**Решения задач**

1. ***Переправа*** (***2***0 баллов)

Заметим, что путешественники с массами 82 и 91 («тяжёлые») могут переправляться в лодке только в одиночку. Путешественники с меньшими массами («лёгкие») могут переправляться вдвоём, вместе с некоторыми товарищами. Также кто-то должен возвращать лодку на первый берег для переправы очередного путешественника. «Перевозчиком», возвращающим лодку на первый берег, нужно сделать самого лёгкого путешественника (масса 25). Таким образом, для переправы каждого очередного путешественника нужно сделать не менее 2 рейсов, за исключением «перевозчика». Кроме того, в конце самому перевозчику не нужно возвращаться на первый берег.

Поскольку «лёгких» путешественников 5, минимально возможное количество рейсов для их переправы равно 2·(5–1)–1=7. Возможный вариант переправы приведён ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Берег 1** | Лодка | **Берег 2** |
|  | 25 29 34 48 69 82 91 | \_ |  |
| 1 | 34 48 69 82 91 | 25 29 -> |  |
| 2 | 34 48 69 82 91 | <- 25 | 29 |
| 3 | 48 69 82 91 | 25 34 -> | 29 |
| 4 | 48 69 82 91 | <- 25 | 29 34 |
| 5 | 69 82 91 | 25 48 -> | 29 34 |
| 6 | 69 82 91 | <- 25 | 29 34 48 |
| 7 | 82 91 | 25 69 -> | 29 34 48 |
|  | 82 91 | \_ | 25 29 34 48 69 |

Поскольку каждый «тяжёлый» путешественник переправляется в одиночку, возвращать лодку на первый берег после него будет не тот, кто возвращал лодку для этого «тяжёлого». Возьмём для этого следующего «лёгкого» путешественника (масса 29). Его самого придётся возвращать на другой берег. Таким образом, на переправу каждого «тяжёлого» путешественника нужно 4 рейса. Возможный вариант переправы приведён ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | **Берег 1** | Лодка | **Берег 2** |
|  | 82 91 | \_ | 25 29 34 48 69 |
| 8 | 82 91 | <- 25 | 29 34 48 69 |
| 9 | 25 91 | 82 -> | 29 34 48 69 |
| 10 | 25 91 | <- 29 | 34 48 69 82 |
| 11 | 91 | 25 29 -> | 34 48 69 82 |
| 12 | 91 | <- 25 | 29 34 48 69 82 |
| 13 | 25 | 91 -> | 29 34 48 69 82 |
| 14 | 25 | <- 29 | 34 48 69 82 91 |
| 15 |  | 25 29 -> | 34 48 69 82 91 |
|  |  | \_ | 25 29 34 48 69 82 91 |

Минимальное общее число рейсов — 15.

1. ***Странный калькулятор (20 баллов)***

Произведём замену каждого действия более привычной арифметической записью:

[4 X +] 12 7 - \* 1 -

(4 + X) 12 7 - \* 1 -

(4 + X) [12 7 -] \* 1 -

(4 + X) (12 - 7) \* 1 -

[(4 + X) (12 - 7) \*] 1 -

((4 + X) \* (12 - 7)) 1 -

[((4 + X) \* (12 - 7)) 1 -]

(((4 + X) \* (12 - 7)) - 1)

Получим математическое выражение, значение которого по условию задачи равно 64. Составим уравнение:

(4 + X) \* (12 - 7) - 1 = 64

Решим это уравнение относительно неизвестного X:

(4 + X) \* 5 - 1 = 64

(4 + X) \* 5 = 65

4 + X = 13

X = 9

Таким образом, ответ — 9.

1. ***Кружки Эйлера*** *(30 баллов)*

Если , то учеников, посещающих оба кружка, может и не найтись, и ответ равен 0. В противном случае можем вычислить «избыток» учеников: . Это то минимальное количество учеников, которые посещают оба кружка, поскольку именно оно не вписывается в общее число *N*.

Пример решения задачи на школьном алгоритмическом языке:

алг

нач

цел N, A, B

ввод N, A, B

если A + B <= N

то

вывод 0

иначе

вывод A + B - N

всё

кон

Пример решения задачи на Pascal:

var

N, A, B: Integer;

begin

Read(N, A, B);

if A + B <= N then

Write(0)

else

Write(A + B - N);

end.

Пример решения задачи на Python:

n, a, b = map(int, input().split())

if a + b <= n:

print(0)

else:

print(a + b - n)

Другой вариант решения на Python:

n, a, b = map(int, input().split())

print(max(0, a + b - n))

1. ***Умный лифт*** (30 баллов)

Номер этажа может быть найден целочисленным делением номера квартиры *N* на *K* — число квартир на этаже. Частное от деления равно количеству этажей под этой квартирой, поэтому к частному нужно прибавить 1. При этом, если квартира последняя на этаже, то её номер нацело делится на *K*, и результат для неё получается на 1 больше, чем нужно. Следует выполнить проверку делимости *N* на *K* и, если *N* делится на *K*, то не прибавлять 1. Другой вариант — использовать формулу «(N - 1) div K + 1» где div — операция целочисленного деления.

Пример решения задачи на школьном алгоритмическом языке:

алг

нач

цел N, K

ввод N, K

если mod(N, K) = 0

то

вывод div(N, K)

иначе

вывод div(N, K) + 1

всё

кон

Пример решения задачи на Pascal:

var

N, K: Integer;

begin

Read(N, K);

Write((N - 1) div K + 1);

end.

Пример решения задачи на Python:

n, k = map(int, input().split())

print((n - 1) // k + 1)

Другой вариант решения на Python:

n, k = map(int, input().split())

print(n // k + (0 if n % k == 0 else 1))