МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Исаева Елизавета Аликовна**

Класс: **11**

Технический балл: **65**

Дата проведения: **20 марта 2021 г.**

Результаты проверки:

№	1	2	3	4	5	6	7
Оценка	5	15	15	15	0	15	0

Чистовик

2.

№2 Решить систему:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2-y} + |y-5| = 2 & (1) \\ \sqrt{x^2-y-4} + |x-2| = 1 & (2) \end{cases}$$

Заметим, что и корень и модуль не могут принимать отрицательные значения => и в 1 и во 2 уравнениях слагаемые неотрицательные =>

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2-y} \le 2 \\ \sqrt{x^2-y-4} \le 1 \end{cases}$$

Учитываем ограничения на корень (подкоренное выражение ≥ 0)

$$\begin{cases} \sqrt{x^2-y} \le 2 \\ \sqrt{x^2-y-4} \le 1 \\ x^2-y \ge 0 \\ x^2-y-4 \ge 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} x^2-y-4 \le 0 \\ x^2-y-4 \le 1 \\ x^2-y \ge 0 \\ x^2-y-4 \ge 0 \end{cases}$$

Но первое и последнее неравенства вместе могут выполняться только если $x^2-y-4=0$

Отсюда получаем (2):

$$|x-2| = 1 \iff \left[\begin{array}{l} x=1 \\ x=3 \end{array}\right.$$

Преобразуем (1): $x^2-y = (2-|y-5|)^2$

1) $y \ge 5$ $\quad x^2-y = 4 + (y-5)^2 - 4(y-5) \iff x^2-2-4 = (y-5)(y-5-4)$

$$\Updownarrow$$

$$(y-5)(y-9) = 0. \quad \left[\begin{array}{l} y=5 \\ y=9 \end{array}\right.$$

2) $y \le 5$. $\quad x^2-y-4 = (y-5)^2 + 4(y-5)$

$$\Updownarrow$$

$$(y-5)(y-1) = 0 \quad \left[\begin{array}{l} y=5 \\ y=1 \end{array}\right.$$

Подставим и проверим все полученные пары:

1) $x=1$ $y=5$ - не подх. (подкоренное выр-е <0)

2) $x=1$ $y=9$ - не подх (подкор. выр-е <0)

3) $x=3$ $y=5$ $\begin{cases} \sqrt{9-5}+0=2 \\ \sqrt{9-5-4}+1=1 \end{cases}$ - верно => подходит.

4) $x=3$ $y=9$ $\sqrt{9-9}+4=2$ - не подх.

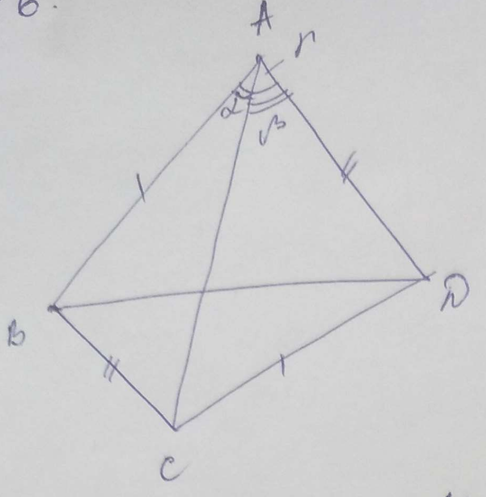
5) $x=1$ $y=1$. $\sqrt{1-1}+|4|=2$ - не подх.

6) $x=3$ $y=1$. $\sqrt{9-1}+|4|=2$. - не подх.

Ответ: $x=3$, $y=5$.

Чистовик

№6.



Дано: α, β, γ - плоские углы при вершине A

$\alpha+\beta+\gamma = 180°$ $AB = CD$

$AD = BC$

$S_{ABC} = S$

7

$S_{\text{всей пирамиды}}$ - ?

Решение:

Рассмотрим $\triangle ABC$ и $\triangle ADC$:

$AB = CD$, $AD = BC$ (по усл.), AC - общая =>

=> $\angle ABC = \angle ACD$ => $\angle BCA = \beta$, $\angle DCA = \alpha$ =>

=> $\angle ABC = \angle ADC = 180 - \alpha - \beta$. Но т.к. $\angle BAD + \angle BAC + \angle CAD =$

$= 180°$ по усл. (плоские углы при A), то.

$\angle BAD = 180 - \cancel{\alpha} - \beta$ $\angle BAC - \angle CAD = 180 - \alpha - \beta$.

В $\triangle ABD$ AB и AD общие с равными $\triangle ABC$ и $\triangle ADC$,

и равный угол $\angle BAD = \angle ABC = \angle ADC = 180 - \alpha - \beta$.

Отсюда по двум ~~углам~~ сторонам и ~~сторо~~ углу $\triangle ABD =$

$= \triangle ABC = \triangle ACD$ => $\triangle BCD$ тоже равен всем им =>

=> все грани равны

$S_{ABC} = \frac{1}{4} S_{\text{всей пирамид}}$

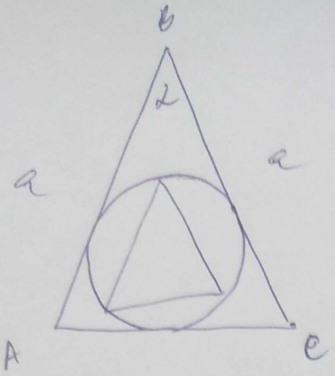
$S_{\text{всей ~~ф~~ пир.}} = 4S$.

Ответ: 4S.

Чистовик

№ 5.

$AB = BC$



~~Мах~~

Круг максимальной площади, вырезанный из данного $\triangle$ — вписанный в него.

Если $S = 1$, то $S = R \cdot p = 1$.

$S = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin\alpha = 1$

$\frac{1}{2} AB^2 \cdot \sin\alpha = 1$

$R = \frac{1}{p}$.

(6)

По т. косинусов. $AC^2 = a^2 + a^2 - 2a^2 \cdot \cos\alpha$

$AC = \sqrt{2a^2 - 2\cos\alpha a^2}$

$$R = \frac{1}{a + \sqrt{2a^2 - 2\cos\alpha a^2}}$$

Если $\alpha \leq 90°$ то вписанный $\triangle$ будет максимальным по площади подобен исходному, ~~где~~

Их коэф. подобия $\frac{r}{R} = \frac{2\sin^2\alpha}{\cancel{2-2\cos}\sqrt{2a^2 - 2\cos\alpha \cdot 2a^2}\,(2 + \sqrt{2a^2 - 2\cos\alpha \cdot 2a^2}} = k_1$

Площади относятся как k^2

Если $\alpha \geq 90°$, то наибольший $\triangle$ будет получаться если его основание сделать равным диаметру

$$k_2 = \frac{2\sin\alpha}{\sqrt{2a^2 - 2a^2\cos\alpha}\,(2 + \sqrt{2 - 2a^2\cos\alpha})}$$

Квадраты k_1 и k_2 являются монотонновозрастающими, значит наиб. и наим. знач. достигается в концах отрезков.

Чистовик

№4 Продолжение

$$\left(\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)a+2\right)^2+\left(\frac{\sqrt3}{2}-\frac12\right)^2a\le 4.$$

$$\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)^2a^2+4a\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)+4+\frac34+\frac14-\frac{2\sqrt3}{4}\le 4$$

5.

$$\left(\frac34+\frac14+\frac{2\sqrt3}{4}\right)a^2+4a\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)+1-\frac{2\sqrt3}{4}\le 0.$$

$$\left(1+\frac{2\sqrt3}{4}\right)a^2+4a\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)+1-\frac{2\sqrt3}{4}\le 0.$$

Откуда: $\left[\begin{array}{l} a\le 0. \\ a\geq -1-\sqrt3 \end{array}\right.$

Обр. замена:

$$\left[\begin{array}{l} \cos\frac{4\pi}{3}t-\sin\frac{4\pi}{3}t\le 0 \\ \cos\frac{4\pi}{3}t-\sin\frac{4\pi}{3}t\geq -1-\sqrt3 \end{array}\right.$$ ← т.к. левая часть по модулю не больше 2, не подходит.

$\Downarrow$

$$\cos\frac{4\pi}{3}t-\sin\frac{4\pi}{3}t\le 0.$$

$\Downarrow$

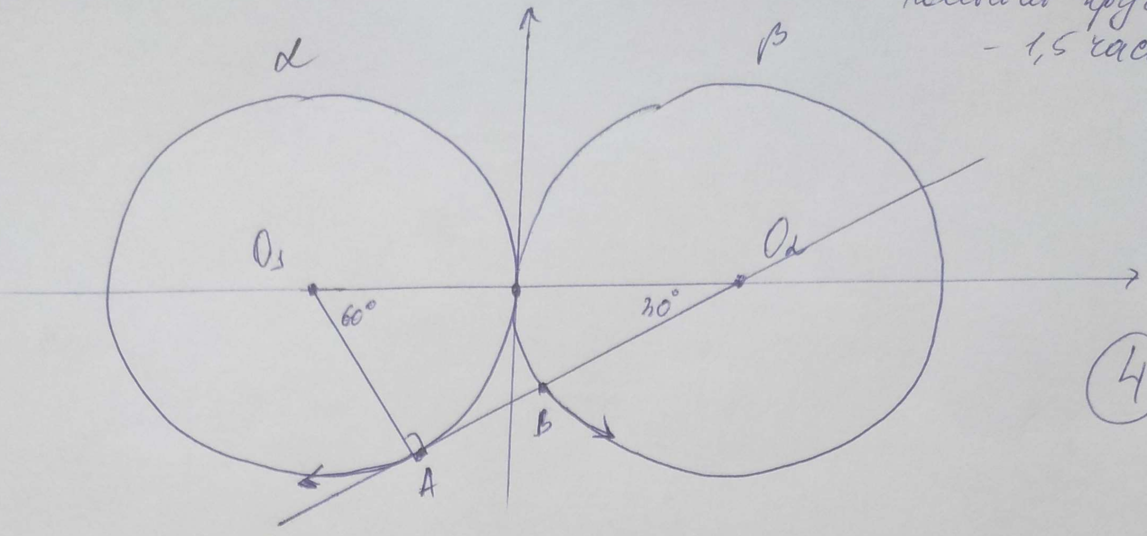
$$t\in\left[\frac{3}{16};\frac{15}{16}\right]$$

$\frac{15}{16}-\frac{3}{16}=\frac{12}{16}=\frac34$ – искомое время ~~искомая длина~~.

Ответ: $\frac34$ часа.

№4 Чистовик

Полный круг — 1,5 часа



4

Введём ось координат $(x;y)$ с началом в точке касания двух окружностей.

Т.к. A и B отдаляются от т. касания двух окружностей т. B расположена между т. A и т. O_2.

Из $\triangle AO_1O_2$: $\angle O_1AO_2 = 90°$ (радиус в т. касания), O_1A в 2 раза меньше O_1O_2 => $\angle O_1O_2A = 30°$, $\angle O_2O_1A = 60°$.

~~Чер~~ Через t часов координаты автомобиля **A**:

$\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3} - \frac{4\pi}{3}t\right) - 1; \sin\left(-\frac{\pi}{3} - \frac{4\pi}{3}t\right)\right)$, а координаты автомобиля B:

$\left(\cos\left(-\frac{5\pi}{6} - \frac{4\pi}{3}t\right) - 1; \sin\left(-\frac{5\pi}{6} - \frac{4\pi}{3}t\right)\right)$

Воспользуемся формулой расстояния для 2 точек: $\sqrt{(y_1-y_2)^2+(x_2-x_1)^2} = d$. Тогда

$$\sqrt{\left(\cos\left(\frac{-\pi}{3} - \frac{4\pi}{3}t\right) - \left(\cos\frac{-5\pi}{6} + \frac{4\pi}{3}t\right) - 2\right)^2 + \left(\sin\left(\frac{-\pi}{3} - \frac{4\pi}{3}t\right) - \sin\left(\frac{-5\pi}{6} + \frac{4\pi}{3}t\right)\right)^2} \le 2.$$

Тогда преобразовывая с помощью формулы синуса суммы получим:

$$\left(\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\right)\left(\cos\frac{4\pi}{3}t - \sin\frac{4\pi}{3}t\right)+2\right)^2 + \left(\left(\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}\right)\left(\cos\frac{4\pi}{3}t - \sin\frac{4\pi}{3}t\right)\right)^2 \le 4$$

$\exists \cos\frac{4\pi}{3}t - \sin\frac{4\pi}{3}t = a$

$$\left(\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}\right)a+2\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{2}\right)^2(a)^2 \le 4.$$

Чистовик (3).

№3

a, в, c : (1) $x^2+вx+a=1$ имеют по 2 целых корня
(2) $x^2+cx+a=0$ x_1, x_2, x_3, x_4 – корни
$x_1, x_2, x_3, x_4 < -1$

наим. a – ?

(1) $x^2+вx+a-1=0$ Если все корни целые, то и коэф.
(2) $x^2+cx+a=0$. должны быть целыми => $a, в, c \in Z$
(По т. Виета) $|x_1|, |x_2| > 1$
$|x_3|, |x_4| > 1$

Также по т. Виета:

$x_1 \cdot x_2 = a-1$
$x_3 \cdot x_4 = a$ => $a-1$ и a – составные положительные числа.

(Оба корня <-1, => их произв. >1).

Начнём перебирать все a и $a-1$, пока не встретим подходящие:

1; 2
2; 3
3; 4
4; 5
5; 6
6; 7
7; 8
8; 9 (пара №1)
9; 10 (пара №2)
10; 11
11; 12
12; 13
13; 14
14; 15. (пара №3)

1) Пара №1 – первая.
тогда $a=9$ $a-1=8$
Но! $a=9=(-1)\cdot(-9)=(-3)(-3)$
$(-1)\cdot(-9)$ не подх. у условия на корни; $(-3)(-3)$ не подх., т.к. надо 2 различ. корня.

2) Пара №2 –
Не подходит по тем же причинам, что и пара №1, т.к. присутствует 9.

3) Пара №3. 14; 15.
$14=(-2)\cdot(-7)=(-1)(-14)$ – подходит по
$15=(-3)\cdot(-5)=(-15)(-1)$ всем условиям.

Тогда наши уравнения принимают вид:
$x^2+вx+14=0$ значения a и $в$ можно подобрать
$x^2+cx+15=0$ Например: ($в=9$, $c=8$).

Ответ: $a=15$.

Черновик

№1

$f(1)+f(2)+f(3)+\ldots+f(13)$ $\qquad$ $f(n)=4n^3-6n^2+4n+13.$

№2

$$\begin{cases}\sqrt{x^2-y}+|y-5|=2 \\ \sqrt{x^2-y-4}+|x-2|=1\end{cases}$$

$\sqrt{x^2-y-4}=1-|x-2|$

$x^2-y-4=1+(x-2)^2-2|x-2|$

$\cancel{x^2}-y-4=1+\cancel{x^2}-4x+4-2|x-2|$

$\sqrt{x^2-y}=2-|y-5| \quad |\uparrow^2$

$x^2-y=4+(y-5)^2-4|y-5|$

$x^2-y-4=(y-5)^2-4|y-5|$

1) $y-5\geq 0$ $\qquad$ $x^2-y-4=(y-5)^2-4(y-5)=(y-5)(y-5-4)=$

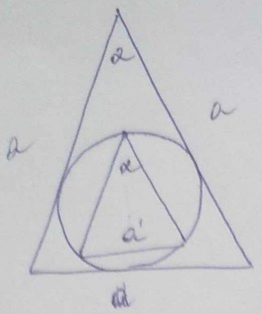
$=(y-5)(y-9).$

1

Черновик

№05.

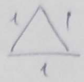
$S = 1$ $\quad S_{круга}$ – max.



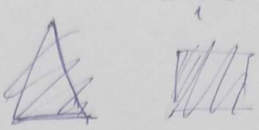
наиб. и наим. зн. $S(\alpha)$ (посл. Δ.)

$\cancel{\alpha = 60^\circ}$ $60^\circ \le \alpha \le 120^\circ$

$P = 3.$



$S = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{4}$

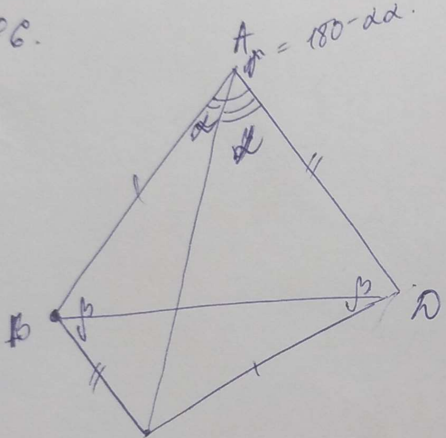


$R = \frac{a'}{2\sin\alpha} = \frac{1}{P}.$

$r = \frac{S}{P} = \frac{1}{P}$ $\quad a'$

(1).

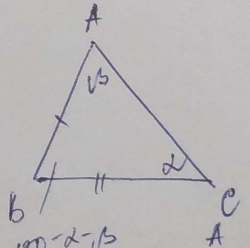
№6.

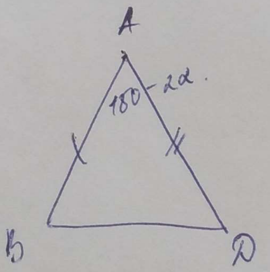


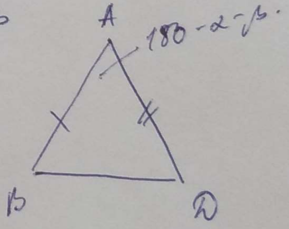
$\cancel{\delta = \beta}$ $\quad S_{ABC} = S \quad AB = CD$

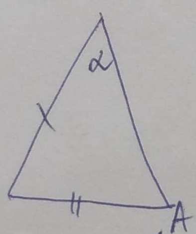
$\alpha + \beta + \delta = 180$

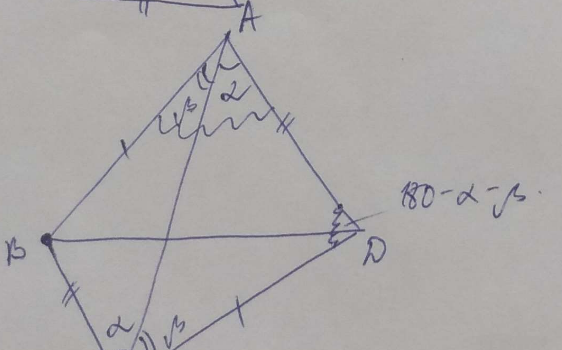
$S_{ABC} = S_{ADC} = S.$









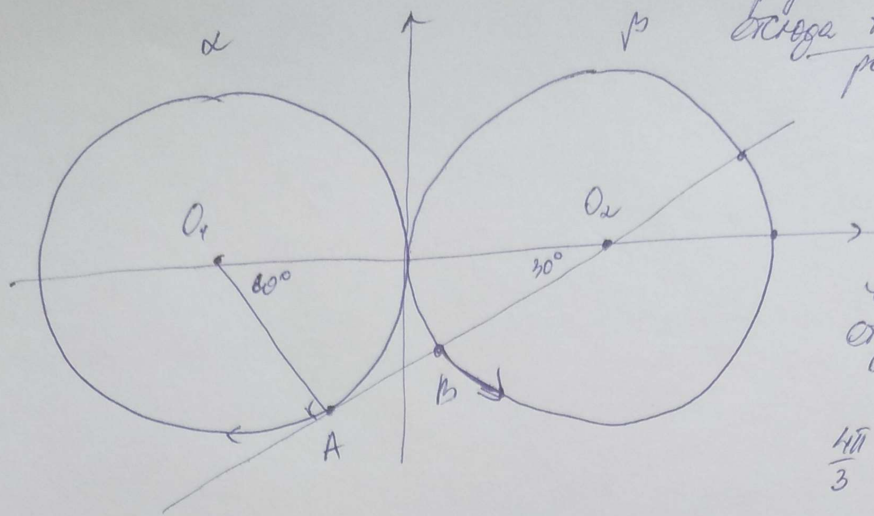


(45).

Черновик

№4

т.к. O_1A в 2 раза меньше O_1O_2 → откуда такие дуги располагаются именно так, иначе не выполнено условие, что они отдаляются



1 ч = 1.

$\frac{4\pi}{3}$

3

$\angle O_1O_2A = 30°$

Через t часов координата автомобиля A:

$\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}-\frac{4\pi}{3}t\right)-1;\ \sin\left(-\frac{\pi}{3}-\frac{4\pi}{3}t\right)\right)$

$\left(\cos\left(-\frac{5\pi}{6}-\frac{4\pi}{3}t\right)-1;\ \sin\left(-\frac{5\pi}{6}-\frac{4\pi}{3}t\right)\right)$

Формула расстояния:

$\sqrt{\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}-\frac{4\pi}{3}t\right)-\cos\left(-\frac{5\pi}{6}-\frac{4\pi}{3}t\right)-2\right)^2+\left(\sin\left(-\frac{\pi}{3}-\frac{4\pi}{3}t\right)-\sin\left(-\frac{5\pi}{6}-\frac{4\pi}{3}t\right)\right)^2} \le 2$

$\Leftrightarrow \left(\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)\underbrace{\left(\cos\frac{4\pi}{3}t-\sin\frac{4\pi}{3}t\right)}_{a}+2\right)^2+\left(\left(\frac{\sqrt3}{2}-\frac12\right)\underbrace{\left(\cos\frac{4\pi}{3}t+\sin\frac{4\pi}{3}t\right)}_{a}\right)^2 \ge 4$

$\left(\left(\frac{\sqrt3}{2}+\frac12\right)a+2\right)^2+\left(\left(\frac{\sqrt3}{2}-\frac12\right)a\right)^2 \le 4$

$\begin{array}{r}1.5\\ \times\ 7\\ \hline 10.5\end{array}$

$\begin{array}{r}1.5\\ \times\ 5\\ \hline 7.5\end{array}$

Черновик

№03.

a, b, c: $x^2+bx+a=1$ по 2 целых корня $|x_1|$

$x^2+cx+a=0$. найти a - ?

$\cancel{x_0, x_1, x_2, x}$ $x_1, x_2, x_3, x_4 < -1$.

(4)

(1) $x^2+bx+a-1=0$ $D_1=b^2-4(a-1)=$

$=b^2-4a+4>0$.

(2) $x^2+cx+a=0$. $D=c^2-4a>0$.

$b^2+4>4a$

$c^2>4a$

$a, b, c \in Z$

Из висета

Если $\underbrace{|x_1|, |x_2|}>1$

$\cancel{x_1+x_2}$ $x_1 \cdot x_2=(a-1)$

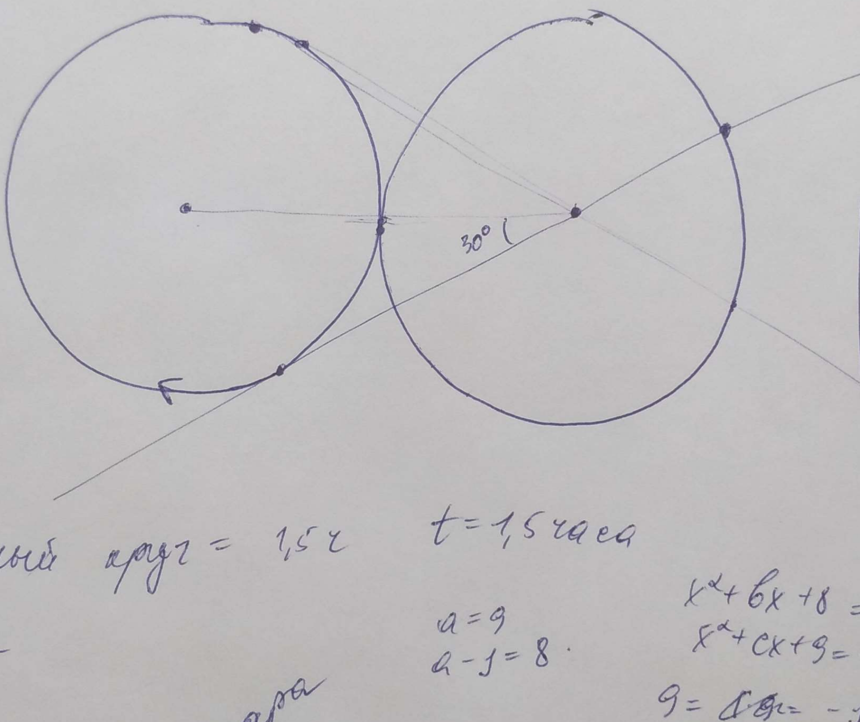
$x_1 \cdot x_2 = a$

Оба корня меньше -1, значит и их произв. > 1

$a-1$ - сост. $a \geq 2$

№4. Необх. найти такие a: a и β.

α



$x^2+9x+14=0$

$D=81-4\cdot14=$

$=81-56=25$

$x_{1,2}=\frac{-9\pm5}{2}=\left[\begin{array}{l}-7\\-2.\end{array}\right.$

$x^2+8x+15=0$

$D=64-4\cdot15=4$

$x_{1,2}=\frac{-8\pm2}{2}=\left[\begin{array}{l}-5\\-3.\end{array}\right.$

30927

Полный круг = 1,5 ч $t=1{,}5$ часа

1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	12
12	13
13	14
14	15

первая пара

2 пара

3 пара

$a=9$

$a-1=8$.

$x^2+bx+8=0$

$x^2+cx+9=0$.

$9=\cancel{1\cdot9}=\underbrace{-1\cdot(-9)}=\underbrace{-3\cdot(-3)}$

не подх по усл. на корни

не подх., т.к. ур-ие должно иметь 2 ~~целых~~ разных корня.

$a=10$

$a-1=9$.

x^2+bx+9

$x^2+cx+10$ ← аналогично не подойдет.

$x^2+bx+14=0$

$x^2+cx+15=0$.

$14=(-2)\cdot(-7)=(-1)\cdot(-14)$

$15=(-3)\cdot(-5)=(-15)(-1)$.

$b=9$ $c=8$.

Ответ: 15.

№2.

Черновик

$$\begin{cases} \sqrt{x^2-y} + |y-5| = 2 \\ \sqrt{x^2-y-4} + |x-2| = 1 \end{cases}$$

$\sqrt{x^2-y} \le 2$

$\sqrt{x^2-y-4} \le 1$

$x^2-y \ge 0$

$x^2-y-4 \ge 0.$

$$\begin{cases} x^2-y \le 4 \\ x^2-y-4 \le 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-y-4 \le 0 \\ x^2-y-5 \le 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$x^2-y-4 = (y-5)^2 - 4|y-5|$

$\Rightarrow x^2-y-4=0.$

$|x-2| = 1.$

$$\left[\begin{array}{ll} x-2=-1 & x=1 \\ x-2=1 & x=3. \end{array}\right.$$

$(y-5)^2 - 4|y-5| = 0.$

$y \ge 0$

$(y-5)^2 - 4(y-5) = 0$

$(y-5)(y-5-4) = 0$

$y = 5$

$y = 9.$

5

Подставляем и проверяем.

1) $x=1 \quad y=5.$ – не подх. ✗

2) $x=1 \quad y=9$ – не подх. ✗

3) $x=3 \quad y=5$

$\sqrt{9-5} + 0 = 2$

$\sqrt{9-5-4} + 1 = 1$ – подх ✓

4) $x=3 \quad y=9.$

$\sqrt{9-9} + 4 = 2.$ – не подх ✗

Ответ: $x=3, y=5.$

Черновик

$f(1)+f(2)+\dots+f(13) = g \qquad f(n)=4n^3-6n^2+4n+13 =$

$=$

$1+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$

$1^2+2^2+3^2+\dots+n^2 = \frac{n(n+1)(n+2)}{6}$

(6)

$1^3+2^3+3^3+\dots+n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$

$\cancel{f(n)} = \quad g = \cancel{4(1)^3+4(2)^3+4(3^3)+\dots+}$

$= 4(1^3+2^3+\dots+13^3) - 6(1^2+2^2+3^2+\dots+13^2) +$

$+ 4(1+2+\dots+13) + 13\cdot 13 =$

$= \cancel{4\cdot\frac{13(14)\cdot 15}{6} - 6\cdot}\ \cancel{4}\cdot\frac{13^2(14)^2}{\cancel{4}} -$

$- \cancel{6}\cdot\frac{13\cdot 14\cdot 15}{\cancel{6}} + \overset{2}{\cancel{4}}\cdot\frac{13\overset{14}{(\cancel{13+1})}}{\cancel{2}} + 13\cdot 13 =$

$= 13^2\cdot 14^2 - 13\cdot 14\cdot 15 + 2\cdot 13\cdot 14 + 13\cdot 13 =$

$= \cancel{13}\ 13\cdot 14(13\cdot 14 - 15 + 2) + 169 =$

$= 182(182-13) + 169 = \quad 182\cdot 169 + 169 =$

$= 169(182+1) = 169\cdot 183 =$

$169 \cdot 183$

$= 169\cdot 183$

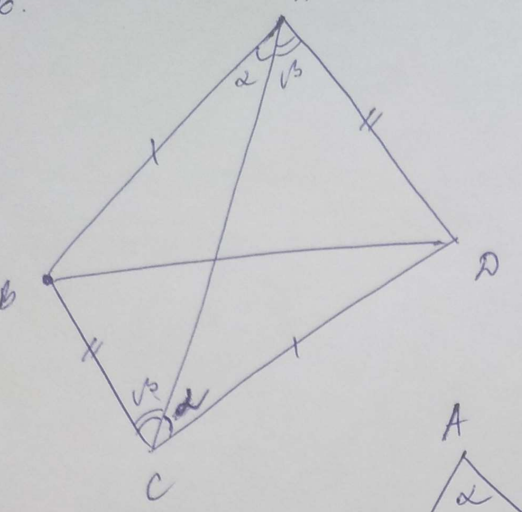
$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 14 \\ \hline 52 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13 \\ \hline 182 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 26 \\ \times 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13 \\ \times 4 \\ \hline 2 \end{array}\ 52$$

$$\begin{array}{r} 182 \\ -\ 13 \\ \hline 169 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 13 \\ \times 14 \\ \hline 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 169 \\ \times 183 \\ \hline 7 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 169 \\ \times 183 \\ \hline 7 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 169 \\ \times 183 \\ \hline 07 \end{array}$$

N.°6.

1 ✓
2 ✓
3 ✓
4
5
6 ✓
7



черновик

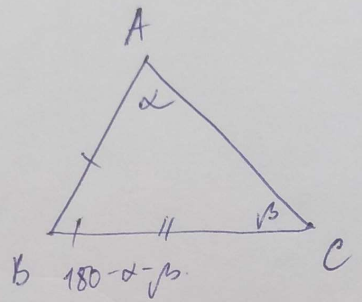
~~180~~ α, β, 180 − α − β − плоские углы при A.

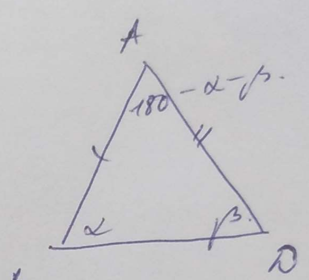
$S_{ABC} = S$

AB = CD

AD = BC

△ABC = △ADC.





7

черновик

S = 4S.

Вариант 210103 Чистовик (1).

№1 $f(1)+f(2)+f(3)+\ldots+f(13)=g$ $f(n)=4n^3-6n^2+4n+13$.

] искомое выражение равно g, тогда подставим значения в функцию, получим:

$$g=4\cdot(1)^3-6(1)^2+4\cdot(1)+13+4(2)^3-6(2)^2+4(2)+13+\ldots+$$
$$+4\cdot(13)^3-6(13)^2+4\cdot(13)+13=$$
$$=4(1^3+2^3+3^3+\ldots+13^3)-6(1^2+2^2+3^2+4^2+\ldots+13^2)+$$
$$+4(1+2+3+\ldots+13)+13\cdot13=$$

Воспользуемся формулами суммы 1, 2 и 3 степеней

$$1+2+\ldots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

$$1^2+2^2+\ldots+n^2=\frac{n(n+1)(n+2)}{6}$$

$$1^3+2^3+\ldots+n^3=\frac{n^2(n+1)^2}{4}$$

Тогда:

$$g=\cancel{4}\cdot\frac{13^2\cdot14^2}{\cancel{4}}-\cancel{6}\cdot\frac{13\cdot14\cdot15}{\cancel{6}}+\overset{2}{\cancel{4}}\cdot\frac{13\cdot(14)}{\cancel{2}}+13\cdot13=$$
$$=13^2\cdot14^2-13\cdot14\cdot15+2\cdot13\cdot14+169=$$
$$=\underbrace{13\cdot14}_{=182}(13\cdot14-15+2)+169=182(182-13)+169=$$
$$=169\cdot183$$

Ответ: 30927

Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников «Ломоносов»
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
академику В.А. Садовничему

от ученицы 11 класса ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского государственного университета, г. Петергоф, Собственный пр-т, д. 1.

Елизаветы Аликовной Исаевой

апелляция.

Прошу пересмотреть выставленные технические баллы (60) за мою работу заключительного этапа по математике, поскольку считаю, что

1. *Задача номер 1. Я абсолютно правильно сгруппировала все члены на суммы степеней, выразила через формулы арифметической прогрессии, суммы квадратов и суммы кубов, для суммы арифметической прогрессии (суммы первых степеней) и суммы кубов написала верно,но при записи суммы квадратов допустила очевидную описку: вместо n(n+1)(2n+1)/6 написала n(n+1)(n+2)/6, из-за чего далее, использовав формулу с этой опиской получила получила неправильный ответ. Эти формулы общеизвестны, очевидно, что это ничто иное, как описка, фундаментальной значимости эта описка не имеет, ведь идейно задача решена правильно, потому прошу пересмотреть оценку за неё.*
2. *Задача номер 2. Ответ верный, решение полное и правильное. Нет ничего, что присутствует в официальном решении, но отсутствует в моём.*
3. *Задача номер 3. Как и в официальном решении, в моём решении сказано: 1) произведение корней первого уравнения равно (a-1), а произведение корней второго уравнения равно (a); 2) корни целые и каждый из них меньше (-1), поэтому их произведение больше единицы; 3) (a) и (a-1) это составные положительные числа. Далее я перебирала все числа до того момента, пока не нашла подходящую пару (a-1) и (a), причём перебор не был большим, так как включал в себя 3 пары.*

Минимальное (а) найдено, проверка сделана, в условии не требовалось найти корни полученных многочленов. Ответ правильный, решение полное и правильное.

4. Задача номер 4. Ответ верный, решение полное и правильное. Нет ничего, что присутствует в официальном решении, но отсутствует в моём.
5. Задача номер 5. Я, как и в решении, отдельно расписала случаи для вариантов, когда угол больше 90 градусов и когда он меньше 90 градусов, отличным образом выразила радиусы и соотношения (способом, отличным от приведённого в официальном решении), итоговое соотношение соответствующих радиусов получила, и так же, как и в официальном решении, правильно сказала, что полученная мною функция монотонная, поэтому граничные значения достигаются в концах отрезка, и единственное, что я не сделала, это не подставила нужные значения, потому прошу пересмотреть оценку за эту задачу, ведь идейно она решена правильно, все моменты из официального решения присутствуют.
6. Задача номер 6. Ответ верный, решение полное и правильное. Нет ничего, что присутствует в официальном решении, но отсутствует в моём.

Дата (подпись)

01.04.2021