Задания заочного тура олимпиады 2025

Задание 1. Учёный изобрёл машину времени и отправился в путешествие по параллельным мирам. Каждый мир имеет свои уникальные временные характеристики: в году N месяцев, и каждый месяц длится разное количество дней. Учёному известно, что он начал своё путешествие в мире №1 в дату D1, M1, Y1) (день, месяц, год), а закончил в мире №2 в дату (D2, M2, Y2). Ему нужно узнать, сколько дней прошло между этими двумя датами, включая сами эти дни.

Формат входных данных:
1. Первая строка содержит целое число D1 ($D1<10^5$) – день начала путешествия.
2. Вторая строка содержит целое число M1 ($M1<10^5$) — месяц начала путешествия.
3. Третья строка содержит целое число Y1 ($Y1<10^5$) — год начала путешествия.
4. Четвёртая строка содержит целое число D2 ($D2<10^5$) — день окончания путешествия.
5. Пятая строка содержит целое число M2 ($M2<10^5$) — месяц окончания путешествия.
6. Шестая строка содержит целое число Y2 ($Y2<10^5$) — год окончания путешествия.
7. Седьмая строка содержит целое число N ($N<10^5$) — число месяцев в году на обеих планетах.
8. Следующие N строк содержат целые числа, где каждое число обозначает количество дней в соответствующем месяце на первой планете.
9. Ещё N строк содержат целые числа, где каждое число обозначает количество дней в соответствующем месяце на второй планете.

Гарантируется, что дата окончания путешествия не раньше даты начала и что обе даты корректны.

Задание 2. Парад Победы – одно из самых значимых событий в истории нашей страны. В год 80-летия Победы в неком городе пройдет военный парад. В нем будет участвовать M человек личного состава. Администрация города решила, что наилучшим вариантом построения будет размещение участников в виде квадрата, что наиболее зрелищная форма построения – это квадрат. Однако, так как M может не быть точным квадратом некоторого целого чисел, разрешено разбивать солдат на несколько батальонов, каждый из которых строят в виде квадрата. Для эстетики все батальоны должны иметь одинаковые размеры, а генералы хотят, чтобы площадь каждого батальона была максимальной. Найдите максимальную возможную численность одного батальона.

Программа получает на вход одно целое положительное число M, не превосходящее $2 \cdot 10^9$, – количество участников парада. Программа должна

вывести одно число – максимально возможный размер батальона.
Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
180	36

Задание 3. Древнеримские купцы часто пользовались услугами местных банков, чтобы получить необходимые средства для ведения торговли. Один такой торговец регулярно брал кредиты в одном из древнеримских банковских учреждений. При каждом предоставлении кредита банкир отмечал сумму займа на листе пергамента, применяя римскую систему счисления. Из-за высокой стоимости пергамента запись выполнялась очень экономно, и все числа писались подряд, без каких-либо промежутков. Когда торговец явился вернуть долг, оказалось, что невозможно точно понять, где кончается одно число и начинается следующее. Например, если на пергаменте имеется запись «XIIV», её можно интерпретировать различными способами, разделив на римские числа. Например, можно представить её как XI + IV = 11 + 4 = 15 или как XII + V = 12 + 5 = 17. Возможны и другие варианты разделения.
Цель торговца — минимизировать сумму возврата, поэтому он хочет разделить строку на корректные римские числа таким образом, чтобы итоговая сумма была наименьшей.

Требуется решить подобную задачу для следующих четырех строк.
XCLVXLC
IXMLCDV
XVIVIXX
XIXLXCXL
Римскими цифрами можно записать целые числа от 1 до 3999. Число представляется в виде суммы тысяч, сотен, десятков и единиц. Далее из следующей таблицы берётся по одному элементу, соответствующему тысячам, сотням, десяткам, единицам ровно в таком порядке.

Цифра	Единицы	Десятки	Сотни	Тысячи
1	I	X	C	M
2	II	XX	CC	MM
3	III	XXX	CCC	MMM
4	IV	XL	CD	
5	V	L	D	
6	VI	LX	DC	
7	VII	LXX	DCC	
8	VIII	LXXX	DCCC	
9	IX	XC	CM	

Если число тысяч, сотен, десятков, единиц равно 0, то из соответствующего столбца ничего не берётся. Например, число 1990 записывается, как 1000 + 900 + 90 = MCMXC.

Задание 4. Недавно Ваня решил сменить профессию и стать мостостроителем. Его первым заданием стало строительство моста, состоящего из \(k \) сегментов. Для строительства каждого сегмента нужны материалы, которые находятся в нескольких складах. Склады расположены вдоль реки, и мост строится последовательно, начиная с левого берега.

Опишем процесс строительства подробнее. Мост можно представить как последовательность из k сегментов. У Вани есть доступ к n складам, каждый из которых содержит определенное количество материалов. Пусть a_i – количество материалов на складе i, и этих материалов хватает ровно на a_i сегментов моста.

Ваня начинает работу с левого берега (где находится первый склад). Изначально у него нет никаких материалов. Ваня обладает следующими навыками:

- **Забрать материалы**. Если Ваня находится рядом со складом, он может забрать оттуда любое количество материалов, которое там осталось. Если у Вани уже есть материалы, он оставляет старые и берет новые. Это действие не требует времени.
- **Переместиться вперед**. Ваня переходит к следующему сегменту моста. Если он находился возле последнего склада, то после перехода он окажется у следующего сегмента моста. Перемещение занимает 1 минуту.
- **Вернуться назад**. Ваня возвращается к предыдущему сегменту моста. Если он находится у первого сегмента, то после возврата он оказывается у предыдущего склада. Возврат тоже занимает 1 минуту.
- **Построить сегмент моста**. Если у Вани есть материалы, и он находится у непростроенного сегмента, он может построить этот сегмент за 1 минуту.

Так как Ваня стремится минимизировать затраты времени, ему важно построить мост как можно быстрее. Помогите Ване определить минимальное время, необходимое для завершения строительства моста. Обратите внимание, что Ваня может завершить строительство в любом месте моста и ему не обязательно возвращаться обратно к первому складу после завершения работ.
В первой строке дано целое число k ($k<10^9$) — количество сегментов моста.
Во второй строке дано целое число n ($n<10^9$) — количество складов в распоряжении Вани.
В следующих n строках даны целые числа a_i ($a_i <10^9$) — на сколько сегментов хватит стройматериала на складе с номером i.
Формат выходных данных
Если Ване не хватит материалов для выполнения своего задания, то выведите «-1» (без кавычек).
Иначе выведите минимальное количество секунд, которое потребуется Ивану для постройки всего моста.

Задание 5. Школьники из 10В класса посещают три факультатива: математический, физический и информационно-технологический.

Все списки участников факультативов хранились у секретаря. Завуч школы решила открыть ещё и химический факультатив. На него она решила пригласить только тех ребят, которые пока никуда не записаны. Чтобы узнать, сколько таких ребят, завуч решила обратиться к секретарю.

Секретарь сказал, что всего в классе 36 человек, а факультатив посещают: математический – 18 человек, физический – 14 человек, информационно-технологический – 10 человек.

Завуч удивилась: «Как же это так? Ведь 18+14+10=42, а в классе только 36 человек». Ей объяснили, что некоторое ребята ходят на два, а возможно, и три факультатива. Как выяснилось позже на три факультатива ходят 2 человека, математический и физический – 8, математический и информационно-технологический – 5, физический и информационно-технологический – 3. Сколько человек из класса не ходят ни в один из факультатив?

Задание 6. На факультативе по информатике Петя и Вася получили задание от Александра Петровича написать генератор черно-белых растровых изображений размером N x N пикселей, где N всегда кратно четырем. Петя решил сохранять в память изображение как последовательность кодов цветов пикселей, используя для записи кода цвета каждого пикселя минимально возможное, одинаковое для всех кодов цветов пикселей количество бит. Вася заметил особенность генератора Пети – любое получившееся изображение можно разбить на непересекающиеся квадраты размером 4 x 4 пикселя и в каждом таком квадрате всегда получается одинаковое количество белых и черных пикселей. Тогда Вася предложил присвоить уникальный числовой код каждому удовлетворяющему этому условию квадрату 4 x 4 и сохранять в память изображение как последовательность таких кодов, используя для записи кода каждого квадрата минимально возможное, одинаковое для всех кодов квадратов количество бит.
Вася обнаружил, что при его способе записи изображение занимает в памяти на 81 байт меньше, чем при способе записи Пети. Определите N, при котором это возможно. В ответе укажите целое число.

Задание 7. На уроке информатики Александр Петрович записал ряд чисел в различных системах счисления: 456_3, 456_4, 456_5, ..., 456_M и сказал, что первому нашедшему сумму 20 чисел в этом ряду он поставит в полугодии 5. Помоги Диме получить отлично по информатике. В ответе запишите одно десятичное число — полученную сумму ряда.

Задание 8. На уроке Александра Петровича была написана система уравнений.
$(x_1 \to x_2) \land (y_2 \to y_1) = 1$

$(x_2 \to x_3) \wedge (y_3 \to y_2) = 1$

$\ldots$

$(x_8 \to x_9) \wedge (y_9 \to y_8) = 1$

$y_9 \to x_9 = 1$

Если Леночка скажет учителю ответ на вопрос сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, ...x_9, y_1, y_2, ...y_9, которые удовлетворяют системе, то Александр Петрович и ей поставит в электронный журнал пятерку. В качестве ответа нужно укажите количество таких наборов.

Задание 9. Десятиклассники изготовляли макеты кубиков для учителя математики Сергея Валентиновича. Несколько кубиков они склеили из картона, а остальные сделали из дерева. Кубики были только двух размеров: большие и маленькие. Когда кубики были изготовлены, их покрасили: несколько кубиков – в зеленый цвет, а остальные – в красный. Получилось 16 зеленых кубиков. Зеленых кубиков большого размера было 6. Больших зеленых кубиков из картона было 4. Красных кубиков из картона было 8, а красных кубиков из дерева 9. Больших деревянных кубиков было 7, а маленьких деревянных кубиков было 11. На сколько же кубиков Сергей Валентинович стал счастливее?

Задание 10. Александр Петрович дал в качестве домашнего задания выражение в системе счисления с основанием 2025. $X_{2025} = 5^4_{2025} + 5^3_{2025} + 5^2_{2025} + 5_{2025}$. Определите сумму цифр записи числа X в 2025-ричной системе счисления и представьте результат в десятичной системе счисления. В ответ запишите одно число в десятичной системе счисления.