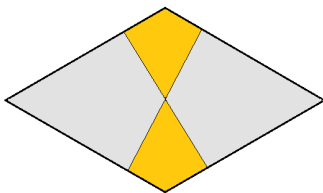


ЗАДАНИЯ ФИНАЛЬНОГО ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ «ЛОМОНОСОВ» ПО КОСМОНАВТИКЕ 2025

КЛАССЫ 7 И 8

Задача 1. Робот движется по следующей программе. Вначале он сдвигается на a_1 метров на восток, затем (из этой точки) на a_2 метров на север (числа a_1 и a_2 заданы в программе робота, положительны, но нам не известны). Затем робот вычисляет разность $a_3 = a_2 - a_1$ и если это число положительно, то сдвигается на a_3 метров на восток, если отрицательно — то на $-a_3$ метров на запад, а если равно нулю — остается на месте. Затем робот вычисляет разность $a_4 = a_3 - a_2$ и если это число положительно, то сдвигается на a_4 метров на север, если отрицательно — то на $-a_4$ метров на юг, а если равно нулю — остается на месте. Далее алгоритм повторяется, т. е. число $a_5 = a_4 - a_3$ отвечает за движение на восток/запад, число $a_6 = a_5 - a_4$ отвечает за движение на север/юг, и так далее. Где будет находиться робот после 2025 шагов по отношению к начальной точке?

Задача 2. Флаг жителей планеты Бибердорф имеет форму ромба, сторона которого равна меньшей из диагоналей. Из центра ромба проведены четыре высоты к сторонам и область между ними окрашена в золотой цвет, а остальная часть флага — в серебряный. Найдите отношение площади, окрашенной в золотой цвет, к площади, окрашенной в серебряный.



Задача 3. Определите, каким будет угловой размер Солнца, если наблюдать его в окрестности звезды Альфа Центавра. Известно, что свет проходит расстояние от Земли до этой звезды за 4,37 года, скорость света возьмите $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, радиус Солнца $R = 7 \cdot 10^5$ км.

Задача 4. Поле для игры представляет собой квадрат 7×7 , каждая из клеток которого либо свободна, либо является препятствием (см. рисунок, где препятствия обозначены темным цветом, а свободные клетки — белым). Два игрока перемещают по квадрату мячик ударами по горизонталям (первый игрок) и по вертикали (второй игрок). По условию, после удара мячик движется до первого препятствия или до внешней границы поля (если препятствий на пути мяча нет), после чего останавливается. Игроки ходят по очереди, начиная с первого. В свой ход игрок может нанести удар по мячу в любую из двух сторон (первый игрок — влево или вправо, а второй — вверх или вниз). Если удар в одну из сторон не возможен (мешает препятствие или внешняя стенка), то игрок обязан ударить в другую сторону. Если удар не возможен ни в одну, ни в другую сторону, то игрок пропускает ход. Первый игрок выигрывает, если мяч остановится на поле a1, а второй — если на поле g7. У кого из игроков есть выигрышная стратегия победить вне зависимости от действий противника, если в начале игры мяч стоит на поле d4? Что будет, если в начале мяч стоит на d3?

1							1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
a	b	c	d	e	f	g	

Задача 5. Составное число — это такое натуральное число, которое имеет хотя бы один делитель, отличный от 1 и самого числа. Давайте посмотрим на произведение всех составных чисел от A до B (не включая сами числа A и B). Сколько нулей может быть в конце такого произведения? Напишите программу, которая поможет вам ответить на этот вопрос.

Ввод: натуральные числа A и B

Вывод: натуральное число — количество нулей в конце числа, равного произведению всех составных чисел от A до B .

Примеры

Ввод

2 10

Вывод

0

Пояснение: между числами 2 и 10 заключены составные числа 4, 6, 8 и 9, произведение которых равно 1728 — ни одного нуля в конце этого числа нет.

Ввод

1 13

Вывод

1

Пояснение: между числами 1 и 13 заключены составные числа 4, 6, 8, 9, 10 и 12, произведение которых равно 207360 — заканчивается одним нулем.

Задача 6. Космический корабль находится в глубоком космосе, вдали от небесных тел. Действует ли на таком корабле закон Архимеда? Приведите максимально подробное объяснение.