TASK 1

|  |
| --- |
| Решить задачу коммивояжера. |

CODE

|  |
| --- |
| import numpy as np  from itertools import permutations  town\_map = [[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6],  [1, 0, 3, 7, 5, 5, 5],  [2, 7, 0, 1, 3, 9, 0],  [3, 5, 0, 0, 5, 9, 7],  [4, 6, 8, 6, 0, 2, 7],  [5, 4, 3, 6, 3, 0, 8],  [6, 8, 3, 2, 6, 3, 0]]  start = 1  towns = [\_ for \_ in range(len(town\_map))]  towns = towns[:start] + towns[start + 1:]  path\_lst = []  for perm in permutations(towns):  path\_lst.append([start] + [\_ for \_ in perm] + [start])  path\_length = []  for path in path\_lst:  length = 0  for i in range(len(path) - 1):  length += town\_map[path[i]][path[i + 1]]  path\_length.append(length)  idxs = np.argsort(path\_length)  path\_length = np.array(path\_length).astype(int)[idxs]  path\_lst = np.array(path\_lst).astype(int)[idxs]  print(path\_lst[0], path\_length[0]) |

OUTPUT

|  |
| --- |
| [1 0 3 2 6 4 5 1] 16 |

TASK 2

|  |
| --- |
| Построить полный поток в заданной транспортной сети и найти его величину. Найти максимальный поток в заданной транспортной сети, начиная с полученного полного потока. |

SOLUTION

|  |
| --- |
| Полный поток    Величина потока = 46  Данный полный поток является максимальным |

TASK 3

|  |
| --- |
| 1. Определите, из какого минимального числа кусков проволоки можно спаять данный каркас (толщина всех ребер каркаса должна быть одинаковой). Ответ обоснуйте. 2. Изобразите все реберно-непересекающиеся цепи, на которые можно разбить ребра графа, соответствующего данному каркасу (т.е. покажите, как спаять такие каркасы из минимального числа кусков проволоки). 3. Построить неориентированный граф G = <V,R> (множества V и R указаны для каждого варианта). Для графа G найти:  * его диаметр и все диаметральные цепи; * его радиус и все радиальные цепи; * все центры графа; * степень каждой его вершины; * все разделяющие вершины. |

SOLUTION

|  |
| --- |
| **Часть 1**  Для того чтобы граф имел эйлеров путь, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось одно из следующих условий:   1. Граф должен быть связным и иметь ровно 2 вершины нечетной степени. Эти две вершины и будут начальной и конечной точками эйлерова пути. 2. Граф должен быть связным и иметь все вершины четной степени. В этом случае эйлеров путь можно начать и закончить в любой вершине.   Граф имеет больше, чем одну вершину нечётной степени, следовательно Эйлерового пути нет.  Разбить на 2 части также не получается.  Будем пытаться разбить на 3 части удовлетворяющим вышесказанным условиям.    Данная фигура уже удовлетворяет первому условию, соответственно минимальное кол-во частей 3.  Ответ 3.  **Часть 2**    Центры графа = 2, 4, 5  Диаметр графа = 3 (3-2-5-6) (3-2-4-6) (1-5-2-3)  Радиус графа = 2   1. с центром 2: (2-3) (2-4) (2-4-6) (2-5) (2-5-1) 2. с центром 4: (4-2) (4-2-3) (4-6) (4-6-1) (4-2-5) 3. с центром 5: (5-2) (5-2-3) (5-6) (5-6-4) (5-1)   Степени вершин: 1(2) 2(3) 3(1) 4(2) 5(3) 6(3) Разделяющие вершины: таких нет. |

TASK 4

|  |
| --- |
| Коробка скоростей – механизм для изменения частоты вращения ведомого вала при неизменной частоте вращения ведущего. Это изменение происходит за счет того, что находящиеся внутри коробки шестерни (зубчатые колеса) вводятся в зацепление специальным образом. Одна из задач, стоящая перед конструктором коробки, заключается в минимизации ее размеров, а это часто сводится к минимизации числа валов, на которых размещаются шестерни.  Некоторые шестерни не должны находиться на одном валу, например, они могут быть в зацеплении или их общий вес велик для одного вала и т.д. Для каждого варианта в таблице указаны такие пары шестерен. Найдите минимальное число валов, на которые можно поместить шестерни. |

SOLUTION

|  |
| --- |
| Пометив вершины, которые могут быть на одной оси отдельной фигурой находим, что количество осей = 3. |