0 896174 170003

89-61-74-17
(138.4)

1755

# МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
## имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант С-3

Место проведения УФА
город

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори Воробьевы горы!"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Баянова Айнура Ильдаровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

| Шифр | Сумма | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 89-61-74-17 | 100 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 | 20 | | |

89-61-74-17 (138.4)

 100 (сто)

Чистовик №1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

① $1+\sqrt{2}\sin x(\cos x-2\sin x)+\sqrt{2}\cos x(2\cos x+\sin x)=2\cos^2(x+\frac{\pi}{8})$

$$\sqrt{2}(\sin x\cdot\cos x-2\sin^2 x+2\cos^2 x+\sin x\cos x)=2\cos^2(x+\tfrac{\pi}{8})-1$$

$$\sqrt{2}(2\sin x\cdot\cos x+2(\cos^2 x-\sin^2 x))=\cos(2x+\tfrac{\pi}{4})$$

$$\sqrt{2}(\sin 2x+2\cos 2x)=\cos 2x\cdot\cos\tfrac{\pi}{4}-\sin 2x\cdot\sin\tfrac{\pi}{4}$$

$$\sqrt{2}(\sin 2x+2\cos 2x)=\tfrac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos 2x-\tfrac{\sqrt{2}}{2}\cdot\sin 2x \quad |\cdot\sqrt{2}$$

$$2\sin 2x+4\cos 2x=\cos 2x-\sin 2x$$

$$3\sin 2x+3\cos 2x=0$$

$$\sin 2x+\cos 2x=0 \quad |\cdot\tfrac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 2x\cdot\cos\tfrac{\pi}{4}+\cos 2x\cdot\sin\tfrac{\pi}{4}=0$$

$$\sin(2x+\tfrac{\pi}{4})=0$$

$$2x+\tfrac{\pi}{4}=\pi k$$

$$x=-\tfrac{\pi}{8}+\tfrac{\pi}{2}k, \quad k\in Z$$

Ответ: $x=-\frac{\pi}{8}+\frac{\pi}{2}k,\ k\in Z$

③ $x_1, x_2, x_3$ - корни $x^3-6x^2+7x-1$ $\Rightarrow$

$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=x^3-6x^2+7x-1$ $\Rightarrow$ (по теор. Виета)
$$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=6 \\ x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3=7 \\ x_1x_2x_3=1 \end{cases}$$

Если $x_1+x_2,\ x_2+x_3,\ x_3+x_1$ - корни $x^3+ax^2+bx+c$ $\Rightarrow$

$$\begin{cases} a=-2(x_1+x_2+x_3)=-12 \\ b=(x_1+x_2)(x_2+x_3)+(x_2+x_3)(x_3+x_1)+(x_1+x_2)(x_3+x_1) \\ c=(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_3+x_1)\cdot(-1) \end{cases}$$

$$b=x_1x_2+x_2^2+x_1x_3+x_2x_3+x_2x_1+x_1x_3+x_3^2+x_2x_3+x_1x_3+x_2x_3+x_1^2+x_1x_2=$$

$$=x_1^2+x_2^2+x_3^2+3(x_1x_2+x_1x_3+x_2x_3)=(x_1+x_2+x_3)^2+(x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3)$$

Чистовик № 2

(3)

Тогда $b = 36 + 7 = 43$

$-c = (x_1+x_2)(x_1+x_3)(x_2+x_3) = (x_1^2 + x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3)(x_2+x_3) =$

$= x_1^2x_2 + x_1x_2^2 + x_1^2x_3 + x_1x_2x_3 + x_1^2x_3 + x_1x_2x_3 + x_2x_3^2 +$

$+ x_1x_3^2 = 2x_1x_2x_3 + x_1x_2(x_1+x_2) + x_2x_3(x_2+x_3) + x_1x_3(x_1+x_3) =$

$= 2x_1x_2x_3 + x_1x_2(6-x_3) + x_2x_3(6-x_1) + x_1x_3(6-x_2) =$

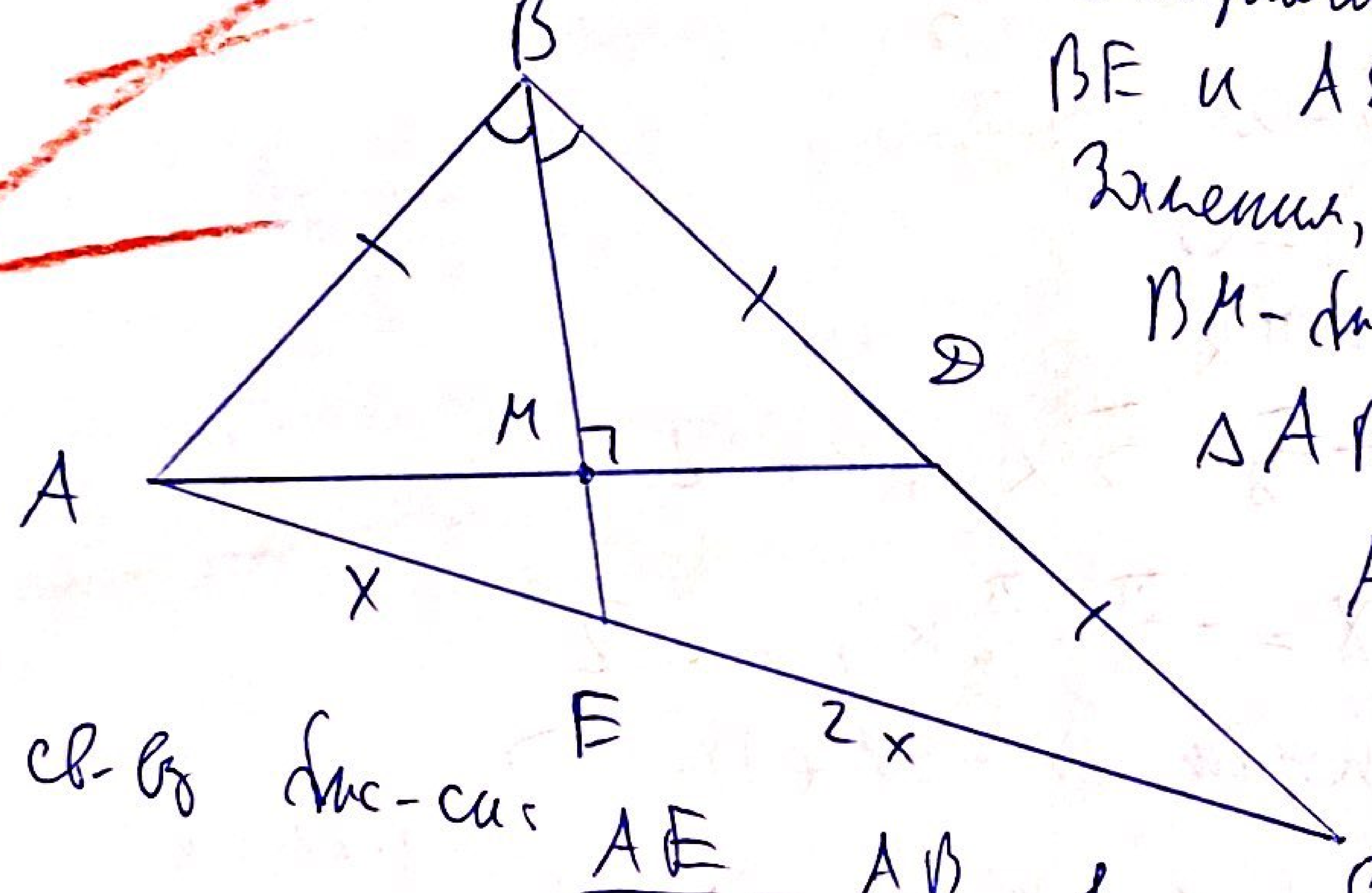
$= 2x_1x_2x_3 + 6x_1x_2 - x_1x_2x_3 + 6x_2x_3 - x_1x_2x_3 + 6x_1x_3 - x_1x_2x_3 =$

$= 6(x_1x_2 + x_2x_3 + x_1x_3) - x_1x_2x_3 = 6 \cdot 7 - 1 = 41 \Rightarrow$

$c = -41$

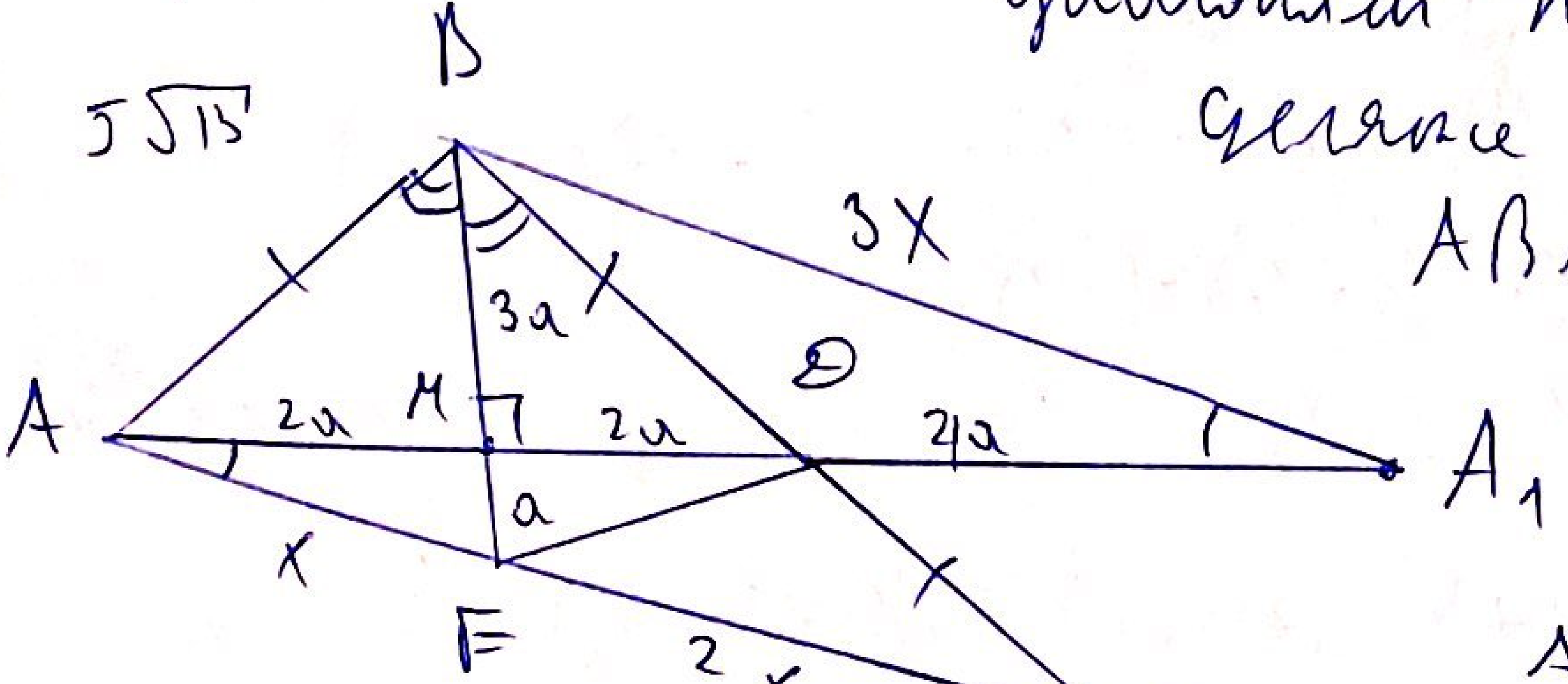
Ответ: $a = -12$, $b = 43$, $c = -41$

(4)




Обозначим пересечение $BE$ и $AD$ точкой $M$. Заметим, что в $\triangle ABD$ $BM$ — бис-са и высота $\Rightarrow$ $\triangle ABD$ — р/б. $\Rightarrow$ $AB = BD = \frac{BC}{2} = CD$

По св-ву бис-сы: $\frac{AE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2}$. Пусть тогда $AE = x$, $EC = 2x$. Удвоим медиану $AD$:




т.к. в четырехуг. $ABA_1C$ — диагонали точкой пересечения делятся пополам $\Rightarrow$ $ABA_1C$ — парал-м. $\Rightarrow$ $A_1B \parallel AC$ $\Rightarrow$ $\angle MAE = \angle MA_1B \Rightarrow$ $\triangle AME \sim \triangle A_1MB$

89-61-74-17 (138.4)

Черновик

① $1+\sqrt{2}\cdot\sin x(\cos x-2\sin x)+\sqrt{2}\cos x(2\cos x+\sin x)=2\cos^2(x+\frac{\pi}{8})$

$\sqrt{2}(\sin x\cdot\cos x-2\sin^2 x+2\cos^2 x+\cos x\sin x)=\cos(2x+\frac{\pi}{4})$

$\sqrt{2}(\sin 2x+\cos 2x\cdot 2)=\cos(2x+\frac{\pi}{4})=\cos 2x\cdot\cos\frac{\pi}{4}-\sin 2x\cdot\sin\frac{\pi}{4}$

$\sqrt{2}\sin 2x+\sqrt{2}\cos 2x=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos 2x-\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\sin 2x$

$\sin 2x(\sqrt{2}+\frac{1}{\sqrt{2}})+\cos 2x(2-\frac{1}{\sqrt{2}})=0$

$\sin 2x\cdot\frac{3}{\sqrt{2}}+\cos 2x\,\frac{2\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}=0 \mid :\cos 2x$

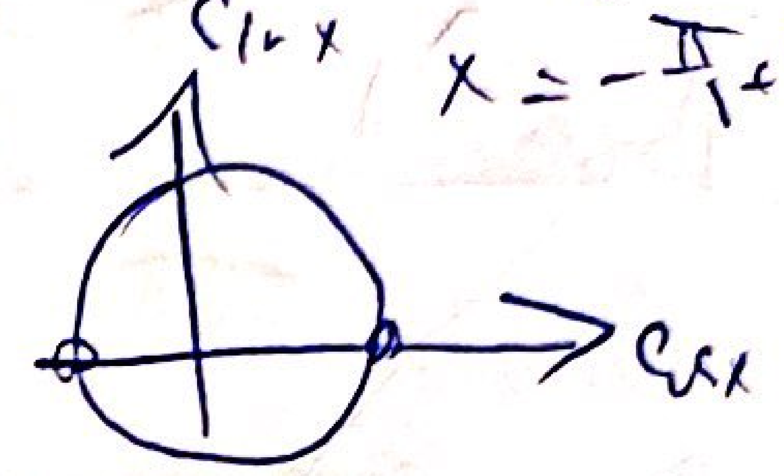
$\cancel{\sin 2x}=\operatorname{tg}2x\cdot\frac{3}{\sqrt{1}}=\frac{1-2\sqrt{2}}{\sqrt{1}}$

$\operatorname{tg}2x=\frac{1-2\sqrt{2}}{3}$

$2x-\frac{\pi}{4}=\pi k$

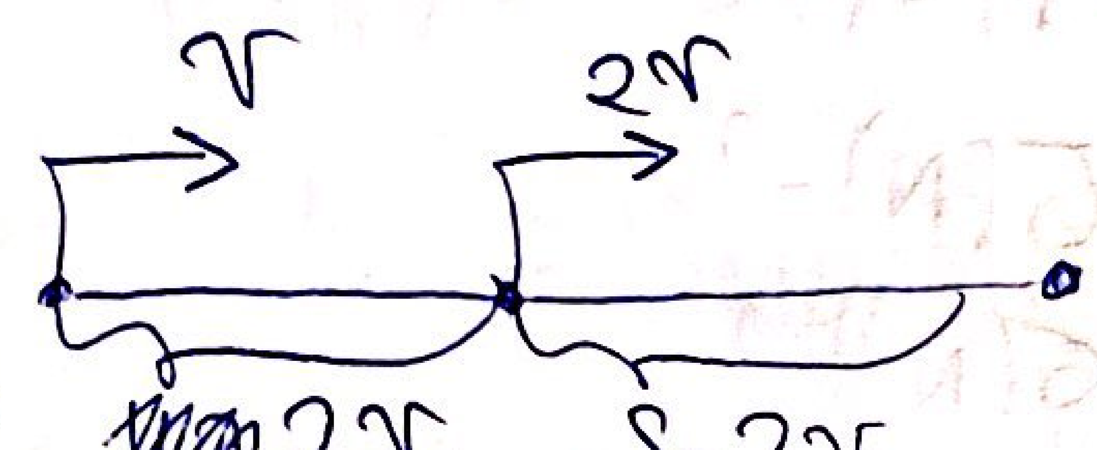
$2x=-\frac{\pi}{4}+\pi k$

$x=-\frac{\pi}{4}+\pi k$




②

1 ш)

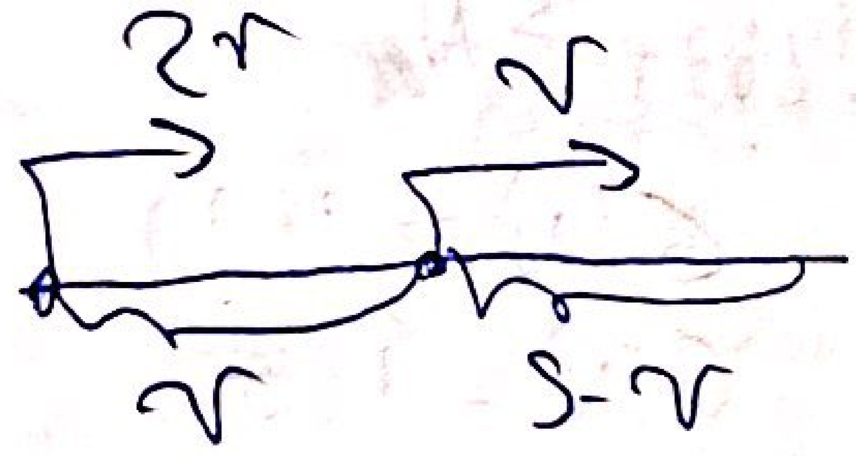



$\frac{S-2v}{2v}+2=\frac{S}{v}$

$\frac{S}{2v}+1=\frac{S}{v}$

$1=\frac{S}{2v}\Rightarrow\boxed{\frac{S}{v}=2}$

2 ш)



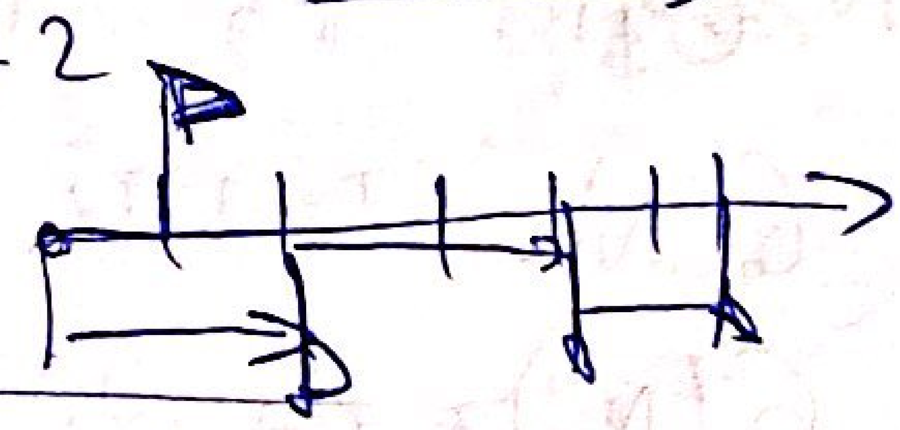

$\frac{S-v}{v}+2=\frac{S}{2v}$ — нет

$\frac{S-v}{v}=\frac{S}{2v}+2$

$\frac{S}{v}-1=\frac{S}{2v}+2$

$\frac{S}{2v}=3$

5 ч.



③ $x^3-6x^2+7x-1=0$

$x^3+ax^2+bx+c=0$

1

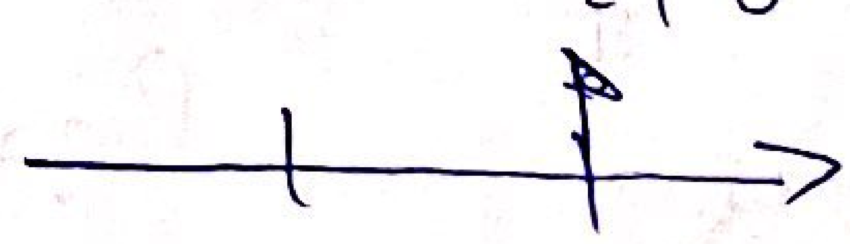
$x_1+x_2,\ x_2+x_3,\ x_3+x_1$

$\begin{cases} x_1+x_2+x_3=6 \\ x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1=7 \\ x_1x_2x_3=1 \end{cases}$

$\cancel{x^3-6x^2+7x-1 \mid x-1}$
$\cancel{x^3-x^2 \quad x^2-5x}$
$\cancel{-5x^2+7x}$
$\cancel{-5x^2+5x}$
$\cancel{2x-1}$

$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)$

$\times\ 36$
$6$
$216$



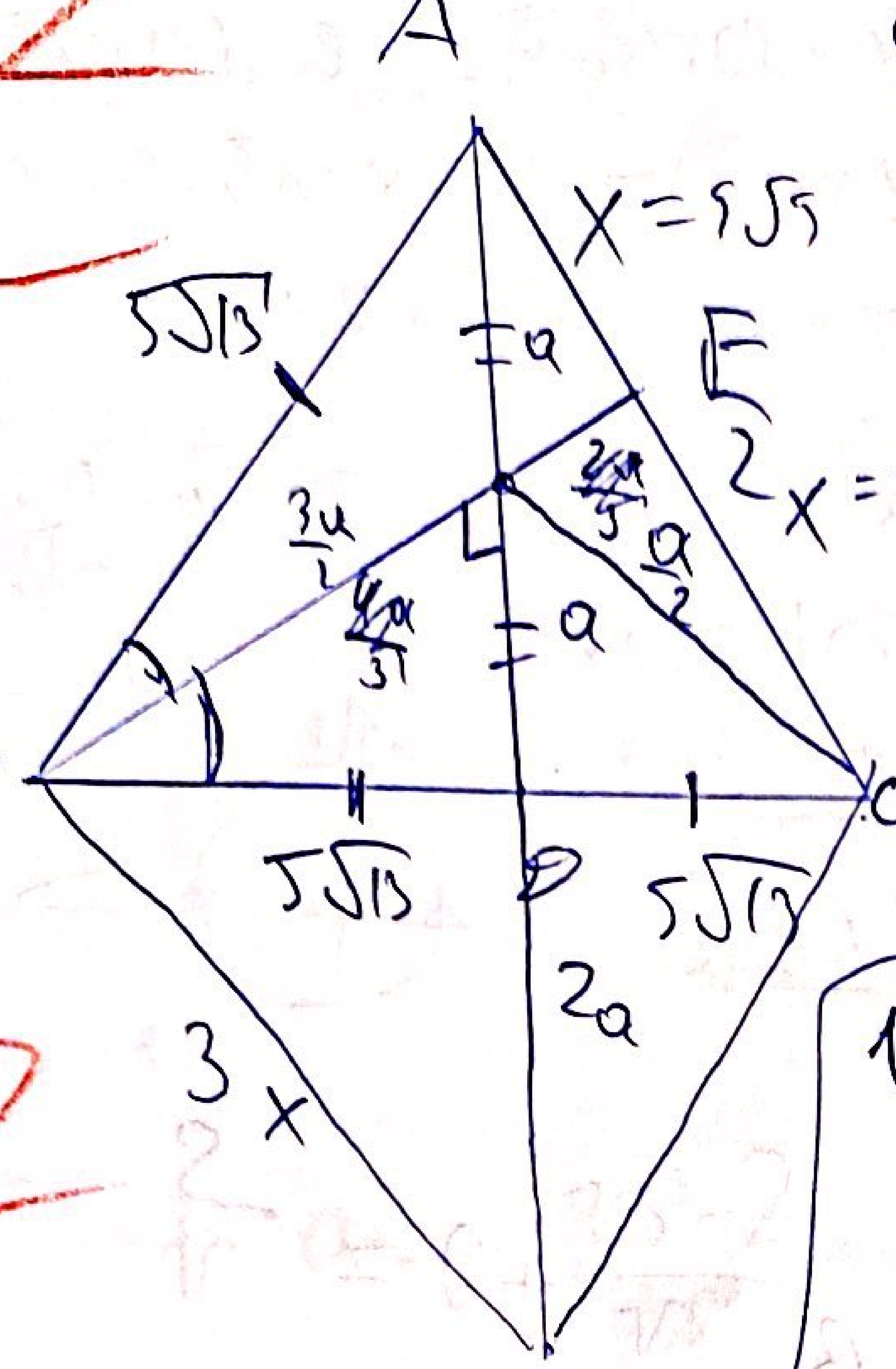
$a=-2(x_1+x_2+x_3)=-12$

$c=(x_1+x_2)(x_2+x_3)(x_3+x_1)=(6-x_3)(6-x_1)(6-x_2)=$

$=(36-6x_1-6x_2+x_1x_2)(6-x_3)=216-36x_1-36x_2-36x_3+6x_1x_2-$

$-36x_3+6x_2x_3+6x_1x_3-x_1x_2x_3=216-36\cdot 6$

4 Черновик




$\left(\frac{3a}{2}\right)^2 + a^2 = 25 \cdot 13 \mid \cdot 4$

$9a^2 + 4a^2 = 100 \cdot 13$

$13a^2 = 100 \cdot 13$

$a = 10$

$10^2 + 5^2 = x^2$

$100 + 25 = x^2$

$\sqrt{125} = x$

$x = 5\sqrt{5}$

$1 = p_1 < p_2 < \dots < p_k = N$

$\sigma(N) - ?$

$\sigma(N^3) - ?$

$p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1876} \cdot p_{1877} \geq N^2$

$\sigma(N) \to 1877, \ 1878, \ 1879$

$\sigma(N) = 1877$

$\sigma(N) = 1878$

$p_{1877} \cdot p_2 = N$

$p_{1876} \cdot p_3 = N$

$N = p_2^{\alpha_2} \cdot \ldots \cdot p_k^{\alpha_k}$

$\sigma(N) = (1+\alpha_1)(1+\alpha_2)\ldots(1+\alpha_k)$

$\sigma(N^3) = (1+3\alpha_1)(1+3\alpha_2)\ldots(1+3\alpha_k)$

$\sigma(N) = 1879$

$p_{1879} \cdot p_1 = N$

$p_{1878} \cdot p_2 = N$

$p_{1877} \cdot p_3 = N$

$p_{1876} \cdot p_4 = N$

1877 : 7 → 14, 47, 42, 57

1877 : 11 → 11, 77

1877 : 13 → 13, 57, 52, 57

$p_{1877} \cdot p_4 = N$

$p_{1876} \cdot p_5 = N$

$\sigma(N) = 1880$ — нет

$p_{1880} \cdot p_1 = N$

$p_{1879} \cdot p_2 = N$

$p_{1878} \cdot p_3 = N$

89-61-74-17 (138.4)

Чистовик №5

⑥ Пусть $\sigma(N)=K$. Тогда: $1=p_1<p_2<\ldots<p_K=N$ — все делители $N$. Т.к. $p_3\cdot p_4\cdot p_{1876}\cdot p_{1877}\geq N^2$ $\Rightarrow K\geq 1877$. Заметим, что $p_i\cdot p_{K+1-i}=N$

Пусть $K\geq 1880 \Rightarrow p_{1876}\cdot p_i=N$

$K+1-i=1876 \Rightarrow i=K+1-1876\geq 1880+1-1876=5$

$p_{1877}\cdot p_j=N \Rightarrow K+1-j=1877 \Rightarrow j=K+1-1877 \Rightarrow$

$j\geq 1880+1-1877=4. \Rightarrow \begin{cases} N=p_{1876}\cdot p_i\geq p_{1876}\cdot p_5 \\ N=p_{1877}\cdot p_j\geq p_{1877}\cdot p_4 \end{cases}$ (т.к. $p_x<p_{x+1}$)

Тогда: $N^2\geq p_{1876}\cdot p_5\cdot p_{1877}\cdot p_4>p_3\cdot p_4\cdot p_{1876}\cdot p_{1877}\Rightarrow$

$K\in[1877;1879]$. Пусть $N=a_1^{\alpha_1}\cdot a_2^{\alpha_2}\ldots a_t^{\alpha_t}$ ($a_i\in\mathbb{P}$)

Тогда: $\sigma(N)=(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)\ldots(1+\alpha_t)$

1 сл) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)\ldots(1+\alpha_t)=1877$

Т.к. 1877 — простое $\Rightarrow 1\cdot 1\ldots(1+\alpha_t)=1877$

$t=1\Rightarrow \alpha_1=1876\Rightarrow$

$N=a_1^{1876}\Rightarrow N^3=a_1^{1876\cdot 3}\Rightarrow$

$\sigma(N^3)=1+1876\cdot 3=1+5628=5629$

2 сл) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)\ldots(1+\alpha_t)=1879$

Т.к. 1879 — простое $\Rightarrow t=1$: $\alpha_1=1878$

$\Rightarrow N=a_1^{1878}\Rightarrow N^3=a_1^{1878\cdot 3}\Rightarrow$

$\sigma(N^3)=1+1878\cdot 3=1+5634=5635$

3 сл) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)\ldots(1+\alpha_t)=1878=2\cdot 3\cdot 313$

а) $t=1$: $1+\alpha_1=1878\Rightarrow \alpha_1=1877\Rightarrow N=a_1^{1877}$

$\Rightarrow N^3=a_1^{3\cdot 1877}\Rightarrow \sigma(N^3)=1+3\cdot 1877=1+5631=5632$

Чистовик № 6

6

в) $t=2$: 1) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)=6\cdot 313$

$\begin{cases} 1+\alpha_1=6 \Rightarrow \alpha_1=5 \\ 1+\alpha_2=313 \Rightarrow \alpha_2=312 \end{cases}$

$\sigma(N^3)=(1+3\alpha_1)(1+3\alpha_2)=(1+15)(1+3\cdot 312)=16\cdot 937=$

$=14992$

2) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)=2\cdot 939 \Rightarrow \alpha_1=1 \quad \alpha_2=938$

$\sigma(N^3)=(1+3\alpha_1)(1+3\alpha_2)=4\cdot(1+3\cdot 938)=11260$

3) $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)=3\cdot 626 \Rightarrow \alpha_1=2$ ~~$\alpha_2=$~~

$\alpha_2=625 \Rightarrow \sigma(N^3)=(1+3\alpha_1)(1+3\alpha_2)=7\cdot(1+3\cdot 625)$

$=13132$

с) $t=3$: $(1+\alpha_1)(1+\alpha_2)(1+\alpha_3)=3\cdot 2\cdot 313 \Rightarrow$

$\alpha_1=1 \quad \alpha_2=2 \quad \alpha_3=312 \Rightarrow$

$\sigma(N^3)=(1+3\alpha_1)(1+3\alpha_2)(1+3\alpha_3)=7\cdot 4\cdot(1+312\cdot 3)=$

$=28\cdot 937=26236$

(Уточнение: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ можно было менять местами, но это не влияет на кол-во значений)

Ответ: 5629, 5635, 5632, 14992, 13132, 26236, 11260

Чистовик № 7

(5) Обозначим точкой $O$ - центр сферы. Пусть $R$ - радиус сферы. Минимальное расстояние ~~между двумя точками~~ по поверхности сферы между точками $A$ и $B$ это дуга $\breve{AB}$, которая лежит на окр-ти сечения пл-тью $AOB$, сферы с центром $O$. Пусть $\angle AOB = \alpha$, $\angle AOC = \beta$, $\angle BOC = \gamma$ ($\alpha, \beta, \gamma$ - радианы) $\Rightarrow \breve{AB} = \frac{2\pi R}{\alpha}$,

$\breve{BC} = \frac{2\pi R}{\gamma}$, $\breve{AC} = \frac{2\pi R}{\beta} \Rightarrow \alpha = \frac{2\pi R}{20\pi} = \frac{R}{10}$,

$\beta = \frac{2\pi R}{12\pi} = \frac{R}{6}$, $\gamma = \frac{2\pi R}{16\pi} = \frac{R}{8}$. Тогда:

$AB = 2R \cdot \sin\frac{\alpha}{2}$, $BC = 2R \cdot \sin\frac{\gamma}{2}$, $AC = 2R \cdot \sin\frac{\beta}{2}$

$\Rightarrow P = AB + BC + AC = 2R\left(\sin\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\gamma}{2} + \sin\frac{\beta}{2}\right)$

$\Rightarrow P = 2R\left(\sin\frac{R}{20} + \sin\frac{R}{16} + \sin\frac{R}{12}\right)$

Заметим также, что $\alpha, \beta, \gamma \leq \pi$, иначе можем было взять оставшуюся дугу.

Тогда $\frac{\alpha}{2}, \frac{\beta}{2}, \frac{\gamma}{2} \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{R}{12} \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow$

$R \leq 6\pi$. Заметим, что $f_1(R) = 2R$ - возрастает, $f_2(R) = \sin\frac{R}{20} + \sin\frac{R}{16} + \sin\frac{R}{12}$ - возрастает при $R \in (0; 6\pi] \Rightarrow$

Чистовик № 8

(5) Обозначим за $O$ — центр сферы. Пусть $R$ — ее радиус. min расстояние по поверхности сферы между точками $A$ и $B$ — это меньшая дуга $\breve{AB}$ окружности, которая проходит через центр сферы. Пусть $\angle AOB = \gamma$, $\angle AOC = \beta$, $\angle BOC = \alpha$ ($\alpha, \beta, \gamma$ — в радианах). Тогда

1) $\alpha, \beta, \gamma \le \pi$. 2) $\gamma = \frac{\breve{AB}}{R}$, $\beta = \frac{\breve{AC}}{R}$, $\gamma = \frac{\breve{BC}}{R}$

По условию: $\breve{AB} = 20\pi$, $\breve{AC} = 12\pi$, $\breve{BC} = 16\pi \Rightarrow$

$\gamma = \frac{20\pi}{R}$ $\beta = \frac{12\pi}{R}$ $\gamma = \frac{16\pi}{R}$. ~~$AB = 2R \cdot \sin\frac{\gamma}{2} =$~~

~~$AB = 2R$~~ $AB = 2R \cdot \sin\frac{\gamma}{2} = 2R \cdot \sin\frac{10\pi}{R}$,

$BC = 2R \cdot \sin\frac{\alpha}{2} = 2R \cdot \sin\frac{8\pi}{R}$, $AC = 2R \cdot \sin\frac{\beta}{2} = 2R \cdot \sin\frac{6\pi}{R}$.

Тогда: $P = 2R\left(\sin\frac{10\pi}{R} + \sin\frac{8\pi}{R} + \sin\frac{6\pi}{R}\right)$

Т.к. $\alpha, \beta, \gamma \le \pi \Rightarrow \frac{20\pi}{R} \le \pi \Rightarrow R \ge 20$

Введем функцию $f(x) = 2x\left(\sin\frac{10\pi}{x} + \sin\frac{8\pi}{x} + \sin\frac{6\pi}{x}\right)$.

Заметим, что $f(x)$ при $y \in [20; +\infty)$ — возрастает $\Rightarrow$ min в точке $20 \Rightarrow$

$P_{min} = 40 \cdot \left(\underbrace{\sin\frac{\pi}{2}}_{=0} + \sin\frac{2\pi}{5} + \sin\frac{3\pi}{10}\right)$

~~Ответ: $40(\sin\frac{2\pi}{5}$~~ Ответ: $40\left(\sin\frac{2\pi}{5} + \sin\frac{3\pi}{10}\right)$

Черновик

1877 | 17
17
17
17
0

1877 | 21
176 | 69
97
92
5

21 × 6 = 178

29 × 7 = 203

29 × 6 = 174

1879 | 7
14 | 26
47
42
59
нет

1879 | 13
13 | 14
57
52
59
нет

1879 | 17
17 | 1
17
17
0
нет

1879 | 21
178 | нет
99

1879 | 29
179 | нет
139

312 × 3 = 936

1876 × 3 = 5628

1876 × 3 = 5628

1878 × 3 = 5634

1878 | 6
18 | 313
7
6
18
18
0

313 | 7
28 | 4
33
нет

313 | 13
нет

313 | 17
17 | 1
143
нет

17 × 8 = 136

313 · 6

1877 × 3 = 5631

937 × 16

5622
937
14992

938 × 3 = 2814

312 × 3 = 936

2814
3

2815 × 4 = 11260

625 × 3 = 1875

1875
654

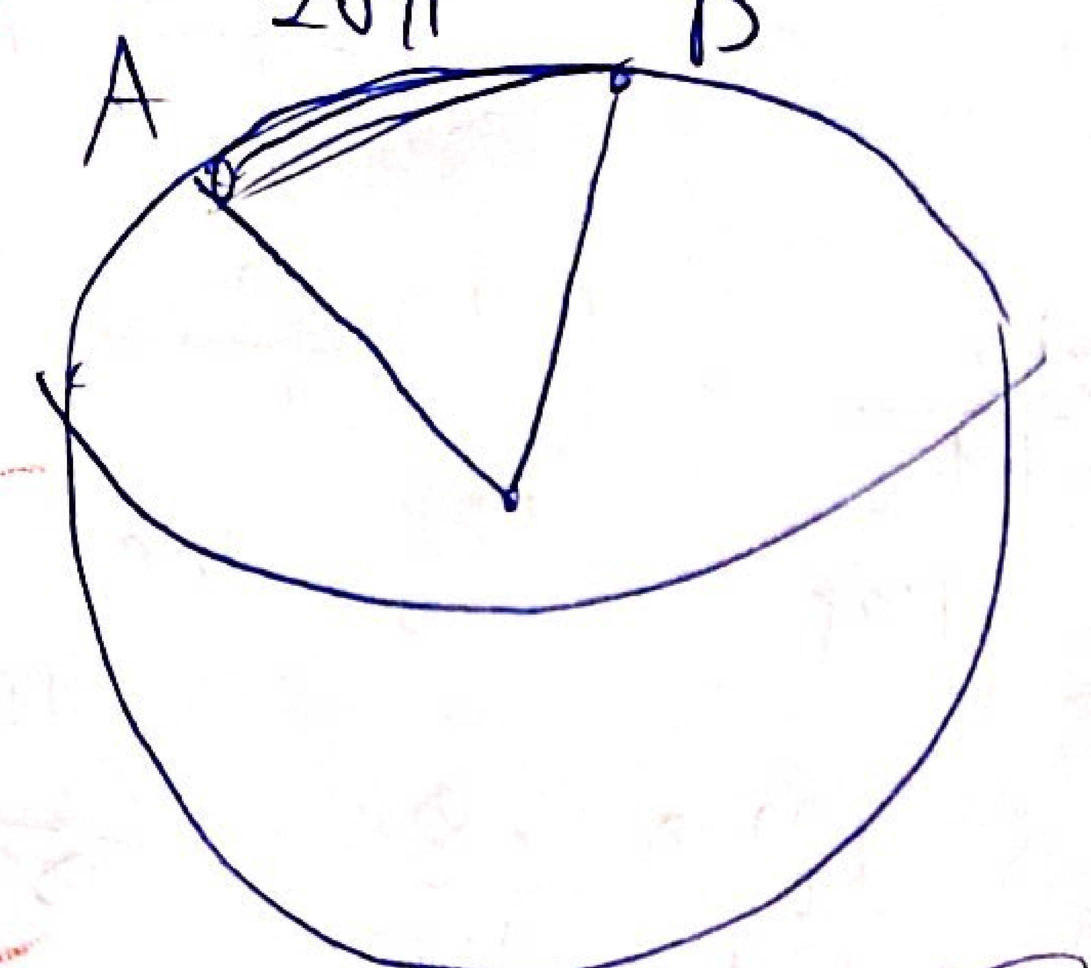
1876 × 7 = 13132

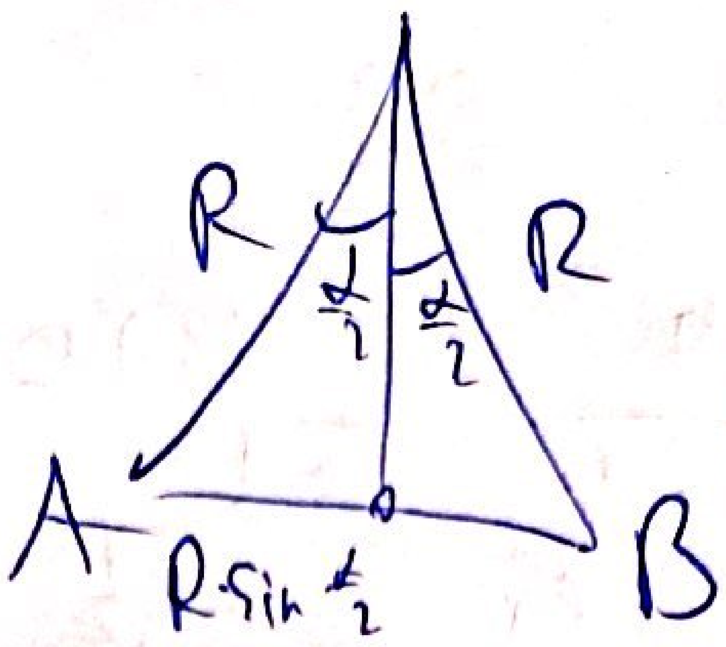
937 × 28

17496
1874
26236

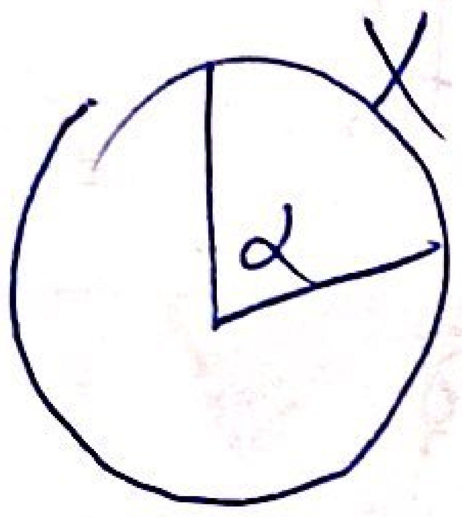
Черновик

~~$2\pi R$~~




$$\frac{R}{20} \le \frac{\pi}{2} \qquad \frac{R}{10} \le \pi$$

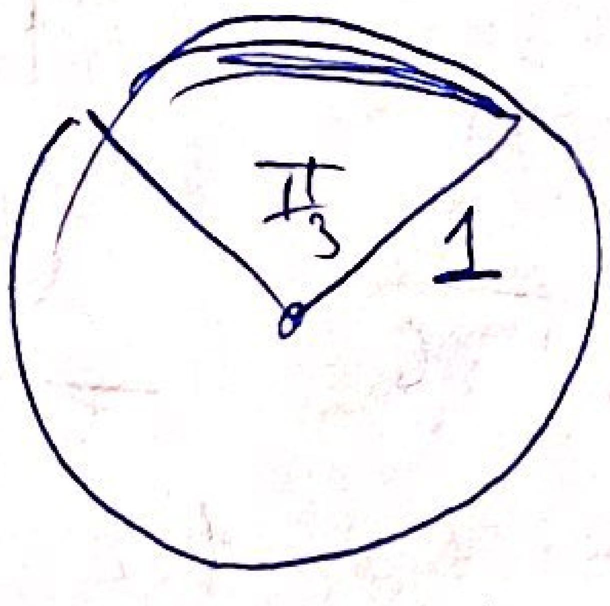



$$\frac{R}{6} \le \pi$$

$$R \le 6\pi$$

$$\frac{\alpha}{\cancel{2}\pi} = \frac{X}{\cancel{2}\pi R}$$

$$\alpha = \frac{X}{R}$$




$$\frac{\frac{\pi}{3}}{2\pi} = \frac{\alpha}{}$$

$$p' = \alpha\left(\sin\frac{10\pi}{R} + \sin\frac{8\pi}{R} + \sin\frac{6\pi}{R}\right) + 2R\left(\cos\frac{10\pi}{R} + \cos\frac{8\pi}{R} + \cos\frac{6\pi}{R}\right)$$

$$p' = 2\cdot\Sigma + 2R\left(\cos\frac{10\pi}{R}\cdot\frac{10\pi}{R^2}\right.$$

$$p' = 2\left(\sin\frac{10\pi}{R} - \cos\frac{10\pi}{R}\cdot\frac{10\pi}{R}\right.$$

Чистовик №3

(4) по двум углам ($\angle AME$ и $\angle A_1MB$ - вертикал.)

Т.к. $ABA_1C$ - пар-м $\Rightarrow A_1B = AC = 3x \Rightarrow$ $k = \frac{1}{3}$ ($k$ - коэф подобия $\triangle AME$ и $\triangle A_1MB$)

Обозначим $AD = 4a \Rightarrow BE = 4a$. Т.к. $\frac{AM}{MA_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow$ $AM = 2a$, $MA_1 = 6a$. Т.к. $\frac{ME}{MB} = \frac{1}{3} \Rightarrow ME = a$, $MB = 3a$. Запишем теорему пифагора для $\triangle ABM$: $AB^2 = BM^2 + AM^2 \Rightarrow 25 \cdot 13 = 9a^2 + 4a^2 \Rightarrow$ $a^2 = 25 \Rightarrow a = 5$. $\triangle ABE = \triangle DBE$ по двум сторонам и углу между ними $\Rightarrow$ $S_{ABE} = S_{BDE}$. Т.к. $ED$ - медиана в $\triangle EBC \Rightarrow$ $S_{BED} = S_{EDC} \Rightarrow S_{ABC} = S_{ABE} + S_{BED} + S_{EDC} =$ $= 3 \cdot S_{ABE}$. $S_{ABE} = \frac{AM \cdot BE}{2} = \frac{2a \cdot 4a}{2} = 4a^2$ $\Rightarrow S_{ABC} = 12a^2 = 12 \cdot 25 = 300$

Ответ: 300

(2) 1 с) автомобилист въехал на час раньше. Пусть $V_{авт} = 2V$, $V_{вел} = V$. ($V$ - км/ч) Расстояние от $A$ до $B$ пусть $S$ ($S$ - км)

Ясно, что в этом случае остановку делал именно автомобилист, т.к. вел. должен догонять, а его скорость меньше. Тогда справедливо равенство: $\cancel{1 + \frac{S}{2V} = 2 + \frac{S}{2V}} \Rightarrow$ ~~$\frac{S}{2V} = 1$, $\frac{S}{2V} = 1$, за которое время велосип~~ ~~$\frac{S}{V} = 2 + 1 + \frac{S}{2V} = \frac{S}{2V} = 3$~~ $1 + \frac{S}{V} = 2 + \frac{S}{2V} \Rightarrow \frac{S}{2V} = 1$ ч

Чистовик № 4

~~(2) $\frac{S}{2v}$ — время, за которое авт. проезжает от А до Б. Т.к. он остановился на 2 ч => общее время поездки 3 ч => искомое время 14+3=17 ч. ... если~~ это значит, что в 15:00 он уже был в пункт. В. (противоречие)

~~2 м) велосипедист выехал на час раньше.~~

~~а) велосипедист остановился на 2 часа:~~

$$1+\frac{S}{2v}=2+\frac{S}{v} \Rightarrow \frac{S}{2v}=-1 \rightarrow$$ ~~такого не бывает~~

~~б) Автомобиль остановился на 2 часа:~~

$$1+2+\frac{S}{2v}=\frac{S}{v} \Rightarrow \frac{S}{2v}=3 \text{ ч.}$$

$\frac{S}{2v}$ — время, за которое авт. проезжает от А до Б. С учетом остановки итоговое время в пути: 3 ч => искомое время 17:00

2 м) велосипедист выехал на час раньше:

а) вел. останов. на 2 часа

$$1+\frac{S}{2v}=2+\frac{S}{v} \Rightarrow \frac{S}{2v}=-1 \rightarrow$$ такого не бывает

б) авт. ост. на 2 часа:

$$1+2+\frac{S}{2v}=\frac{S}{v} \Rightarrow \frac{S}{2v}=3 \text{ ч} \Rightarrow$$

Общее время в пути авт: 5 ч.

Он выехал в 15:00 => искомое время 20:00

Ответ: 17:00 или 20:00.