



2502718015351

Титульный лист

Направление ☐ информатика ☐ история ☒ математика
☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык
☐ социология ☐ физика ☐ химия
☐ филология

Класс ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Фамилия Ч У П Р И Н А

Имя Я Н А

Отчество С Т А Н И С Л А В О В Н А

Дата рождения 1 5 0 3 2 0 0 6

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 3 1 7

Телефон 8 9 2 2 1 1 8 3 4 1 0

Дата 2 6 0 2 2 0 2 2 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

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| ☐ информатика | ☐ история | ☒ математика |
| ☐ обществознание | ☐ политология | ☐ русский язык |
| ☐ социология | ☐ физика | ☐ химия |
| ☐ филология | | |

Класс

- ☐ 8 ☒ 9 ☐ 10 ☐ 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов 1

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	20	17	17	20	20					
Балл члена жюри №2	20	17	17	20	20					
Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 94

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



Задача №1.

Пусть мишек каждого размера ≤ 20 . Тогда
 всего $125 \cdot 20 \cdot 6 \approx 120$ мишек. ~~Противоречие~~

Тогда ~~всех мишек~~ ~~каждого размера~~ ≥ 20

Тогда ^{неправда} ~~мишек~~ ~~каждого размера~~ ≥ 20 . Если это,
 существует хотя бы один размер, количество
 мишек которого ≥ 21 , т.к. иначе мишек 120 .
 Противоречие. ~~20~~ ~~21~~ ~~22~~

Значит, у нас есть размер, имеющий ≥ 21 мишку.

Пусть $k \geq 10$ ~~$k \geq 11$~~

Тогда $k \cdot 2 \geq 22$

Теперь, чтобы нам было три одинаковых мишки,
 нам нужно смотреть на мишек, с одним и тем
 же размером

Пусть $k \geq 11$

Тогда $k \cdot 2 \geq 22 > 21$. Т.е. тогда не найдётся три
 одинаковых мишки, а т.к. мишек каждого цвета
 будет ≥ 2 и меньше среди мишек одного и того
 же размера.

Тогда ~~$k \geq$~~ $k \leq 11$, т.е. $k \leq 10$

Действительно, при $k \leq 10$ $2 \cdot k \leq 20 < 21$, т.е. найдётся
 один ~~хот~~ мишка, цвет которого будет совпадать с
 ещё двумя и они будут одинаковыми

Ответ: 10

+

Задача №3.

Пусть точка $A(x_2, y_2)$,
 $A(x_2, y_2)$, точка $B(x_1, y_1)$,
~~точка $B(x_1, y_1)$~~ ~~$MO = |x_1|$~~
 ~~$MO = x_1$~~

Заметим, что $\triangle BOM \sim \triangle AON$,
 по двум углам.

$$\left. \begin{aligned} \angle BOM + \angle AON &= 180^\circ - \angle AOB = 90^\circ \\ \angle BOM + \angle MBO &= 90^\circ \end{aligned} \right\}$$

$$\angle AON = \angle MBO$$

$$\angle OAN = \angle BOM$$

Тогда

$$\frac{|x_1|}{y_2} = \frac{|x_2|}{y_1}$$

$$\left. \begin{aligned} |x_1| \cdot y_1 &= |x_2| \cdot y_2 \\ y_2 &= x_2^2 = |x_2|^2 \\ y_1 &= x_1^2 = |x_1|^2 \end{aligned} \right\} |x_1|^3 = |x_2|^3$$

~~x_1~~ $|x_1| = |x_2|$, но т.к. они по разные стороны от
 0, то тогда $x_2 = -x_1$. $x_1 < 0 < x_2$

Тогда $y_1 = y_2$

Тогда $\triangle MBO \cong \triangle AON$, т.е. $BO = OA$,
 т.е. $OK = BK = AK$, т.к. медиана,
 биссектриса и высота равны
 в равнобедренном треугольнике.

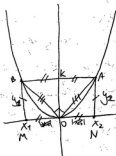
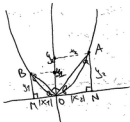
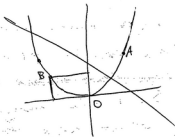
$$y_2 = |x_2| = x_2, \text{ т.к. } x_2 > 0$$

$$\text{Т.е. } y_2 = x_2 = x_2^2 \text{ } |x_2 \neq 0$$

$$x_2 = 1$$

$$x_1 = -1$$

~~Ответ: $x = -1$ и $x = 1$~~



Вершина параболы $y = ax^2 + bx + c$ находится между x_1 и x_2 , т.е. она находится на оси ординат.

$$x_0 = -\frac{b}{2a} = 0$$

$$-b = 0$$

$$b = 0$$

Тогда функция принимает вид $y = ax^2 + c$
 при $x_2 = 1$ и $y_2 = 1$

$$1 = a \cdot 1 + c$$

$$1 = a + c$$

при $x_1 = -1$ и $y_1 = 1$

$$1 = a \cdot (-1)^2 + c$$

$$1 = a + c$$

Значит $c = 1 - a$

при $a < 0$ $c > 1$, т.к. $c > y_1 = 1$

~~т.к.~~ при $a > 0$ $c < 1$

т.е. c - любое число, такое что $c = 1 - a$

Ответ: c - любое, равное $c = 1 - a$

Но если $a = 1, c = 0$, то вторая параболка тоже $y = x^2$

+

Задача 14.

Вспомогательные тем, что площади ~~треугольников~~
треугольников с одинаковой высотой, относятся
как их основания
т.е.:

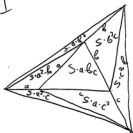


$$S_2 = \frac{h \cdot a}{2}$$

$$S_1 = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{b}{a}$$

I

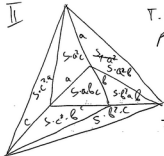


Обозначим S_{ABC} за какое-то
 $S \cdot a \cdot b \cdot c$

$$\text{Тогда } S_{A_1B_1C_1} = S a^2 b + S b^2 a +$$

$$S c^2 a + S a^2 c + S b^2 c + S c^2 b + S \cdot a \cdot b \cdot c$$

II



Т.к. треугольники ABC и $A'B'C'$
равны, то и их площади
равны

$$S_{A'B'C'} = S \cdot a \cdot b \cdot c$$

$$\text{Тогда } S_{A'B'C'} = S a^2 b + S b^2 a +$$

$$+ S c^2 a + S a^2 c + S b^2 c + S c^2 b + S a b c$$

Из пунктов I и II видим, что $S_{A_1B_1C_1} = S_{A_2B_1C_2}$
ч.т.д.

+

Задача 15.

~~Заметим,~~

Заметим, что слов на каждую букву 6!

$$6! = 720$$

Тогда, заметим, что m не может быть

7 буквой, т.к. тогда

$$6 \cdot 6! + k = 3634$$

$$4320 + k = 3634, \text{ а т.к. } k \geq 0 \text{ противоречие}$$

также m не меньше ~~5~~ 6 буквы:

$$6 + 4 \cdot 6! + k = 3634$$

$$2880 + k = 3634, \text{ тогда } k = 746, \text{ но слов}$$

 k - ~~слов~~ несколько слов на букву m
и оно не может превышать 720.Тогда m - 6-ая буква алфавита.

$$X_1 X_2 X_3 X_4 X_5 m X_7$$

$$\text{Тогда } k = \del{5 \cdot 6!} 3634 - 5 \cdot 6! = 34$$

Заметим, что слов, начинающихся на

$$m X_1, \dots \text{ ровно } \frac{5!}{4!} = \frac{120}{24} = 5, \text{ т.е. } \geq 34, \text{ тогда}$$

какого слова Метрика - $m X_1 \dots$, т.е. ~~е~~ ~~дальше~~
буква алфавита.~~МEX₁X₃X₄~~ Заметим, что слов, начинающихся на

$$m X_2, \dots \quad 4! = 24, \text{ т.е. } \geq 34, \text{ тогда какого}$$

слова Метрика - $m X_3, \dots$, т.е. Т - третья

Дукла аираах бута.

~~МЕТХ₂... слов, начинающихся с МЕТХ~~

~~Дукла 3!, т.е. 6~~

тогда метрика - 10 слов, начинающиеся

на МЕТ...

Заметим, что слов, начинающихся с МЕТХ₂... равно $3! = 6$, т.е. 10, следовательно

~~МЕТХ₂ = Р, Р - второе дукла аираах бута~~

~~МЕТРХ₄Х₅Х₇~~

~~МЕТР~~ ~~МЕТР~~ ~~МЕТР~~ Р - четвертое дукла аираах бута,
а метрика - 4-ое слово, начинающиеся на МЕТР.

МЕТРХ₂Х₅Х₇

МЕТРХ₂Х₇Х₅

МЕТРХ₅Х₂Х₇

МЕТРХ₅Х₇Х₂ - метрика

тогда аираах бута - М, Е, А, Т, Р, И, М, К

тогда номер слова метрика - 3745

Ответ: 3745

+

Задача №2

$$УЗМ + РА = 2022$$

$$У(УЗМ + РА) = 2020 \rightarrow 3 \cdot 2 \cdot 337$$

337 - не имеет делителей меньших 10,
т.е. «цифры» ^{числа 1.} ~~У~~ ^У значит или не важно, как
оно раскладывается на множители

$$У = 2 \text{ или } У = 3 \text{ или } У = 6$$

$$\text{Если } У = 2 \checkmark$$

УЗМ + РА = 1011, но тоже если мы
возьмем за У, З, М ~~какие~~, Р и А ~~какие~~
и цифры, то

$$4 \cdot 8 \cdot 7 + 5 \cdot 6 = 504 + 30 = 534 < 1011$$

$$\text{Если } У = 3 \checkmark$$

$$УЗМ + РА = 674$$

Но тоже если У, З, М, Р и А - ~~какие~~
то $4 \cdot 8 \cdot 7 + 6 \cdot 5 = 534 < 674$

$$\underline{У = 6}$$

$$УЗМ + РА = 337$$

Пусть Р, А - ~~какие~~

$$РА = 72$$

$$УЗМ = 265$$

т.е. $РА \leq 72$, а $УЗМ \geq 265$

Возьмем пусть У, З, М 7 8 и 9 тогда
тоже если У, З, М - ~~какие~~, то

$$4 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 140 < 265$$

Тогда какое-то из этих чисел = 8 км/ч

Варианты с 8

$$9.8.7 = 504 > 337$$

$$9.8.5 = 360 > 337$$

$$9.8.4 = 288, \text{ но}$$

$$337 - 288 = 49 \neq P.A$$

$$9.8.3 = 216 < 265$$

также с 1 и 2

$$9.7.5 = 315$$

$$\text{тогда } 337 - 315 = 22 \neq P.A$$

$$9.7.4 = 252 < 265, \text{ также}$$

$$\text{с } 9.7.3, 9.7.2, 9.7.1$$

$$9.5.4 < 9.7.4 \text{ и т.д.}$$

Мы получили, что уравнение $ИЗМ + P.A = 337$
не имеет ни одного решения

Ответ: нет решений

функцией считай $y=1$

Варианты с 8 без
разобранных 6 э.

$$8.7.5 = 280, \text{ но тогда}$$

$$337 - 280 = 57 \neq P.A$$

$$8.7.4 = 224 < 265,$$

а все остальные
произведения $< 8.7.4$,

$$\text{т.е. } < 265$$

+