0 534546 210000

53-45-46-21
(124.1)

сдал 14⁰⁷

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант С-3

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Покори Воробьёвы горы"
наменование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Шалашова Дмитрия Владимировича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
53-45-46-21	85	20	20	20	20	5	0		

53-45-46-21 (124.1)

черновик №1

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

$=2\cos^2\left(x+\frac{\pi}{8}\right)-1=\cos\left(2x+\frac{\pi}{4}\right)=\cos 2x\frac{\sqrt{2}}{2}-\sin 2x\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\frac{\sqrt{2}}{\cancel{4}}\sin x\cos x-2\sqrt{2}\sin^2 x+\sqrt{2}\sin x\cos x+2\sqrt{2}\cos^2 x$

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

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

$-\sin 2x\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

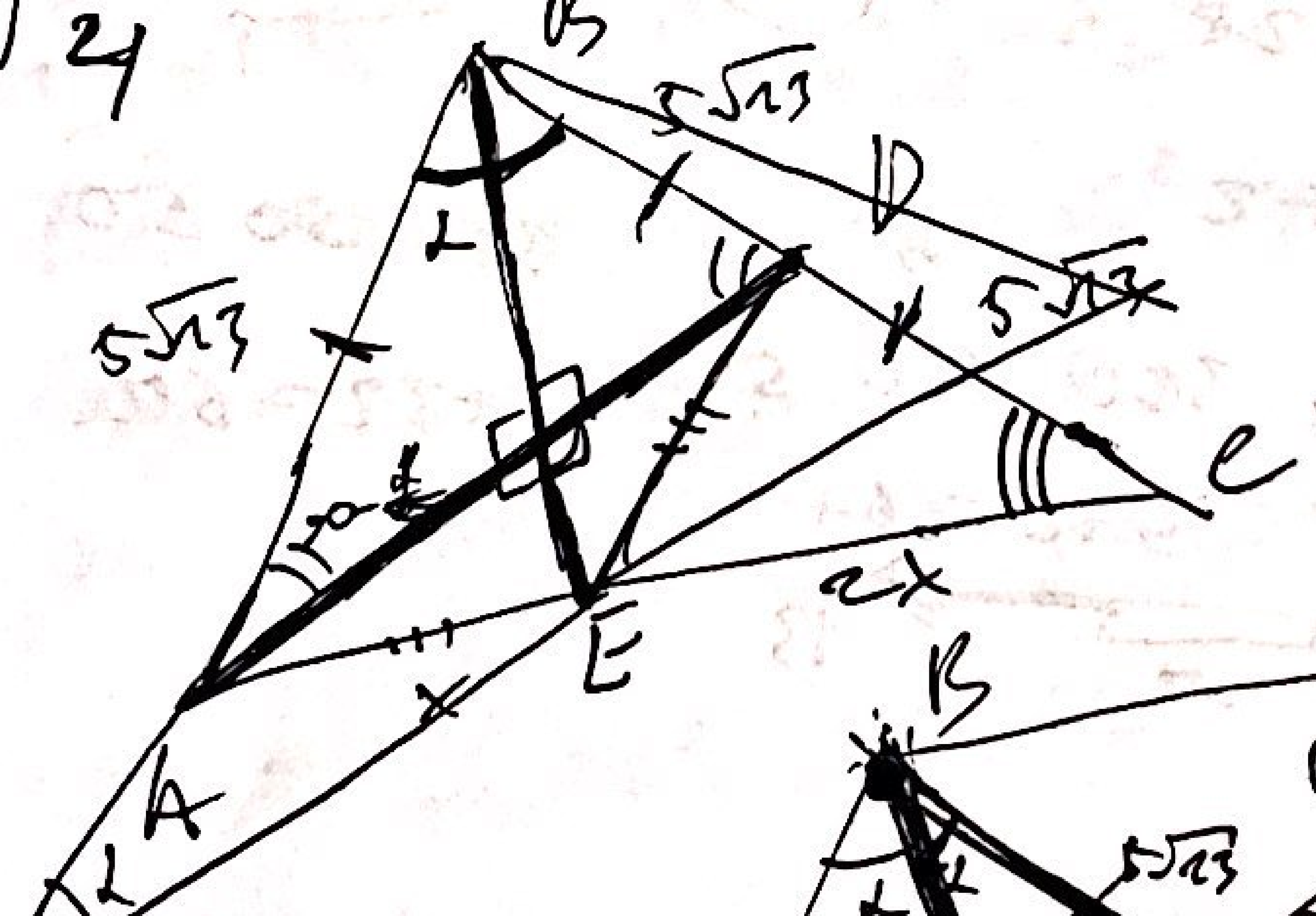
$2\cancel{\sqrt{2}}\cos 2x-\cancel{\sqrt{2}}\cos 2x+\cancel{\sqrt{2}}\sin 2x=0$

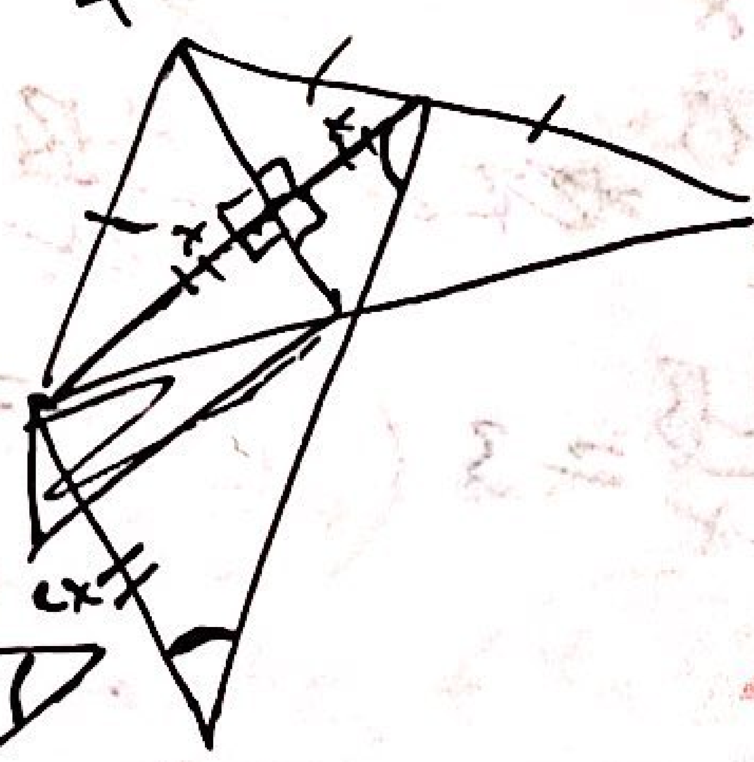
$\boxed{\cos 2x+\sin 2x=0}$

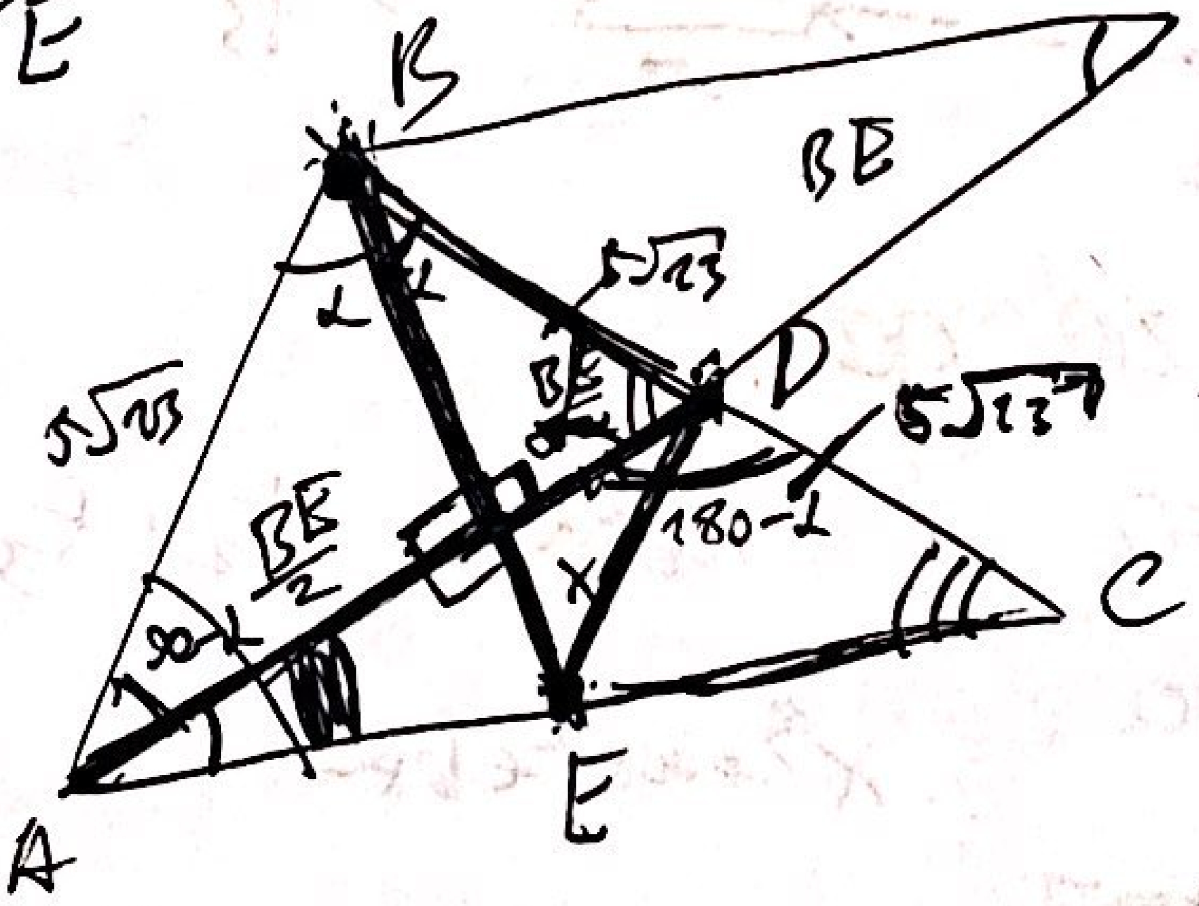
$\frac{\sqrt{2}}{\cancel{4}}\sin 2x+\cancel{\ }+\frac{\sqrt{2}}{2}\,2\sqrt{2}\cos 2x$

$-1+2$

№24

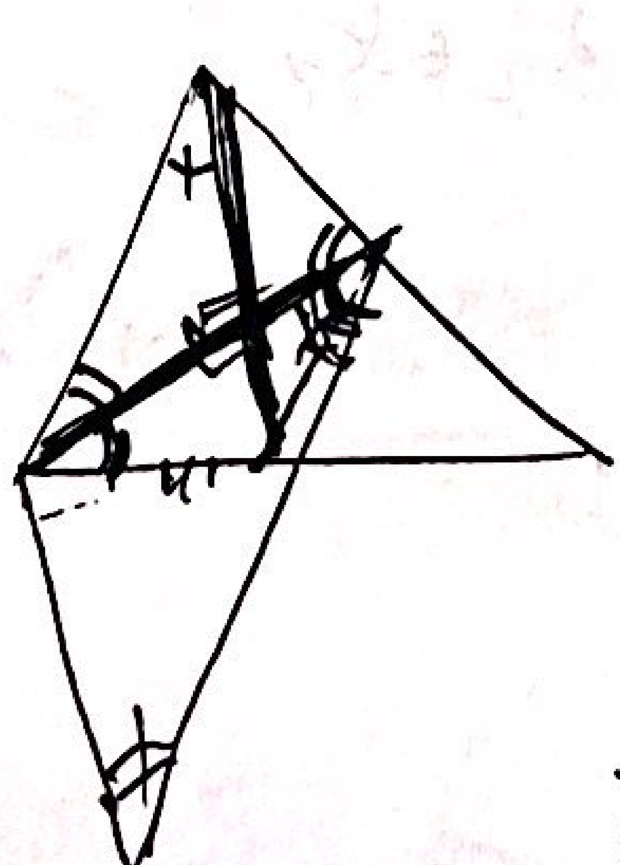


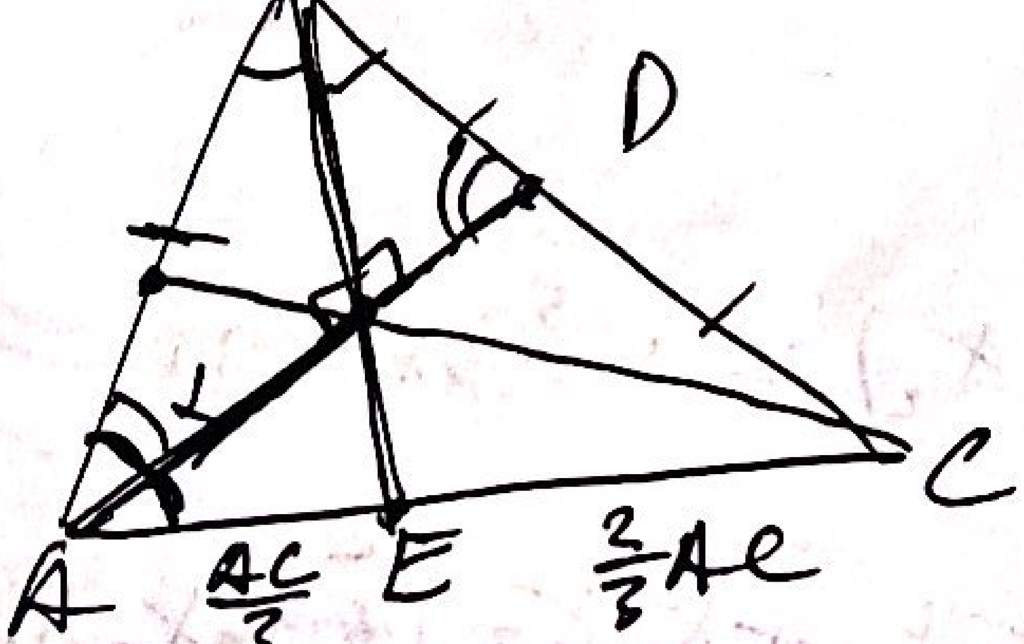


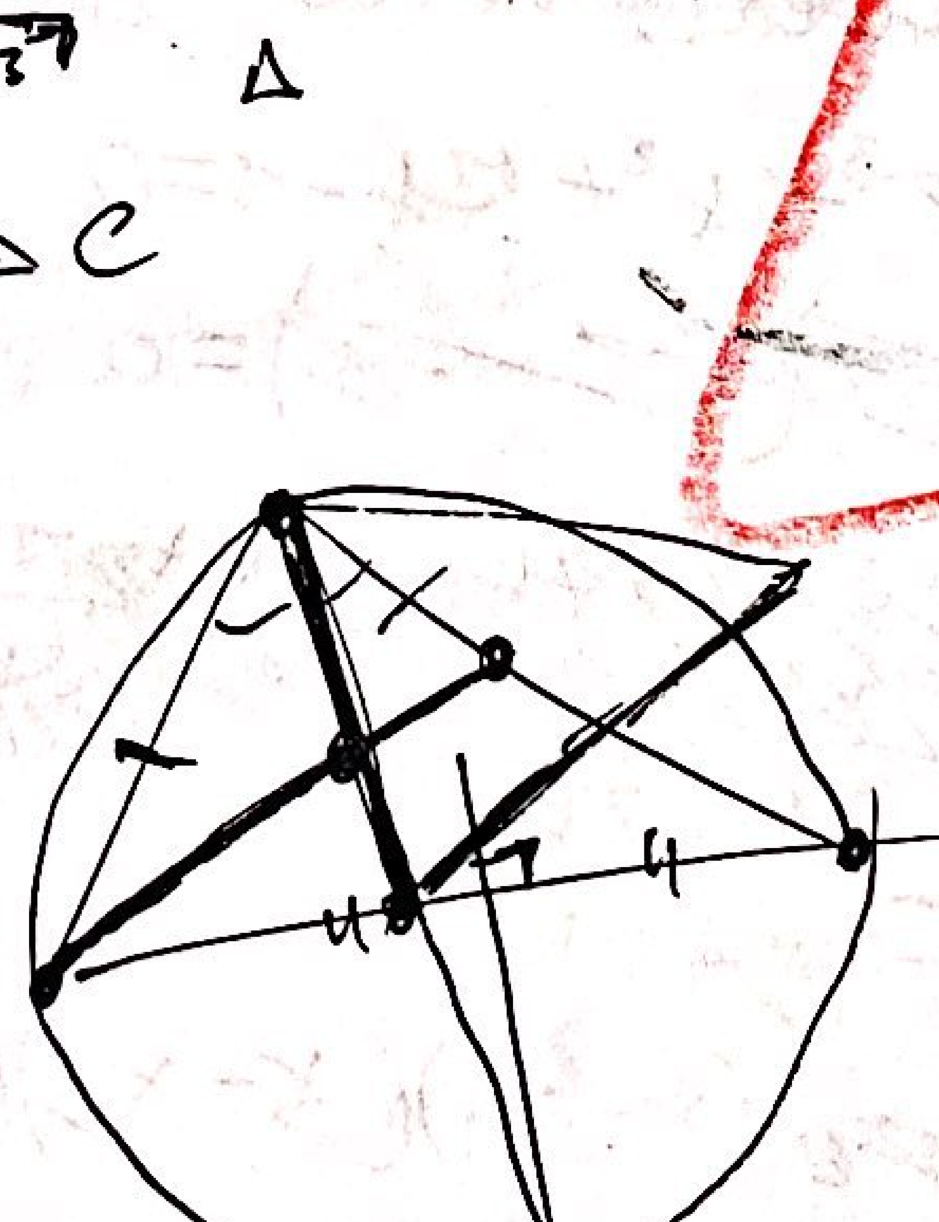


$\triangle ABD-2$

$\triangle$







Черновик

$2x$ - ск. авто

x - ск. вело.

14.00. t

1) путь авто - 1

A B

1.1 ост-авто. t - весь путь

100 100 50

$\frac{AB}{2x}+2=\frac{AB}{x}+1$

$\frac{AB}{2x}-\frac{AB}{x}=-1-\frac{AB}{2x}=-1$

$\frac{AB}{2x}=-1+2$ t 17:00

1.2. ост-вело

$\frac{AB}{2x}=\frac{AB}{x}+1+2-\boxed{\frac{AB}{2x}}=3$

~~$t=3$~~ 17:00

14:00 17:00

2.1. $\frac{AB}{2x}+1=\frac{AB}{x}+2$ $\frac{AB}{2x}=-1$

2.2. $\frac{AB}{x}=\frac{AB}{2x}+1+2$

$\frac{AB}{2x}=3$ $t=6$ 300 100 50 2 1 300 100 50

$3ч+3ч=6ч.$

$5+2=6+1$

A $2x$ B

Ответ: 17:00, 20:00.

№3 $x^3-6x^2+7x-1=0$

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

x^3+ax^2+bx+c

$-5x^2+7x$

$-5x^2+5x$

$(x-x_1)(x-x_2)(x-x_3)=x^3-6x^2+7x-1$

$x^3-(x_1+x_2+x_3)x^2+x(x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3)-x_1x_2x_3=0$

53-45-46-21
(124.1)

черновик

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

$2(x_1+x_2+x_3)=-a$ $\cancel{a=-2}$ $\boxed{a=-12}$

$(x_1+x_2)(x_2+x_3)+(x_1+x_2)(x_1+x_3)+$

$+(x_1+x_3)(x_2+x_3)=b$

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

$b=(x_1x_2+x_2^2+x_3x_1+x_2x_3)+(x_1^2+x_2x_1+x_2x_3)+(x_3^2+x_3x_2+x_1x_2+x_1x_3)=b$

$\boxed{3x_1x_2+3x_2x_3+3x_3x_1}+\boxed{x_2^2+x_1^2+x_3^2}=b$

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

$\underbrace{(x_1+x_2+x_3)^2}_{36}+\underbrace{x_1x_2+x_2x_3+x_1x_3}_{7}=\boxed{\cancel{b=-8}}$ 43

$(x_1^2+x_2x_1+x_1x_3+x_2x_3)(x_2+x_3)=-c$

$x_1^2x_2+x_2^2x_1+x_1x_2x_3+x_2^2x_3+x_1^2x_3+x_1x_2x_3+x_3^2x_1+x_3^2x_2$

$=\cancel{2}+x_1^2x_2+x_1^2x_3+x_2^2x_3+x_2^2x_1+x_3^2x_1+x_3^2x_2=-c$

$\cancel{x_1(x_2+x_2+x_3)+x_2(1}$

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

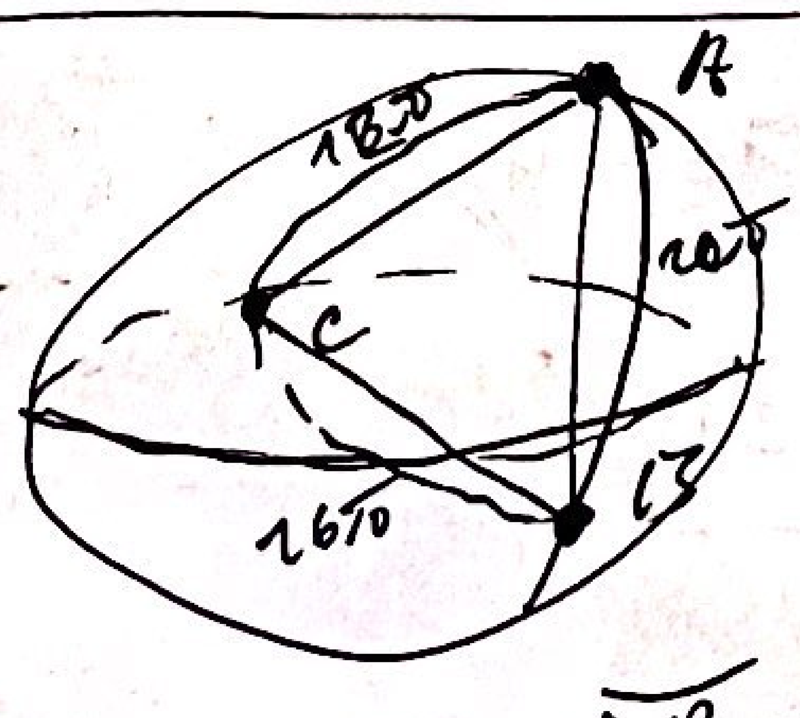
$(x_1+x_2+x_3)(x_1x_2+x_2x_3+x_3x_1)=x_1^2x_2+x_1x_2x_3+x_1^2x_3$

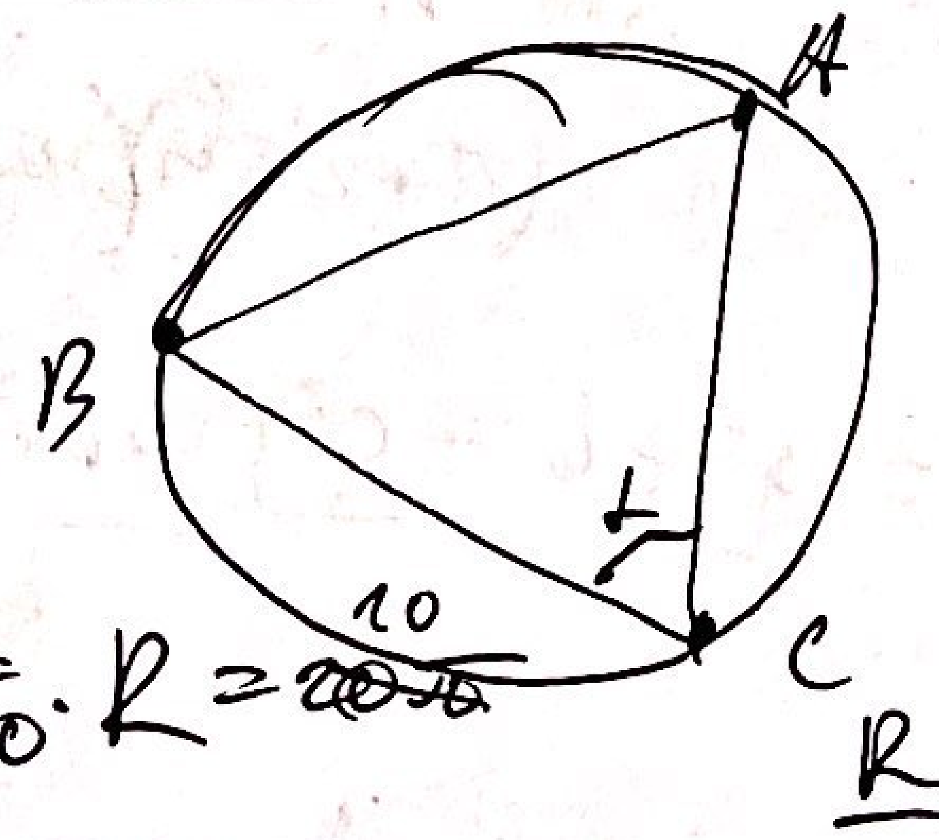
$+x_2^2x_1+x_2^2x_3+x_1x_2x_3+x_1x_2x_3+x_3^2x_2+x_3^2x_1=$

$=7\cdot6=42-3=39=-c$

$\cancel{x^3}$ $\boxed{x^3-12x^2+43b-39}$

Ответ: -12, 43, -39





$\overline{AB}=\cancel{250}\cdot\frac{1}{360}\cdot R=\cancel{20}$

R

черновик $1 = p_1 < p_2 < \ldots < p_k = N$ $10 = 1\ 2\ 5\ 10$

$\sigma(N)$ – кол-во делителей. $\sigma(N^3)$

$12 = 1\ 2\ 3\ 4\ 6\ 12$

$p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1876} \cdot p_{1877} \geq N^3$ $\sigma(N^3) \geq N^3$

$\sqrt[3]{p_3 \cdot p_4 \cdot p_{1876} \cdot p_{1877}} \geq N^3$

$1 < \left(\sqrt[3]{p_3 \cdot p_4 \cdot p}\right) \leq N^3$

$N = p_{1879}$ $p_{1877} > p_3$ $p_{1877} \cdot p_3$

$p_3 = \frac{p_{1879}}{p_{1877}}$ $p_{1879}^2 \geq N^2$ $\boxed{p_{1879} \geq N \geq p_{1877}}$

$p_{1879}^2 \geq N^2$ $1879 \geq \sigma(N) \geq 1877$

$p_{1879} = p_{1876} \cdot p_3$

$p_{1878} \cdot p_4 = p_{1879}$ $N \leq p_{1879}$

$p_{1877}^3 \leq N^3 \leq p_{1879}^3$ $2^3 = 8$

12 1248

$\boxed{1877^3 \leq \sigma(N^3) \leq 1879^3}$

$3^3 = 27$

13 13927

10^3

12510 $1\ 2\ 5\ 10\ 100\ 1000\ 500\ 25\ 0\ 25$

12510

12510 $5 + 5 \cdot 5 + 5 \cdot 5 \cdot 5 =$

$6^3 = 216 = 6 \cdot 6 \cdot 6$

1236

$\frac{n!}{k!} = \frac{4!}{3!} = 4$

$4^3 = 64$

124 $1\ 2\ 4\ 8\ 16\ 64\ 32$

$1\ 2\ 4\ 8\ 16\ 32\ 64$

$n \longrightarrow n^3$ $C_n^k =$

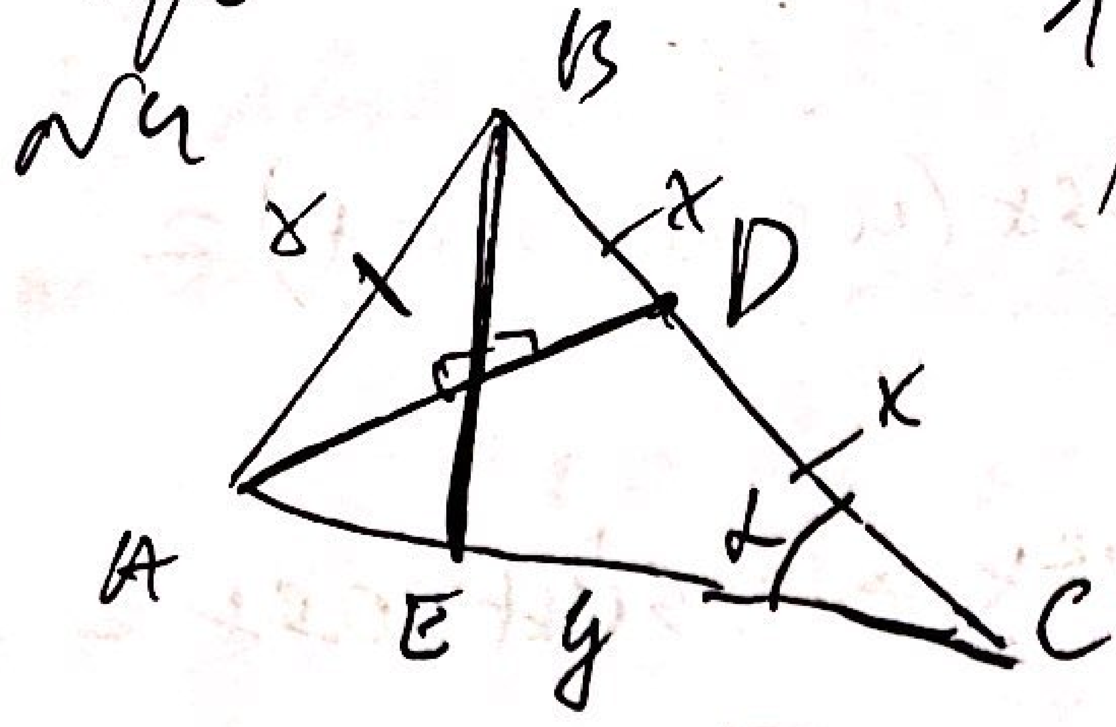
$(a+b+c)^2 = \underbrace{a^2 + b^2 + c^2} + \underbrace{2ab + 2bc + 2ac}$

Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

53-45-46-21 (124.1)

черновик

№4



1) $BE^2 = 4x^2 + \frac{4}{9}y^2 - 2 \cdot 2x \cdot \frac{2}{3}y \cos\alpha$

$x^2 = y^2 + 4x^2 - 4x \cdot y \cos\alpha$

$BE^2 = 4x^2 + \frac{4}{9}y^2 - \frac{8}{3}xy\cos\alpha$

$\frac{2}{3}(3x^2 + y^2) = \frac{8}{3}xy\cos\alpha$

$BE^2 + 2x^2 + \frac{2}{3}y^2 = 4x^2 + \frac{4}{9}y^2$

$BE^2 = 2x^2 - \frac{2}{9}y^2$

$AD^2 = x^2 + x^2 - 2x^2\cos\alpha$

$y^2 = x^2 + 4x^2 - 2 \cdot 2x^2\cos\alpha$

$2AD^2 = 4x^2 - 4x^2\cos\alpha$

$y^2 = 5x^2 - 4x^2\cos\alpha$

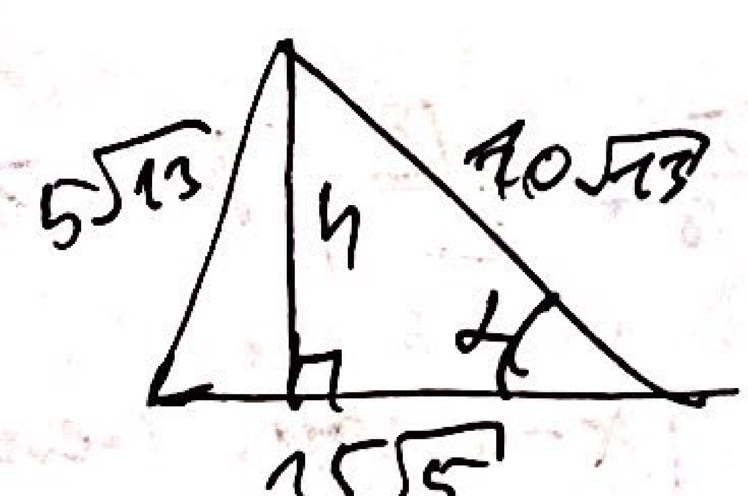
$2AD^2 - y^2 = -x^2$

$AD^2 = BE^2 = \frac{y^2 - x^2}{2} = 2x^2 - \frac{2}{9}y^2$

$y^2 - x^2 = 4x^2 - \frac{4}{9}y^2$

$\frac{13}{9}y^2 = 5x^2 \quad \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{5} \cdot 3}y = x$

2)



$y = \frac{5\sqrt{13} \cdot \sqrt{5} \cdot 3}{\sqrt{13}}$ $\boxed{y = 15\sqrt{5}}$

$25 \cdot 13 = 100 \cdot 13 + 225 \cdot 5 - 2 \cdot 150\sqrt{65}\cos\alpha$

$\frac{975 - 13 + 1125}{300\sqrt{65}} = \cos\alpha$

$\begin{array}{r} 75 \\ \times 13 \\ \hline 225 \\ +75 \\ \hline 975 \\ +1125 \\ \hline 2100 \end{array}$

$\frac{210}{3\sqrt{65}} = \frac{7}{\sqrt{65}} = \cos\alpha \Rightarrow \sin\alpha =$

$\frac{h}{10\sqrt{13}} = \frac{4}{\sqrt{65}} \quad h = \frac{40\sqrt{13}}{\sqrt{65}} = \frac{40\sqrt{5}}{5} = 8\sqrt{5} \quad \frac{\sqrt{65 - 49}}{\sqrt{65}} = \frac{4}{\sqrt{65}}$

$S = \frac{8\sqrt{5} \cdot 15\sqrt{5}}{2} = 5 \cdot 15 \cdot 4 = \boxed{300}$

Чистовик.

№1 $1+\sqrt{2}\sin x(\cos x-2\sin x)+\sqrt{2}\cos x(2\cos x+\sin x)=$
$=2\cos^2(x+\frac{\pi}{8})$

$\sqrt{2}\sin x\cos x-2\sqrt{2}\sin^2x+2\sqrt{2}\cos^2x+\sqrt{2}\sin x\cos x=$
$=2\cos^2(x+\frac{\pi}{8})-1=\cos(2x+\frac{\pi}{4})=\cos 2x\frac{\sqrt{2}}{2}-\sin 2x\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

$\sqrt{2}\sin 2x+2\sqrt{2}\cos 2x-\frac{\sqrt{2}}{2}\cos x+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin 2x=0$ $|\cdot 2$

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

$\sin 2x+\cos 2x=0$ $|:\cos 2x$

$\cos 2x\neq 0$, $tg 2x+1=0$

$tg 2x=-1$

$2x=-\frac{\pi}{4}+\pi k,\ k\in\mathbb{Z}$

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

№2 (1) Рассмотрим случаи:

x – скор. вело.
$2x$ – скорость авто
AB – весь путь
t – время в пути

1) Автомобиль выезжает в 14:00 и не делает остановку. Тогда время всего пути:

$t=\frac{AB}{2x}=\frac{AB}{x}+1+2=\frac{AB}{x}+3\Rightarrow -\frac{AB}{2x}=3$ время <0

Случай не подходит.

2) Автомобиль выезжает в 14:00 и делает остановку на 2 часа:

$t=\frac{AB}{2x}+2=\frac{AB}{x}+1$ $\quad -\frac{AB}{2x}=-1\Rightarrow\frac{AB}{2x}=1$

$t=1+2=3$ ч Случай подходит. Время: 17:00

Чистовик. №2 (г)

3) Автомобиль выезжает в 15:00 и не делает остановку на пути:

$t = \frac{AB}{2x} + 1 = \frac{AB}{x} + 2 \quad -\frac{AB}{2x} = 1$ время <0

случай не подходит.

4) Автомобиль выезжает в 15:00 и делает остановку на 2 часа:

$t = \frac{AB}{2x} + 3 = \frac{AB}{x} \quad \frac{AB}{2x} = 3 \Rightarrow t = 6$

Случай подходит. Время прибытия 20:00

Ответ: 17:00, 20:00.

№3(1) $x^3 - 6x^2 + 7x - 1 = 0$

Для кубического многочлена по теореме Виета:

$$\begin{cases} x_1 x_2 \cdot x_3 = 1 \\ x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_1 = 7 \quad \text{для } x^3 - 6x^2 + 7x - 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

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

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

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

$- 2x_1x_2 - 2x_2x_3 - 2x_1x_3 + 3x_1x_2 + 3x_2x_3 + 3x_1x_3 =$

$= (x_1+x_2+x_3)^2 + x_1x_2 + x_2x_3 + x_3x_1 = 6^2 + 7 = 43$

$b = 43$

Чистовик

№3(2)

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

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

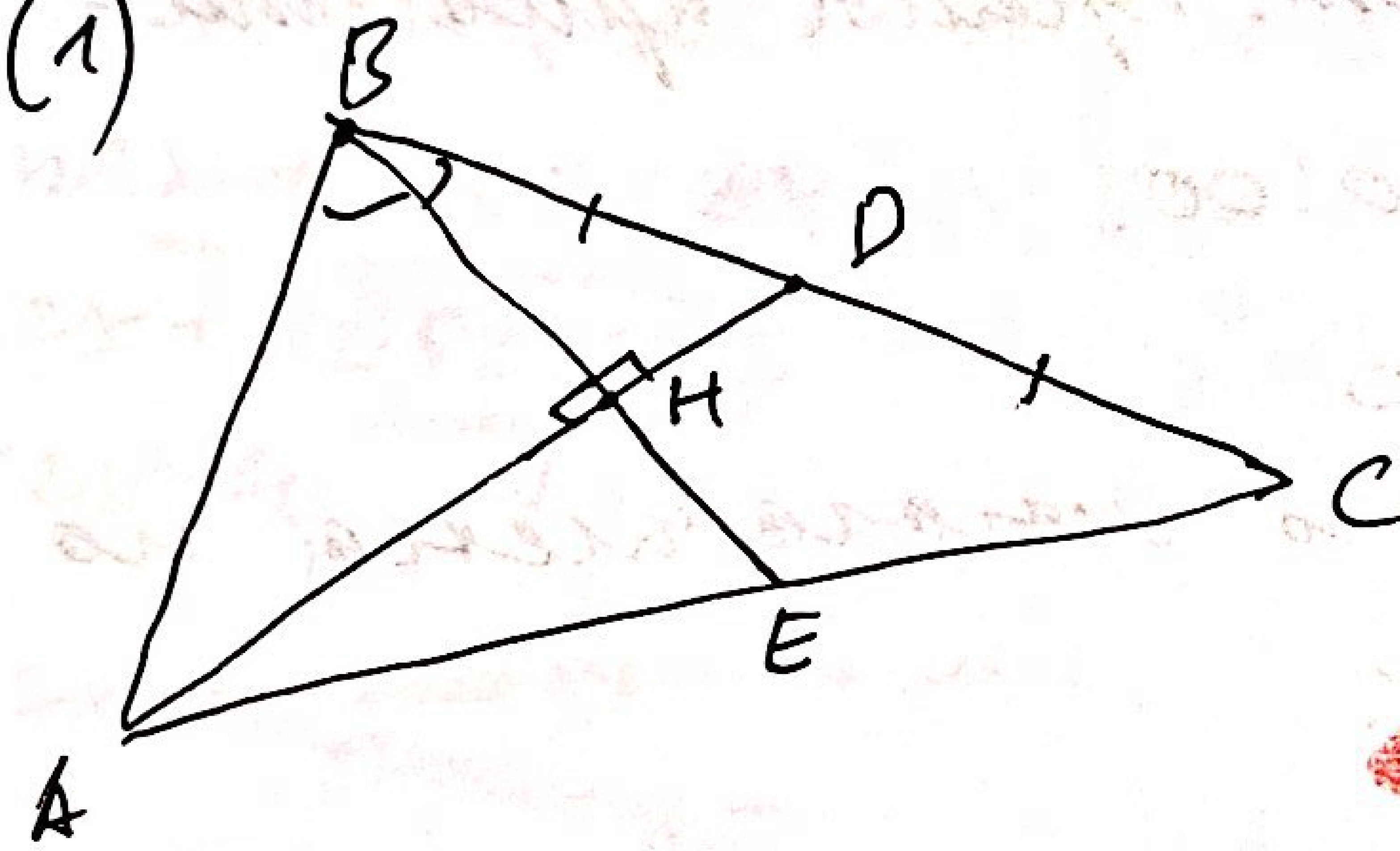
$-3x_1x_2x_3+2x_1x_2x_3=6\cdot 7-1=41$

$c=-41$

$x^3-12x^2+43x-41=0$

Ответ: $a=-12$, $b=43$, $c=-41$

№4(1)



$AB=5\sqrt{13}$

Решение: в $\triangle ABD$ BH - биссек., высота $\Rightarrow$

$\Rightarrow \triangle ABD$ - равнобедренный $\Rightarrow AB=BD$

$BC=2BD=10\sqrt{13}$

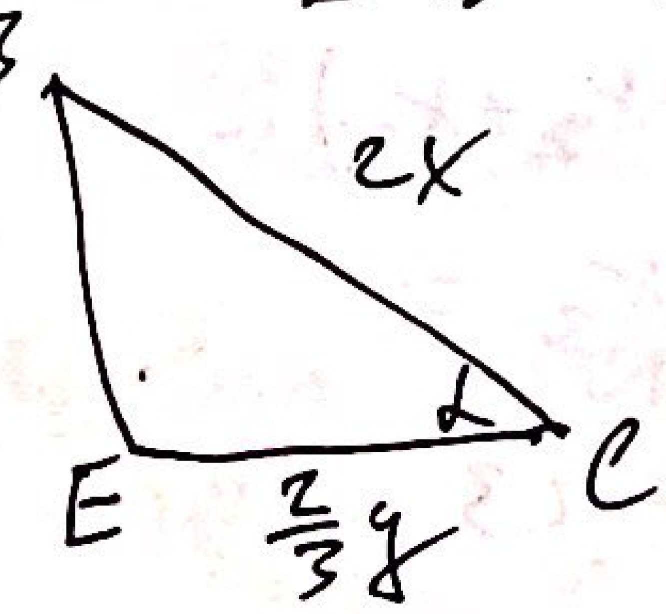
Обозначим $AB=x$, $BC=2x$, $AC=y$, $\angle C=\alpha$,

$\angle B=\beta$

~~Для~~ по св-ву биссектрисы:

$\frac{AE}{EC}=\frac{AB}{BC}=\frac{1}{2}$ $\quad EC=\frac{2}{3}y$

1) Для $\triangle BEC$ т. косинусов:

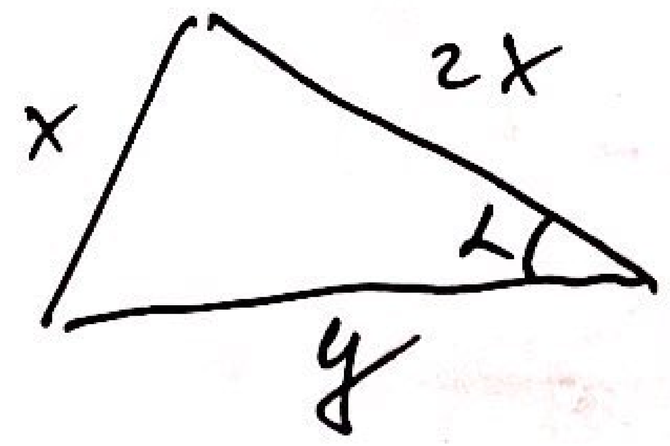


$BE^2=4x^2+\frac{4}{9}y^2-2\cdot 2x\cdot\frac{2}{3}y\cos\alpha$

$BE^2=4x^2+\frac{4}{9}y^2-\frac{8}{3}xy\cos\alpha$

Чистовик №4(г)

Для △ABC:



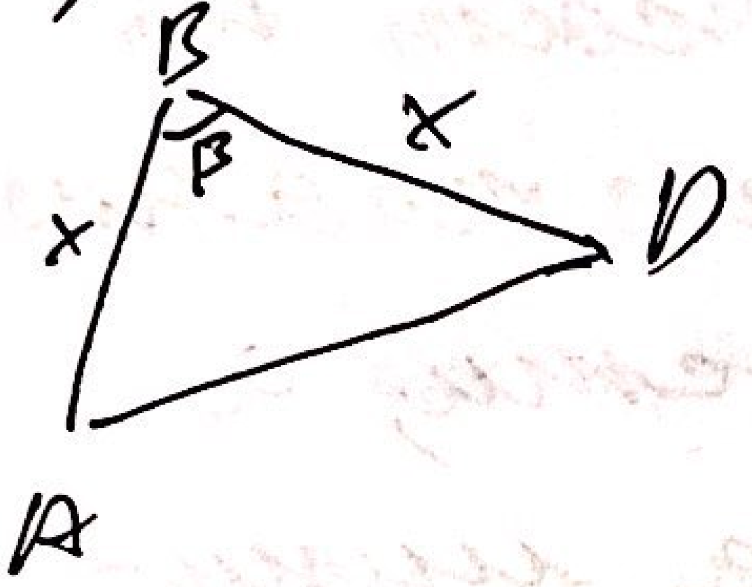
$$x^2 = 4x^2 + y^2 - 2\cdot 2x\cdot y\cdot \cos\alpha$$

$$3x^2 + y^2 = 4xy\cos\alpha \quad | \cdot \frac{2}{3}$$

$$2x^2 + \frac{2}{3}y^2 = \frac{8}{3}xy\cos\alpha$$ подставляем в уравнение для BE

$$BE^2 = 4x^2 + \frac{4}{9}y^2 - 2x^2 - \frac{2}{3}y^2 = 2x^2 - \frac{2}{9}y^2$$

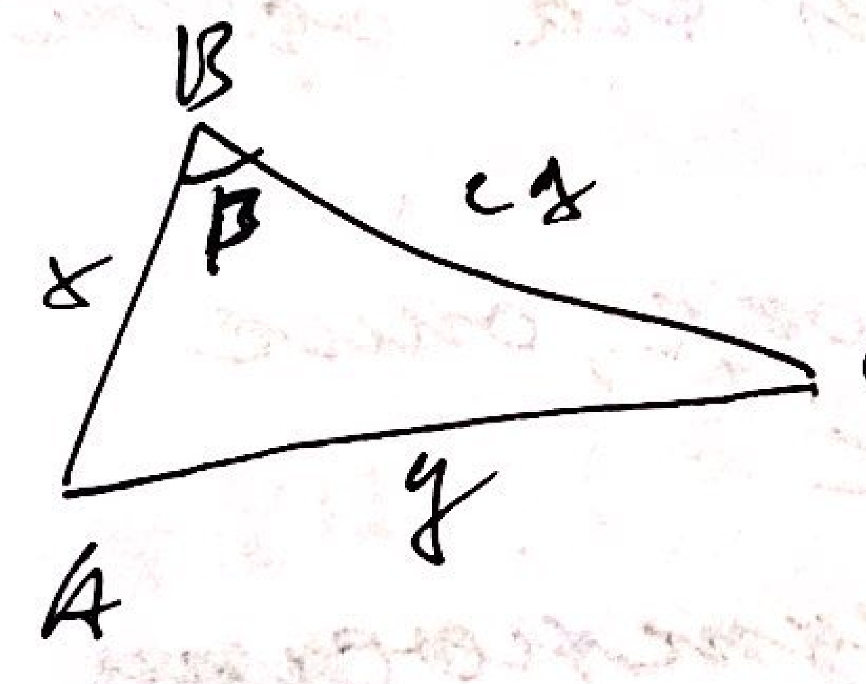
г) Для △ABD т. косинусов:



$$AD^2 = x^2 + x^2 - 2x^2\cos\beta$$

$$AD^2 = 2x^2 - 2x^2\cos\beta$$

Для △ABC:



$$y^2 = x^2 + 4x^2 - 2\cdot 2x^2\cos\beta$$

$$y^2 = 5x^2 - 4x^2\cos\beta$$

$$\frac{-y^2+5x^2}{2} = 2x^2\cos\beta$$ — подставляем в уравнение для AD

$$AD^2 = 2x^2 - \frac{5x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = -\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} = \frac{y^2-x^2}{2}$$

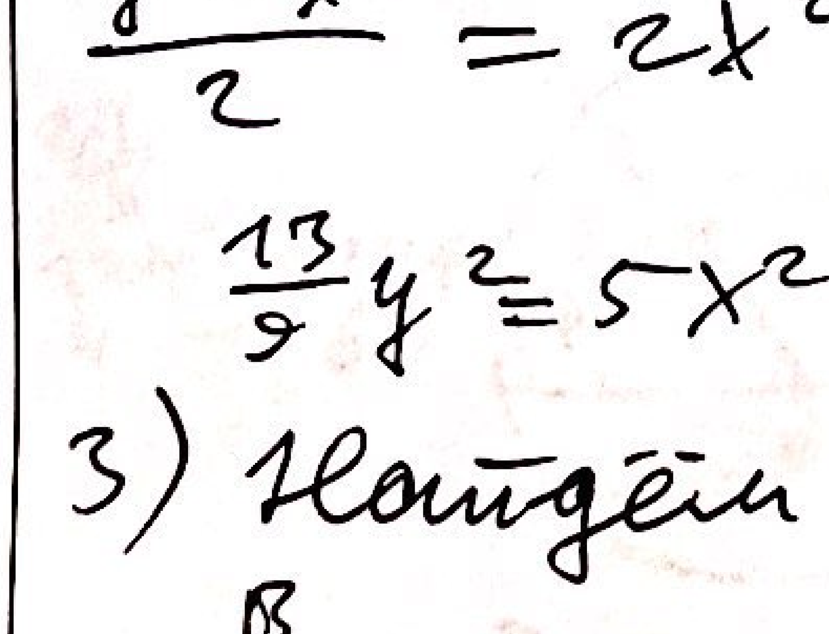
по ~~условию~~ условию $AD = BE \Rightarrow$

$$\frac{y^2-x^2}{2} = 2x^2 - \frac{2}{9}y^2 \qquad y^2 - x^2 = 4x^2 - \frac{4}{9}y^2$$

$$\frac{13}{9}y^2 = 5x^2 \qquad x = 5\sqrt{13} \Rightarrow y = \frac{3\cdot\sqrt{5}\cdot 5\sqrt{13}}{\sqrt{13}} = 15\sqrt{5} = AC$$

3) Найдём высоту в △ABC:

h — высота



по т. косинусов: $AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2\cdot BC\cdot AC\cos\alpha$

$$25\cdot 13 = 100\cdot 13 + \overset{225\cdot 5}{\cancel{25\cdot 15}} - 2\cdot 150\sqrt{65}\cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{7}{\sqrt{65}} \Rightarrow \sin\alpha = \sqrt{\frac{65-49}{65}} = \frac{4}{\sqrt{65}}$$

№4 (3) Чистовик

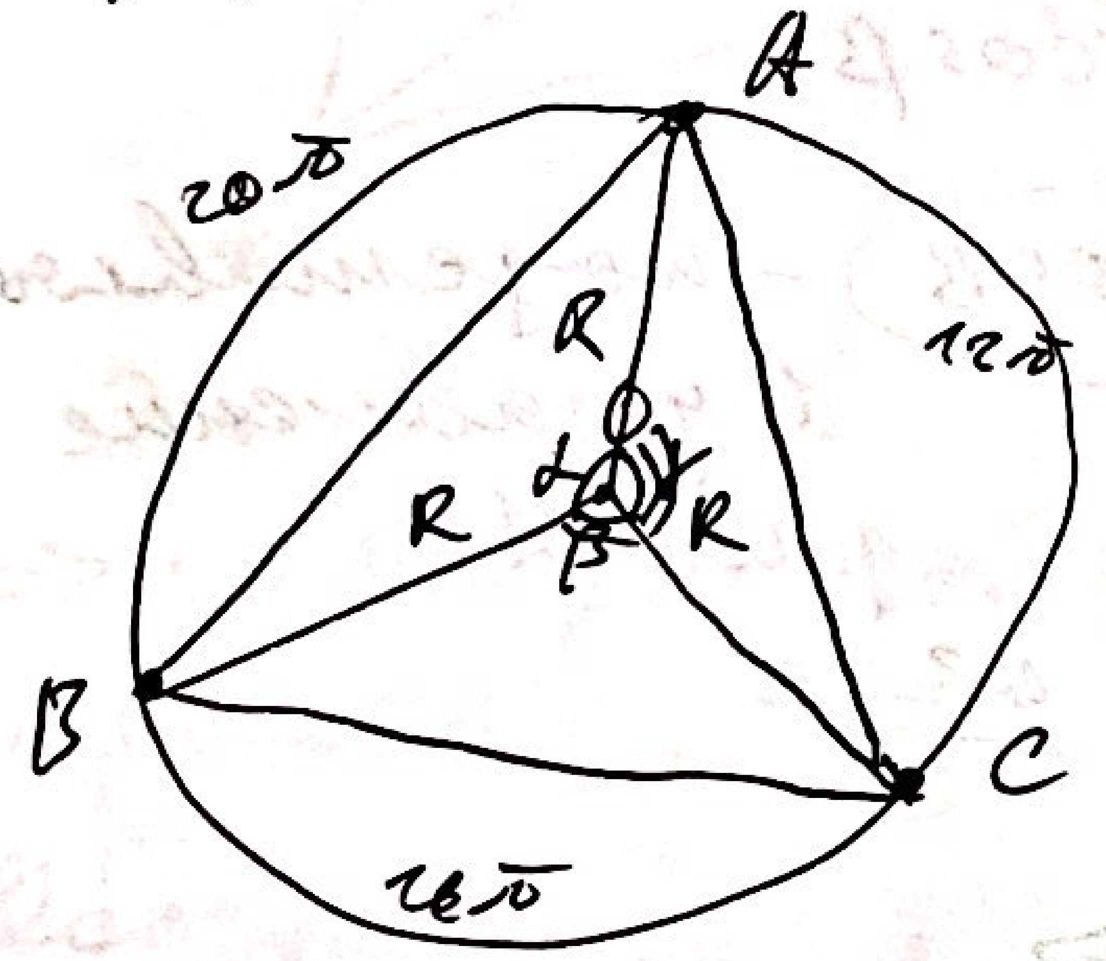
$$\frac{h}{BC} = \sin\angle = \frac{4}{\sqrt{65}}$$

$$h = \frac{4}{\sqrt{65}} \cdot BC = \frac{4}{\sqrt{65}} \cdot 18\sqrt{13} = \frac{40}{\sqrt{5}}$$

$$S_{ABC} = \frac{AC \cdot h}{2} = \frac{40 \cdot 15\sqrt{5}}{\sqrt{5} \cdot 2} = \frac{600}{2} = 300$$

Ответ: 300

№5 Так как точки A, B, C лежат на поверхности сферы, то расстояния между ними — дуги окружности, а так как эти расстояния минимальны, то A, B, C лежат на одной окружности.



R — радиус окр., опис около ABC

L — длина окружности

$L = 2\pi R = 16\pi + 20\pi + 12\pi = 48\pi$

$R = 20$

$$\alpha R = 20\pi \Rightarrow \alpha = \frac{20}{24}\pi = \frac{5\pi}{6} = 150^\circ$$

$$\beta R = \frac{16}{24}\pi = \frac{2\pi}{3} = 120^\circ$$

$$\gamma R = \frac{12}{24}\pi = 90^\circ$$

$$P_{ABC} = AB + BC + AC$$

по т. синусов $AB = 2R\sin\frac{\alpha}{2}$, $BC = 2R\sin\frac{\beta}{2}$, $AC = 2R\sin\frac{\gamma}{2}$

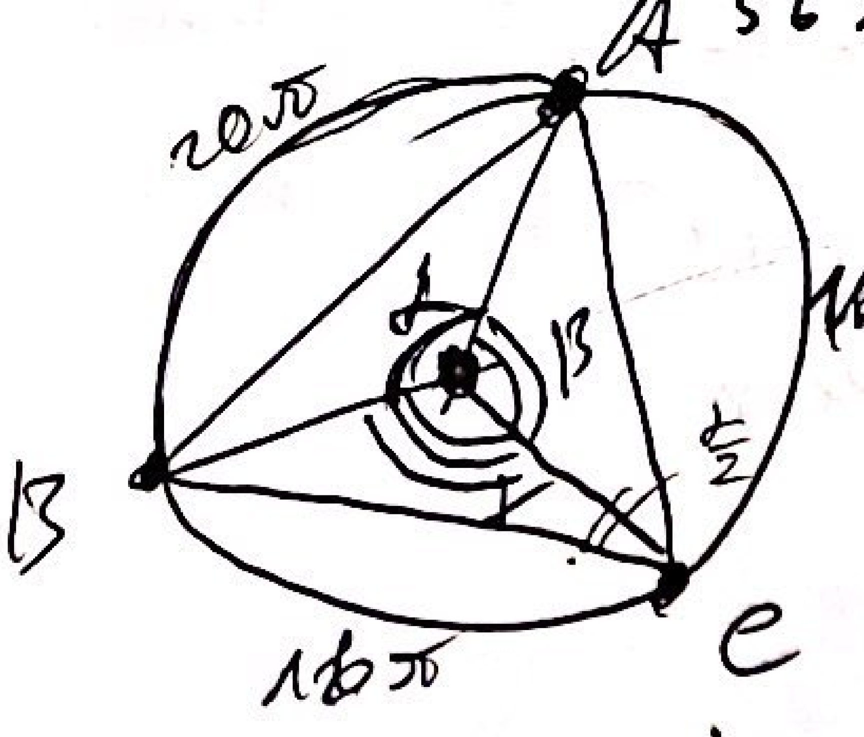
$$P = 2R\left(\sin\frac{\alpha}{2} + \sin\frac{\beta}{2} + \sin\frac{\gamma}{2}\right) = 2R(\sin 45^\circ + \sin 60^\circ + \sin 75^\circ)$$

$$= 2R \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4}\right) = 12(2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} + \sqrt{6})$$

Ответ: $12(2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} + \sqrt{6})$

черновик

$l = (20+16+12)\pi = 48\pi$



$2\pi R = 48\pi$ $\boxed{R = 24}$

$10 \Rightarrow 1, 2, 5, 10$

$2\pi R$

$\alpha R = 20\pi$

$(1+1)(1+2)(1+5)$

$(3\alpha_1+1)(3\alpha_2+1)$

$C_3^2 \cdot C_3^2$

$\alpha = \frac{20}{24}\pi = \frac{5}{6}\pi$

$\beta = \frac{16}{24}\pi = \frac{2\pi}{3}$

$\gamma = \frac{12}{24}\pi = \frac{\pi}{2}$

$\frac{a}{\sin\alpha} = 2R \quad a = 2R\sin\alpha = 48 \cdot$

$(\alpha_1+1)(\alpha_2+1) \dashrightarrow$ $2R(\sin\alpha + \sin\beta + \sin\gamma) =$

$= 48\left(\frac{\sqrt3}{2} + \frac{\sqrt2}{2} + \sin(45+30)\right) = 24(\sqrt3 + \sqrt2 + \sqrt6 + \sqrt2)$

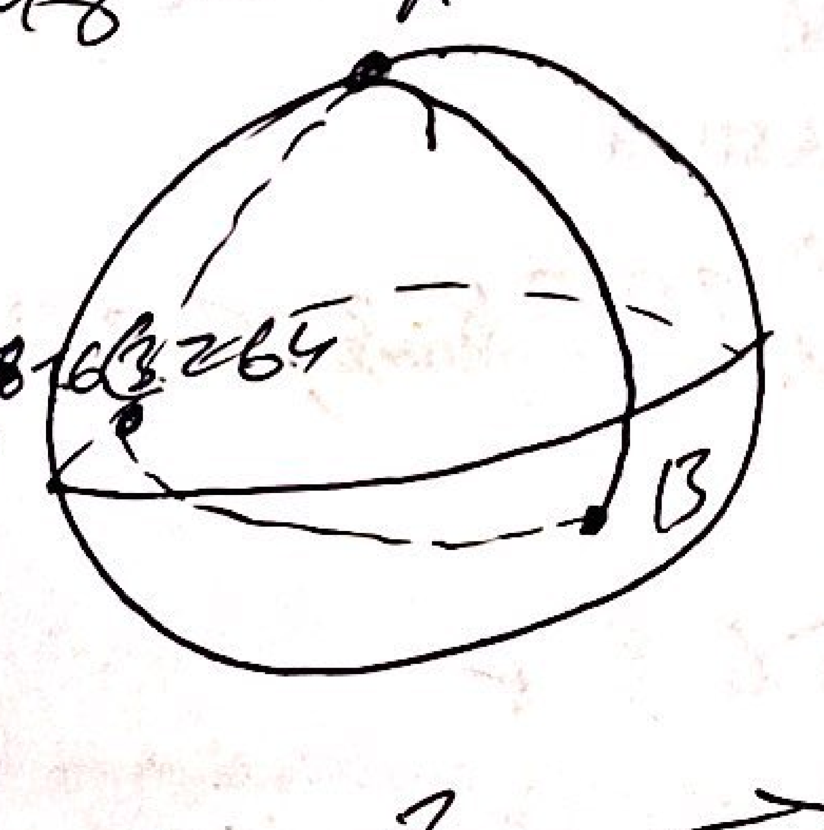
$\frac{\sqrt2}{2}\cdot\frac{\sqrt3}{2} + \frac12\cdot\frac{\sqrt2}{2}$

$\frac{48}{2}\left(\sqrt3 + \sqrt2 + \frac{\sqrt6}{2} + \frac{\sqrt2}{2}\right) = 24\left(\sqrt3\left(1+\frac{\sqrt2}{2}\right) + \frac{3\sqrt2}{2}\right)$

$= \boxed{12(2\sqrt3 + 3\sqrt2 + \sqrt6)}$

$4 \to 16$

1 2 4 8 16



$6 \to 36$

$4 \to a^2$

$\underbrace{1\,2\,3\,6}_{2}$ $\underbrace{1\,2\,3\,6\,9\,4\,36\,18}_{6}$

$7 \to 49$

$1 \cdot 2^3 \cdot 3^3$

4^3

$1 \to 1$

$2 \to 4$

$3 \to 27$

$4 \to 12$

$8 \to 64$

$\underbrace{1\,2\,4\,8}_{2}$ $\underbrace{1\,2\,4\,8\,16\,32\,64}_{5}$

$2 \to 3$

$3 \to 5$

$4 \to 7$

$5 \to 9$

$\underbrace{\boxed{1\,2\,3\,6}}_{6} \to 1\,2\,3\,6\,9\,18\,36\,54\,72\,108\,216$

№6 $p_3 \cdot p_{1877} = p_{1879}$ Чистовик k-кол-во делителей

$p_4 \cdot p_{1876} = p_{1879}$ т.к. ~~$p_k \cdot p_{(p-k)}$~~ $p_a \cdot p_{k-a+1} = p_k$ из условия

$p_{1879}^2 \geq N^2$

$p_{1879}^{4} \geq N^{4}$

$N \geq 1877$ по условию т.к. p_{1877} существует.

$p_{1879} \geq N \geq p_{1877}$

т.к. $p_{1879}, p_{1878}, p_{1877}$ — наибольшие делители соответствующего N,

то если $N = q_1^{\alpha_1} \cdot q_2^{\alpha_2} \cdot q_3^{\alpha_3} \ldots$ где q_i — простые множители

то $p = q_1^{\alpha_1} \cdot q_2^{\alpha_2} \cdot q_3^{\alpha_3} \ldots$

тогда для N^3: $p = q_1^{\alpha_1 \cdot 3} \cdot q_2^{\alpha_2 \cdot 3} \cdot q_3^{\alpha_3 \cdot 3} \ldots$

=> количество делителей как и степень максимального увеличится в 3 раза: $3p_{1879} \geq N^3 \geq 3p_{1877}$

тогда $\sigma(N_3) \in \{1879 \cdot 3, 1878 \cdot 3, 1877 \cdot 3\}$

Ответ: 5631, ~~5634~~ 5634, 5637