**ТЕМА: Использование всех алгоритмических конструкций, типов данных и модулей стандартной библиотеки.**

1. Четное натуральное число N будет называться допустимым, если оно является степенью числа 2 или его различные простые делители являются последовательными простыми числами.

Первые двенадцать допустимых чисел: 2,4,6,8,12,16,18,24,30,32,36,48.

Если N допустимо, то наименьшее целое число M > 1, такое что N+M простое, будет называться псевдочислом удачи для N.

Например, допустимо число N=630, поскольку оно четное и его различные простые делители — это последовательные простые числа 2, 3, 5 и 7.

Следующее простое число после 631 — это 641; следовательно, псевдочисло удачи для 630 равно M=11.

Также можно увидеть, что псевдосчастливым числом для 16 является 3.

**Найдите сумму всех различных псевдочисел удачи для допустимых чисел N меньше 109.**

1. Сетка квадратов размером n × n содержит n2 муравьев, по одному муравью на квадрат. Все муравьи решают одновременно переместиться на соседнюю клетку (обычно 4 возможности, за исключением муравьев на краю сетки или в углах).

Мы определяем f (n) как количество способов, которыми это может произойти, при этом ни один муравей не окажется на одном и том же квадрате, и ни один из двух муравьев не пересечет одно и то же ребро между двумя квадратами.

Вам дано, что f (4) = 88.

**Найдите f (10).**

1. Муравей движется по регулярной сетке квадратов, окрашенных в черный или белый цвет. Муравей всегда ориентирован в одном из сторон света (влево, вправо, вверх или вниз) и перемещается с квадрата на соседний квадрат по следующим правилам:

* если он находится на черном квадрате, он меняет цвет квадрата на белый, поворачивается на 90 градусов против часовой стрелки и перемещается на одну клетку вперед.
* если он находится на белом квадрате, он меняет цвет квадрата на черный, поворачивается на 90 градусов по часовой стрелке и перемещается на один квадрат вперед.

**Начиная с полностью белой сетки, сколько квадратов станет черным после 1018 ходов муравья?**

1. Циклическое число с **n** цифрами обладает очень интересным свойством:

* когда его умножают на 1, 2, 3, 4, ... n, все произведения имеют точно такие же цифры в том же порядке, но вращаются по кругу!

Наименьшим циклическим числом является шестизначное число 142857:

142857 × 1 = 142857

142857 × 2 = 285714

142857 × 3 = 428571

142857 × 4 = 571428

142857 × 5 = 714285

142857 × 6 = 857142

Следующее циклическое число 0588235294117647 с 16 цифрами:

0588235294117647 × 1 = 0588235294117647

0588235294117647 × 2 = 1176470588235294

0588235294117647 × 3 = 1764705882352941

...

0588235294117647 × 16 = 9411764705882352

Обратите внимание, что для циклических чисел важны ведущие нули.

Существует только одно циклическое число, для которого одиннадцать крайних левых цифр равны 00000000137, а пять крайних правых цифр равны 56789 (т. е. оно имеет форму 00000000137...56789 с неизвестным числом цифр в середине). **Найдите это число и сумму всех его цифр.**