**Казанский (Приволжский) федеральный университет**

**Олимпиада "МагистриУм"**

**2023-2024 учебный год**

**Институт вычислительной математики и информационных технологий**

**Профиль: "Информационные системы и технологии"**

**Задание 1 (20 баллов)**

Показать, что интеграл не зависит от параметра *y.*

**Задание 2 (20 баллов)**

Возвести матрицу в 22-ю степень (не использовать непосредственное перемножение матрицы).

**Задание 3 (15 баллов)**

В некотором городе студенты считают билет на транспорте счастливым, если его первые цифры нечетны и различны, вторые три цифры четны, причем цифры 1 и 2 не находятся рядом. Какова вероятность того, что студент, едущий на экзамен, приобретает счастливый билет из новой серии билетов?

**Задание 4 (15 баллов)**

Группа из нескольких человек планирует воскресный поход за город. Решено, что два организатора похода придут на место сбора в любом случае, но поход состоится лишь при одном из условий:

1. если не найдется палатки, то не должно быть дождя;
2. если пойдет дождь, то должна быть палатка и компания больше пяти человек.

Требуется записать высказывание *q*-«поход состоится» в виде нормальной дизъюнктивной формы, упростить ее и задать условия 1) и 2) с помощью логических формул.

**Задание 5 (20 баллов)**

В языке TURBU алфавит содержит 5 букв: "#", "$", "&","\*","@".

Все используемые в языке слова - пятибуквенные, поэтому в словаре языка TURBU первое слово - #####, последнее - @@@@@. На каждой странице словаря напечатано *N* слов.

Определить:

1. Количество страниц *Р*, необходимое для размещения всех слов языка TURBU в словаре.

2. Номер *Q* страницы, на которой располагается задаваемое слово *а*.

3. Слова, которыми начинается и заканчивается страница, содержащая задаваемое слово *b* языка TURBU.

Технические требования.

*Входные данные*. Входной текстовый файл input.txt содержит: в первой строке - число *N*, во второй - слово *а,* в третьей - слово *b.*

*Выходные данные*. Выходной текстовый файл output.txt должен содержать:

в первой строке - число страниц *Р*;

во второй строке - номер *Q* страницы, содержащей слово *a*;

в третьей строке - первое слово на странице, содержащей слово *b*;

в четвертой строке - последнее слово на странице, содержащей слово *b*.

Пример.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вх. файл | input.txt | Вых. файл | output.txt |
|   |   |   |   |
| *N* | 35 | *P* | 90 |
| *a* | ####$ | *Q* | 1 |
| *b* | ###$$ |   | ##### |
|   |   |   | ##$$@ |

**Задание 6 (10 баллов)**

Дана схема, содержащая следующие таблицы:



Необходимо составить SQL-запросы, для решения следующих пяти заданий:

1. Вывести список сотрудников, получающих заработную плату большую чем у непосредственного руководителя.
2. Вывести список сотрудников, получающих максимальную заработную плату в своем отделе.
3. Вывести список ID отделов, количество сотрудников в которых не превышает 5 человек.
4. Вывести список сотрудников, не имеющих назначенного руководителя, работающего в том же отделе.
5. Найти список ID отделов с максимальной суммарной зарплатой сотрудников.