی آن به
صورت AB_2 باشد زیرا کاتیون $2+$ در این مجموعه وجود ندارد.

(۲) مطابق داده‌های سؤال، محاسبه می‌شود:

صورت دوم در هر گروه



مطابق داده‌های سؤال می‌توان چنت



بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) هنگامی که صلیون وارد آب می‌شود به کمک سر انحطت خود در آب حل
می‌شود

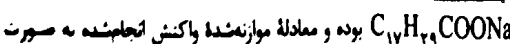
(۲) ذره‌های صلیون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی خاصه
برقرار می‌کنند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۳) اگر مقداری صلیون به مخلوط آب و روغن اضافه شود و آن را به هم برسد
یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.

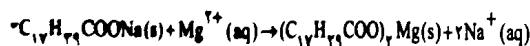
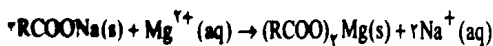
(۴) اگر مقداری صلیون به مخلوط آب و روغن اضافه شود با هم رن یک
کلوئید ایجاد می‌شود که نور را پخش می‌کند.

(۱) مطابق داده‌های سؤال، فرمول صلیون جامد به صورت

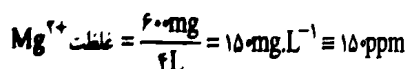
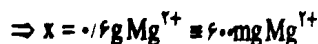
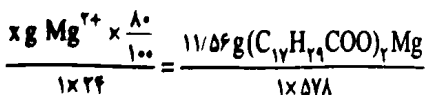


بوده و معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به صورت

زیر خواهد بود:



از آن جا که در سؤال اشاره نشده به این که تمام صلیون در آب حل می‌شود یا
نه، محاسبات را بر مبنای رسوب انجام می‌دهیم:



عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از چربی‌ها به دست نمی‌آیند.

(۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از چهار نافلز S ، H ، C و O و یک عنصر فلزی
مانند Na تشکیل شده‌اند.

(۳) نمک پتاسیم اسید چرب، صلیون مایع بوده در حالی که نمک

سدیم اسید چرب، صلیون جامد است. واضح است که نقطه ذوب صلیون مایع،
پایین‌تر از صلیون جامد است.

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند

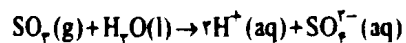
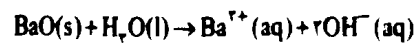
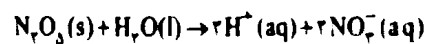
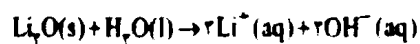
بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) اتیلن گلیکول به صورت مولکولی در آب حل شده و از انحلال آن در آب
یون تولید نمی‌شود.

(۲) اتانول همانند اتیلن گلیکول به صورت نامحدود در آب حل می‌شود.

۱۳۳) باگ کتهای جوړنه مند سده هیدروکسید جوړونک
و بعدکتهه در حلال صلیق و باگ کتههای عرصلوبی نا آلیسدهها
واکنش می دهد

۱۳۴) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهد نه همه آن ها



۱۳۵) بررسی سایر گزینه ها.

(۱) واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، یک واکنش گرماده
است که طی آن گاز H_2 تولید می شود.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.

(۴) یاخته های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید
ترشح می کنند.