**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по математике в 2016-2017 учебном году**

**Задания 7 класс**

**1. Вася может получить число 100, используя десять семерок, скобки и знаки арифметических действий: 100 = (77 : 7 – 7 : 7) ⋅ (77 : 7 – 7 : 7). Улучшите его результат: используйте меньшее число семерок и получите число 100.** *(Достаточно привести один пример).*

**Решение:**

1). 100 = 777 : 7 – 77 : 7

2). 100 = 7 ⋅ 7 + 7 ⋅ 7 + 7 : 7 + 7 : 7

Есть и другие решения.

**2. На завтрак Карлсон съел 40% торта, а Малыш съел 150 г. На обед Фрекен Бок съела 30 % остатка и ещё 120 г, а Матильда вылизала оставшиеся 90 г крошек от торта. Какой массы был торт изначально.**

**Решение:**

***Первый способ («решаем с конца»).***

1). 90 + 120 = 210 (г) торта осталось после того, как Фрекен Бок съела 30 % остатка. Так как Фрекен Бок съела 30% остатка, то 210 г – это 70% остатка.

2). 210 : 0,7 = 300 (г) торта было перед тем, как Фрекен Бок приступила к обеду.

3). 300 + 150 = 450 (г) торта было перед тем, как начал есть Малыш.

Так как Карлсон съел 40 % торта, то 450 г составляет 60 % торта.

4). 450 : 0,6 = 750 (г) изначальная масса торта.

***Второй способ решения (составлением уравнения).***

Пусть *х* (г) – изначальная масса торта, тогда после завтрака Карлсона и Малыша осталось 0,6 *х* – 150 (г).

После обеда Фрекен Бок осталось 0,7 (0,6 *х* – 150) – 120 = 0,42 *х* – 225 (г), что составляет 90 г, вылизанных Матильдой. Получим уравнение 0,42 *х* – 225 = 90, решением которого является *х* = 750.

**Ответ: 750 г.**

**3. За одну операцию можно поменять местами любые две строки или любые два столбца квадратной таблицы. Можно ли за несколько таких операций из закрашенной фигуры, изображенной на рисунке слева, получить закрашенную фигуру, изображенную на рисунке справа? Ответ обоснуйте.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Решение:**

Заметим, что фигура, изображенная слева, содержит полностью закрашенный столбец таблицы, а у фигуры, изображенной справа, такого столбца нет. При любой перестановке столбцов или строк этот столбец сохранится, так как перестановка столбцов изменяет только его расположение, а перестановка строк не изменяет в нем ничего. Следовательно, никаким количеством указанных операций получить из одной фигуры другую невозможно.

*Можно также проводить аналогичное рассуждение не для закрашенного столбца, а для полностью закрашенной строки.*

*Отметим, что рассуждение типа «при любой перестановке столбцов всегда будет полностью закрашенный столбец, а при любой перестановке строк всегда будет полностью закрашенная строка» нельзя признать полностью верным, так как, формально говоря, из этого не следует, что перестановка столбцов не может разрушить закрашенную строку, а перестановка строк не может разрушить закрашенный столбец.*

**Ответ: нельзя.**

**4. Петя обменивался наклейками. Одну наклейку он меняет на 5 других. Вначале у него была 1 наклейка. Сколько наклеек у него будет после 50 обменов.**

**Решение:**

После каждого обмена количество Петиных наклеек увеличивается на 4 (одна наклейка исчезает и появляется 5 новых). После 50 обменов количество наклеек увеличится на 50 ⋅ 4 = 200. Вначале у Пети была одна наклейка, после 50 обменов будет 1 + 200 = 201.

**Ответ: 201 наклейка.**

**5. Расставьте скобки так, чтобы равенство стало верным:**

**0,5 + 0,5 : 0,5 + 0,5 : 0,5 = 5.**

**Ответ: ((0,5 + 0,5) : 0,5 + 0,5) : 0,5 = 5**