Часть 1

Олимпиада: **Математика, 10 класс (1 часть)**

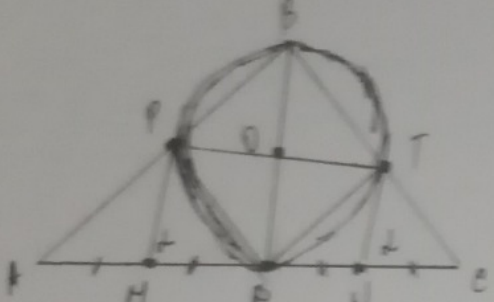
Шифр: **211007490**

ID профиля: **316360**

Вариант 11

Чистовик
Вариант ...

Задача №1



Дано: BQ - диаметр
AM=MQ, QN=CN
PM || TN
$MP=\frac{1}{2}$
$NT=2$
$BQ=\sqrt{3}$
Найти:
$\angle ABC=?$
$S_{ABC}=?$

1) Проведём PQ и TQ
2) $\angle BPQ=\angle QTB=90$, т.к. оба вписанные и опираются на диаметр.
Тогда $\angle APQ=\angle QTC=180-90=90$. $\Rightarrow$ $\triangle APQ$ и $\triangle QTC$ - прямоуг.
3) В $\triangle APQ$ PM - медиана $\Rightarrow$ $AM=MP=MQ$
Аналогично в $\triangle QTC$ $QN=TN=NC$
4) $PM \parallel TN \Rightarrow \angle PMQ=\angle TNC=\alpha$ (как соответств.) $\Rightarrow$
$\Rightarrow \angle MQP=\frac{180-\alpha}{2}=90-\frac{\alpha}{2}$ и $\angle QNT=180-\alpha \Rightarrow \angle TQN=\frac{180-\alpha}{2}=90-\frac{\alpha}{2}$
5) $\angle MQP+\angle TQN+\angle PQT=180$

$\frac{\alpha}{2}+90-\frac{\alpha}{2}+\angle PQT=180$

$\angle PQT=90$, тогда, т.к. четырёхуг. PQTB - впис. $\Rightarrow \angle ABC+PQT=180 \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle ABC=90°$
6) Из п. 3 следует, что $PM=AM=MQ=\frac{1}{2}$ и $NT=QN=CN=2$
Тогда $MN=\frac{1}{2}+2=\frac{5}{2}$
7) $\angle PQT=90 \Rightarrow PT$ - диаметр $\Rightarrow PT=BQ=\sqrt{3}$
8) Т.к. PM - медиана $\Rightarrow S_{PAM}=S_{MPQ}=\frac{1}{2}S_{APQ}$. Аналогично $S_{TNQ}=\frac{1}{2}S_{QTC}$
9) Четырёхуг. PQTB - прямоугольник, т.к. PT - диаметр у него все углы 90°.
PT - его диагональ $\Rightarrow S_{PTQ}=\frac{1}{2}S_{PBTQ}$

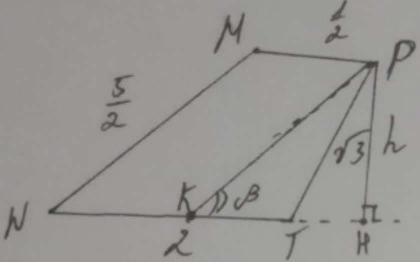
Чистовик Вариант 11

Задача №1 (продолжение)

10). MPTN – трапец., т.к. $PM \parallel NT$ и $PT \nparallel MN$.

$S_{MPTN} = S_{MPB} + S_{BPT} + S_{BNT} = \frac{1}{2} S_{APB} + \frac{1}{2} S_{ANB} + \frac{1}{2} S_{BCT} = \frac{1}{2} S_{ABC} \Rightarrow S_{ABC} = 2 S_{MPTN}$

11) В трапеции MPTN $MP = \frac{1}{2}$; $NT = 2$; $MN = \frac{5}{2}$; $PT = \sqrt{3}$.



Проведём $PK \parallel MN$

NMPK – пар-м $\Rightarrow NM = PK = \frac{5}{2}$ и $MP = NK = \frac{1}{2}$, тогда $KT = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

По т. косин. в $\triangle KPT$:

$3 = \frac{25}{4} + \frac{9}{4} - 2\cos\beta \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{2}$

$\cos\beta = \dfrac{\frac{25}{4} + \frac{9}{4} - 3}{2 \cdot \frac{15}{4}} = \frac{11}{15} \Rightarrow \sin\beta = \sqrt{1 - \frac{121}{225}} = \frac{2\sqrt{26}}{15} \Rightarrow$

$\Rightarrow h = KP \cdot \sin\beta = \frac{5}{2} \cdot \frac{2\sqrt{26}}{15} = \frac{\sqrt{26}}{3}$

12) $S_{NMPT} = \frac{1}{2} \cdot h \cdot \left(\frac{MP+NT}{2}\right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{26}}{3} \cdot \left(\frac{\frac{1}{2}+2}{2}\right) = \frac{5\sqrt{26}}{24} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{5\sqrt{26}}{12}$

Ответ: $\angle ABC = 90°$; $S_{ABC} = \frac{5\sqrt{26}}{12}$

Чистовик

Вариант 11

Задача №2

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{3-x} + 3 = 2\sqrt{6+x-x^2}$$

$$\sqrt{6+x-x^2} = \sqrt{x+2}\cdot\sqrt{3-x}$$

Введём замену: $\sqrt{x+2}=a$; $\sqrt{3-x}=b$. Тогда $a\geq 0$; $b\geq 0$

Получаем систему:

$$\begin{cases} a-b+3=2ab \Rightarrow a=\dfrac{b-3}{1-2b} \\ a^2+b^2=5 \end{cases}$$ ($b\neq\frac{1}{2}$ т.к. не подходит по системе)

$$\left(\frac{b-3}{1-2b}\right)^2+b^2=5$$

$$b^2-6b+9+b^2-4b^3+4b^4-5+20b-20b^2=0$$

$$4b^4-4b^3-18b^2+14b+4=0$$

$$4b^3(b-1)-2(9b^2-7b-2)=0$$

$$2b^3(b-1)-(b-1)(9b+2)=0$$

$$(b-1)(2b^3-9b-2)=0$$

$$(b-1)(2b^3-8b-(b+2))=0$$

$$(b-1)(2b(b-2)(b+2)-(b+2))=0$$

$$(b-1)(b+2)(2b^2-4b-1)=0$$

$\left[\begin{array}{l} b=1 \\ b=-2 \quad b\geq 0 \Rightarrow \text{этот вариант не подходит} \\ 2b^2-4b-1=0 \ (1) \end{array}\right.$

(1): $2b^2-4b-1=0$

$D=16+8=24$

$$b_{1,2}=\frac{4\pm 2\sqrt{6}}{4}=1\pm\frac{\sqrt{6}}{2}$$

$b=1-\frac{\sqrt{6}}{2}<0 \Rightarrow$ не подходит

Чистовик Вариант 11

Задача №2 (продолжение)

$$\left[\begin{array}{l} b=1 \\ b=1+\frac{\sqrt{6}}{2} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} \sqrt{3-x}=1 \\ \sqrt{3-x}=1+\frac{\sqrt{6}}{2} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x=2 \\ 3-x=1+\sqrt{6}+\frac{3}{2} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} x=2 \\ x=\frac{1}{2}-\sqrt{6} \quad (2) \end{array}\right.$$

~~Срав~~ Т.к. $x+2 \geq 0$ и $3-x \geq 0$ (условие существ. корня), то $x \in [-2;3]$.

Сравним (2) с (-2)

$\frac{1}{2}-\sqrt{6} \vee -2$

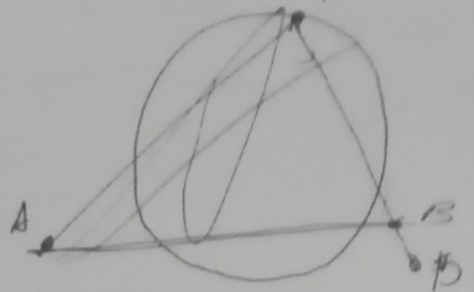
$\frac{5}{2} \vee \sqrt{6}$

$6{,}25 > 6 \Rightarrow \frac{1}{2}-\sqrt{6} > -2$

Тогда $x=\frac{1}{2}-\sqrt{6}$ и $x=2$

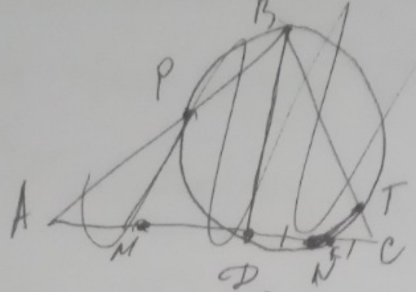
Ответ: $x=\frac{1}{2}-\sqrt{6}$; $x=2$

Черновик

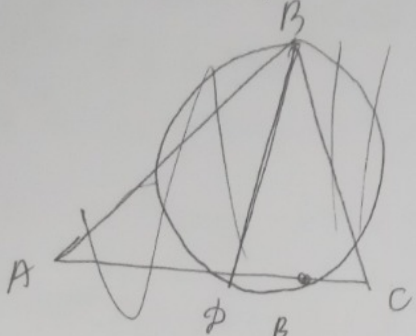


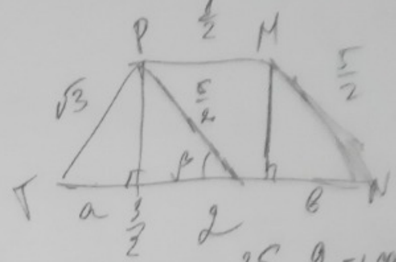
$\begin{cases} a+b = \frac{3}{2} \\ a-b = \frac{13}{6} \end{cases}$ $\frac{11}{6}$ $h^2 = 3 - \frac{121}{36}$

$\begin{cases} (a-b)(a+b) = 3{,}25 \\ a+b = \frac{3}{2} \end{cases}$ $2{,}1{,}5$

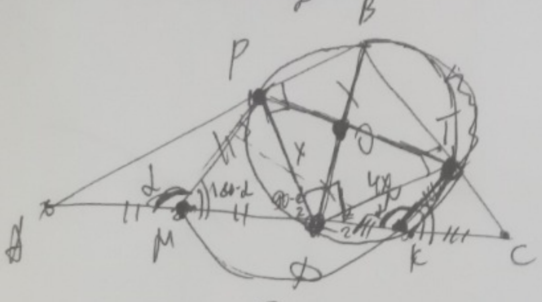


$\begin{cases} \frac{25}{4} - b^2 = 3 - a^2 \\ a+b = \frac{3}{2} \end{cases}$





PM ∥ NT $3 = \frac{25}{4} + \frac{9}{4} - 2\cos\beta\,\frac{15}{4}$



$\frac{5}{2}$

$5x^2 = 3 \Rightarrow x = \sqrt{\frac{3}{5}}$

$\cos\beta = \frac{\frac{25}{4} + \frac{9}{4} - 3}{2 \cdot \frac{15}{4}} = \frac{25+9-12}{30} = \frac{11}{15}$

$\angle ABC = 90.$

$\Rightarrow \sin\beta = \frac{\sqrt{104}}{15}$

$MP = \frac{1}{2}$ $\cdot NT = 2$

$BD = \sqrt{3}$

$S_{ABC} = ?$

$\begin{rcases} AD = 1 \\ CD = 4 \end{rcases} AC = 5.$

$\Rightarrow h = \frac{\sqrt{104}}{6} = \frac{\sqrt{26}}{3}$

$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{26}}{3} \cdot \frac{5}{4}$

$S_{ABC} = \frac{\sqrt{26}}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{5\sqrt{26}}{12}$

$\sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2} = 2$

S^2

№3. Черновик

$5a^2+12ax+4ay+8x^2+8xy+4y^2=0$ (1)

$ax^2-2a^2x-ay+a^3+4=0 \Rightarrow y=x^2-2ax+a^2+\frac{4}{a}=(x-a)^2+\frac{4}{a}$

$y=4/3x+4$

$x_b=a \Rightarrow y_b=\frac{4}{a}$

(1): $5a^2+\cancel{12ax+4ay+4x^2+4(x+y)^2}=0$

$5a^2+12ax+4ay+8x^2+8xy+4y^2=0$

$\cancel{4(x+y)^2}+(2x+3a)^2\cancel{-4a(a-y)}=0$

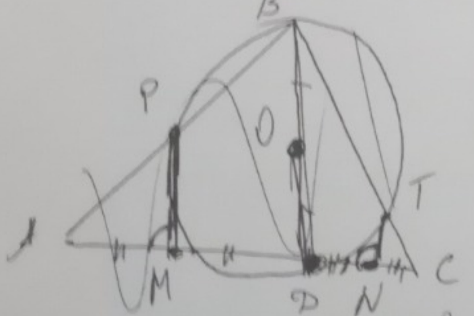
$((2y+a)^2$ $\cancel{4y(a+2x)}+4x(a+2x)+8ax+5a^2+4y^2$

$\overbrace{4a^2+a^2}^{5a^2}+12ax+4ay+8x^2+8xy+4y^2=0$

$(2a+3x)^2+a^2+4ay-x^2+8xy+4y^2=0$

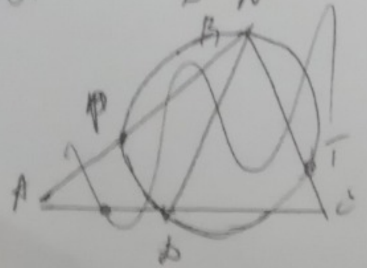
$(2a+3x)^2+2y(2a+3x)+a^2-x^2+2xy+4y^2=0$

№1

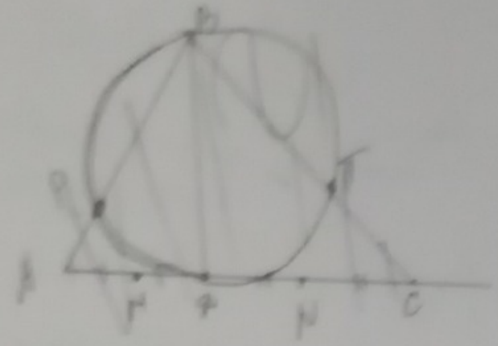


PMNTN

$\angle ABC=$?



Черновик



№1

$\sqrt{x+2} - \sqrt{3-x} + 3 = 2\sqrt{6+x-x^2}$

$\begin{cases} x+2 \geq 0 \\ 3-x \geq 0 \\ 6+x-x^2 \geq 0 \end{cases}$

$x \in [-2; 3]$

$\sqrt{x+2} = a$

$\sqrt{3-x} = b$

$\begin{cases} a - b + 3 = 2ab \\ a^2 + b^2 = 5 \end{cases}$

$\begin{cases} 2ab - a + b = 3 \\ \frac{3}{5}a^2 + \frac{3}{5}b^2 = 3 \end{cases}$

$\frac{3}{5}a^2 + \frac{3}{5}b^2 - 2ab + a - b = 0$

$\begin{cases} a(1-2b) = b - 3 \\ a^2 + b^2 = 5 \end{cases}$ ~~Если $b = \frac{1}{2}$~~ $b \neq \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{b-3}{1-2b}$

$\frac{(b-3)^2}{(1-2b)^2} + b^2 = 5$

$\frac{b^2 - 6b + 9}{1 - 4b + 4b^2} + b^2 = 5$

$b^2 - 6b + 9 + b^2 - 4b^3 + 4b^4 - 5 + 20b - 20b^2 = 0$

$4b^4 - 4b^3 - 18b^2 + 14b + 4 = 0$

$b = 1$

Черновик

$4b^4-4b^3-11b^2+14b-4 \;\big|\; b-1$

$-\;4b^4-4b^3 \qquad\qquad 4b^3$

$\quad -11b^2$

$4b^3(b-1)-(11b^2-14b+4)=0$

$2b^3(b-1)-(b-2)(9b+2)=0$

$(b-1)(2b^3-9b-2)=0$

$(b-1)(2b^3-8b-(b+2))=0$

$(b-1)(2b(b-2)(b+2)-(b+2))=0$

$\cancel{2b}\,(b-1)(b+2)(2b^2-4b-1)=0$

$$\left[\begin{array}{l} b=1 \\ b=-2 \text{ п.к. т.к. } b\geq 0 \\ 2b^2-4b-1=0 \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} b=1 \\ b=\frac{4+2\sqrt{6}}{4} \\ b=\frac{4-2\sqrt{6}}{4} \text{ п.к.} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} b=1 \Rightarrow a=2 \\ b=1+\frac{\sqrt{6}}{2} \Rightarrow a=\frac{1+\frac{\sqrt{6}}{2}-3}{1-2-\sqrt{6}}=\frac{\sqrt{6}-4}{-2-2\sqrt{6}}=\frac{4-\sqrt{6}}{2\sqrt{6}+2} \end{array}\right.$$

$$\left[\begin{array}{l} \begin{cases} \sqrt{x+2}=2 \Rightarrow x=2 \\ \sqrt{3-x}=1 \Rightarrow x=2 \end{cases} \\ \begin{cases} \sqrt{x+2}=\frac{4-\sqrt{6}}{2\sqrt{6}+2} \\ \sqrt{3-x}=1+\frac{\sqrt{6}}{2} \Rightarrow 3-x=1+\sqrt{6}+\frac{6}{4} \Rightarrow x=\frac{1}{2}-\sqrt{6} \vee -2 \end{cases} \end{array}\right.$$

$-2 \;\big|\; \frac{5}{2} \vee \sqrt{6}$

$6{,}25 > 6$

Часть 2

Олимпиада: **Математика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **211007490**

ID профиля: **316360**

Вариант 11

Чистовик

Вариант 11

Задача №4.

$$\begin{cases} \frac{4}{x^2+y^2} + x^2y^2 = 5 \\ x^4 + y^4 + 3x^2y^2 = 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{4}{x^2+y^2} + x^2y^2 = 5 \\ (x^2+y^2)^2 + x^2y^2 = 20 \end{cases}$$

Пусть $x^2+y^2 = a$ и $x^2y^2 = b$, тогда $a \geq 0$; $b \geq 0$

$$\begin{cases} \frac{4}{a} + b = 5 \\ a^2 + b = 20 \end{cases}$$

$$a^2 - \frac{4}{a} - 15 = 0$$

$$a^3 - 15a - 4 = 0 \quad , a \neq 0$$

$$a^3 - 64 - 15a + 60 = 0$$

$$(a-4)(a^2+4a+16) - 15(a-4) = 0$$

$$(a-4)(a^2+4a+1) = 0.$$

$$\left[\begin{array}{l} a = 4 \\ a^2+4a+1 = 0. \ (1) \end{array}\right.$$

(1): $a^2+4a+1=0.$

$D = 16 - 4 = 12$

$a_{1,2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{3}}{2}$

$a_1 = \frac{-4-2\sqrt{3}}{2} < 0 \Rightarrow$ не подходит

$a_2 = \frac{-4+2\sqrt{3}}{2} < 0 \Rightarrow$ не подходит

Тогда $a = 4 \Rightarrow b = 4$

$$\begin{cases} x^2+y^2 = 4 \\ x^2y^2 = 4 \Rightarrow y^2 = \frac{4}{x^2} \end{cases}$$

$$x^2 + \frac{4}{x^2} = 4$$

$$x^4 - 4x^2 + 4 = 0$$

$$(x^2-2)^2 = 0$$

Чистовик

Вариант №11

Задача №4 (продолжение)

$x^2 = 2$

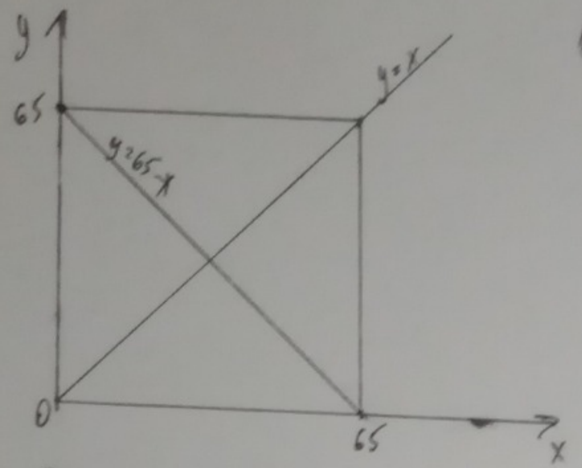
$$\left[\begin{array}{l} x = \sqrt{2} \\ x = -\sqrt{2} \end{array}\right.$$

Если $x = \pm\sqrt{2}$, то $y^2 \geq 1$

Тогда $y^2 + \frac{4}{(\pm\sqrt{2})^2} = 2 \Rightarrow y = \pm\sqrt{2}$.

Ответ: $(-\sqrt{2}; -\sqrt{2})$; $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$; $(\sqrt{2}; -\sqrt{2})$; $(\sqrt{2}; \sqrt{2})$

Чистовик
Вариант №11
Задача №5



Кол-во способов =

1) Всего узлов сетки внутри квадрата: $(65-1)(65-1)=64^2$

2) Из этих 64^2 узлов на прямых $y=x$ и $y=65-x$ лежат $2\cdot 64=128$. Значит кол-во способов выбрать узел на одной из этих прямых равно 128.

3) После того, как выбран первый узел, нельзя, чтобы второй был выбран так, что он бы лежал на вертикальной и горизонтальной прямой, проходящей через первый узел. Тогда кол-во вариантов выбрать 2-й узел уменьшится на общее кол-во узлов в вертикальной и горизонтальной прямой: $64^2-64-63=63^2$

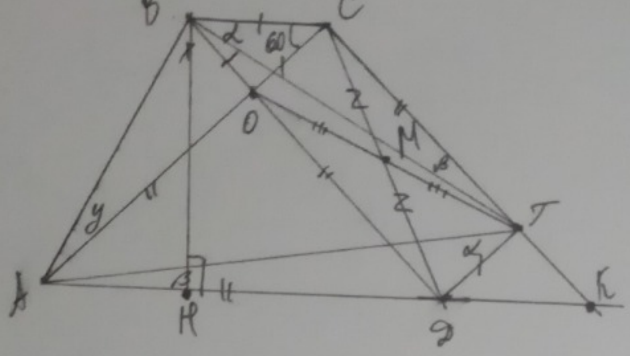
4) Т.к. узлы между собой не отличаются, то кол-во способов выбрать 2 узла будет: $\frac{128\cdot 63^2}{2}=64\cdot 63^2=254016$

Ответ: 254016

Чистовик

Вариант 11

Задача №6.



Дано: $\triangle BOC$ и $\triangle AOD$ – правильн.
т.T – симметрия т.O отн. т. M, где $CM=MD$
$BC=2$
$AD=5$
Д-ть: $\triangle ABT$ – правильн.
Найти: $\frac{S_{ABT}}{S_{ABCD}}=?$

1) Т.к. $\triangle BOC$ и $\triangle AOD$ – правильные $\Rightarrow \angle BOC=\angle OBC=\angle BCO=\angle AOD=\angle CAD=\angle BDA=60^\circ$
Тогда $BC \parallel AD \Rightarrow ABCD$ – трапеция.
$AO+OC=OD+OB \Rightarrow AC=BD \Rightarrow ABCD$ – р/б трапеция.

2) т.T симметрич. т. $O \Rightarrow OM=MT$
$CM=MD$ (по усл.)
$\angle OMC=\angle DMT$ (вертик.)
$\} \Rightarrow \triangle OMC=\triangle DMT \Rightarrow OC=DT$
Аналогично $OD=CT$

3) У четырёхуг. $OCTD$ противопол. стороны равны $\Rightarrow OCTD$ – пар-м.
Тогда $\angle ODT=\angle OCT=60$ ($\angle COD=120$ (смеж. с $\angle BOC$) $\Rightarrow \angle ODT=180-120$)

4) Рассмотрим $\triangle BCT$ и $\triangle ATD$:
1) $BC=DT$ (п. 2)
2) $AD=CT$ (п.2)
3) $\angle BCT=\angle ADT=60+60=120$
Тогда $\triangle BCT=\triangle ADT \Rightarrow BT=AT$ (тогда $\triangle ABT$ – р/б);
$\angle CBT=\angle ATD=\alpha$ и $\angle CTB=\angle TAD=\beta$.

5) Т.к. $\angle CAD=\angle DBC=60 \Rightarrow \angle CAT=60-\beta$ и $\angle DBT=60-\alpha$

6) Из $\triangle BCT$:
$\alpha+60+60+\beta=180 \Rightarrow \alpha+\beta=60$

Чистовик

Вариант 11

Задача №6 (продолжение)

7) $\angle BOA = 180 - 60 = 120$.

8) Из $\triangle BOA$:

$x + 120 + y = 180 \Rightarrow x + y = 60$

9) По т. о сумме угл. в треуг. в $\triangle AB\Gamma$:

$\angle AB\Gamma + \angle BA\Gamma + \angle A\Gamma B = 180$

$x + 60 - \alpha + y + 60 - \beta + \angle A\Gamma B = 180$

$60 + 60 + 60 - 60 + \angle A\Gamma B = 180$

$\angle A\Gamma B = 60$

Тогда т.к. $\triangle AB\Gamma$ - р/б $\Rightarrow \angle AB\Gamma = \angle BA\Gamma = \frac{180 - \angle A\Gamma B}{2} = \frac{180 - 60}{2} = 60$

10) В $\triangle A\Gamma B$ все углы 60 $\Rightarrow \triangle A\Gamma B$ - правильный

11) Продолжим $C\Gamma$ до пересечения с продолжением AD:

Пусть $C\Gamma \cap AD = K$, тогда $BC \parallel AK$ и $CK \parallel BD$ (т.к. ΓBC - пар-м)

Тогда $BCKD$ - пар-м $\Rightarrow BC = KD$ и $BD = CK$.

12). $AC = CK = AK$ т.к. $AC = AO + OC$, $AK = AD + DK = AD + BC$,

$CK = BD = OD + OB \Rightarrow \triangle ACK$ - правильный

13) Пусть h - ~~высота~~ $BH = h$ - высота $ABCD$ и ACK.

Тогда $S_{ABCD} = \frac{1}{2}h(AD + BC)$

$S_{ACK} = \frac{1}{2}h\,AK = \frac{1}{2}h(AD + BC)$

Тогда $S_{ABCD} = S_{ACK} = \frac{AK^2\sqrt{3}}{4} = \frac{(5+2)^2\sqrt{3}}{4} = \frac{49\sqrt{3}}{4}$

Также $S_{ACK} = \frac{1}{2}h(5+2) = \frac{7h}{2} \Rightarrow \frac{7h}{2} = \frac{49\sqrt{3}}{4} = \frac{7\sqrt{3}}{2}$

Чистовик
Вариант 11
Задача №6 (продолжение)

14) По св-ву р/б трапеции:

$AH = \frac{AD - BC}{2} = \frac{5-2}{2} = \frac{3}{2}.$

15) По т. Пиф. в $\triangle ABH$:

$AB = \sqrt{AH^2 + h^2} = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{49 \cdot 3}{4}} = \sqrt{39}$

16) $\triangle ABT$ - прав. $\Rightarrow S_{ABT} = \frac{AB^2\sqrt{3}}{4} = \frac{39\sqrt{3}}{4}.$

17) $\frac{S_{ABT}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{39\sqrt{3}}{4}}{\frac{49\sqrt{3}}{4}} = \frac{39}{49}$

Ответ. $\frac{S_{ABT}}{S_{ABCD}} = \frac{39}{49}.$

Черновик

№4

$$\begin{cases} \frac{4}{x^2+y^2} + x^2y^2 = 5 \\ x^4+y^4+3x^2y^2 = 20. \end{cases}$$

$x^2+y^2=a$
$x^2y^2=b.$

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1.

$$\begin{cases} \frac{4}{a} + b = 5 \\ a^2 + b = 20. \end{cases}$$ $a \neq 0$

$a^3 - 15a - 4 = 0$

$a=4$

$a^3 - 64 - 15a + 60 = 0$

$(a-4)(a^2+16a+16) - 15(a-4) = 0$

$(a-4)(a^2+16a+1) = 0.$

$$\left[\begin{array}{l} a=4 \\ a=\frac{-16 \pm \sqrt{252}}{2} < 0 \ \varnothing \end{array}\right.$$

$a=4 \Rightarrow b=4.$

$$\begin{cases} x^2+y^2=4 \\ x^2y^2=4 \Rightarrow y^2=\frac{4}{x^2} \end{cases}$$

$x^2 + \frac{4}{x^2} - 4 = 0$

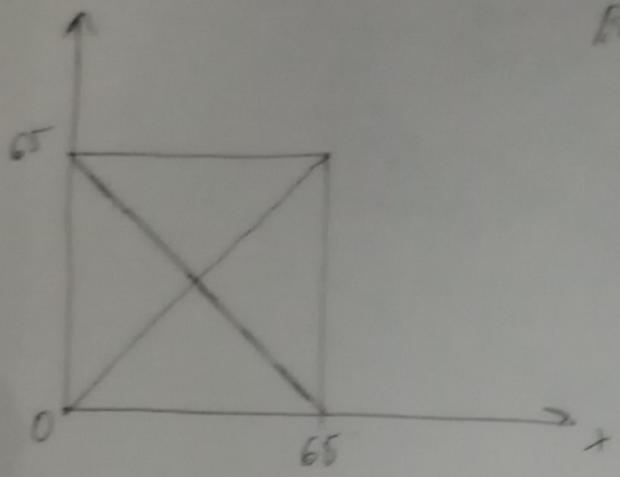
$x^4 - 4x^2 + 4 = 0 \quad x \neq 0.$

$x^2 - 2 = 0$

$x = \pm\sqrt{2} \Rightarrow y = \pm\sqrt{2}$

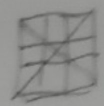
211007490 (U316360 M1276407)

Черновик №5.



Всего 64^2 узлов
2^n

128 на $y=x$ и $y=65-x$ вместе



$$\frac{128\cdot(64^2-64-63)}{2}=64\cdot63^2$$

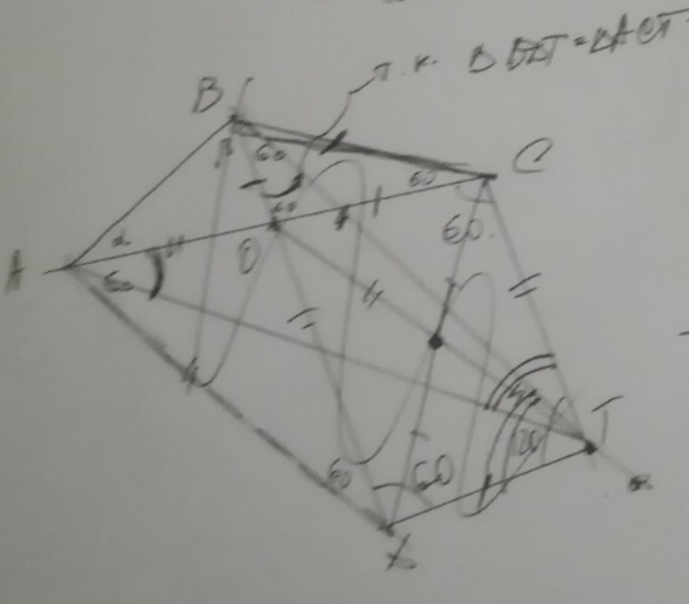
$4225-260+4$

$=3965+4$

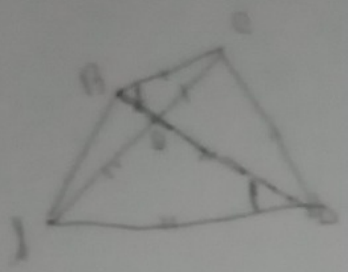
$=3969$

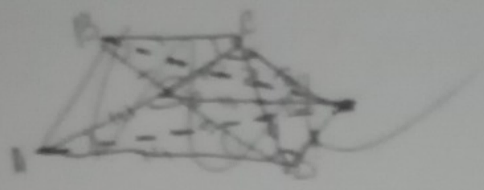
$$\begin{array}{r} 3969 \\ \times\ \ \ 64 \\ \hline 15876 \\ 23814\ \ \\ \hline 254016 \end{array}$$

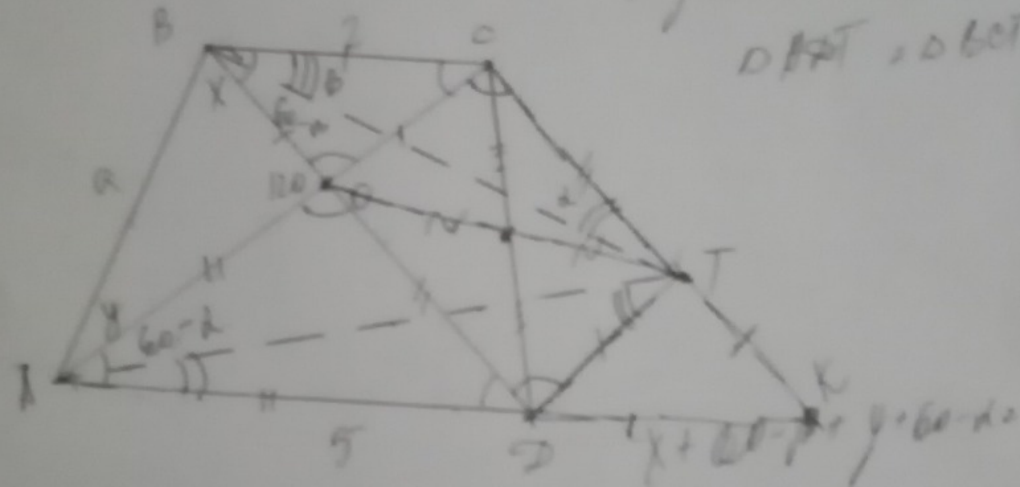
№6



Чертежи







$\alpha + \beta = 180 - 120 = 60$

$x + y = 180 - 120 = 60$

$\triangle ABT = \triangle BCT$

$x + 60 - \beta = y + 60 - \alpha$

$S_{ABT} = \frac{\sqrt{3} a^2}{4}$

$= 60 + 120 - 60 = 120$

$\Rightarrow \angle BTA = 60$

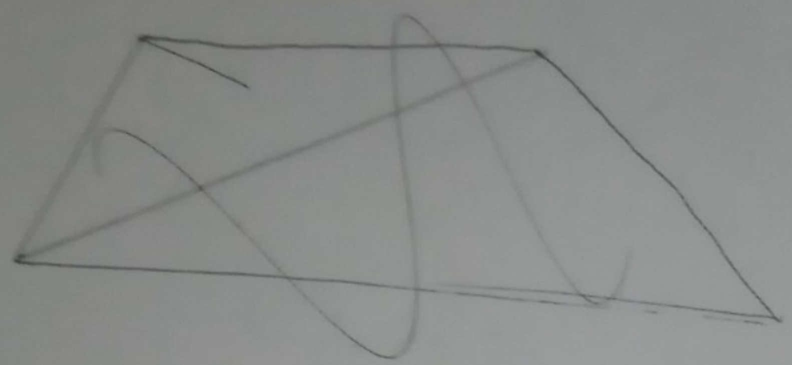
$\Rightarrow \angle ABT = \angle BAT = \angle ATB = 60$

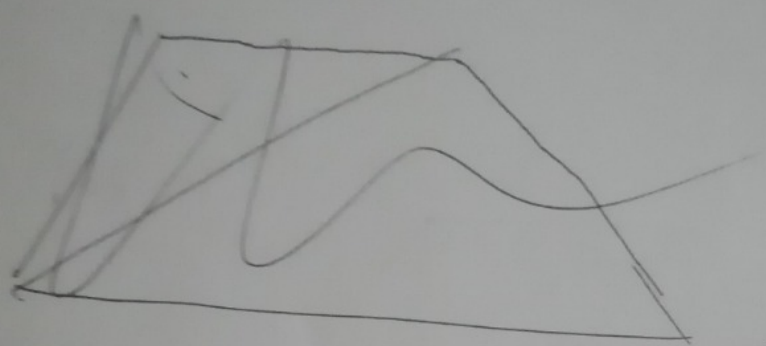
[illegible]

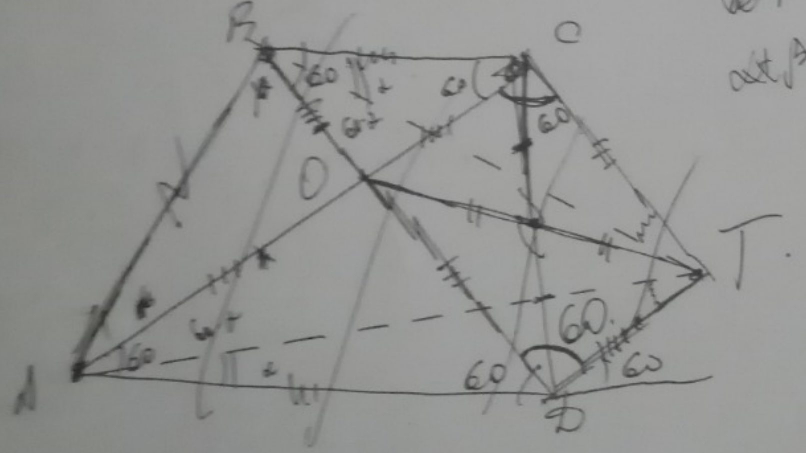
$a = \sqrt{\frac{[illegible]}{4} + \frac{9}{4}} = \frac{\sqrt{[illegible]}}{2} \Rightarrow S_{ABT} = \frac{\sqrt{3} \cdot \frac{[illegible]}{4}}{4} = \frac{[illegible]\sqrt{3}}{16}$

$\frac{S_{ABT}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{[illegible]\sqrt{3}}{16}}{\frac{[illegible]\sqrt{3}}{4}} = \frac{[illegible]}{[illegible]}$

Черновик







ΔAOT = ΔBDT

∠A = 60.

ΔAOT = ΔBCT