Часть 1

Олимпиада: **Математика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21102176**

ID профиля: **818997**

Вариант 17

Чистовик

Математика, 11 класс, Вариант 17, Часть 1.

№1

Пусть $a_1 = x$, $a_2 = x+d$, $a_3 = x+2d$ ... $a_n = x+(n-1)d$

Тогда $S = 10x + 45d$

$a_6 = x+5d$, $a_{12} = x+11d$, $a_7 = x+6d$, $a_{11} = x+10d$, тогда

$(x+6d)(x+10d) < S+17$. =>

$(x+5d)(x+11d) > S+1$, $(x+6d)(x+10d) < S+17$

$(x+8d)^2 - (3d)^2 > S+1$ и $(x+8d)^2 - (2d)^2 < S+17$

$(x+8d)^2 > S+1+9d^2$ и $(x+8d)^2 < S+17+4d^2$ =>

$S+1+9d^2 < S+17+4d^2$ => $5d^2 < 16$ => $d^2 < 3\frac{1}{5}$

$d > 0$ и $d \in \mathbb{Z}$ => d^2 может быть равно 1, 2 или 3, но т.к d - целое, то $d^2 \neq 2$ и 3, т.к 2, 3 - не квадраты =>

$d^2 = 1$ => $d = 1$.

Тогда с одной стороны ~~(x+5)(x+11) > 10~~

$(x+5)(x+11) > 10x+45+1$, тогда

$x^2+16x+55 > 10x+45+1$

$x^2+6x+9 > 0$

$(x+3)^2 > 0$ и => $x \neq -3$, а с другой стороны

$(x+6)(x+10) < 10x+45+17$, тогда

$x^2+16x+60 < 10x+45+17$

$x^2+6x-2 < 0$

1

$D = 36+8 = 44$

$x_1 = \frac{2\sqrt{11}-6}{2} = \sqrt{11}-3$

$x_2 = -\sqrt{11}-3$ и $x \in (-\sqrt{11}-3; \sqrt{11}-3)$, тогда

если учитывать оба условие

$x \in (-\sqrt{11}-3; -3) \cup (-3; \sqrt{11}-3)$. Найдём все $x \in \mathbb{Z}$ в этом промежутке

Чистовик

Математика, 11 класс, Вариант 17, Часть 1

$3 < \sqrt{11} < 4 \Rightarrow 0 < \sqrt{11} - 3 < 1$ и

$-3 > -\sqrt{11} > -4 \Rightarrow -6 > -\sqrt{11} - 3 > -7 \Rightarrow$

$-\sqrt{11} - 3 < -6$ и $0 < \sqrt{11} - 3 \Rightarrow$ в этот промежуток попадают следующие целые числа: $-6, -5, -4, -2, -1, 0 \Rightarrow$

т.к. $x = a$, то:

Ответ: $-6, -5, -4, -2, -1, 0$.

2

21102176 (U818997 M1295895)

Чистовик

Математика, 11 класс,
Вариант 17, часть 1

№2

Факт 1: $AB \perp DC$.

Доказательство: опустим из перпендикуляры на AB из точек D и C. Т.к $AD = BD$ и $AC = BC$ - их основание совпадут (основанием этих перпендикуляров - будет середина AB, т.к $\triangle ADB$ и $\triangle ACB$ - равнобедренные) назовём это основание точка M. Тогда рассмотрим плоскость DCM. $AB \perp DM$ и $AB \perp CM \Rightarrow AB \perp DCM \Rightarrow AB \perp DC$ ч.т.д. (рис 1)

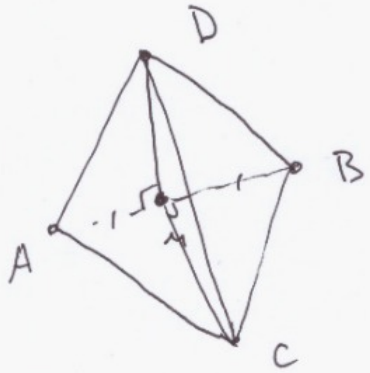


рис. 1

Теперь через прямую AB, проведём перпендикулярную DC плоскость ABK ($K \in$ прямой DC) $DC \parallel$ оси цилиндра $\Rightarrow$ $ABK \perp DC$, а $DC \parallel$ оси цилиндра $\Rightarrow$ $ABK \parallel$ основаниям цилиндра $\Rightarrow$ $\triangle ABK$ - вписан в окружность равную ~~окружности~~ основанию цилиндра по радиусу. Пусть радиус основания $= R$, тогда по теореме синусов:

$\frac{AB}{\sin\angle AKB} = 2R$. $AB = 2 \Rightarrow \frac{1}{\sin\angle AKB} = R$ $\quad \sin\angle AKB \le 1 \Rightarrow$

$R \ge 1 \Rightarrow$ если R - наименьший, то $\sin\angle AKB = 1$, а т.к $0° < \angle AKB < 180° \Rightarrow \angle AKB = 90°$.

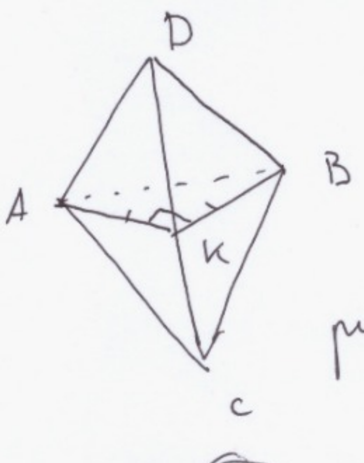


рис. 2

$AK = BK$ (т.к $\triangle ADK = \triangle BDK$ по $AD = DB$, общ. DK и $\angle ADK = \angle BDK$; ($\angle ADK = \angle BDK$ по равенству $\triangle ADC$ и $\triangle BDC$, равных по трём сторонам))

3

$AB = 2$, $\angle AKB = 90°$ тогда по теореме Пифагора $AK^2 + BK^2 = AB^2 \Rightarrow$

Чистовик

Математика, 11 класс,
Вариант 17, часть 1

~~ABC~~ $2AK^2 = 4 \Rightarrow AK = \sqrt{2} = BK$

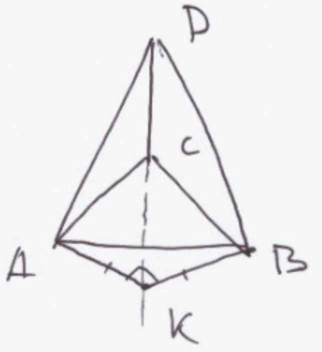


рис 3

Теперь мы можем посчитать DK и KC.

Т.к. $AKB \perp DC$, то $AK \perp DC$ и $BK \perp DC$.

$AD = 6$, $AK = \sqrt{2}$, тогда по теореме Пифагора

$DK = \sqrt{6^2 - 2} = \sqrt{34}$

$AC = 5$, $AK = \sqrt{2}$, тогда по теор. Пифагора

$KC = \sqrt{25 - 2} = \sqrt{23}$

Теперь возможны 2 варианта: либо $K \in$ отрезку DC (рис. 2) тогда $CD = DK + KC = \sqrt{34} + \sqrt{23}$.

Либо K лежит вне отрезка DC (рис 3) тогда $DC = DK - CK$ (т.к. $DK > CK$), тогда $DC = \sqrt{34} - \sqrt{23}$

Ответ: $\sqrt{34} + \sqrt{23}$, либо $\sqrt{34} - \sqrt{23}$

4

21102176 (U818997 M1295895)

Чистовик

Математика, 11 класс, Вариант 17, Часть 1

№3

Сначала посмотрим какие пары чисел (a, b) могли бы нам подходить для выполнения неравенства $a^2+b^2 \le \min(2(a+b), 2)$

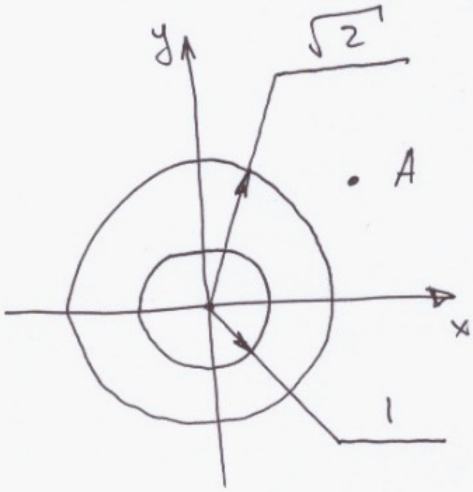


рис 4.

Возьмём координатную плоскость и нарисуем на ней круг с центром в начале координат и радиусом $\sqrt{2}$

Возьмём точку $A \notin$ этому кругу. Пусть A имеет координаты (a_1, b_1), ~~предположим~~, тогда $a_1^2+b_1^2 > 2$, тогда если A нам подходит, тогда что $a_1^2+b_1^2$ либо ≤ 2 (но такого не может быть т.к. $a_1^2+b_1^2 > 2$), либо $a_1^2+b_1^2 \le 2(a_1+b_1)$, но такого не может быть т.к. тогда; если $\min(2(a_1+b_1), 2) = 2(a_1+b_1)$ $2(a_1+b_1) \le 2 \Rightarrow 2 < a_1^2+b_1^2 \le 2$. $\Rightarrow$ все точки вне нашего круга нам точно не подходят.

Теперь возьмём окружность радиуса 1 и с центром в начале координат.

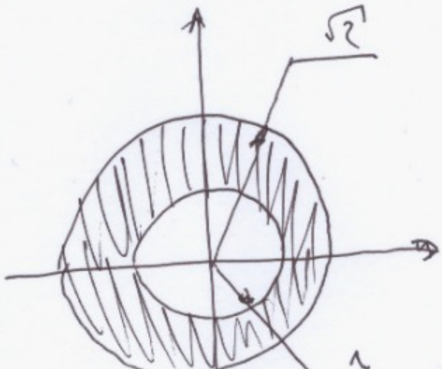


рис. 5

~~Теперь~~ Возьмём множество точек принадлежащих кругу радиуса $\sqrt{2}$ и не принадлежащих внутренностям окружности радиуса 1 (сама окружность в это множество входит) (рис. 5 - заштрихованная область) Назовём это множество - множеством M.

~~Теперь для каждой точки множества~~

5

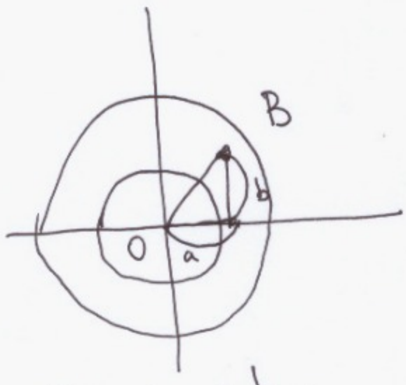
Докажем, что все точки множества M нам подходят.

Возьмём точку B с координатами (a_2, b_2), такую, что $B \in M$. $a_2+b_2 \ge 1$ по неравенству треугольника (рис. 6) $\Rightarrow 2(a_2+b_2) \ge 2 \Rightarrow \min(2(a_2+b_2), 2) = 2$ для M.

Чистовик

При этом $a_2^2+b_2^2$ ~~[illegible]~~ $\le (\sqrt{2})^2 = 2 \Rightarrow$

$a_2^2+b_2^2 \le 2$ для любого $B \in M$.



$OB \le a+b$ и

$OB \ge 1$

рис 6

Теперь для каждой точки $\in M$ мы получаем множество точек (x, y), для которых выполняется неравенство $(x-a)^2+(y-b)^2 \le 2$ иными словами для каждой точки $\in M$ с координатами (a, b) мы строим окружность с центром в этой точке и радиусом $\sqrt{2}$. ~~[illegible]~~ Объединение всех таких кругов и будет искомой фигурой.

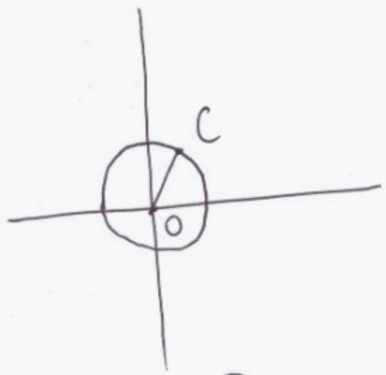


рис 7

Возьмём любую точку $C \in$ окруж с радиусом 1 и центром в начале координат (назовём его O), тогда если мы построим ~~[illegible]~~ круг радиуса $\sqrt{2}$ и с центром в C, отрезок CO окажется закрашен ~~[illegible]~~ (т.к. $\sqrt{2} > 1$, а $CO = 1$)

$\Downarrow$ Внутренний незакрашенный круг ~~[illegible]~~ (рис 5) будет полностью находиться в искомой фигуре.

~~[illegible]~~ Возьмём любую точку $D \in$ окружности с центром в начале координат и радиусом $\sqrt{2}$, ~~[illegible]~~ для неё тоже будет свой круг из точек (x, y) из неравенства $(x-a)^2+(y-b)^2 \le 2$, ~~[illegible]~~ (рис 8)

~~[illegible]~~ Точка в объединение всех окружностей для всех точек из M будет входить внутренний незакрашенный круг (рис 5) и очевидно само множество M и кольцо с внутренним радиусом $\sqrt{2}$ и с внешним радиусом $2\sqrt{2}$ (рис 8) (оно получается при

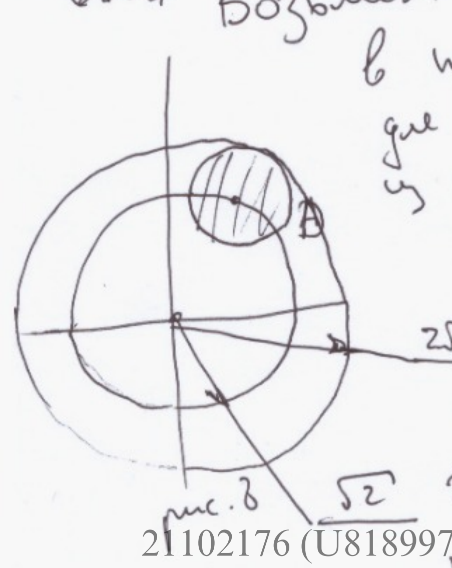


рис. 8

6

Чистовик

Математика, 11 класс,
Вариант 17, Часть 1

рассмотрении всех возможных точек D на внешней границе множества M) Тогда искомая фигура представляет собой круг с центром в начале координат и радиусом $2\sqrt{2}$. => Площадь этой фигуры будет равна $\pi \cdot (2\sqrt{2})^2 = \pi \cdot 8$

Ответ: 8π

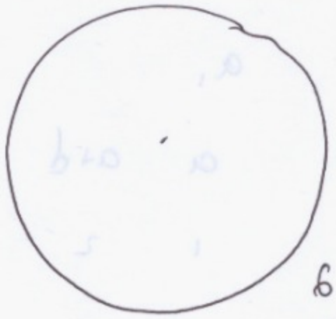
7

Черновик

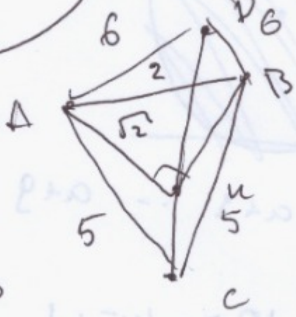
(x, y)

1. ~~Рез~~ $AB \perp DC$

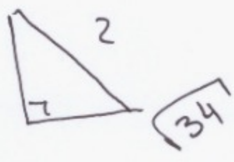
2. $\angle AMB$ $\quad AB \perp DC$



$\angle AMB$



AM = B

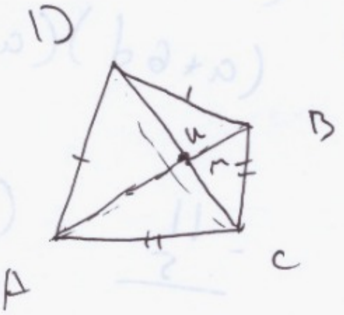


4

36 - 2

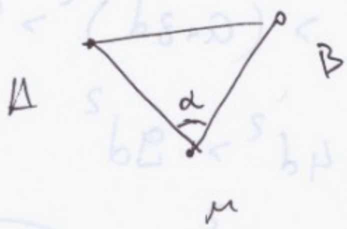
36 -

AM ⊥ DC



$$\frac{2}{\sin\alpha} = 2R$$

$$\frac{1}{\sin\alpha} = R$$



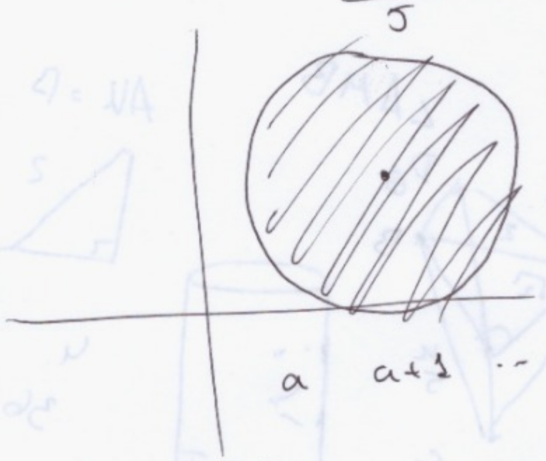
90°

21102176 (U818997 M1295895)

Черновик

$a^2+b^2 \le \min(2(a+b), 2)$

$\frac{9 \cdot 10}{5}$



a_1

$a \quad a+d \quad \dots \quad a+9d$

$1 \quad 2 \quad \dots \quad 10$

$a \quad a+1 \quad \dots \quad a+9$

$(a+5d)(a+11d) > S+1$

$(a+6d)(a+10d) < S+17$

$(a+5)(a+11) > 10\cancel{a}+45+1$

$- \frac{11}{5}$

$(a+8d)^2 - 9d^2 > S+1$

$(a+8d)^2 - 4d^2 < S+17$

$a^2+16a+55 > 10a+46$

$a^2+6a+9>0$

$a \neq -3$

$(a+3)^2>0$

$S+17+4d^2 > (a+8d)^2 > S+1+9d^2$

$a \neq -3$

$16+4d^2 > 9d^2$

$(a+6)(a+10) < 10a+45+17$

$16 > 5d^2$

$d=1$

$a^2+16a+60<10a+45+17$

$3\frac{1}{5} > d^2$

$a^2+6a-2<0$

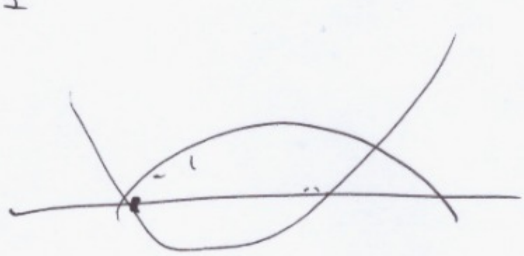
15

$D = 36+8=44$

$3 < \sqrt{11} < 4$

$d^2 = 3, 2, 1$

$a_1 = \frac{\sqrt{44}-6}{2} = \sqrt{11}-3$



$a_2 \quad \sqrt{11} \quad 3$

21102176 (U818997 M1295895)

Черновик

$(x-a)^2 + (y-b)^2 \le 2$

$a^2+b^2 \le \min(2(a+b), 2)$

$\sqrt{2}$

$2 \cdot 4$

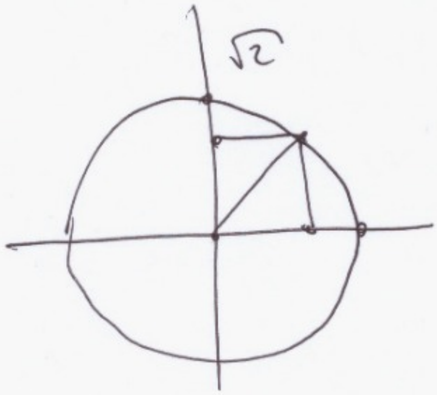
(a,b)

a^2+b^2

$a^2+b^2 <$

$2(a+b) < 2$

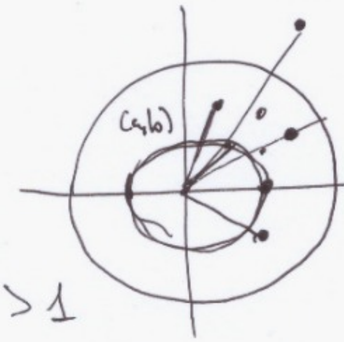
$a+b < 1$



$\cancel{a^2+b^2 \le \dots}$

$\cancel{(a-x)^2} + (b$

(a,b) $\quad a^2+b^2$

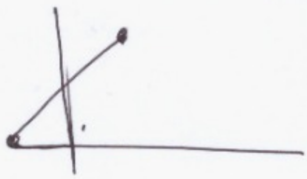


$\sqrt{2}$

$a^2+b^2 \le \min(2(a+b), 2)$

$a^2+b^2 \le$

$2(a+b)$



$a+b \le 1$

$a+b > 1$

2

$2(a+b) \geq a^2+b^2 \geq 2$

$a^2+b^2 \le 2a+2b \le 2$

$a(2-a) + b(2-b) \le 0$

$2 \le a^2+b^2 \le 2(a+b)$

$2(a+b) \leq 2$

21102176 (U818997 M1295895)

Часть 2

Олимпиада: **Математика, 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21102176**

ID профиля: **818997**

Вариант 17

Чистовик   Математика, 11 класс, Вариант 17,
Часть 2

№4

Пусть $НОД(a,b,c) = d$, тогда $a = a_1 \cdot d$, $b = b_1 \cdot d$, $c = c_1 \cdot d$, где a_1, b_1 и c_1 попарно взаимопросты и

$НОК(a,b,c) = d \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1$

Тогда $6 \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 = 2^{15} \cdot 3^{16}$

$2 \cdot 3 \cdot a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 = 2^{15} \cdot 3^{16}$

$a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 = 2^{14} \cdot 3^{15}$

Т.к a_1, b_1, c_1 попарно взаимопросты, то все они одновременно на 2 или 3 делиться не могут, значит на 2 или 3 одновременно могут делиться не более двух чисел из a_1, b_1, c_1.

~~Рассмотрим случаи, когда~~ Посмотрим как мы можем распределить 14 двоек между 2 числами:

0 и 14, 1 и 13, 2 и 12, 3 и 11, 4 и 10, 5 и 9, 6 и 8, 7 и 7 сколькими способами мы можем раздепить двойки на 3 числа, поэтому

Теперь посмотрим, ~~каким~~ В случае с 0 и 14 только одно из чисел делится на 2, которое в этом случае нужно выбрать только 1 число, которое будет делиться на 2: у нас есть 3 варианта так сделать

В случае с 7 и 7 два числа будут делиться на одинаковую степень 2, поэтому нам достаточно выбрать 1 число, которое на 2 делиться не будет: у нас есть 3 варианта так сделать.

Во всех остальных случаях (от 1 и 13 до 6 и 8, всего 6 штук) нам сначала нужно понять кому достанется первая часть двоек (например для случая с 1 и 13, мы должны понять кому достанется ~~одна~~ одна двойка) у нас есть 3 ~~одна~~ варианта, а после этого понять кому достанется вторая часть (для случая 1 и 13, после того как мы поняли, кому досталась 1 двойка, мы должны понять кому достанутся 13 двоек) у ~~нас~~ нас есть 2 варианта на распределение. Т.е на каждый случай из 1 и 13, 2 и 12 ... 6 и 8 есть $3 \cdot 2 = 6$ способов распределить двойки

1

Итого способов распределить двойки:
3 (когда делится только одно число) + 3 (когда два числа : 2^7) +
+ 6 · 6 (~~ва~~ варианты 1 и 13, 2 и 12 ... 6 и 8) = 42 способа
распределить ~~тройки~~ двойки.

Теперь посмотрим ~~количество~~ способы распределить тройки
между 2 числами:

0 и 15, 1 и 14, 2 и 13, 3 и 12, 4 и 11, 5 и 10, 6 и 9, 7 и 8.

Теперь посмотрим сколькими способами мы можем
распределить тройки между тремя числами.

Как и в случае с двойками, в случае 0 и 15 нам
достаточно выбрать только 1 число, которое будет делиться
на 3. ~~Так~~ Это можно сделать 3 способами.

Для случаев 1 и 14, 2 и 13 ... 7 и 8, как и с ~~2~~ двойками
существует 6 вариантов распределения между тремя числами.
~~Итого~~ Итого способов ~~рас~~ распределить тройки:
3 (когда на 3 делится только 1 число) + 6 · 7 = 45. =>
Всего различных троек чисел существует = кол-во
способов ~~рас~~ распределить двойки ~~кол-во~~ · кол-во способов
распределить тройки = 42 · 45 = 1890

Ответ: 1890 троек

Чистовик

Математика, 11 класс, Вариант 17,
Часть 2

№6.

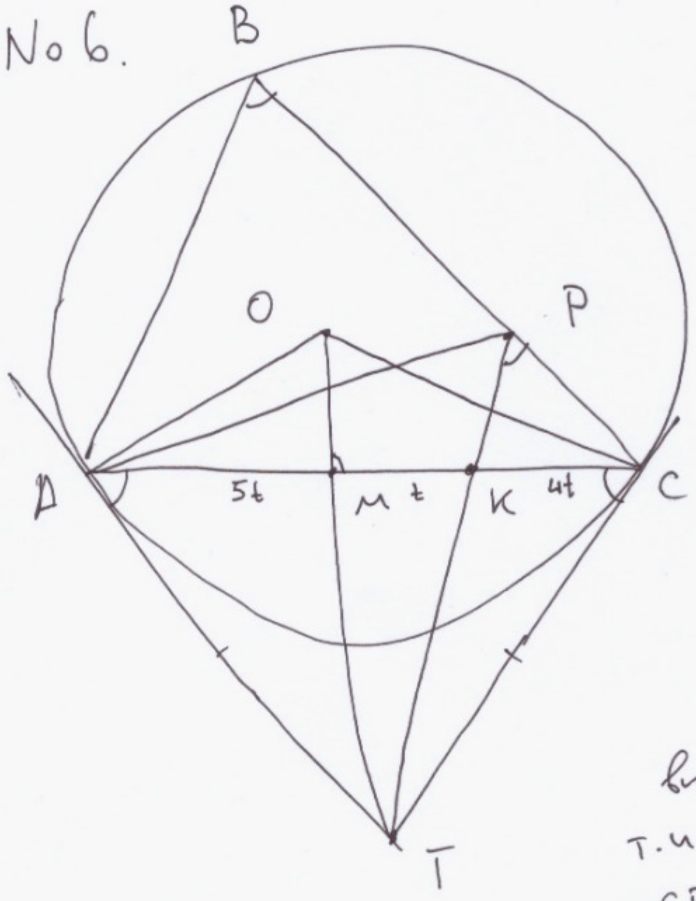


рис. 1

а) $OA \perp AT$ и $OC \perp CT \Rightarrow$
$\angle OAT = \angle OCT = 90^\circ \Rightarrow$
$\angle OAT + \angle OCT = 180^\circ \Rightarrow$
$OATC$ – вписанный.
Пусть $\angle AOC = \alpha$, тогда
$\angle ATC = 180^\circ - \alpha$.
С другой стороны, т.к. $AOPC$ – вписанный, то
$\angle AOC = \angle APC = \alpha \Rightarrow$
$\angle APC + \angle ATC = 180^\circ \Rightarrow$ $APCT$ – вписанный.
т.к. AT и CT касательные к ω, то
$\angle CBA = \angle CAT = \angle ACT$.
Т.к. $APCT$ - вписанный, то $\angle TAC = \angle TPC$.
Тогда $\triangle ABC \sim \triangle KPC$ по $\angle ABC = \angle KPC$ и общему углу $\angle PCA$.
$S_{APK} = 6$, $S_{CPK} = 4 \Rightarrow S_{APC} = 10$. $\frac{CK}{CA} = \frac{S_{CPK}}{S_{CBA}} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
т.к. $\triangle ABC \sim \triangle KPC$, то $\frac{S_{KPC}}{S_{ABC}} = \left(\frac{CK}{AC}\right)^2 = \frac{4}{25}$

$$\frac{4}{S_{ABC}} = \frac{4}{25} \Rightarrow S_{ABC} = 25$$

3

б) Проведём OT. $OA = OC$ и $AT = TC \Rightarrow$
$OT \perp AC$. $OT \cap AC = M$. $AO = OC$, $AC \perp MO \Rightarrow$
$AM = MC$.
Пусть $AC = 10t$. Тогда $AK = 6t$, $KC = 4t$ (т.к. $\frac{S_{APK}}{S_{KPC}} = \frac{6}{4}$).
$AM = 5t$. $\angle TAM = \angle ABC = \operatorname{arctg}\left(\frac{7}{5}\right)$. $\Rightarrow$ т.к.
$\angle AMT = 90^\circ$,

Чистовик

Математика, 11 класс, Вариант 17,
Часть 2

$\frac{TM}{AM} = tg(\cancel{arctg} \angle TAM) \Rightarrow \frac{TM}{5t} = tg(arctg(\frac{7}{5})) = \frac{7}{5}$

$TM = 7t$

$\triangle TAK \sim \triangle CPK$ по $\angle TAK = \angle KPC$ и $\angle ATK = \angle KCP$

(из вписанности TAPC)

$MK = MC - CK = AM - CK = t$, тогда по теореме Пифагора

$KT = \sqrt{MT^2 + MK^2} = \sqrt{49t^2 + t^2} = \sqrt{50}\,t$. Т.к. $\triangle TAK \sim \triangle CPK$, то

$\frac{S_{TAK}}{S_{CPK}} = \left(\frac{TK}{KC}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{50}\,t}{4t}\right)^2 = \frac{50}{16}$

$S_{TAK} = \frac{50}{16} \cdot S_{CPK} = \frac{50}{4}$, но с другой стороны

$S_{TAK} = \frac{AK \cdot MT}{2}$ (т.к. $MT \perp AK$) $= \frac{6t \cdot 7t}{2}$

$\frac{42t^2}{2} = \frac{50}{4}$

$42t^2 = \frac{50}{2}$

$t^2 = \frac{50}{84}$

$t = \sqrt{\frac{50}{84}} \Rightarrow AC = 10t = 10 \cdot \sqrt{\frac{50}{84}}$

Ответ: $10\sqrt{\frac{50}{84}}$

4

21102176 (U818997 M1295896)

Черновик

$$\log_{\sqrt{5x-1}}(4x+1) = \log_{4x+1}\left(\frac{x}{2}+2\right)^2$$

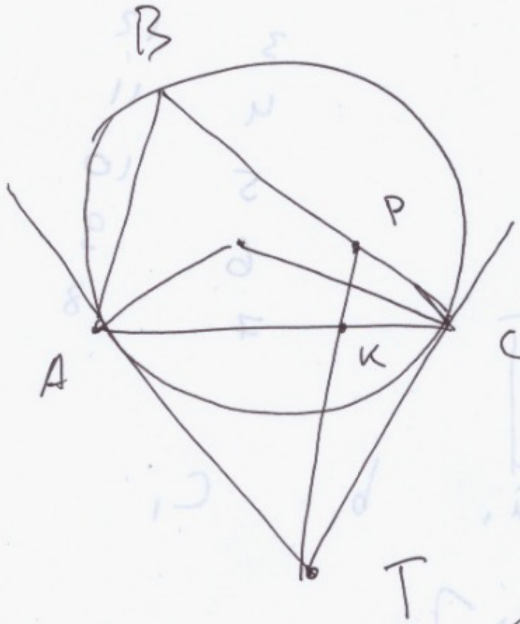
$$1 = \log_{\sqrt{5x-1}}\left(\frac{x}{2}+2\right)^2$$

$$\sqrt{5x-1} = \left(\frac{x}{2}+2\right)^2 \qquad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}$$

$$2$$

$$5x-1 = \left(\frac{x}{2}+2\right)^4$$

$$\frac{1}{4} =$$



21102176 (U818997 M1295896)

Черновик

$(a, b, c) = 6 = k$

$ka \cdot b \cdot c$

$2^{15} \cdot 3^{16}$

$2^{14} \cdot 3^{15}$

3

14

1	13
2	12
3	11
4	10
5	9
6	8
7	7
0	14

$6 \cdot 6 + \cancel{6}$

3

1	14
2	13
3	12
4	11
5	10
6	9
7	8

a, b, c,

45×42: 90, 180, 1890

$7 \cdot 6 = 42$

$42 \cdot (42 + 3)$

45×42: 90, 180, 1890

45×42: 90, 180, 1890

Черновик

$$\frac{R^2 \sin(2\alpha) + R^2}{2} = 25$$

$R^2(\sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\gamma) = 50$

$\sin 2\alpha + \sin 2\beta$

$2\sin(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)$

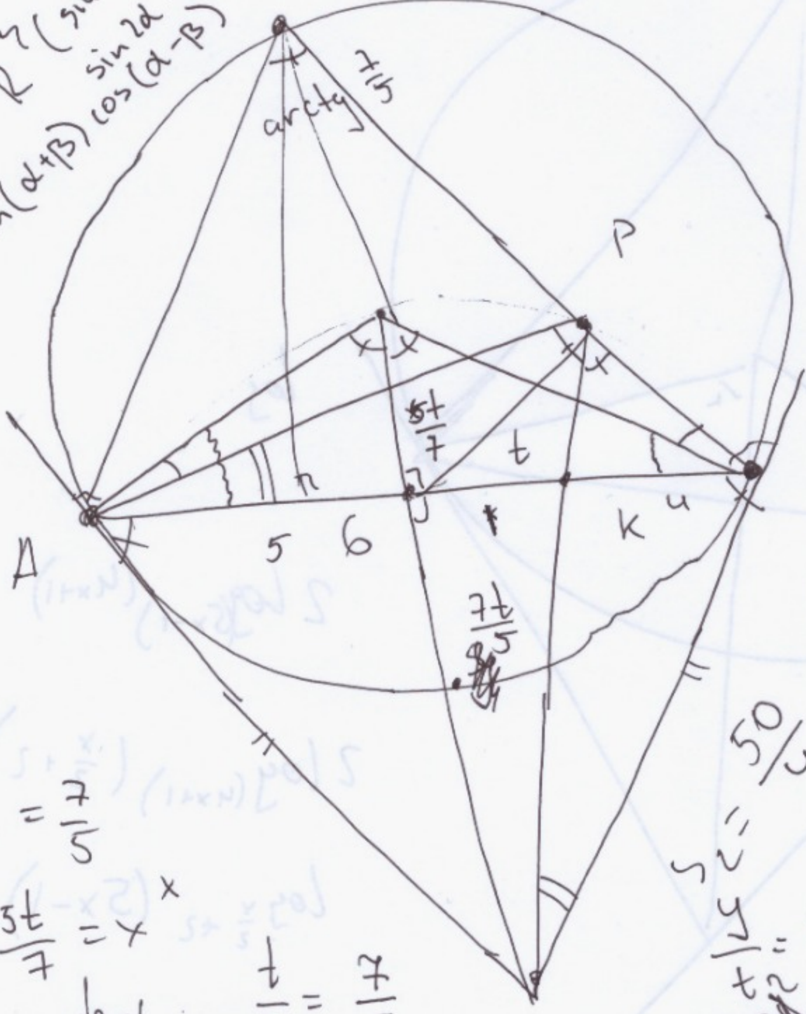
$2\sin(90-\alpha-\beta)$

$\cos(90-\alpha-\beta)$

t

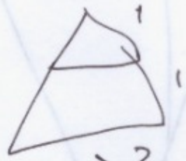
$t^2 + \left(\frac{5t}{7}\right)^2$

$4 + x = 6 - x$



$\frac{5t}{7}$

$\frac{AP}{PC} = \frac{6}{4}$



$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

$t^2 + \left(\frac{5t}{7}\right)^2 + t^2 + \left(\frac{7t}{5}\right)^2 =$

$\frac{2}{3}$

$= \left(\frac{5t}{7} + \frac{7t}{5}\right)^2$

$\frac{42t^2}{2} = \frac{50}{4}$

$\frac{50}{4}$

$S =$

$x =$

$\frac{t}{x} = \frac{7}{5}$

$\frac{5t}{7} = x$

$\operatorname{tg}\alpha$

$\frac{t}{x} = \frac{7}{5}$

$\frac{y}{t} = \frac{7}{5}$

$\frac{4}{10}$

$\left(\frac{2}{5}\right)^2$

$\frac{6t \cdot 7t}{2}$

T

$\frac{S_2}{S_1} =$

$\frac{4}{25}$

$\frac{x}{t} = \frac{t}{y}$

$\frac{x}{t}$

$\frac{7}{5}$

$\frac{y}{5k} = \frac{7}{5} = \frac{5k}{x}$

$\frac{50}{16}$

$7t$

$\frac{x}{t} = \frac{t}{y}$

$\frac{y}{5k}$

x

$\frac{5k}{x} = \frac{7}{5}$

$\frac{t}{x} = \frac{7}{5}$

$xy = t^2$

$\frac{y}{t} = \frac{7}{5}$

$\frac{25k}{7} = x$

$S_1 / S_2 =$

$\frac{5t}{7} = x$

$xy = t^2$

$y = \frac{7}{5}t$

21102176 (U818997 M1295896)

Черновик

log

$2\log_{(5x-1)}(4x+1)$

$2\log_{(4x+1)}\left(\frac{x}{2}+2\right)$

$\log_{\frac{x}{2}+2}(5x-1)$

$x > \frac{1}{5}$ $x \neq \frac{2}{5}$

$\log_{(5x-1)}(4x+1) = \log$

$\log_{5x-1}\left(\frac{x}{2}+2\right) = 1$ $\log_{(5x-1)}$

$\log_{(5x-1)}(4x+1) = \log_{(4x+1)}\left(\frac{x}{2}+2\right)$

$5x-1 > 0$

$5x > 1$

$x > \frac{1}{5}$

$5x \neq 2$

$x \neq \frac{2}{5}$

$4x+1 > 0$

$x > -\frac{1}{4}$ $x \neq 0$

$\frac{x}{2}+2 > 0$ $\frac{x}{2} \neq -2$

$\frac{x}{2} > -2$ $x > -4$

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

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

$x \neq -2$