
Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 3$ района и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(10, 20)$, $(30, 40)$, $(50, 60)$.
- Пункты доставки: $(15, 25)$, $(35, 45)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i , y_i , u_j , v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.

2. $1 \leq N, M \leq 100$.

3. Координаты x_i , y_i , u_j , v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 6$
- $E = [2, 5, 8, 6, 3, 4]$

Задача 3 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Представьте, что вы путешествуете по Великобритании, и ваш автомобиль показывает расход топлива в милях на галлон. Вы привыкли к метрической системе километров на литр, но в чужой стране становится сложно быстро понять, насколько эффективен ваш автомобиль.

Чтобы облегчить жизнь туристам и автомобилистам, необходимо написать программу, которая мгновенно переводит мили на галлон в километры на литр. Это приложение станет незаменимым помощником в пути!

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Количество миль на галлон.
- Программа должна автоматически генерировать случайный коэффициент состояния автомобиля в диапазоне от 0.5 до 1.5.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, то расход топлива уменьшается на случайное значение в диапазоне 5–9.5%.
 - больше 1, то расход топлива увеличивается на случайное значение в диапазоне 5–9.5%.
 - равен 1, расход топлива остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в километрах на литр с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 имперский галлон = 4,54 литра
- 1 миля = 1,60 километра

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе естественно-научного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится семинар для родителей.

В распоряжении учителей есть 9 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «Биология», «Экология», «География», «Астрономия», «Генетика»). Однако в пятницу запланировано ровно 6 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 6 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 4 предмета могут быть выбраны из оставшихся семи, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Физика» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, которые могут работать на различных уровнях мощности. Однако из-за особенностей оборудования каждый насос может быть настроен только на нечётный уровень мощности, и мощности у всех трёх насосов должны быть различными.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному значению мощности. Если это возможно, функция должна вернуть «Да, можно», в противном случае – «Нет, нельзя».

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 30 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 3 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая вычисляет сумму всех числовых значений, полученных из римских чисел.
- Функцию, которая создает новый список, где каждое числовое значение склеивается (конкатенируется) с суммой всех числовых значений.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["V", "XV", "XX", "C", "III"]
Возврат первой функции:	[5, 15, 20, 100, 3]
Возврат второй функции:	143
Возврат третьей функции:	["5143", "15143", "20143", "100143", "3143"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1,0,1,1,0,1,0,1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
О — 011
М — 100
Л — 101
Д — 010
К — 110
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Боря (В) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Вова (V) лгут.
2. Если Вова (V) говорит правду, то Галя (G) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow G_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Вова лжет, то он не мог взять документ ($V_t = 0 \Rightarrow V_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взяла не Галя.
- Документ взял Вова или Галя.
- Документ взяла Аня.
- Документ взял Боря.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d , B_d , V_d , G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 18 экземпляров вещества А
- 12 экземпляров вещества В
- 10 экземпляров вещества С

Реакции
1. $2A + 1.5B \rightarrow 2D$
2. $3D + 1C \rightarrow 4E$
3. $2E + 1A \rightarrow 1.5F$
4. $1.5F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 4$ района и $M = 3$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(-90, -10)$, $(-70, -50)$, $(-30, -80)$, $(-50, -60)$.
- Пункты доставки: $(-95, -5)$, $(-50, -60)$, $(-20, -90)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i , y_i , u_j , v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.

2. $1 \leq N, M \leq 100$.

3. Координаты x_i , y_i , u_j , v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 5$
- $E = [3, 7, 4, 6, 2]$

Задача 3 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Представьте, что вы участвуете в международной гонке. Ваша скорость измеряется в милях в час, но для правильного расчета времени и расстояния нужно перевести её в километры в час.

Чтобы справиться с этим, напишите программу, которая быстро выполнит этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Скорость в милях в час.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.8 до 1.4.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, скорость уменьшается на случайное значение в диапазоне 2-6%.
 - больше 1, скорость увеличивается на случайное значение в диапазоне 2-6%.
 - равен 1, скорость остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в километрах в час с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 миля = 1,60 километра
- 1 галлон = 3,78 литра

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе математического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится «День открытых дверей» для представителей вузов.

В распоряжении учителей есть 8 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Алгебра», «Геометрия», «Физика», «Программирование», «Теория вероятностей», «Дискретная математика»). Однако в пятницу запланировано ровно 5 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 5 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.

- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 3 предмета могут быть выбраны из оставшихся шести, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Алгебра» должен следовать сразу за уроком «Математика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, которые могут работать на различных уровнях мощности. Однако из-за особенностей оборудования мощность каждого из них должна быть нечётным числом.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы они все были равны, и их сумма соответствовала заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На

участке находится 25 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 4 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая подсчитывает количество числовых значений, которые меньше 100.
- Функцию, создающую новый список, где каждое число умножается на 2.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	["III", "XII", "XC", "C", "M", "IV"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 90, 100, 1000, 4]
Возврат второй функции:	4
Возврат третьей функции:	[6, 24, 180, 200, 2000, 8]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [0,1,1,0,1,0,0,1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
И — 011
С — 100
Л — 101
К — 110
Р — 010
О — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Аня (А) и Галя (G) говорят правду (а тогда Боря (В) и Вова (V) лгут).
2. Если Вова (V) говорит правду, то Боря (В) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow B_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Аня лжет, то она не могла взять документ ($A_t = 0 \Rightarrow A_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял не Вова.
- Документ взяла Галя или Аня.
- Документ взял Боря.
- Документ взяла Аня.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 20 экземпляров вещества А
- 10 экземпляров вещества В
- 15 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1B \rightarrow 2D$
2. $2D + 2C \rightarrow 3E$
3. $3E + 1.5A \rightarrow 2F$
4. $1F + 1.5C \rightarrow 2T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 2 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 5$ районов и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(1, 1)$, $(5, 5)$, $(10, 10)$, $(15, 15)$, $(20, 20)$.
- Пункты доставки: $(0, 0)$, $(25, 25)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 7$
- $E = [1, 2, 5, 3, 8, 6, 4]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Представьте, что вы тестируете спортивный тренажер, который измеряет скорость движения в футах в секунду. Чтобы интерпретировать результаты, нужно перевести эту скорость в метры в секунду.

Напишите программу, которая поможет вам понять результаты тренировки.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Скорость в футах в секунду.
- Программа должна автоматически генерировать случайный коэффициент в диапазоне от 0.75 до 1.25.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, скорость уменьшается на случайное значение в диапазоне 4–8%.
 - больше 1, скорость увеличивается на случайное значение в диапазоне 4–8%.
 - равен 1, скорость остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в метрах в секунду с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 фут = 0,30 метра

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе инженерного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится презентация ученических проектов.

В распоряжении учителей есть 10 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Программирование», «Физика», «Робототехника», «Компьютерная графика», «Химия», «Теория вероятностей», «Экономика»,

«Алгебра»). Однако в пятницу запланировано ровно 7 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 7 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 5 предметов могут быть выбраны из оставшихся восьми, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Робототехника» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса. Два из них должны работать на одинаковой мощности, а третий на отличной от них.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 40 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 5 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая определяет, какие из чисел являются простыми.
- Функцию, которая создает новый список, в котором числа заменяются на строку "prime", если они простые, и "composite", если составные.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XVII", "XX", "VII"]
Возврат 1-й функции:	[3, 12, 17, 20, 7]
Возврат 2-й функции:	[3, 17, 7]
Возврат 3-й функции:	["prime", "composite", "prime", "composite", "prime"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
К — 100
Л — 010
Р — 101
О — 110
У — 011
С — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Вова (V) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Боря (В) лгут.
2. Если Боря (В) говорит правду, то Аня (А) тоже говорит правду ($B_t \Rightarrow A_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Галя лжет, то она не могла взять документ ($G_t = 0 \Rightarrow G_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял не Боря.
- Документ взяла Галя или Вова.
- Документ взяла Боря.
- Документ взял Вова.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 15 экземпляров вещества А
- 15 экземпляров вещества В
- 8 экземпляров вещества С

Реакции
1. $4A + 2B \rightarrow 3D$
2. $3D + 1C \rightarrow 4.5E$
3. $2.5E + 1.5A \rightarrow 1.5F$
4. $2F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 2$ района и $M = 1$ пункт доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(2, 2)$, $(8, 8)$.
- Пункты доставки: $(0, 0)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 6$
- $E = [4, 2, 7, 3, 5, 9]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Представьте, что вы исследуете энергетическую ценность продуктов питания. Вам нужно перевести значение из калорий на грамм в джоули на килограмм, чтобы использовать его в научных расчетах.

Напишите программу, которая автоматизирует этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Количество калорий на грамм.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.7 до 1.3.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 3–5%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 3–5%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в джоулях на килограмм с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 калория = 4,18 джоуля
- 1 грамм = 0,001 килограмма

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе технологического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится встреча с родителями и презентация школьных достижений.

В распоряжении учителей есть 8 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Робототехника», «Программирование», «Дискретная математика», «Компьютерная графика», «Теория вероятностей», «Физика»).

Однако в пятницу запланировано ровно 5 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 5 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 3 предмета могут быть выбраны из оставшихся шести, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Программирование» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и один из них обязательно должен быть настроен на минимальный уровень мощности, равный 1.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 50 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 3 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, проигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая вычисляет сумму всех числовых значений.
- Функцию, которая подсчитывает количество цифр в каждом числе, включая результат суммы.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100]
Возврат второй функции:	135
Возврат третьей функции:	[1, 2, 2, 3]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1,0,1,1,1,0,1,0]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
T — 100
L — 101
K — 010
M — 110
P — 111
O — 011

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (A), Боря (B), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Аня (A) и Вова (V) говорят правду, а значит Боря (B) и Галя (G) лгут.
2. Если Галя (G) говорит правду, то Вова (V) тоже говорит правду ($G_t \Rightarrow V_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Боря лжет, то он не мог взять документ ($B_t = 0 \Rightarrow B_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял не Вова.
- Документ взял Вова или Аня.
- Документ взяла Галя.
- Документ взяла Аня.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d , B_d , V_d , G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
 2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.
-

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 10 экземпляров вещества А
- 20 экземпляров вещества В
- 12 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1.5B \rightarrow 2D$
2. $2D + 2C \rightarrow 3E$
3. $2E + 2A \rightarrow 1.5F$
4. $1.5F + 1C \rightarrow 2T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 2 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 3$ района и $M = 3$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(0, 0)$, $(10, 10)$, $(20, 0)$.
- Пункты доставки: $(5, 5)$, $(15, 15)$, $(10, 0)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 5$
- $E = [6, 4, 3, 8, 2]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы взяли автомобиль в аренду в Европе, где расход топлива измеряется в литрах на 100 км. Для сравнения с вашими привычными американскими стандартами нужно перевести этот показатель в мили на галлон.

Напишите программу, которая поможет вам быстро перевести расход.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Расход топлива в литрах на 100 км.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.65 до 1.35.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 6–9%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 6–9%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в милях на галлон с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 миля = 1,61 километра
- 1 галлон = 3,78 литра

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе гуманитарного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится лекция для учащихся младших классов.

В распоряжении учителей есть 7 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Литература», «История», «Философия», «Экономика», «Социология»). Однако в пятницу запланировано ровно 4 урока, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 4 урока должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 2 предмета могут быть выбраны из оставшихся пяти, но предметы не могут повторяться.
- Урок «История» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и каждый из них может работать только на мощности, кратной 3.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На

участке находится 35 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 6 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая вычисляет разницу между наибольшим и наименьшим числом.
- Функцию, которая возвращает список чисел, отсортированных по убыванию.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C", "IV"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100, 4]
Возврат второй функции:	97
Возврат третьей функции:	[100, 20, 12, 4, 3]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [0,1,0,1,1,0,1,0]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
Ч — 100
Л — 101
М — 010
К — 110
Я — 011
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (A), Боря (B), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Боря (B) и Вова (V) говорят правду, а значит Аня (A) и Галя (G) лгут.
2. Если Аня (A) говорит правду, то Галя (G) тоже говорит правду ($A_t \Rightarrow G_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Вова лжет, то он не мог взять документ ($V_t = 0 \Rightarrow V_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял Боря.
- Документ взяла Аня или Вова.
- Документ взяла Галя.
- Документ взял Вова.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d , B_d , V_d , G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 20 экземпляров вещества А
- 15 экземпляров вещества В
- 15 экземпляров вещества С

Реакции
1. $2A + 2B \rightarrow 3D$
2. $3D + 1C \rightarrow 4E$
3. $2.5E + 1A \rightarrow 2F$
4. $1F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 3$ района и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(1, 1)$, $(10, 1)$, $(6, 8)$.
- Пункты доставки: $(2, 2)$, $(9, 1)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 8$
- $E = [5, 3, 8, 6, 2, 4, 7, 1]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Представьте, что вы управляете кораблем, где скорость измеряется в узлах. Для точных расчетов необходимо перевести эту скорость в метры в секунду.

Напишите программу, которая автоматически выполнит этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Скорость в узлах.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.9 до 1.2.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, скорость уменьшается на случайное значение в диапазоне 5–10%.
 - больше 1, скорость увеличивается на случайное значение в диапазоне 5–10%.
 - равен 1, скорость остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в метрах в секунду с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 узел = 0,51 метра в секунду

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе физико-математического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится «День открытых дверей» для абитуриентов.

В распоряжении учителей есть 9 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Физика», «Программирование», «Алгебра», «Геометрия», «Теория вероятностей», «История», «Химия»). Однако в пятницу запланировано ровно 6 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 6 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 4 предмета могут быть выбраны из оставшихся семи, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Алгебра» должен следовать сразу за уроком «Математика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и, хотя их мощности могут быть произвольными, один из насосов обязательно должен работать на мощности больше 10.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 15 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 2 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая создает новый список, в котором числа заменяются на строку "odd", если число нечетное, и "even", если четное.
- Функцию, подсчитывающую общее количество чётных и нечётных чисел.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C", "VII"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100, 7]
Возврат второй функции:	["odd", "even", "even", "even", "odd"]
Возврат третьей функции:	{"even": 3, "odd": 2}

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
С — 100
К — 101
Е — 011
О — 110
М — 111
Л — 010

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Боря (В) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Вова (V) лгут.
2. Если Вова (V) говорит правду, то Аня (А) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow A_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Галя лжет, то она не могла взять документ ($G_t = 0 \Rightarrow G_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял Вова.
- Документ взяла Аня или Галя.
- Документ взял Боря.
- Документ взял Вова.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d , B_d , V_d , G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 22 экземпляров вещества А
- 18 экземпляров вещества В
- 20 экземпляров вещества С

Реакции
1. $2.5A + 1.5B \rightarrow 2D$
2. $2D + 2C \rightarrow 3.5E$
3. $3E + 1A \rightarrow 2F$
4. $1.5F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 4$ района и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(-10, 20)$, $(-30, -40)$, $(50, -20)$, $(0, 10)$.
- Пункты доставки: $(-20, 10)$, $(40, -10)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 7$
- $E = [2, 9, 5, 4, 7, 3, 6]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы анализируете мощность транспортного средства, указанную в лошадиных силах на килограмм. Однако для технического отчета вам нужно перевести её в ватты на тонну.

Напишите программу, которая выполнит этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Значение в лошадиных силах на килограмм.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.85 до 1.15.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 4–6%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 4–6%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в ваттах на тонну с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 л.с. = 735,49 ватт
- 1 тонна = 1000 килограмм

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе инженерного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится выставка научных проектов.

В распоряжении учителей есть 10 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Робототехника», «Физика», «Программирование», «Компьютерная графика», «Дискретная математика», «Теория вероятностей»,

«Экономика», «Алгебра»). Однако в пятницу запланировано ровно 6 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 6 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 4 предмета могут быть выбраны из оставшихся восьми, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Робототехника» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, каждый из которых может работать на нечётной мощности, но один из насосов обязательно должен быть настроен на мощность, равную 7.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 45 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 4 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, проигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, подсчитывающую количество чисел, содержащих символ 'X'.
- Функцию, которая создает массив (список), в котором символ 'X' заменяется на 'A' в римских числах.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C", "XC"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100, 90]
Возврат второй функции:	3
Возврат третьей функции:	["III", "AII", "AA", "C", "AC"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [0,1,0,1,0,1,1,0]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
К — 100
М — 010
Л — 101
А — 011
О — 110
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Аня (А) и Вова (V) говорят правду, а значит Галя (G) и Боря (В) лгут.
2. Если Галя (G) говорит правду, то Боря (В) тоже говорит правду ($G_t \Rightarrow V_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Аня лжет, то она не могла взять документ ($A_t = 0 \Rightarrow A_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взяла Галя.
- Документ взял Вова или Аня.
- Документ взяла Аня.
- Документ взял Боря.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 18 экземпляров вещества А
- 12 экземпляров вещества В
- 15 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1B \rightarrow 2D$
2. $3D + 1.5C \rightarrow 4E$
3. $2E + 1A \rightarrow 1.5F$
4. $1.5F + 1.5C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 3$ района и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(1, 1)$, $(5, 5)$, $(10, 10)$.
- Пункты доставки: $(2, 2)$, $(8, 8)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.

2. $1 \leq N, M \leq 100$.

3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 6$
- $E = [7, 3, 5, 2, 6, 4]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы – капитан корабля, который движется со скоростью, измеряемой в узлах. Чтобы передать информацию наземной службе, нужно перевести скорость в километры в час.

Напишите программу, которая выполнит этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Скорость в узлах.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.75 до 1.35.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, скорость уменьшается на случайное значение в диапазоне 3–7%.
 - больше 1, скорость увеличивается на случайное значение в диапазоне 3–7%.
 - равен 1, скорость остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в километрах в час с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 узел = 1,85 километра в час

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе физико-математического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится лекция для школьников других школ.

В распоряжении учителей есть 9 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Алгебра», «Геометрия», «Физика», «Программирование», «История», «Биология», «Экология»). Однако в пятницу запланировано ровно 5 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 5 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 3 предмета могут быть выбраны из оставшихся семи, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Геометрия» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и их мощности должны быть равны квадратам целых чисел.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались

Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 20 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 3 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая находит числа, которые делятся на 3 без остатка.
- Функцию, которая создает список, где такие числа заменяются на строку "divisible", а остальные остаются без изменений.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "XVIII", "C"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 18, 100]
Возврат второй функции:	[3, 12, 18]
Возврат третьей функции:	["divisible", "divisible", 20, "divisible", 100]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1,0,1,0,1,1,0,1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
М — 100
С — 101
О — 011
К — 110
Л — 010
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Боря (В) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Вова (V) лгут.
2. Если Вова (V) говорит правду, то Галя (G) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow G_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Боря лжет, то он не мог взять документ ($B_t = 0 \Rightarrow B_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взяла не Галя.
- Документ взял Вова или Аня.
- Документ взяла Галя.
- Документ взял Боря.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 16 экземпляров вещества А
- 14 экземпляров вещества В
- 18 экземпляров вещества С

Реакции
1. $2A + 1.5B \rightarrow 2.5D$
2. $2D + 1C \rightarrow 3E$
3. $3E + 1.5A \rightarrow 2F$
4. $2F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 4$ района и $M = 1$ пункт доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (x_j, y_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(2, 2)$, $(8, 2)$, $(5, 8)$, $(5, 12)$.
- Пункты доставки: $(0, 0)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 8$
- $E = [1, 5, 8, 6, 3, 7, 4, 2]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы работаете на нефтеперерабатывающем заводе, где объем нефти измеряется в баррелях в час. Однако для оптимизации процессов требуется перевести этот объем в литры в час.

Напишите программу, которая автоматически выполнит этот расчет.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Количество баррелей в час.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.8 до 1.3.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 5–8%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 5–8%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в литрах в час с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 баррель нефти = 158,98 литра

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе технологического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится презентация школьных разработок.

В распоряжении учителей есть 7 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Программирование», «Робототехника», «Теория вероятностей», «Физика», «Химия»). Однако в пятницу запланировано ровно 4 урока, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 4 урока должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 2 предмета могут быть выбраны из оставшихся пяти, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Робототехника» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, каждый из которых должен работать на чётной мощности больше 2.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 10 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 5 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая определяет римский идентификатор, соответствующий наибольшему числу.
- Функцию, которая возвращает список римских чисел, у которых числовое значение больше 50.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C", "XC"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100, 90]
Возврат второй функции:	"C"
Возврат третьей функции:	["C", "XC"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [0,1,0,1,0,1,0,1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
К — 100
Л — 101
О — 011
Е — 110
С — 010
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Вова (V) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Боря (В) лгут.
2. Если Боря (В) говорит правду, то Вова (V) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow V_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Галя лжет, то он не мог взять документ ($G_t = 0 \Rightarrow G_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял Вова.
- Документ взяла Аня или Галя.
- Документ взяла Боря.
- Документ взял Вова.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d , B_d , V_d , G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 18 экземпляров вещества А
- 12 экземпляров вещества В
- 15 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1.5B \rightarrow 2.5D$
2. $2D + 1C \rightarrow 3.5E$
3. $3E + 1.5A \rightarrow 2F$
4. $2F + 1.5C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 3$ района и $M = 3$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(10, 20)$, $(20, 30)$, $(30, 40)$.
- Пункты доставки: $(15, 25)$, $(25, 35)$, $(35, 45)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 6$
- $E = [6, 5, 3, 7, 4, 2]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы работаете в лаборатории и измеряете изменения давления в миллиметрах ртутного столба за час. Для дальнейших расчетов требуется перевести это значение в паскали за секунду.

Напишите программу, которая выполнит этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Значение в миллиметрах ртутного столба на час.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.7 до 1.2.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 4–9%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 4–9%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в паскалях в секунду с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 мм рт. ст. = 133,32 Паскалей
- 1 час = 3600 секунд

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе гуманитарного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится тематическая встреча с известными писателями.

В распоряжении учителей есть 6 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Литература», «История», «Экономика», «Философия»). Однако в пятницу запланировано ровно 3 урока, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 3 урока должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальной урок выбирается из оставшихся четырёх, но предметы не могут повторяться.
- Урок «История» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и один из них обязательно должен работать на фиксированной мощности, равной 15.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 18 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 4 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, проигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая подсчитывает количество чисел, содержащих символы 'V' или 'L'.
- Функцию, которая создает список, где символы 'V' и 'L' удалены из римских чисел.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "V", "XII", "LV", "C"]
Возврат первой функции:	[3, 5, 12, 55, 100]
Возврат второй функции:	2
Возврат третьей функции:	["III", "", "XII", "", "C"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [0,1,0,1,1,0,1,0]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
X — 100
Л — 101
У — 011
Е — 110
П — 010
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Боря (В) и Аня (А) говорят правду, а значит Галя (G) и Вова (V) лгут.
2. Если Вова (V) говорит правду, то Аня (А) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow A_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Галя лжет, то она не могла взять документ ($G_t = 0 \Rightarrow G_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взял не Боря.
- Документ взяла Аня или Галя.
- Документ взяла Боря.
- Документ взял Вова.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 20 экземпляров вещества А
- 15 экземпляров вещества В
- 18 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1.5B \rightarrow 3D$
2. $3D + 2C \rightarrow 4E$
3. $4E + 2A \rightarrow 3F$
4. $2F + 3C \rightarrow 3.5T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3.5 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 2$ района и $M = 1$ пункт доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(5, 5)$, $(15, 15)$.
- Пункты доставки: $(10, 10)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i , y_i , u_j , v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.

2. $1 \leq N, M \leq 100$.

3. Координаты x_i , y_i , u_j , v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 7$
- $E = [3, 5, 7, 4, 8, 6, 2]$

Задача 3 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы исследуете энергию излучения, которая указана в калориях на квадратный метр. Для научных расчетов требуется перевести её в джоули на квадратный сантиметр.

Напишите программу для выполнения этого перевода.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Значение в калориях на квадратный метр.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.85 до 1.15.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 2–4%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 2–4%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в джоулях на квадратный сантиметр с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- 1 ккал = 4184 джоулей
- $1 \text{ м}^2 = 10,000 \text{ см}^2$

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе естественно-научного профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится встреча с представителями университетов.

В распоряжении учителей есть 8 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «География», «Экология», «Теория вероятностей», «Программирование»). Однако в пятницу запланировано ровно 6 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 6 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.

- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 4 предмета могут быть выбраны из оставшихся шести, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Химия» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, каждый из которых должен работать на мощности больше 5.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 27 скважин, и правила игры были просты: за один ход

можно отключить от 1 до 5 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, выигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая проверяет, какие числа входят в заранее заданный список допустимых значений.
- Функцию, которая создает новый список, где числа заменяются на "allowed", если они входят в список, и "denied", если не входят.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "C", "L"] allowed_numbers = [3, 50, 100]
Возврат первой функции:	[3, 12, 100, 50]
Возврат второй функции:	[3, 100, 50]
Возврат третьей функции:	["allowed", "denied", "allowed", "allowed"]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
Ч — 100
К — 101
У — 011
Е — 110
Л — 010
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Вова (V) и Галя (G) говорят правду, а значит Аня (А) и Боря (В) лгут.
2. Если Боря (В) говорит правду, то Галя (G) тоже говорит правду ($V_t \Rightarrow G_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Вова лжет, то он не мог взять документ ($V_t = 0 \Rightarrow V_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взяла не Галя.
- Документ взяла Аня или Галя.
- Документ взяла Боря.
- Документ взяла Аня.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 22 экземпляров вещества А
- 16 экземпляров вещества В
- 18 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 2B \rightarrow 3D$
2. $2D + 1.5C \rightarrow 4E$
3. $4E + 2A \rightarrow 3.5F$
4. $2F + 3C \rightarrow 4T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 4 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.

Памятка для участников Олимпиады

Уважаемые участники Олимпиады, обращаем внимание на замечания к работам прошлых лет, отсутствие которых положительно скажется на восприятии Вашей работы:

1. В заданиях, требующих однозначного короткого ответа, такой ответ должен быть дан в явном виде. В случае, если он находится не в конце решения – выделите его отдельно.

2. В случае, если задание Вам не понятно – необходимо обратиться к организатору для дальнейшей связи с разработчиком. В случае, если организатор самостоятельно дает ответ – он берет на себя полную ответственность за результат и на апелляции такой аргумент принят не будет.

3. Старайтесь писать максимально разборчиво. Не пытайтесь как можно большее количество символов поместить на как можно меньшую площадь листа – при нехватке бумаги обратитесь к организатору.

4. В заданиях, требующих программной реализации, не допускается использование алгоритмического языка программирования, псевдокода и языков программирования, поддержка которых прекращена. Приветствуется наличие комментариев, описывающих логику алгоритма.

Задача 1 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдены координаты нового пункта доставки (x, y) и минимальное значение максимального расстояния с соблюдением всех условий задачи. Решение полностью верное.

5 баллов – Найдены координаты и расстояние, но допущена одна ошибка в расчетах или частично нарушены условия задачи.

3 балла – Решение содержит до двух ошибок или является неполным (указаны только координаты или только расстояние и т. д.).

1 балл – Попытка решения есть, но допущены значительные ошибки, либо решение не соответствует условиям задачи.

В городе есть $N = 4$ района и $M = 2$ пункта доставки. Каждому району соответствует точка на плоскости с координатами (x_i, y_i) , а каждому пункту доставки — точка с координатами (u_j, v_j) . Город хочет построить еще один пункт доставки, чтобы минимизировать максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.

Данные:

- Районы: $(-5, -5)$, $(0, -10)$, $(3, -7)$, $(-7, -2)$.
- Пункты доставки: $(-4, -4)$, $(2, -2)$.

Требуется:

1. Найти координаты (x, y) нового пункта доставки, которые минимизируют максимальное расстояние от любого района до ближайшего пункта доставки.
2. Определить минимально возможное значение этого максимального расстояния.

Условия:

1. Все координаты x_i, y_i, u_j, v_j и координаты нового пункта (x, y) являются целыми числами.
2. $1 \leq N, M \leq 100$.
3. Координаты x_i, y_i, u_j, v_j находятся в диапазоне от -100 до 100.

Задача 2 (10 баллов)**Шкала оценивания**

10 баллов – Функция корректно реализована, возвращает минимальное значение затрат энергии, соблюдены все условия задачи. Допущено не более одной синтаксической ошибки.

5 баллов – Функция реализована, допущено не более двух синтаксических ошибок.

3 балла – Функция реализована, допущено не более двух содержательных ошибок.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако функция содержит более двух синтаксических или двух содержательных ошибок.

В нефтегазовой компании разработали конвейер для транспортировки оборудования. Он представляет собой линейную трассу длиной N , где каждая секция имеет свой уровень затрат энергии для перемещения через нее. Для оптимизации затрат топлива необходимо рассчитать минимальные энергетические затраты на перемещение оборудования из начальной точки до конца трассы. Оборудование может перемещаться только на следующую секцию или через одну (т.е. на $i+1$ или $i+2$).

Разработайте функцию, принимающую на вход длину трассы N и массив (список) затрат энергии E и возвращающую минимально возможное количество затраченных единиц энергии.

Пример входных данных

- $N = 5$
- $E = [4, 6, 3, 5, 2]$

Задача 3 (5 баллов)**Шкала оценивания**

5 баллов – Задание выполнено полностью: написана программа, перевод выполняется корректно, учтены все условия (коэффициент состояния, изменения расхода топлива, точность результата и т. д.).

3 балла – Программа содержит не более одной содержательной или синтаксической ошибки.

1 балл – Программа содержит либо не более одной содержательной и одной синтаксической ошибки, либо не более двух синтаксических ошибок.

Вы работаете с электрическими полями, где напряженность измеряется в вольтах на метр. Для отчетности требуется перевести это значение в киловольты на километр.

Напишите программу, которая поможет выполнить этот перевод.

Требования к программе:

- Программа должна запрашивать у пользователя:
 - Значение в вольтах на метр.
- Программа должна автоматически генерировать случайный корректирующий коэффициент в диапазоне от 0.9 до 1.1.
- Если коэффициент:
 - меньше 1, значение уменьшается на случайное значение в диапазоне 3–6%.
 - больше 1, значение увеличивается на случайное значение в диапазоне 3–6%.
 - равен 1, значение остается без изменений.
- Результат перевода должен быть отображен в киловольтах на километр с точностью до 2 знаков после запятой без математического округления.

Полезные ассоциации:

- $1 \text{ V/m} = 0,001 \text{ kV/km}$

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Найдено правильное количество способов составить расписание, полностью соответствующее всем условиям задачи. Решение обосновано и правильно описано.

5 баллов – Решение близко к правильному, но допущена одна ошибка, незначительно влияющая на результат. Условия задачи соблюдены частично.

3 балла – Найдено приближенное решение с двумя ошибками, либо расчет неполный (не учтен порядок или одно из условий).

1 балл – Решение некорректное, допущено более двух ошибок, либо основные условия задачи нарушены.

В специализированном классе химико-биологического профиля планируют пятничное расписание. В этот день хотят показать разнообразие предметов перед гостями, ведь в пятницу после уроков состоится встреча с известными учёными.

В распоряжении учителей есть 8 предметов (например, «Математика», «Информатика», «Биология», «Химия», «Физика», «Экология», «География», «Генетика»). Однако в пятницу запланировано ровно 5 уроков, и для составления расписания необходимо учитывать следующие условия:

- Порядок уроков важен: все 5 уроков должны идти в определённой последовательности, чтобы наглядно показать прогрессию темы.
- Обязательно должно быть по одному уроку «Математика» и «Информатика», причём «Математика» должна быть либо на первом, либо на последнем месте.
- Остальные 5 предмета могут быть выбраны из оставшихся шести, но предметы не могут повторяться.
- Урок «Биология» должен следовать сразу за уроком «Информатика» (если она есть).

Вопрос: Сколькими способами можно составить расписание, удовлетворяющее всем перечисленным условиям?

Задача 5 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Функция корректно проверяет возможность распределения мощностей насосов с учетом всех условий. Возвращает правильный результат для всех входных данных. Решение полностью обосновано и правильно описано.

5 баллов – Функция работает в целом правильно, но допускает одну ошибку или нарушено одно из условий задачи.

1 балл – Решение некорректное, не учитывает основные условия задачи или содержит критические ошибки, из-за которых результат неверный.

Представьте, что вы работаете в нефтегазовой компании, где одна из ваших задач – оптимизировать работу насосов для перекачки нефти. У вас есть три насоса, и один из них обязательно должен работать на мощности из диапазона от 10 до 20.

Вам нужно разработать функцию, которая принимает на вход целое число – общий уровень мощности, необходимый для выполнения задачи. Функция должна проверить, можно ли распределить мощности насосов так, чтобы их сумма равнялась заданному числу. Если это возможно, функция должна вернуть "Да, можно", в противном случае — "Нет, нельзя".

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана корректная стратегия для Алексея, гарантирующая победу при любом ходе Дарьи. Решение полностью соответствует условиям задачи, обосновано и описано.

5 баллов – Предложена стратегия, которая работает в большинстве случаев, но может не гарантировать победу в отдельных сценариях из-за одной ошибки или неполного анализа.

1 балл – Решение некорректное, стратегия не гарантирует победу Алексея, либо условия задачи не учтены.

В одном небольшом нефтедобывающем регионе проходил ежегодный турнир среди инженеров-стратегов. За финальным проектом собрались Алексей и Дарья, известные своим умением оптимизировать процессы. На участке находится 12 скважин, и правила игры были просты: за один ход можно отключить от 1 до 3 скважин, а тот, кто отключит последнюю скважину, проигрывает. Помогите Алексею, который ходит первым, разработать стратегию, гарантирующую ему победу.

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Написаны все три функции, каждая из которых решает свою задачу корректно: римские числа переводятся в арабские, сумма считается правильно, и создается новый список с корректной конкатенацией чисел. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей логику.

7 баллов – Реализованы три функции, но в одной из них допущена содержательная ошибка (неверный перевод римских чисел, ошибка в расчете суммы или создании нового списка и т. д.). Либо одна из функций отсутствует, но оставшиеся работают корректно.

2 балла – Корректно реализована только одна функция.

На нефтегазовом предприятии используется двухкомпонентная система маркировки элементов трубопроводов. Каждая труба имеет уникальный идентификатор, поступающий с завода-изготовителя, представленный римским числом. Непосредственно на промышленном объекте для идентификации применяются арабские числа. В процессе эксплуатации необходимо преобразовать римскую маркировку в арабскую, а также провести дополнительные вычисления для интеграции маркированных труб в систему учета.

Разработайте три функции:

- Функцию, которая переводит римские числа в арабские.
- Функцию, которая подсчитывает общее количество цифр во всех числовых значениях.
- Функцию, которая удаляет числа, у которых количество цифр меньше 2.

Таблица римских чисел						
I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Примеры составных чисел: IV = 4 (5 - 1), IX = 9 (10 - 1), XC = 90 (100 - 10)

Пример ввода:	roman_numbers = ["III", "XII", "XX", "C"]
Возврат первой функции:	[3, 12, 20, 100]
Возврат второй функции:	5 (1 цифра у 3, 2 цифры у 12 и 20, 3 цифры у 100)
Возврат третьей функции:	[12, 20, 100]

Задача 8 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Полностью решена задача: правильно вычислены массивы В, С, D по заданным правилам, и произведена корректная расшифровка массивов в правильную последовательность букв. Решение обосновано и не содержит ошибок.

10 баллов – Задача решена правильно, но допущена одна логическая ошибка.

5 баллов – Решение частично правильно: выполнены расчеты массивов В, С, D. Допущено не более двух логических ошибок.

2 балла – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако большая часть расчетов неверна или отсутствует. Результат не получен.

Дан массив $A = [1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0]$, состоящий из 8 элементов (0 или 1). Задача состоит из двух стадий расшифровки. На первой стадии массивы В, С, D вычисляются по определённым правилам. На второй стадии полученные массивы интерпретируются в текстовые сообщения с использованием уникального алфавита. Каждый элемент массива А равен либо 0, либо 1. На основе массива А необходимо вычислить три новых массива: В, С, D, используя логические операции И ($\wedge$), ИЛИ ($\vee$), и НЕ ($\neg$). Каждый из массивов В, С, D должен содержать 8 элементов, которые вычисляются по определённым правилам.

Формат выходных данных для первой стадии расшифровки:

- Вычисление массивов В, С, D выполните по следующим правилам:

Правила вычисления массива В	Правила вычисления массива С	Правила вычисления массива D
1. $B1 = A1 \wedge \neg A2$	1. $C1 = \neg A1 \vee A2$	1. $D1 = \neg A1 \wedge A2$
2. $B2 = A2 \vee A3$	2. $C2 = A2 \wedge \neg A3$	2. $D2 = A2 \vee A3$
3. $B3 = \neg A3 \wedge A4$	3. $C3 = \neg A3 \vee A4$	3. $D3 = A3 \wedge \neg A4$
4. $B4 = A4 \vee \neg A5$	4. $C4 = A4 \wedge \neg A5$	4. $D4 = \neg A4 \vee \neg A5$
5. $B5 = A5 \wedge A6$	5. $C5 = A5 \vee A6$	5. $D5 = A5 \vee A6$
6. $B6 = \neg A6 \vee A7$	6. $C6 = \neg A6 \vee A7$	6. $D6 = \neg A6 \vee A7$
7. $B7 = A7 \wedge \neg A8$	7. $C7 = A7 \wedge A8$	7. $D7 = \neg A7 \vee \neg A8$
8. $B8 = A8 \vee \neg A1$	8. $C8 = \neg A8 \vee A1$	8. $D8 = A8 \wedge \neg A1$

Бинарное преобразование для второй стадии расшифровки:

У вас есть три двоичные последовательности длиной 8, которые были получены на предыдущем этапе задания. Каждая из последовательностей может быть расшифрована с использованием алфавита, в котором каждой букве соответствует уникальная бинарная кодировка.

Алфавит для расшифровки
Д — 100
К — 101
О — 011
Е — 110
Г — 010
Р — 111

Ответом является осмысленная последовательность символов – слово.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Решение полностью верное: проверены оба сценария, выполнен логический анализ условий задачи, определен единственный непротиворечивый вариант – кто завладел документом. Все обоснования корректны и полны.

5 баллов – Проверены оба сценария, допущено не более одной логической ошибки.

1 балл – Решение некорректное: условия задачи не учтены или анализ выполнен с логическими ошибками, из-за которых результат неверный.

В классе пропал важный документ. Подозреваются четверо учеников: Аня (А), Боря (В), Вова (V) и Галя (G).

Известно следующее:

1. Либо все четверо лгут, либо Аня (А) и Вова (V) говорят правду, а значит Боря (В) и Галя (G) лгут.
2. Если Галя (G) говорит правду, то Вова (V) тоже говорит правду ($G_t \Rightarrow V_t$, где t (true) – говорит правду, d (document) – взял документ). Если Аня лжет, то она не могла взять документ ($A_t = 0 \Rightarrow A_d = 0$).

Каждый из них сказал:

- Документ взяла Галя.
- Документ взял Вова или Аня.
- Документ взяла Боря.
- Документ взяла Аня.

Известно, что только один из них действительно взял документ (то есть ровно один из A_d, B_d, V_d, G_d равен 1).

Требуется:

1. Проверить оба сценария:
 - а. «Все лгут».
 - б. «Определённые подозреваемые говорят правду».
2. Найти непротиворечивый вариант распределения «говорящих правду» и «лжецов», и однозначно определить, кто взял документ.

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Решение полностью верное: определено, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т, приведена последовательность реакций с указанием количества повторений каждой из них, учтены все ограничения на количество доступных веществ. Решение или пояснение даны в полной форме.

3 балла – Получен правильный ответ (можно или нельзя), но пояснение (последовательность реакций или расчеты и т. д.) отсутствуют.

1 балл – Частично описан процесс синтеза (учтена часть реакций или доступных веществ и т. д.), но результат неверный, либо последовательность реакций не позволяет достичь цели.

В лаборатории ученые проводят синтез сложного химического соединения. У них есть ограниченное количество исходных веществ, каждое из которых может участвовать в реакциях с определенными коэффициентами. Процесс синтеза представлен в виде ориентированного графа, где:

- Вершины графа – это вещества.
- Ребра графа – реакции, соединяющие вещества и обозначающие их преобразование.
- Вес ребра – указывает, сколько вещества необходимо для выполнения реакции, и какое количество продукта получится. В данном случае коэффициенты продуктов могут быть нецелыми. Для достижения целевого вещества некоторые реакции необходимо выполнить несколько раз, чтобы собрать необходимое количество продукта.

Дано следующее количество доступных веществ:

- 20 экземпляров вещества А
- 15 экземпляров вещества В
- 15 экземпляров вещества С

Реакции
1. $3A + 1.5B \rightarrow 2D$
2. $3D + 1C \rightarrow 3E$
3. $2E + 1A \rightarrow 1.5F$
4. $1.5F + 2C \rightarrow 3T$

Целевое вещество: Т

Условие: Реакции можно выполнять несколько раз, если это необходимо для получения требуемого количества вещества. Каждое вещество можно использовать только в рамках доступного количества, даже если реакция выполняется многократно.

Задача: определить, можно ли получить 3 экземпляра вещества Т из доступных веществ А, В, С. Если да, указать последовательность реакций и сколько раз каждую из них нужно выполнить.