

Время выполнения задания – 180 минут. Максимальное количество баллов – 100

**Задание 1.** (25 баллов) Вася и Петя выиграли на олимпиаде  $N$  пакетов с мерчем одной очень известной IT компании. Пакеты нумеруются с 0 до  $N - 1$ . И в пакете с номером  $i$  ровно  $2^i$  ручек. Вася и Петя хотят разделить пакеты таким образом, чтобы разница между суммарным количеством ручек у каждого из них была минимально возможной, при этом они не хотят перекладывать ручки из одного пакета в другой.

1) (5 баллов) Каким образом Вася и Петя должны поделить пакеты и какой минимальной разницы они могут достигнуть при  $N = 6$ ?

2) (20 баллов) Каким образом Вася и Петя должны поделить пакеты и какой минимальной разницы они могут достигнуть при  $N = 1024$ ?

**Задание 2.** (25 баллов) Современное искусство порой очень необычная штука. Так и в этот раз, посещая новую выставку, Саша встретил очень необычную картину. Она представляла собой табличку из 256 столбцов и 1024 строк, при этом в каждой клеточке таблицы находилось какое-то целое число. По пути домой Саша, конечно же, забыл какие именно числа были в каждой из клеток. Зато Саша помнил, что для каждого набора клеточек, образующего квадрат  $2 \times 2$  клеточек выполнялось, что сумма чисел в этих клетках равнялась 32.

Больше современного искусства Саша любит только странные вопросы к олимпиадным задачам, поэтому он просит Вас вычислить сумму чисел, написанных в клетках, находящихся по периметру картины. То есть таких клеток, что располагаются в первом или последнем столбцах, или в первой или последней строчках.

**Задание 3.** (25 баллов) Гриша увлекается рисованием. В данный момент он хочет изобразить пейзаж с двумя горами. Для простоты Гриша решил, что поверхность земли он изобразит в качестве прямой линии, а горы в виде двух равнобедренных треугольников, основанием лежащих на линии земли. Углы при основании гор равняются  $45^\circ$ .

С одной стороны, Гриша планирует сохранить аутентичность пейзажа, поэтому он хочет, чтобы общая протяженность поверхности гор равнялась  $X$  условных единиц.

С другой стороны, немного художественного вымысла не помешает, поэтому Гриша хочет минимизировать площадь гор на рисунке, чтобы сэкономить краску.

Помогите Грише найти минимальную площадь гор на рисунке, если общая протяженность поверхности гор равняется 1024.

**Задание 4.** (25 баллов) Саша недавно научился играть в нарды. Но правила игры показались ему слишком сложными, поэтому он решил их упростить.

Поскольку Саша не любит играть с кем-то, то в первую очередь он решил, что будет играть один и не будет ни с кем соревноваться. Затем Саша решил, что начинать из одной и той же позиции – это скучно, поэтому начал экспериментировать. Теперь он просто располагает фишки по каким-то лункам и начинает с такой конфигурации. Более формально, поле для игры в нарды состоит из 24 лунок. У Саши есть 18 фишек, которые он изначально расставляет по лункам. В лунке может стоять любое количество фишек.

Теперь Саше стало интересно, сколько же существует вариантов стартовых позиций. Помогите ему ответить на этот вопрос.