
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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Иванов", firstName: "Сергей", city: "Ухта", age: 26, position: "Водитель кат. CD"}, {surname: "Сухов", firstName: "Петр", city: "Оренбург", age: 30, position: "Оператор котельной"}, {surname: "Амимов", firstName: "Умут", city: "Стерлимак", age: 41, position: "Электромонтажник"}, {surname: "Аненгалиева", firstName: "Ульяна", city: "Омск", age: 32, position: "Бухгалтер"}, {surname: "Смирнов", firstName: "Данил", city: "Астрахань", age: 26, position: "Водитель кат. CD"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	3; 5	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	4; 2

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"pqprryapaptvztztvflnlfwlwxkl"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
г.	Строительство подъездного пути		182
д.	Подвод электроэнергии		40
е.	Подвоз монтажной бригады	г, ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады		156
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	е, ж	104
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	е	156

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
2, 3, 5	12

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		1
Инвертор		7
И (с двумя входами)		8

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "1", "0", "0"],  
  ["1", "1", "0", "0", "0"],  
  ["0", "0", "1", "0", "0"],  
  ["0", "0", "0", "1", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Одному из подразделений компании потребовалась мелкая серия труб. Все оборудование имеется в наличии, однако технологическая процедура передана в печатном виде и при транспортировке последовательность операций была перепутана. Ответственный сотрудник сможет выйти на связь к тому моменту, когда серия уже должна быть отправлена на строительный объект. Инженеры цеха выдвинули следующие утверждения, которые могут считаться истинными:

- Индукционный нагрев не может проводиться ни на первом, ни на заключительном этапе.
- Водяное охлаждение удобнее было бы провести третьей операцией, однако этот вариант отклонили.
- Хроматирование следует проводить на две операции раньше, чем водяное охлаждение.
- Трехслойное полиэтиленовое покрытие следует проводить сразу за хроматированием.
- Нанесение базового покрытия не может проводиться на двух заключительных этапах.

Определите последовательность проводимых операций.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

1602 → 9 → 11 → 704 → (-705) → (-353)

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 13132_6 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 10624_8 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 1130_{16} от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в двое превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, 1130_{16} означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Крынова", firstName: "Азиза", city: "Актау", age: 27, position: "Комплектовщик"}, {surname: "Миروشный", firstName: "Артем", city: "Бодайбо", age: 32, position: "Изолировщик"}, {surname: "Сошный", firstName: "Иван", city: "Коченево", age: 31, position: "Бурильщик"}, {surname: "Зурабый", firstName: "Олег", city: "Омск", age: 32, position: "Бурильщик"}, {surname: "Пугич", firstName: "Павел", city: "Сызрань", age: 26, position: "Бурильщик"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	2; 4	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	5; 2

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"blgdblblgj3qq4jpkkaakpahzzh"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
г.	Строительство подъездного пути		182
д.	Подвод электроэнергии		40
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	г	156
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	г, д	104
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	н	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	д, ж	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
3, 4, 8	18

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		3
Инвертор		5
И (с двумя входами)		8

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "0", "1", "0"],  
  ["0", "1", "0", "0", "1"],  
  ["0", "0", "1", "0", "1"],  
  ["0", "0", "0", "1", "1"]  
]
```


Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Отдел контроля качества при производстве партии аммиака выявил наличие в нем незначительное количество соединений-загрязнителей на основе сероводорода (H_2S), оксида углерода (CO) и метана (CH_4). Вам, как начинающему специалисту поручили выявить самое объемное из них. Проведенные тесты показали:

- Тест на H_2S : большим объемом обладает CH_4 , но не CO .
- Тест на CH_4 : CH_4 имеет низкий объем, скорее это CO .
- Тест на CO : отсутствует значимое содержание CO , не стоит ожидать и наличия и H_2S .

Из-за недостатка опыта пришлось обратиться к справочной литературе, из которой удалось понять, что одно из этих утверждений полностью истинно, одно истинно лишь частично, а одно полностью ложно.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1503 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 320 \rightarrow (-321) \rightarrow (-161)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 960_{16} от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 35052_6 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 11754_8 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 2,5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, 960_{16} означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Шилов", firstName: "Сергей", city: "Нарым", age: 22, position: "Помощник бурильщика"}, {surname: "Грицай", firstName: "Ольга", city: "Томск", age: 39, position: "Водитель кат С"}, {surname: "Пустель", firstName: "Никита", city: "Барабинск", age: 30, position: "Буровик"}, {surname: "Крыжной", firstName: "Иван", city: "Севастополь", age: 36, position: "Сварщик"}, {surname: "Шарилов", firstName: "Марат", city: "Куляб", age: 26, position: "Сварщик"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	5; 7	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	5; 4

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"wefggzwpqtttqipxovdoxdoovlbl"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
г.	Строительство подъездного пути	а	182
д.	Подвод электроэнергии		40
е.	Подвоз монтажной бригады	г, ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	а	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	г, д	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
2, 5, 9	21

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		1
Инвертор		4
И (с двумя входами)		7

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "1", "1", "0"],  
  ["0", "0", "0", "1", "0"],  
  ["0", "1", "1", "0", "1"],  
  ["1", "1", "0", "1", "0"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

В новое исследовательское подразделение нефтегазового холдинга открывается ряд новых направлений и сотрудникам предлагается включиться в их развитие. Аюна, Роман, Кайрат и Григорий решили сменить профиль работы и перейти на новые должности. Двоих необходимо определить на направление «Химическая аналитика», еще двоих на направления «Большие данные в нефтегазовой отрасли» и «Процессы, машины и аппараты химических производств». Известно, что Григорий и Аюна имеют совершенно разное видение развития карьеры и не смогут работать на одном направлении. При этом Аюну сразу не устроил характер работы направления «Химическая аналитика». Явно не сойдутся характерами Григорий и Роман, Роман и Кайрат, Роман и Аюна, а также Кайрат и Аюна. Дайте рекомендацию о распределении сотрудников по направлениям.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1701 \rightarrow 9 \rightarrow 8 \rightarrow 1024 \rightarrow (-1025) \rightarrow (-513)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 5670_8 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии $157C_{16}$ от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 51004_6 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в двое превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $157C_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные	
<pre> candidates = [{surname: "Панифидо", firstName: "Натан", city: "Бомako", age: 24, position: "Капитан судна"}, {surname: "Родыгин", firstName: "Марк", city: "Асино", age: 28, position: "Оператор буровой"}, {surname: "Демидов", firstName: "Антон", city: "Норильск", age: 38, position: "Фрезеровщик"}, {surname: "Арибжанов", firstName: "Филипп", city: "Улан-Удэ", age: 48, position: "Инженер АСУ ТП"}, {surname: "Сенчило", firstName: "Владимир", city: "Худжанд", age: 36, position: " Капитан судна"}] </pre>	

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газonosные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	4; 7	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	6; 3

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"kvkvgdvlmlzmazzhbqqbyyhb"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
д.	Подвод электроэнергии		40
е.	Подвоз монтажной бригады	ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	а	156
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	е	104
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	ж, д	156

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
3, 4, 7	16

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Инвертор		2
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		3
И (с двумя входами)		10

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["1", "0", "1", "1", "0"],  
  ["1", "0", "0", "1", "0"],  
  ["1", "0", "1", "0", "1"],  
  ["1", "1", "0", "1", "0"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Нефтегазовая компания Дальневосточная нефть приняла решение о разработке нового месторождения. При согласовании плана работ возникли разногласия о том, какой стандарт в технологическую цепочку нужно внедрять первым и стоит ли ждать финансирования проекта или начинать готовить проектную документацию заранее:

- Виктория обращала внимание на приоритетность внедрения стандарта WITSMML для компании, даже если придется какое-то время ожидать финансирования.

- Сергей говорил, что начинать стоит только когда поступит финансирование, а начать со стандарта RESQML.

- Олег говорил, что ждать финансирования – это потеря времени и начинать нужно сейчас с внедрения стандарта PRODML.

Договориться не удалось, поэтому было решено каждому остановиться только на одном пункте своих предложений. Какой вариант был выбран?

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1404 \rightarrow 9 \rightarrow 13 \rightarrow 208 \rightarrow (-209) \rightarrow (-105)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии $FA0_{16}$ от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 16040_8 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 105400_6 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 2,5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $FA0_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Даниленко", firstName: "Виталий", city: "Караганда", age: 30, position: "Монтажник МК"}, {surname: "Хомидов", firstName: "Илья", city: "Курган", age: 22, position: "Разнорабочий"}, {surname: "Машкин", firstName: "Александр", city: "Болотное", age: 22, position: "Технолог НПП"}, {surname: "Конради", firstName: "Алена", city: "Гусиноозерск", age: 48, position: "Технолог НПП"}, {surname: "Галкин", firstName: "Никита", city: "Абакан", age: 24, position: "Начальник участка"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газonosные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	8; 12	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	9; 7

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"cqiifqfcqbgbhgbhgazzadzj0j"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
г.	Строительство подъездного пути		182
д.	Подвод электроэнергии		45
ж.	Сооружение временного лагеря для проживания монтажной бригады	г	160
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	д, л	104
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	д, ж	240
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	д, ж	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	14	Подготовительная бригада	6
Монтажники	56	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
2, 4, 7	23

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработана одна верная схема устройства, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Инвертор		1
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		1
И (с двумя входами)		10

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "0", "1", "0", "0"],  
  ["1", "1", "1", "0", "0"],  
  ["0", "0", "1", "0", "1"],  
  ["1", "1", "0", "1", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Иван, Анастасия, Александра и Платон получили приглашение на Дни карьеры в своем ВУЗе. Из-за конференц-недели времени у них было не много, поэтому в этот день каждый мог провести подробные переговоры только с одной компанией. Двое студентов пошли на встречу с компанией ГП Логистика, один на встречу с Сосногорский ГПЗ, а еще один на встречу с компанией Опытный завод ВНИИГАЗа. Из-за темперамента Иван и Александра никогда бы не проявили бы интерес к одной компании. Кроме того, в этот день разошлись интересы Ивана и Платона, Александры и Платона, Платона и Анастасии, а также Ивана и Анастасии. При этом Иван сразу отказался от встречи с компанией Сосногорский ГПЗ. Необходимо установить какие компании являются наиболее предпочтительными для трудоустройства каждого студента.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$2052 \rightarrow 9 \rightarrow 11 \rightarrow 352 \rightarrow (-353) \rightarrow (-89)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 2570_8 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 20300_6 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии $FA0_{16}$ от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в двое превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $FA0_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Хлыбов", firstName: "Андрей", city: "Астана", age: 31, position: "Повар"}, {surname: "Дмитриева", firstName: "Нина", city: "Ижевск", age: 25, position: "Повар"}, {surname: "Асатрян", firstName: "Виктория", city: "Якутск", age: 42, position: "Химик-Технолог"}, {surname: "Яковченко", firstName: "Артем", city: "Аральск", age: 40, position: "Технолог НПП"}, {surname: "Наумов", firstName: "Николай", city: "Выборг", age: 26, position: "Эколог"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	5; 9	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	7; 6

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"mkbbb2mkufq3qua3opr9opo9o"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
б.	Выкорчевка леса		90
г.	Строительство подъездного пути	а	182
д.	Подвод электроэнергии	г	40
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	а, б	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	д	156

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
4, 5, 7	19

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		2
И (с двумя входами)		6
Инвертор		7

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "1", "0", "0"],  
  ["0", "0", "1", "0", "0"],  
  ["0", "0", "1", "0", "1"],  
  ["1", "1", "1", "0", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Трое нефтяников решили вместе отправиться на вахту, но при выборе вариантов транспортировки до перевалочной базы возникла дискуссия:

- Талгат не хотел ехать ночью, но предлагал использовать автомобиль.
- Петр хотел поехать днем на автобусе.
- Нурсултан настаивал на ночной электричке.

Договориться не удалось, поэтому было решено каждому остановиться только на одном пункте своих предпочтений. Какой вариант был выбран?

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$2205 \rightarrow 9 \rightarrow 12 \rightarrow 48 \rightarrow (-49) \rightarrow (-13)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на

расстоянии $76C_{16}$ от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 4230_8 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 30552_6 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в двое превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $76C_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Воронов", firstName: "Андрей", city: "Колпашево", age: 31, position: "Электромонтер"}, {surname: "Бульчев", firstName: "Федор", city: "Можайск", age: 23, position: "Электромеханик"}, {surname: "Торгунаков", firstName: "Кирилл", city: "Усть-Катав", age: 29, position: "Буровик"}, {surname: "Моисеенко", firstName: "Алиса", city: "Мариинск", age: 34, position: "Электромонтер"}, {surname: "Щедрова", firstName: "Анна", city: "Новокузнецк", age: 26, position: "Инженер АСУ ТП"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	4; 8	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	7; 4

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"fadqffdhijkihhwxе8w8ccc9c"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
г.	Строительство подъездного пути	а	182
д.	Подвод электроэнергии		40
е.	Подвоз монтажной бригады	г, ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	а	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	а, д	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
5, 6, 9	29

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Инвертор		1
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		2
И (с двумя входами)		10

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["1", "1", "0", "1", "1"],  
  ["0", "0", "1", "0", "1"],  
  ["0", "0", "1", "0", "0"],  
  ["0", "0", "0", "1", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

В логистическом центре нефтяной компании произошел инцидент с исчезновением строительных материалов. Начатое внутреннее расследование выявило троих сотрудников, которые могли знать о случившемся – Виктора, Марата и Бориса. Каждый из них рассказал следующие:

- Виктор сказал: Борис не виновен, на самом деле все сделал Марат.
- Борис сказал: ни Виктор, ни я не причастны к исчезновению.
- Марат: я не несу ответственности за исчезновение, на самом деле Борис планировал сделать это.

Однако дополнительные данные позволили установить, что показания одного из сотрудников – истина, у второго истинно только одно из утверждений, а показания третьего полностью ложны. Установите виновника происшествия.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$2407 \rightarrow 13 \rightarrow 10 \rightarrow 160 \rightarrow (-161) \rightarrow (-41)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 1750_8 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 30304_6 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии $2AF8_{16}$ от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 1.5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $2AF8_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Ковалев", firstName: "Дмитрий", city: "Керчь", age: 26, position: "Химик-аналитик"}, {surname: "Радак", firstName: "Андрей", city: "Владивосток", age: 28, position: "Эколог"}, {surname: "Мех", firstName: "Михаил", city: "Братск", age: 25, position: "Химик-аналитик"}, {surname: "Мионов", firstName: "Герман", city: "Тюмень", age: 32, position: "Электрогазосварщик"}, {surname: "Подмазова", firstName: "Яна", city: "Новосибирск", age: 27, position: "Эколог"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	7; 10	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	8; 7

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"h4fhfh4dhfibikibiyxxyz7x7gog"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
г.	Строительство подъездного пути	а	182
д.	Подвод электроэнергии		40
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов		104
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	н	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	а, д	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
3, 6, 8	25

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.




1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		1
Инвертор		7
И (с двумя входами)		8

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "1", "1", "0"],  
  ["0", "0", "0", "0", "1"],  
  ["0", "0", "1", "0", "1"],  
  ["1", "0", "1", "1", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

В конце рабочего дня в штаб геологической партии рабочего поселка от главного инженера поступили данные о количестве добытого газа с пяти участков. Однако из-за проблем с кодировкой прочесть их не представляется возможным. Главный инженер уже покинул участок, а региональный офис ожидает данные именно сегодня, ввиду необходимости закрытия отчетного периода и начисления премий в зависимости от ранга участка в общем списке. Звонки на каждый участок позволили достоверно установить:

- Участок 911М впервые вошёл в тройку лидеров.
- Участок 2Д32 опередил 8ИМ31 на две позиции.
- Участку 8ИМ32 не удалось занять третью позицию.
- Участок 4Г32 не смог занять первое место и не стал последним.
- Участок 4В21 уступил 2Д32 всего одну позицию

Определите ранг (место в списке) каждого участка.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1604 \rightarrow 11 \rightarrow 15 \rightarrow 960 \rightarrow (-961) \rightarrow (-481)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 13132_6 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 10624_8 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 1130_{16} от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в двое превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, 1130_{16} означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Колядина", firstName: "Кира", city: "Чита", age: 32, position: "Химик-аналитик"}, {surname: "Кочеткова", firstName: "Виктория", city: "Свободный", age: 28, position: "Повар"}, {surname: "Букатый", firstName: "Кирилл", city: "Семипалатинск", age: 24, position: "Буровик"}, {surname: "Ловцов", firstName: "Сергей", city: "Павлодар", age: 22, position: "Химик-аналитик"}, {surname: "Марков", firstName: "Арсен", city: "Мирный", age: 26, position: "Инженер по охране труда"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газonosные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	7; 9	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	9; 8

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"0sd00sdd0qwaz88qanoriib7on4"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
д.	Подвод электроэнергии	а	40
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	а	156
з.	Организация снабжения водой быт. и производственных объектов	ж, л	104
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	д	130
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	л	260

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
2, 7, 8	27

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.



1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		1
Инвертор		4
И (с двумя входами)		7

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["1", "1", "0", "1", "1"],  
  ["0", "0", "0", "0", "1"],  
  ["1", "1", "1", "0", "0"],  
  ["0", "1", "0", "1", "1"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

В центре сбора и обработки данных нефтяной компании были утрачены лог-файлы о добыче за некоторый период. Попытки системных администраторов найти их следы выявило троих сотрудников, которые могли быть причастными к исчезновению – Сергей, Евгений и Павел. Каждый из них рассказал следующие:

- Сергей сказал: ни Евгений, ни я не предпринимали действий для потери файлов.
- Евгений сказал: Павел – вот кто это осуществил, а Сергей не причем.
- Павел: наговорам на меня не верьте, присмотритесь к Сергею.

Однако дополнительные данные позволили установить, что слова одного из сотрудников – истина, второго истинно лишь одно утверждение, а третий солгал во всем. Установите виновника потери лог-файлов.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1508 \rightarrow 14 \rightarrow 6 \rightarrow 192 \rightarrow (-193) \rightarrow (-97)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 15324_6 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии $10004C_8$ от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 1770_{16} от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 1,8 раз превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $1770C_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Болготова", firstName: "Виктория", city: "Тайга", age: 31, position: "Воспитатель"}, {surname: "Теличко", firstName: "Дмитрий", city: "Искитим", age: 25, position: "Материаловед"}, {surname: "Дорохов", firstName: "Леонид", city: "Бердск", age: 25, position: "Python-разработчик"}, {surname: "Петруненко", firstName: "Евгений", city: "Иркутск", age: 26, position: "Материаловед"}, {surname: "Широких", firstName: "Софья", city: "Анжеро-Судженск", age: 21, position: "Биолог-аналитик"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	3; 6	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	5; 3

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"cvae88vcyttixy3f3f3nf3qrpq"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
а.	Определение на местности точки заложения скважины		20
г.	Строительство подъездного пути	а	182
д.	Подвод электроэнергии	а	40
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	г	156
з.	Организация снабжения водой быт. и производственных объектов	ж, л	104
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	г, д	130

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
3, 5, 9	26

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		3
Инвертор		5
И (с двумя входами)		6

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "0", "0", "0"],  
  ["0", "1", "1", "1", "0"],  
  ["1", "0", "1", "0", "0"],  
  ["1", "1", "0", "0", "1"]  
]
```


Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

В диспетчерской системе отгрузки топлива произошел сбой и данные о датах прибытия автоколонн за предыдущий месяц были частично утеряны, а именно данные о третьей неделе. Водители так же не смогли точно вспомнить дат прибытия, а подъем сопроводительных документов потребует длительного времени и обращения в головной офис филиала в регионе. По имеющимся записям в блокноте было установлено:

- Колонна из Тайшета прибыла на день раньше колонны из Алдана
- Колонна из Нерюнгри планировала прибыть в среду, но пришла в другой день
- Колонна из Нерюнгри прибыла на два дня позже колонны из Тайшета
- Колонна из Усть-Илимска прибыла в тройке первых.
- Колонна из Амура не могла прийти ни первой, ни последней

Восстановите день прибытия каждой автоколонны, если известно, что компания работает по пятидневной рабочей неделе и ежедневно приходит только одна колонна.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$1490 \rightarrow 14 \rightarrow 7 \rightarrow 112 \rightarrow (-113) \rightarrow (-57)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 3344_8 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии $SE4_{16}$ от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 32500_6 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 1,5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $SE4_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Гнилицкий", firstName: "Алексей", city: "Юрга", age: 30, position: "Геолог-разведчик"}, {surname: "Скопинцев", firstName: "Александр", city: "Яя", age: 24, position: "Геолог-разведчик"}, {surname: "Капустина", firstName: "Алена", city: "Хива", age: 29, position: "Машинист бульдозера"}, {surname: "Неведров", firstName: "Игорь", city: "Великие Луки", age: 49, position: "Эколог"}, {surname: "Хайбуллин", firstName: "Кирилл", city: "Кача", age: 51, position: "Пилот вертолета"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	6; 9	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	8; 5

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"lklkoil4hhqyqhapdaaaa"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
е.	Подвоз монтажной бригады	ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады		156
з.	Организация снабжения водой быт. и производственных объектов	е	104
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	ж	260
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	к, н	156
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов		65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
2, 5, 6	17

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.

1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		3
Инвертор		5
И (с двумя входами)		8

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "0", "0", "1"],  
  ["0", "1", "0", "1", "1"],  
  ["1", "0", "1", "0", "0"],  
  ["1", "1", "1", "0", "0"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Трем специалистам проектной организации предложили создать календарный план разработки дополнительного участка добычи нефти. При планировании сроков и методов извлечения нефти возникла дискуссия:

- Вадим настаивал на освоении в весенний период, ведя добычу с помощью установки насосного оборудования.
- Семен не хотел начинать освоение весной, но предлагал использовать газлифтный метод добычи.
- Уалихан говорил, что метод фонтановой добычи в летний период наиболее подходящий.

Договориться не удалось, поэтому было решено каждому остановиться только на одном пункте своих предложений. Какой вариант был выбран?

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$2470 \rightarrow 13 \rightarrow 10 \rightarrow 160 \rightarrow (-161) \rightarrow (-41)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 6200_8 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии 43440_6 от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии $1FA4_{16}$ от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 1,5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $1FA4_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.

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 – Разработана функция, выдающая корректный результат для всех должностей, представленных в анкетах. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

4 балла – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат только для должностей, представленных в тестовой выборке. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Для разработки новых месторождений нефти и газа проводится набор специалистов на замещение ряда должностей. Анкетные данные претендентов записываются в базу данных в виде словарей. Необходимо осуществить расчет количества претендентов на каждую позицию: для этого разработайте функцию, которая на вход будет принимать список словарей (ассоциированный массив), представляющий данные о каждом из них.

Возвращать функция должна словарь (ассоциированный массив), в котором ключами являются позиции, а значениями количество кандидатов на данные позиции. Учтите, что количество анкет регулярно пополняется. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Тестовые данные
<pre> candidates = [{surname: "Нечаева", firstName: "Наталья", city: "Ярославль", age: 33, position: "Геолог"}, {surname: "Дрюцкий", firstName: "Абдулло", city: "Иваново", age: 24, position: "Петрограф"}, {surname: "Фаллер", firstName: "Юрий", city: "Ош", age: 28, position: "Бурильщик"}, {surname: "Хамчибай", firstName: "Алена", city: "Улгуй", age: 25, position: "Геолог"}, {surname: "Сенько", firstName: "Алексей", city: "Темиртау", age: 36, position: "Электромонтер"}] </pre>

Задача 2 (10 баллов)

Шкала оценивания

- 10 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на все вопросы.
- 7 баллов – Верно рассчитаны и представлены ответы на два вопроса.
- 3 балла – Верно рассчитан и представлен ответ хотя бы на один вопрос.
- 1 балл – Ход мыслей частично верен, но получены не верные ответы.

Транспортное и добывающее подразделения холдинга, осваивающего новые нефте- и газоносные территории формируют план развития. Сотрудники первого продвигают идею необходимости приоритетного строительства железнодорожной ветки, в то время как сотрудники второго подразделения настаивают: в первую очередь нужно построить инфраструктуру добычи. Подразделениям обязательно нужно договориться в ближайшее время, иначе проект освоения будет отложен на неопределенный срок. Матрица выигрышей (млрд. руб.) в следующем финансовом году в результате получения приоритета одним из подразделений:

		Добывающее подразделение	
		Железнодорожная ветка	Добывающая инфраструктура
Транспортное подразделение	Железнодорожная ветка	8; 10	0; 0
	Добывающая инфраструктура	0; 0	10; 7

Помощнику координатора переговоров поручено:

- Определить возможные равновесные состояния для подразделений.
- Вывести формулы выигрышей с учетом вероятностей выбора отдачи приоритета строительства одному из подразделений.
- Предоставить функции реакции в виде уравнений и графически.

Задача 3 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработана функция, выдающая корректный результат. Допущено не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Разработан алгоритм без использования функции, выдающий корректный результат. Допущено не более трех синтаксических или одной содержательной ошибки (неверная инициализация переменных и т. д.).

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Химическая лаборатория проводит анализ поступающего сырья так, что на выходе каждый его участок, последовательно проходит через специальное оборудование с заданным шагом. Каждый такой участок обозначается символом преобладающего в нем вещества. На следующем этапе необходимо провести сепарацию всего поступившего сырья на слои, содержащие одинаковые вещества. Разработайте функцию, на вход принимающую строковое значение всего поступившего за смену сырья. Возвращать функция должна список (массив) целых чисел, представляющих размер (длину) каждого слоя. В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Поступившее за смену сырье
"botab4budauuad3ulpqljjvj0j"

Задача 4 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – верно определено количество дней и минимальное количество рабочих, присутствуют пояснения.

5 баллов – верно определено количество дней, присутствуют пояснения.

3 баллов – дан верный ответ относительно количества дней, пояснения отсутствуют или неверны; либо пояснения верны, имеются ошибки в расчетах.

Для подготовки к возведению буровой установки могут проводиться следующие работы:

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
Подготовительные работы к возведению буровой установки		
а.	Определение на местности точки заложения скважины	Топографы
б.	Выкорчевка леса	Бульдозеристы

Обозначение работы	Наименование работы	Профессии исполнителей
в.	Расчистка площадей для строительства подъездного пути	Бульдозеристы
г.	Строительство подъездного пути	Дорожники
д.	Подвод электроэнергии	Электрики
е.	Подвоз монтажной бригады	Водители
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады	Монтажники
з.	Организация снабжения водой бытовых и производственных объектов	Сварщики
и.	Наладка связи	Электрики
к.	Подвоз материалов для строительства жилого поселка	Водители
л.	Монтаж конструкций жилого поселка	Монтажники
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства БУ	Бульдозеристы
н.	Организация снабжения электроэнергией бытовых и производственных объектов	Электрики

Каждая работа требует определенного количества человеко-дней. Также для каждой работы имеется список предшествующих работ (который может быть пустым). Работа начинается на следующий день после того, как были закончены все предшествующие работы. Информация по работам на месторождении Дальнем сведена в таблицу.

Обозначение работы	Наименование работы	Обозначение предшествующих работ	Объем работы, чел./дн
д.	Подвод электроэнергии		40
е.	Подвоз монтажной бригады	ж	26
ж.	Сооружение временного лагеря для монтажной бригады		156
з.	Организация снабжения водой быт. и производственных объектов	е	104
м.	Расчистка и планировка площадки для строительства буровой установки	ж, н	156
н.	Организация снабжения электроэнергией быт. и производ. объектов	д	65

Численность имеющегося персонала приведена в таблице:

Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.	Профессия исполнителей	Наличная численность персонала, чел.
Топографы	3	Водители	29
Бульдозеристы	10	Сварщики	8
Дорожники	12	Подготовительная бригада	6
Монтажники	66	Приемочная комиссия	12
Электрики	12		

Определите минимальный срок, за который можно закончить подготовительные работы на месторождении Дальнем. Сколько сотрудников каждой профессии при этом понадобится?

Задача 5 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Допущено не более одной ошибки в комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Функция содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

6 баллов – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Логистическому центру нефтеперерабатывающего завода необходимо каждые сутки отгружать определенное количество тонн топлива. Для этого предусмотрены наборы цистерн, каждая из которых имеет определенный объем. Их количество «условно» не ограничено, то есть весь требуемый объем топлива можно доставить в каждый период времени. С другой стороны, наборы цистерн разного объема меняются ежедневно, а транспортировка каждой из них требует отдельного транспортного средства.

Составьте возможные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке. Разработайте функцию для

оптимизации логистического процесса, способную определять наименьшее количество цистерн для доставки необходимого количества топлива и их объем. При отсутствии комбинации цистерн, которая позволила бы осуществлять транспортировку по полной загрузке алгоритм должен вернуть сообщение: «В текущий день комбинация отсутствует».

В качестве тестового набора данных используйте следующий:

Набор цистерн (объемы, тонн)	Требуемая доставка (тонн)
3, 8, 9	28

Задача 6 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Разработано два разных верных проекта системы датчиков. Используются только указанные в задании элементы, либо обосновано, что из них две схемы построить невозможно и верно указаны недостающие элементы.

5 баллов – разработан один верный проект системы датчиков, используются только указанные в задании элементы.

3 балла – разработан один верный проект системы датчиков, используются элементы, не указанные в задании.




1 балл – получена верная формула, схема отсутствует либо не реализует заданную функцию.

При сравнении данных о бурении, приходящих в Центр обработки, и реальных значений добычи было выявлено серьезное расхождение. Служебная проверка, проведенная на месторождении, выявила неисправность датчиков, которые было решено полностью заменить на новые. На этапе проектирования был задан типовой набор элементов, которые можно использовать для разработки системы датчиков, а также ее таблица истинности (a, b, c – входы, q – выход). Помогите разработать два разных проекта системы датчиков из одного комплекта элементов, которые можно было бы собрать одновременно: схемы и описывающие ее формулы.

Таблица истинности

a	b	c	q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Типовой набор элементов

Название	Изображение	Количество
Исключающее ИЛИ (с двумя входами)		2
Инвертор		3
И (с двумя входами)		10

Задача 7 (15 баллов)

Шкала оценивания

15 баллов – Разработана верная функция, содержащая более не двух синтаксических ошибок, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Разработана функция, содержащая не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной.

5 баллов – Представлен алгоритм без использования функции, содержащий не более двух содержательных или четырех синтаксических ошибок.

3 балла – Составлены верные комбинации цистерн, с помощью которых можно осуществить доставку по полной загрузке.

Из управления геологоразведки поступили данные о наличии нефтеносных участков в исследуемых зонах поиска. Все зоны являются строго прямоугольными, соответственно данные представлены в виде двумерного списка (массива) бинарных строковых значений. Разработайте функцию, которая принимает на вход данный список по одной из зон и возвращает количество нефтеносных участков. Каждый такой участок формируется при наличии нефти по горизонтали и вертикали, но не по диагонали. Можно быть уверенным, что на прилегающих к границам зоны участках нефть отсутствует. В качестве тестовых используйте данные по одной из зон поиска:

```
[  
  ["0", "1", "1", "1", "1"],  
  ["1", "0", "0", "0", "0"],  
  ["0", "1", "0", "0", "0"],  
  ["1", "1", "1", "1", "0"]  
]
```

Задача 8 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

3 балла – дан верный ответ без пояснений.

1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Юрий, Семен, Николай и Перт решили принять участие в научной конференции. Так как семестр идет к завершению у каждого из них есть возможность сделать только один доклад. Один студент пошел на секцию «Химические технологии», один на секцию «Системы виртуальной и дополненной реальности», а еще двое «Инновации в материаловедении». Петр и Николай имеют совершенно разные научные интересы, поэтому никогда бы не оказались на одной секции. Из-за требований к работе Петр сразу отказалась от участия в секции «Системы виртуальной и дополненной реальности». Кроме того, в этот день разошлись интересы Николая и Юрия, Петра и Юрия, Юрия и Семена, а также Петра и Семена. Установите планируемые каждым студентом секции конференции.

Задача 9 (10 баллов)

Шкала оценивания

10 баллов – Верно описана последовательность действий для всех преобразований.

6 баллов – Верно описана последовательность действий для первых трех преобразований.

3 балла – Верно описана последовательность действий для первых двух преобразований.

На Зимней школе ВУЗа по алгоритмам и методам оптимизации в качестве входного задания было предложено решить тестовое задание. Определите какие преобразования проходят с представленными ниже числами на каждом из пяти этапов и опишите последовательность выполняемых действий.

$$2509 \rightarrow 16 \rightarrow 25 \rightarrow 800 \rightarrow (-801) \rightarrow (-201)$$

Задача 10 (5 баллов)

Шкала оценивания

5 баллов – Дан верный ответ с промежуточными расчетами.

3 балла – Дан верный ответ без промежуточных расчетов.

1 балл – Перевод между системами счисления выполнен верно, допущена одна ошибка в расчете общего пути.

Добыча газа на морских платформах требует дальнейшего логистического обеспечения доставки потребителям. После добычи их перегружают в специальные танкеры и транспортируют до порта, находящегося на расстоянии 10004_6 от морской платформы. Далее сырье поступает на газоперерабатывающий завод для фракционирования – он находится на расстоянии $A8C_{16}$ от морской платформы. На следующем этапе сырье, прошедшее первичную обработку, следует к полимерному заводу, находящемуся на расстоянии 11610_8 от порта. Последним узлом доставки является центральный логистический центр, расстояние до которого в 1,5 раза превышает расстояние от газоперерабатывающего завода до полимерного завода. Найдите расстояние от морской платформы до центрального логистического центра, ответ представьте в виде десятичного числа.

Примечание. Подстрочные числа, обозначают систему счисления, в которой записано число. Например, $A8C_{16}$ означает, что число записано в шестнадцатеричной системе счисления.