

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☒ 10 ☐ 11

Фамилия Ш И П И Л О В

Имя Н И К И Т А

Отчество Ю Р Ь Е В И Ч

Дата рождения 2 4 0 9 2 0 0 9

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 5 3 2

Дата 0 2 0 2 2 0 2 6

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



3101166231319

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	0	20	0	-	0					
Балл члена жюри №2	6	20	0	-	0					

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

Бланк ответов

№ 2

рассставим 5 горошков и пронумеруем их от 1 до 5

1ый 2ой 3ий 4ый 5ый

Первым взвешиванием определим сколько горошек в 1^{ом} и 2^{ом} горошке и назовем это число S . Оно может быть равно

S	3	4	5	6	7	8	9
	1	1	2	2	3	3	4
	2	3	3	4	4	5	5

для каждого S представим из каких ^{их} цифр оно может состоять, учитывая, что цифры не повторяются и не отличаются больше чем на 2
разберем каждый ^{возможный случай} случай по отдельности

$$S=9 \begin{array}{r} \underline{4} \quad \underline{5} \\ 5 \quad 4 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array}$$

взвесим 1^{ый} горошек и если он весит 4 то 5 может во 2^{ой} иначе 5 может в 1^{ой} ✓

$$S=8 \begin{array}{r} \underline{3} \quad \underline{5} \\ 5 \quad 3 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array}$$

взвесим 1^{ый} горошек и если он весит 3 то 5 может во 2^{ой} иначе в 1^{ой} ✓

$$S=7 \begin{array}{r} \underline{3} \quad \underline{4} \quad \underline{5} \quad \underline{1} \quad \underline{2} \\ 3 \quad 4 \quad 5 \quad 2 \quad 1 \\ 4 \quad 3 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ - \\ - \end{array}$$

если $S=7$ невозможно расставить оставшиеся числа 1 2 5 так рядом с 5 не может стоять ни 1 ни 2 ✓

$$S=6 \begin{array}{r} \underline{4} \quad \underline{2} \quad \underline{1} \quad \underline{3} \quad \underline{5} \\ 2 \quad 4 \quad 5 \quad 3 \quad 1 \end{array}$$

взвесим 3^{ий} и 4^{ый} горошек если их сумма весит больше 5 значит 5 может в 3^{ей} лунке иначе в 5^{ой} ✓

$$S=5) \begin{array}{r} 3 \ 2 \\ \underline{2 \ 3} \end{array} \quad - \quad - \quad -$$

Невозможно расставить оставшиеся числа 245

т.к. 1 не может стоять рядом ни с 4 ни с 5 $\Rightarrow$

5 не может быть 5 $\checkmark$

$$S=4) \begin{array}{r} 3 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5 \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{5 \ 4} \quad \underline{2} \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{2 \ 4} \quad \underline{5} \end{array}$$

Возьмем 3^{ий} и 4^{ый} мешочек если их сумма больше 6
то 5 может в 3^{ий} мешочек иначе в 5^{ый} $\checkmark$

$$S=3) \begin{array}{r} 1 \ 2 \ (3 \ 4) \ 5 \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{4 \ 3} \quad \underline{5} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{4 \ 5} \quad \underline{3} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{3 \ 5} \quad \underline{4} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{3 \ 4} \quad \underline{5} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{3 \ 5} \quad \underline{4} \end{array}$$

Возьмем 3^{ий} и 4^{ый} мешочек если их сумма больше 7
то 5 может в 4^{ый} мешочек иначе в 5^{ый} $\checkmark$

Теперь докажем почему другие варианты расстановок для каждого S невозможны:

$$S \quad 3 \ / \ 4 \ / \ 5 \ / \ 6 \ / \ 7 \ / \ 8 \ / \ 9$$

для $S=8$ и $S=9$ можно не брать расстановки т.к. мы определили
5 может только во 1^{ый} и 2^{ый} мешочек $\checkmark$

для $S=5$ и $S=7$ доказано что не существует расстановок $\checkmark$

для $S=6$ 5 может стоять рядом с 1 ~~или~~ 2
при расстановке 4 2 5 не может стоять 3 6 4 ^{или} 5 ^{и 1 не стоит на 4^{ой}} месте $\Rightarrow$ 7 вариантов

$$\begin{array}{r} 4 \ 2 \ 1 \ 3 \ 5 \\ \underline{2 \ 4} \quad \underline{5 \ 3} \quad \underline{1} \end{array} \quad , \text{ аналогично для } 2 \ 4 \quad \checkmark$$

для $S=4$

$$\begin{array}{r} 3 \ 1 \ 2 \ 4 \ 5 \checkmark \\ \underline{3 \ 1} \quad \underline{2 \ 5} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{3 \ 1} \quad \underline{4 \ 2} \quad \underline{5 \times} \\ \underline{3 \ 1} \quad \underline{4 \ 5} \quad \underline{2 \times} \\ \underline{3 \ 1} \quad \underline{5 \ 2} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{3 \ 1} \quad \underline{5 \ 4} \quad \underline{2 \times} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 3 \ 2 \ 4 \ 5 \checkmark \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{2 \ 5} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{4 \ 2} \quad \underline{5 \times} \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{4 \ 5} \quad \underline{2 \times} \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{5 \ 2} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{1 \ 3} \quad \underline{5 \ 4} \quad \underline{2 \checkmark} \end{array}$$

для $S=3$

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \checkmark \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{3 \ 5} \quad \underline{4 \ checkmark} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{4 \ 3} \quad \underline{5 \ checkmark} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{4 \ 5} \quad \underline{3 \ checkmark} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{5 \ 3} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{1 \ 2} \quad \underline{5 \ 4} \quad \underline{3 \times} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \ 1 \ 3 \ 4 \ 5 \checkmark \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{3 \ 5} \quad \underline{4 \ checkmark} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{4 \ 3} \quad \underline{5 \times} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{4 \ 5} \quad \underline{3 \times} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{5 \ 3} \quad \underline{4 \times} \\ \underline{2 \ 1} \quad \underline{5 \ 4} \quad \underline{3 \times} \end{array}$$

	$t(\overline{ab})$	$t(\overline{bc})$	$t(\overline{ca}) = abc$	$\exists$ варианты
1)	a	b	$c = abc$	
2)	a	b	$a = abc$	$a = c$
3)	a	c	$c = abc$	$c = b$
4)	a	c	$a = abc$	$a = b$
5)	b	b	$c = abc$	$b = a$
6)	b	b	$a = abc$	$b = c$
7)	b	c	$c = abc$	$c = a$
8)	b	c	$a = abc$	

при $a \neq b \neq c \neq 0$

возможны 148 случаев

$$t(\overline{aa}) = a = 7 \quad t(11) + t(22) + t(33) + t(44) + t(55) + t(99) = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 9 = 45$$

ab bc ca
12 29 91
13 38 81
14 47 71

так каждое число можно вписать в такую тройку краем

11, 22, 33, 99 и 20, 30, 40 90

Каждое число из тройки дает либо 1-ую цифру либо 2-ую

или дает 1-ую то (9-2) (исключая 10 и 11)

аналогично для каждого 7 1+7 2+7 3 7 9 = 45

Общая сумма $45 + 45 + t(20) + t(30) + t(90) = 45 + 2 + 3 + 4 + 5 + 9 = 945 =$
 $= 405$ частный случай $\ominus$

и 5

всего $4n^2$

сначала поставили слова

для лагби остается все - квадратом - нуль

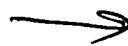
$$4n^2 - \text{квадратом} - (2n+2n-1) = 4n^2 - 4n + 1 - \text{квадратом}$$

$4n^2 - 4n + 1$ - квадратом - как во расстановках лагби $\ominus$
 профитенный не

Линия отреза

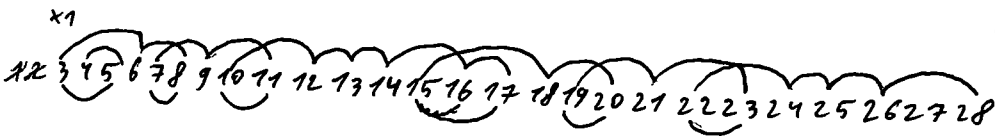
Бланк ответов

2



№3

можно заметить что образуется цикл почему он ~~не~~ будет сохраняться?



x_1
 x_2
 x_3
 x_4
 x_5
 x_6
 x_7
 x_8
 x_9
 x_{10}
 x_{11}
 x_{12}
 x_{13}



x_{14}
 x_{15}
 x_{16}
 x_{17}
 x_{18}
 x_{19}
 x_{20}
 x_{21}
 x_{22}
 x_{23}
 x_{24}
 x_{25}
 x_{26}