



3101889251048

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия Г А Й Н У Т А И Н О В ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Имя К А М И Л Ь ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Отчество Р А В И Л Ь Е В И Ч ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Дата рождения 05 12 2007

Город участия К Р А С Н О Я Р С К ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Аудитория 315 ☐ ☐ ☐

Дата 02 02 2026

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
 Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
☒ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	-	5	0	3					
Балл члена жюри №2	20	-	5	0	3					

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

5) $(k-2)x^2 + (k-1)x + k = 0 \Rightarrow$ по теореме Виета $\Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{(k-1)}{k-2} \\ x_1 x_2 = \frac{k}{k-2} \end{cases} \Rightarrow$ так как в $A \cup B$ содержится отрицательное число, то $k < 2$

Числа k и $k-2$ имеют одинаковый знак $\Rightarrow$ если $k-2 > 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{(k-1)}{k-2} < 0 \Rightarrow$ среди x_1 и x_2 есть отрицательное

$\Rightarrow \begin{cases} k-2 < 0 \\ k \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k < 2 \\ k \leq 0 \end{cases} \Rightarrow k \leq 0 \Rightarrow$ если $k < 0 \Rightarrow k-2 < 0, k-1 < 0, k < 0 \Rightarrow$ все корни отрицательны

$ax^2 + bx + c = 0, (a, b, c) < 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} < 0 \end{cases} \Rightarrow$ так как $b < 0 \Rightarrow b > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow$ среди x_1 и x_2 есть отрицательное

$\Rightarrow$ противоречие $\Rightarrow$ в уравнении не все коэффициенты отрицательны $\Rightarrow m + k \leq 0 \Rightarrow \begin{matrix} k-2 \leq -2 \\ k-1 \leq -1 \\ k \leq 0 \end{matrix}$

$\Rightarrow$ единственное возможное значение $k=0$ так как другие значения $k < 0 \Rightarrow k=0$

$\Rightarrow -2x^2 + x + 0 = 0 \Rightarrow x(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{matrix} x_1 = 0 \in A \\ x_2 = 2 \in B \end{matrix} \Rightarrow$ решение $\Rightarrow$ среди k нет, так как иначе было бы $k < 0 \Rightarrow$

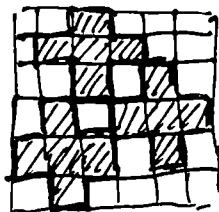
$\Rightarrow$ все корни $< 0 \Rightarrow$ среди корней нет $< 0 \Rightarrow$ ответ $k=0$

3)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2			4				3	
3		4	4	4		3	3	
4			4				3	
5			4			2		
6		1	1	1		2	2	
7			4			2		
8								

видно, что ответ 4

Рассмотрим квадрат $6 \times 6 \Rightarrow 36$ клеток с отбросом в центре от всех сторон клеток $\Rightarrow$ считаем, что на каждой стороне квадрата 6×6 не считаем середины 
центр фигуры так как 1 клетка в центре будет выделена 3х3 клетками
бы центр считался за 1 клетку $\Rightarrow$ рассмотрим квадрат 6×6 на 6х6 квадрате 3×3 (выделены $\sim$) $\Rightarrow$ центр фигуры всегда поделен
буквой из 4 клеток $\Rightarrow$ минимум 4 фигуры $\Rightarrow$ предположим, что
таким образом, что фигуры — каждая фигура $\Rightarrow$ видно, что
не может быть, а именно для 4 положительных значений



1) рассмотрим числа $11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99 \Rightarrow f(11)=1, f(22)=2, f(33)=3$
 $f(44)=4, f(55)=5, f(66)=6, f(77)=7, f(88)=8, f(99)=9 \Rightarrow$ рассмотрим тройки

$$\begin{aligned} f(11)f(\overline{12})f(\overline{x1}) &= x \Rightarrow f(\overline{1x})f(\overline{x1})=x \\ f(22)f(\overline{2x})f(\overline{x2}) &= 2x \Rightarrow f(\overline{2x})f(\overline{x2})=2x \\ f(33)f(\overline{3x})f(\overline{x3}) &= 3x \Rightarrow f(\overline{3x})f(\overline{x3})=3x \\ f(44)f(\overline{4x})f(\overline{x4}) &= 4x \Rightarrow f(\overline{4x})f(\overline{x4})=4x \\ f(55)f(\overline{5x})f(\overline{x5}) &= 5x \Rightarrow f(\overline{5x})f(\overline{x5})=5x \\ f(66)f(\overline{6x})f(\overline{x6}) &= 6x \Rightarrow f(\overline{6x})f(\overline{x6})=6x \\ f(77)f(\overline{7x})f(\overline{x7}) &= 7x \Rightarrow f(\overline{7x})f(\overline{x7})=7x \\ f(88)f(\overline{8x})f(\overline{x8}) &= 8x \Rightarrow f(\overline{8x})f(\overline{x8})=8x \\ f(99)f(\overline{9x})f(\overline{x9}) &= 9x \Rightarrow f(\overline{9x})f(\overline{x9})=9x \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ если $f(\overline{1x})$ и $f(\overline{x1})$ равно 1 $x \Rightarrow x=x$ верно
 $x \neq 1 \Rightarrow x=x$
 но мы не можем $x=1$ так $f(11)=1$ $x \neq 1 \Rightarrow x^2=x \Rightarrow x=1$
 $x \neq 0$
 $\Rightarrow f(\overline{yx})$ тогда $y \neq x$ $\neq 1 \Rightarrow 1=x \Rightarrow x=1$

обозначим $f(\overline{yx}) + f(\overline{xy}) = y+x$, считаем, что
 со всеми числами $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ возьмем мы не считаем

мы знаем что $yx=xy$
 $xy=xy$
 $x^2=yx \Rightarrow x=y$
 $y^2=xy \Rightarrow x=y$

$\Rightarrow$ если, учитывая, что $f(\overline{x0})$ не в порядке (в этом 20 лет) $\Rightarrow$ не считаем

матрицу и при $x0$ не можем решить отдельно $\Rightarrow f(11) + f(22) + \dots + f(99)$ не считаем $\overline{xy} \overline{yx}$

так как мы имеем пары $x+y \Rightarrow$ пары $(\frac{2}{9} = \frac{72}{2} = 36)$ $\Rightarrow$ рассмотрим пары и сложим их $\Rightarrow$ получим сумму

или $f(\overline{xy}) + f(\overline{yx}) \Rightarrow$

12	23	34	45	56	67	78	89
13	24	35	46	57	68	79	
14	25	36	47	58	69		
15	26	37	48	59			
16	27	38	49				
17	28	39					
18	29						
19							

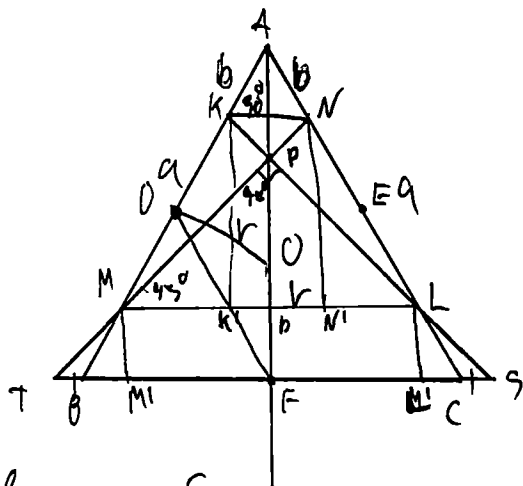
$\Rightarrow$

3	9	7	9	11	13	15	17
4	6	8	10	12	14	16	
5	7	9	11	13	15		
6	8	10	12	14			
7	9	11	13				
8	10	12					
9	11						
10							

$$\begin{aligned} &\rightarrow \frac{3+10}{2} + \frac{9+11}{2} + \frac{7+9}{2} + \frac{11+13}{2} + \frac{13+15}{2} + \frac{15+17}{2} + \frac{17+19}{2} + \frac{19+21}{2} \\ &= 13 + 10 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 108 + 112 + 122 + 131 + 141 = 220 + 123 + 17 = 220 + 140 = 360 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 13 + 10 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 108 + 112 + 122 + 131 + 141 = 220 + 123 + 17 = 220 + 140 = 360 \\ &\Rightarrow \text{итого все} = 360 + \frac{1+9}{2} \cdot 9 = 360 + 45 = 405 \Rightarrow \text{Ответ } 405 \end{aligned}$$

4)



1) Скажем, что $\angle TPS > \angle PAC = 60^\circ \Rightarrow$ все S и T мы
можем брать на окружности (всегда это означало,
что рассмотрим крайний случай, т.е. $T=P$, $S=(\Rightarrow) \angle APC = 90^\circ$
 $\Rightarrow P$ лежит на дуге EC или $D \Rightarrow N \rightarrow E \Rightarrow N=P=E$ противоречит
с условием (противоположны $\angle DEC \Rightarrow$ найдем, что $\angle DEC$ будет
двумя смежными дугами в дуге EC или $\angle DEC \Rightarrow \angle 90^\circ$ значит
только на D и $E \Rightarrow$ если P и $E \Rightarrow$ если S и T в P или $на окружности$)

2) если 1 внутри а группа инвариантная интервала $\varnothing$ не унаследована от всех
кривых S значит $T \notin \varnothing (\Rightarrow) BS \neq CT$ т.к. BS содержит интервал $(T=)$ все моменты скорости



$\Rightarrow$ в к-ом сдв. достигнута $\theta(\Rightarrow) TB + \theta = TC = S\theta = \theta + S(\Rightarrow) S = TB(\Rightarrow)$ ^{Кейс} наименьшим AF $\Rightarrow$ р. монотон
на AF $\Rightarrow$ из наименьших $MK = BL = a$, $KA = AN = b \Rightarrow TF = FS \Rightarrow ST = 2 TF = 2 MK \Rightarrow$ горизонт $MK = TF$

3) ~~угол~~ ~~в~~ ~~треугольнике~~ ~~МАН~~ $\angle MAN = 30^\circ$; $\angle KNP = 90^\circ \Rightarrow \angle AKP = \frac{360^\circ - 120^\circ}{2} = 120^\circ$ ~~б~~ ~~сумма~~ $\Rightarrow \angle AKP = \angle ANP$
 $\Rightarrow \angle MKP = 75^\circ \Rightarrow \angle KMP = 15^\circ$ $\Rightarrow \sin 15^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}} = \frac{a}{2\sqrt{2}}$ ~~по формуле~~ $KN = KA = AN$ ~~и~~ ~~б~~ ~~удли~~ ~~ли~~ ~~ку~~ ~~и~~ ~~сумма~~ $\Rightarrow NK \parallel BC$
~~б~~ ~~а~~ ~~ч~~ ~~и~~ ~~и~~ ~~б~~ $\Rightarrow KN = b \Rightarrow \angle PKN = \angle KNP = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ \Rightarrow KP = \frac{b}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{a\sqrt{2}}{b} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{3}-1}{4}$

4) In K. Tu 9 unimodular AF $\Rightarrow \angle PTS = \angle TSP = \frac{90}{2} - 45^\circ \Rightarrow TF = PF = 2r$ for r - radius of circle $\Rightarrow$ chord $a = 2r$

9) $a = \frac{4a}{\sqrt{3}-1} \Rightarrow a+b = \frac{a(\sqrt{3}+1)+4a}{\sqrt{3}-1} = \frac{a(3+\sqrt{3})}{\sqrt{3}-1}$

$$6) \text{ wpm } (=AV \Rightarrow) \quad r = \frac{S}{P} = \frac{C^2}{4R} = \frac{C^2}{6R} = \frac{C}{2\sqrt{3}} \Rightarrow 2r = \frac{C}{\sqrt{3}}$$

7) упрощ $\Rightarrow$ м к Δ $\Rightarrow$ $\angle DOF = 120^\circ$ $\Rightarrow$ $DOF = \sqrt{2r^2 + 2r^2 \cdot \frac{1}{2}} = r\sqrt{3}$ $\Rightarrow$ $DOF = BO = FF$
 $\Rightarrow$ $BC = 2\sqrt{3}r$ $\Rightarrow$ $M'L' - ML = b + \frac{a}{2} + \frac{a}{2} = a + b \Rightarrow MM' = LL' = 2r - p\theta' - 2r - \frac{a+b}{2} \Rightarrow \theta M' = 4\gamma\theta' \cdot (2r - \frac{a+b}{2}) =$

$$\Rightarrow 10c = \frac{2}{\sqrt{3}}(2r - \frac{a+b}{2}) + a+b = 2r\sqrt{3} = \frac{2}{\sqrt{3}}(2r - \frac{a(3+\sqrt{3})}{2(\sqrt{3}-1)}) + \frac{a(3+\sqrt{3})}{2(\sqrt{3}-1)} \Rightarrow r = \frac{1}{3} \left(\frac{2}{\sqrt{3}}r - \frac{a(3+\sqrt{3})}{2(3-\sqrt{3})} \right) + \frac{a(3+\sqrt{3})}{2(3-\sqrt{3})}$$

$$= \frac{2}{3\sqrt{3}}r - \frac{a(3+\sqrt{3})}{6(3-\sqrt{3})} + \frac{a(3+\sqrt{3})}{4(3-\sqrt{3})} \Rightarrow r \left(1 - \frac{2}{3\sqrt{3}} \right) = a \left(\frac{3+\sqrt{3}}{4(3-\sqrt{3})} - \frac{3+\sqrt{3}}{6(3-\sqrt{3})} \right) = a \frac{3+\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{r}{a} = \frac{(3+\sqrt{3})3\sqrt{3}}{(3-\sqrt{3})12(3\sqrt{3}-2)}$$

$$\Rightarrow \frac{2r}{a} = \frac{(3+2\sqrt{2}) \cdot 2\sqrt{2}}{(3+2\sqrt{2}) \cdot 6(3+2\sqrt{2})} = 1 \Rightarrow a = 2r \Rightarrow MK + NL = TS \Rightarrow \gamma \text{ in } \gamma$$

