Познаём и открываем

Составители: ученики 6 класса

Как решить задачу Леонарда Эйлера?

Поставленная перед нами задача заключается в следующем:

«Попробуйте пройти по заданному маршруту, начав экскурсию у одного из памятников, передвигаясь по каждой из дорог ровно один раз и вернутся в начало маршрута.»

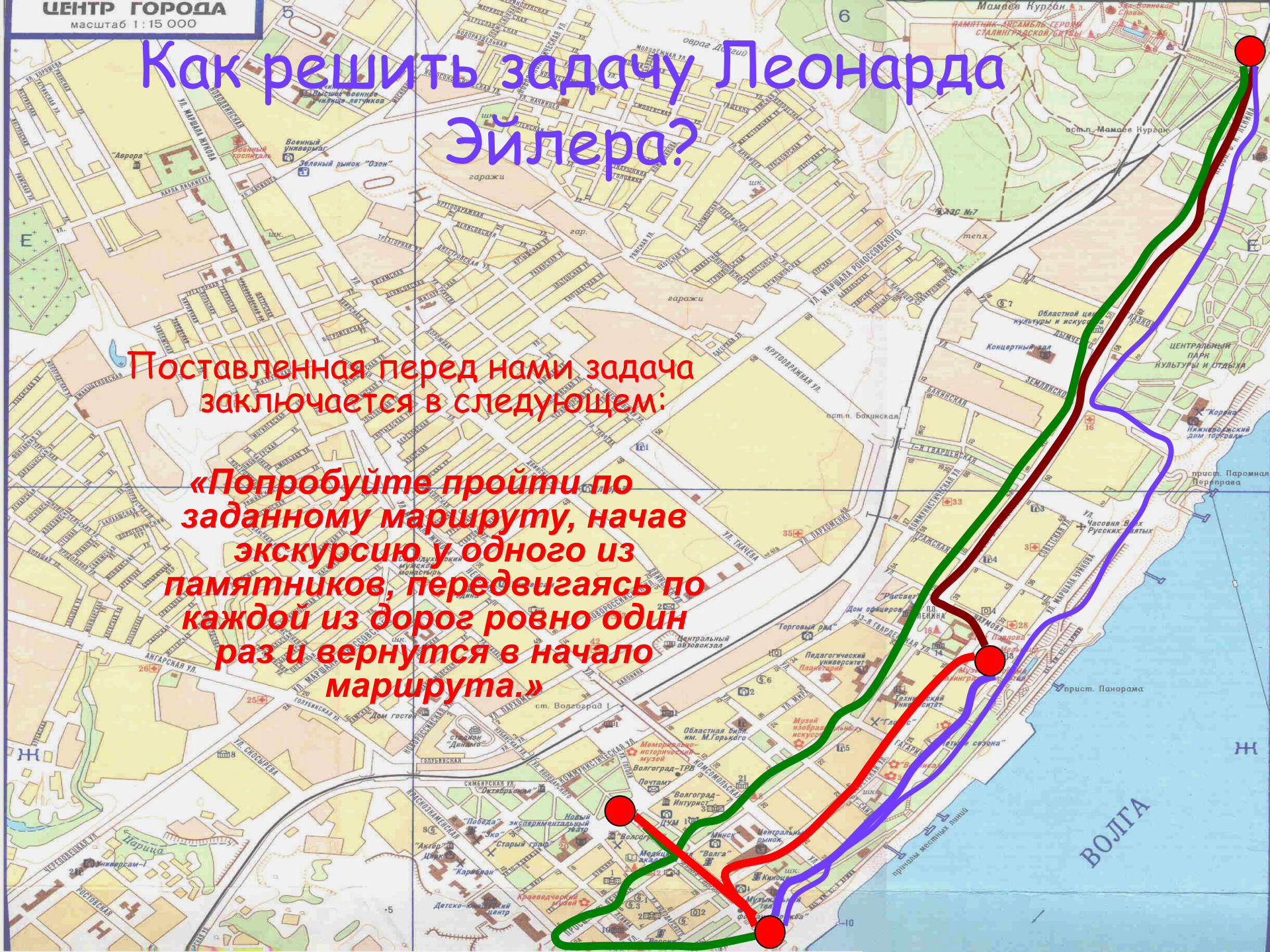
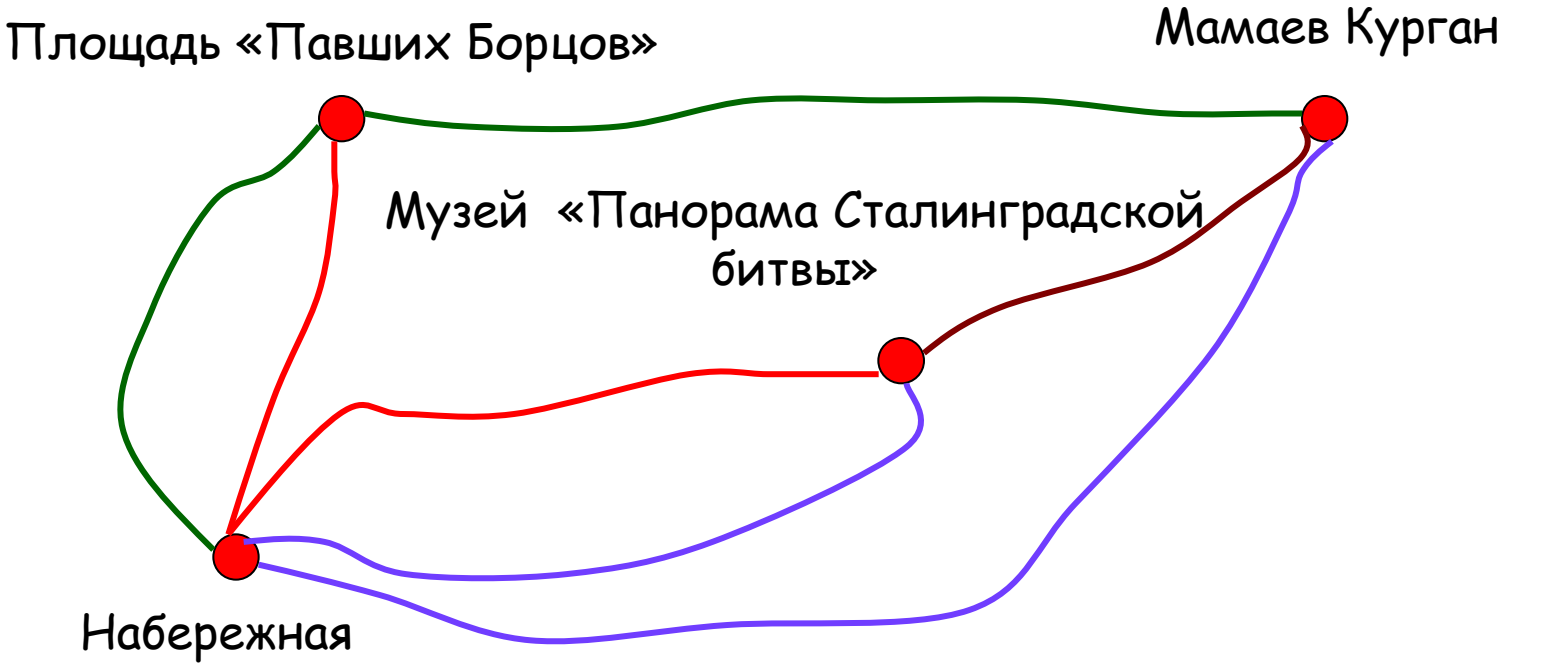


Схема маршрута:



авто дорога

пешеходная дорога

троллейбус

трамвай

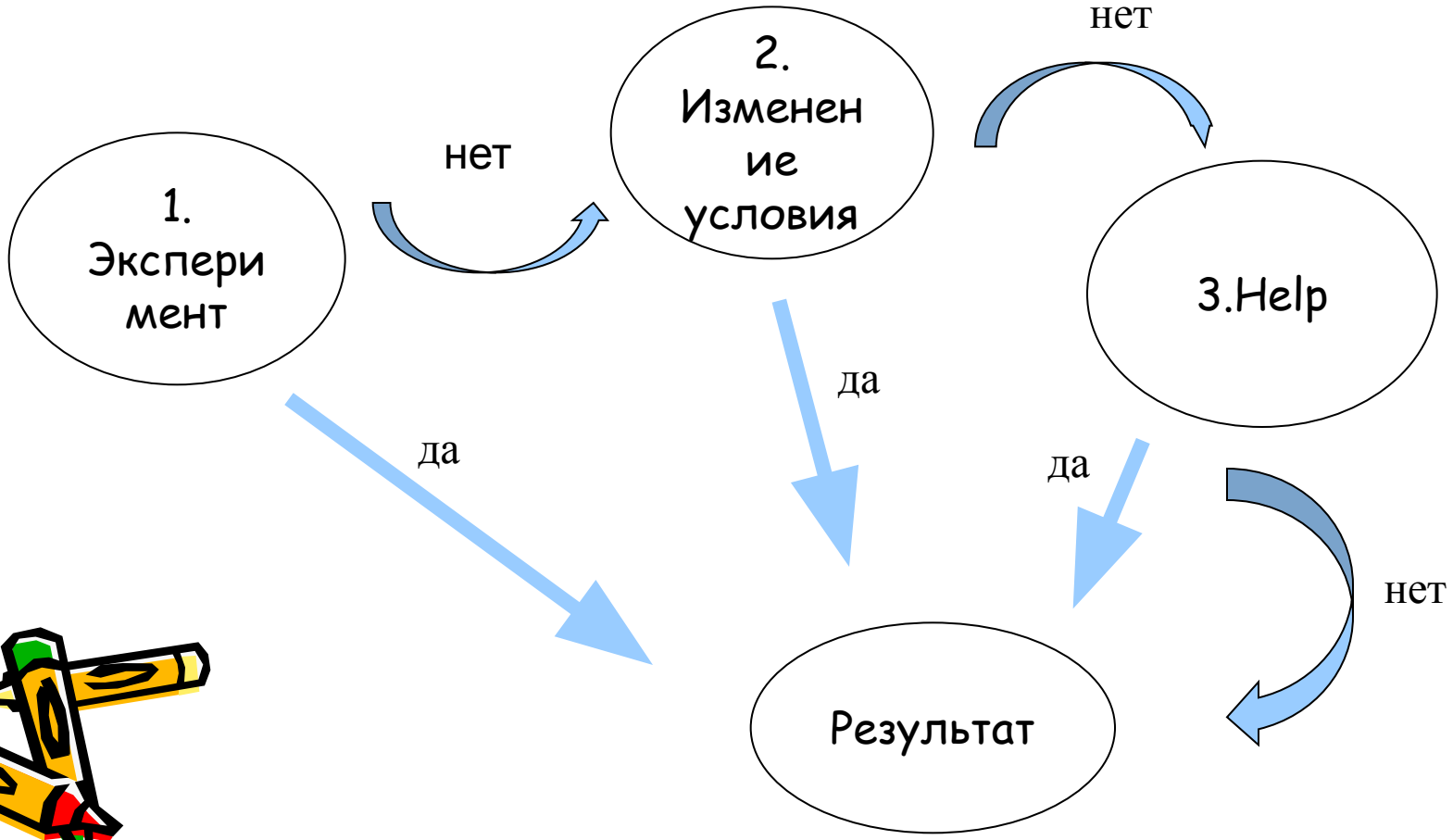
Напутствие детям :

«Если в результате поиска ответа на мой вопрос вы не придете к положительному результату и не сможете показать невозможность такой экскурсии, то воспользуйтесь моей маленькой подсказкой.»

Леонард Эйлер

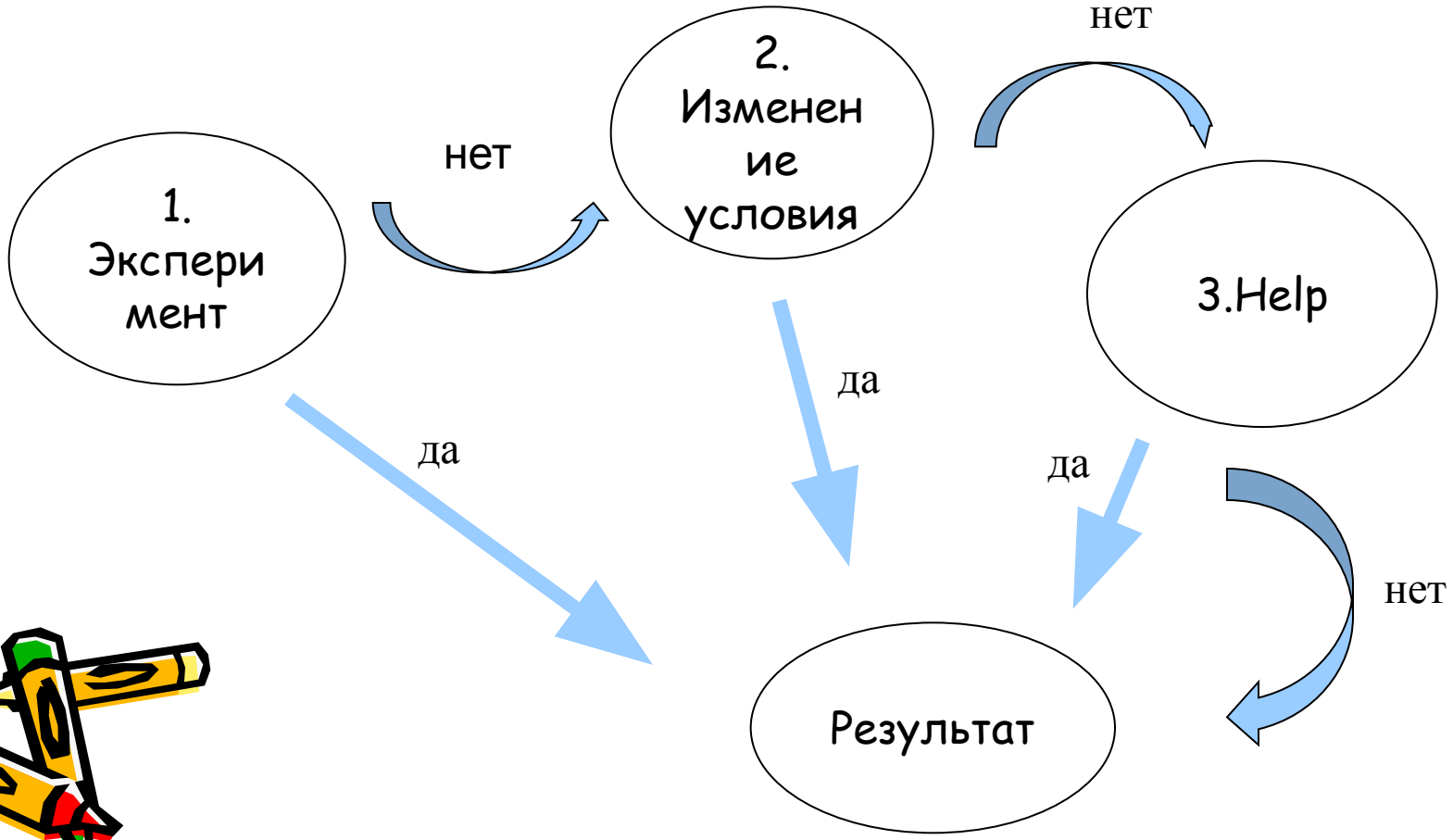
Наше предположение:

Задача разрешима.



Наше предположение:

Задача разрешима.

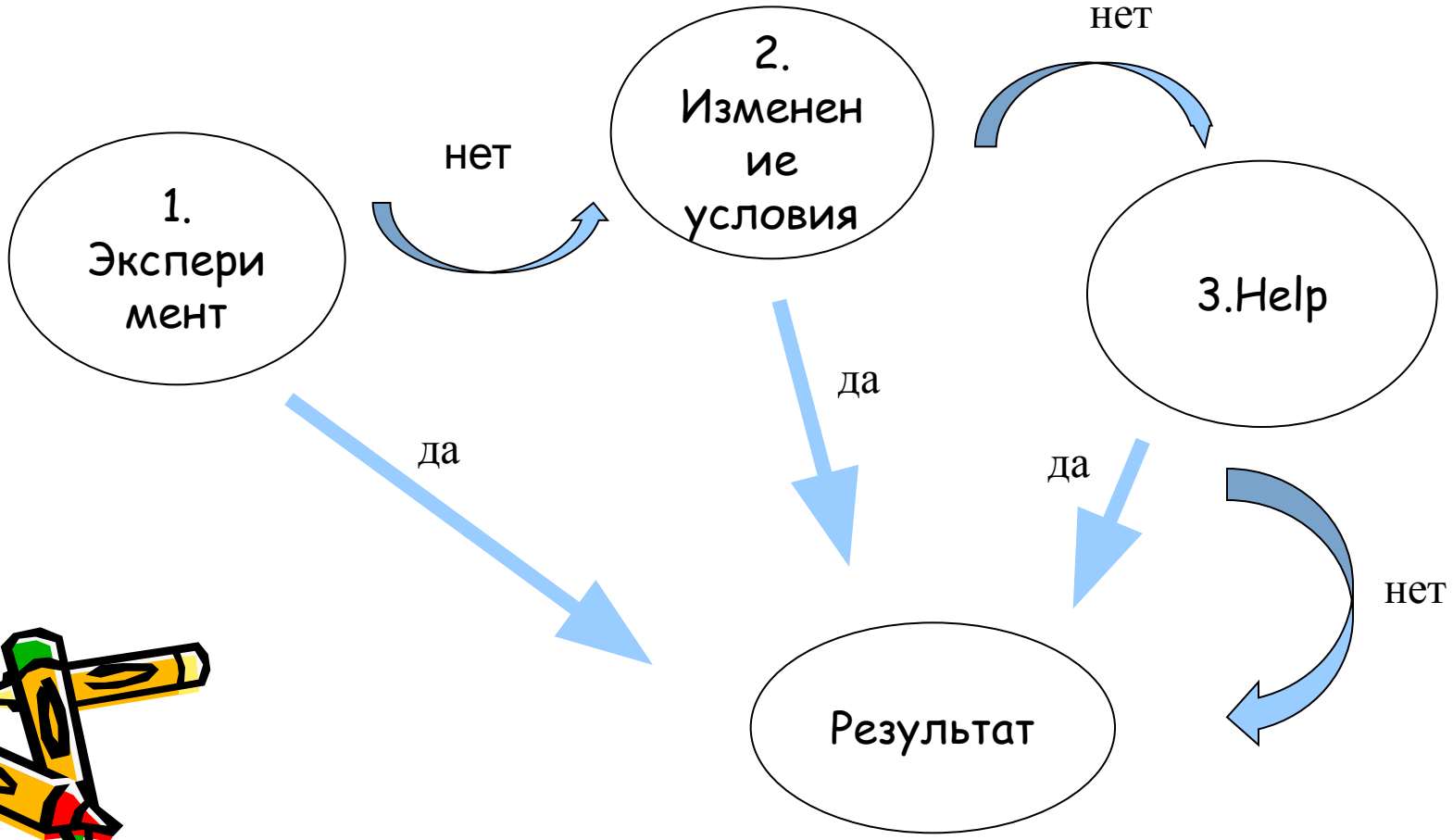


Эксперимент

Опытным путём мы проверяли все возможные варианты. Положительного результата неполучено.

Наше предположение:

Задача разрешима.



Изменение условия

Попробуем найти истину, пойдя путем изменения условий.
Например:

1. уберем необходимость возвращения в начальную точку.

   Вывод: в этом случае задача имеет решение.

2. определим сколько дорог и между какими памятниками нужно построить, чтобы такая экскурсия стала возможной.

   Вывод: достаточно, построить две дороги как показано на схеме.

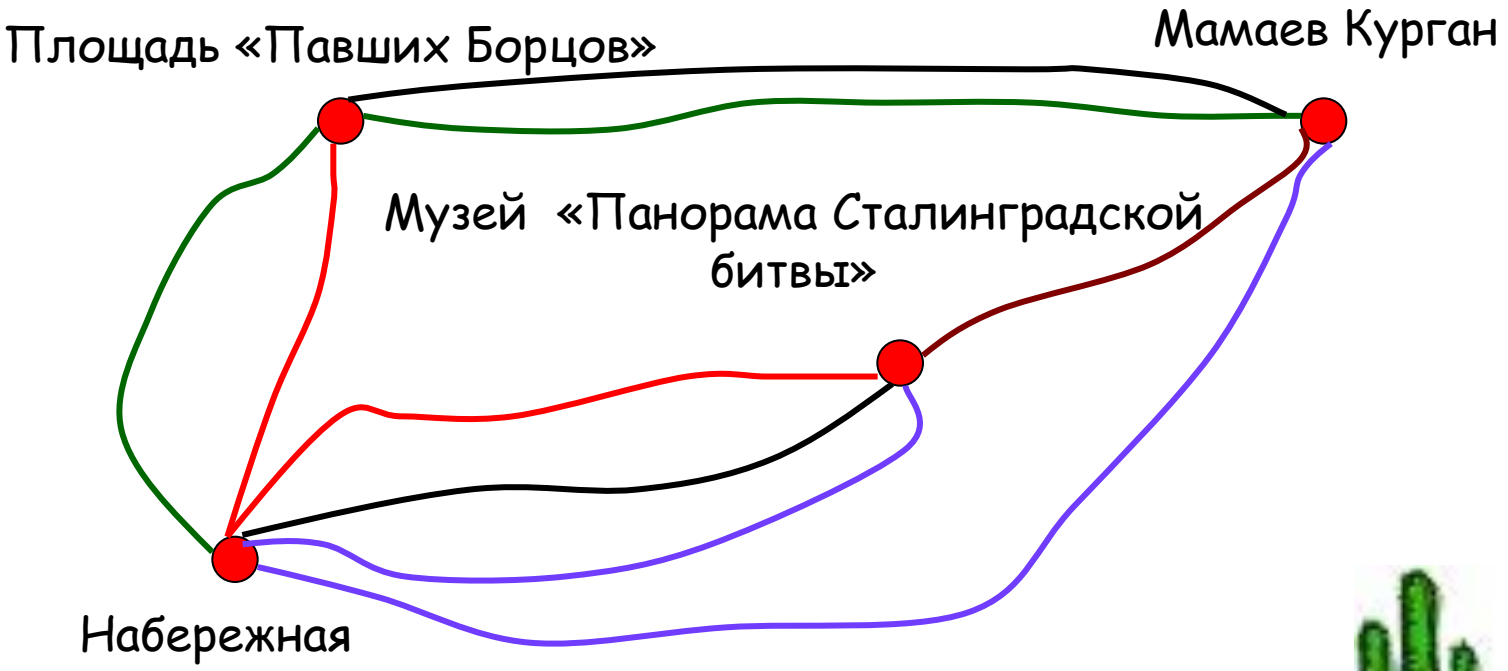
Проводя рассуждения, мы обнаружили закономерность:

Положительное решение возникает в случае когда от каждого памятника проложено четное число дорог!!!

Но, как же найти решение исходной задачи?

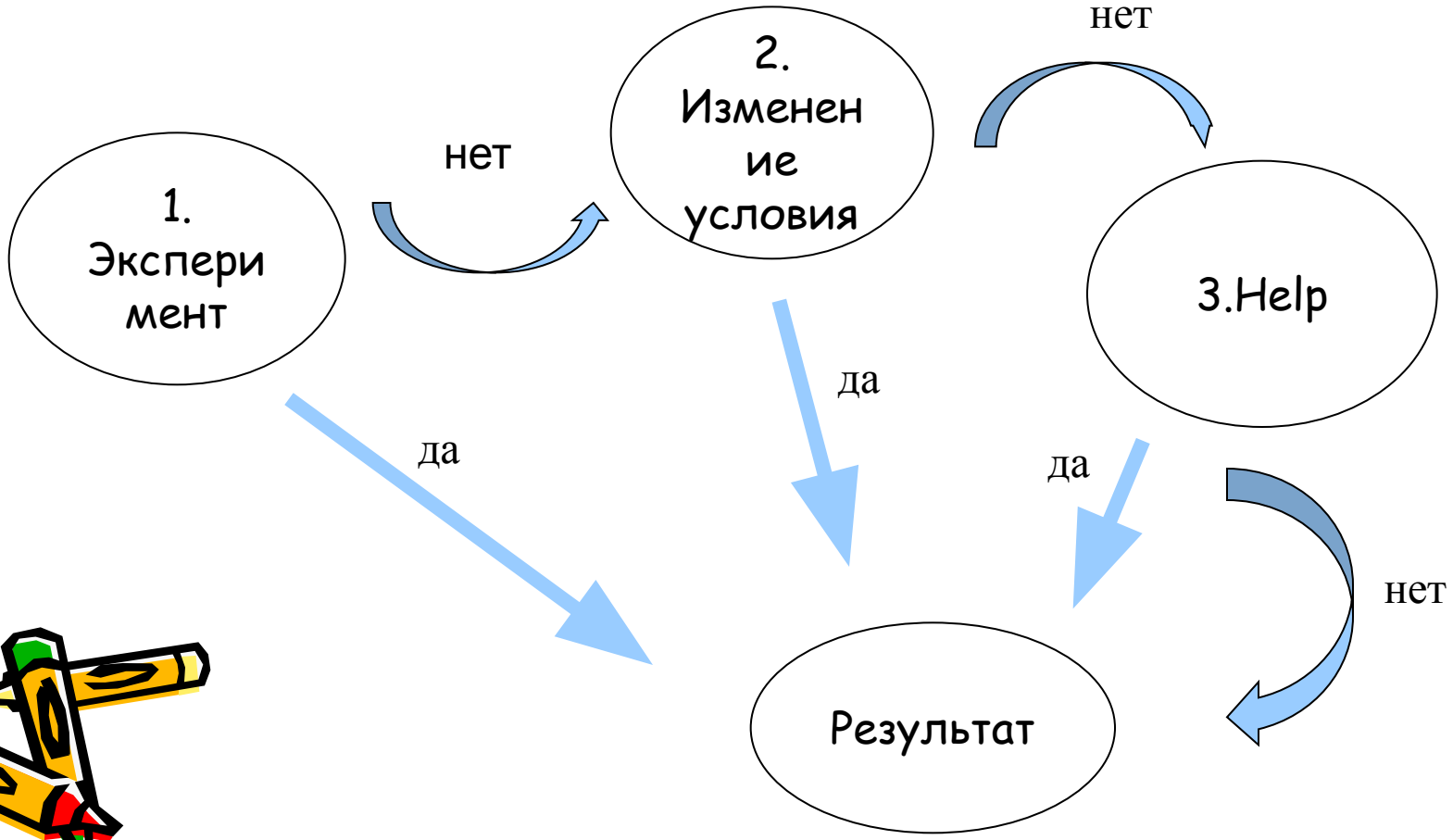
Воспользуемся подсказкой Леонарда Эйлера!

Схема с внесенными изменениями



Наше предположение:

Задача разрешима.



Help

«Меня поразило одно из изобретений 21 века, и я решил воспользоваться им для того, чтобы превратить мою подсказку в ребус, который вам придется разгадать для раскрытия истины.»

Леонард Эйлер

Подсказка: Djcgjkmpeqntcm rybujq - J/ B/ Vtkmybrjd @Ytpyfqrf d cnhfyt uhfajd@ cnhfybwf 1 – 30/ <sk hfl gjvjxm/ Elfxb Dfv dj dctv – vjkjlst bccktljdfntkb/

Это изобретение: клавиатура

Расшифровка:

Подсказка: «Воспользуйтесь книгой – О. И. Мельников «Незнайка в стране графов» страницы 1 - 30. Был рад помочь. Удачи Вам во всем – молодые исследователи.»

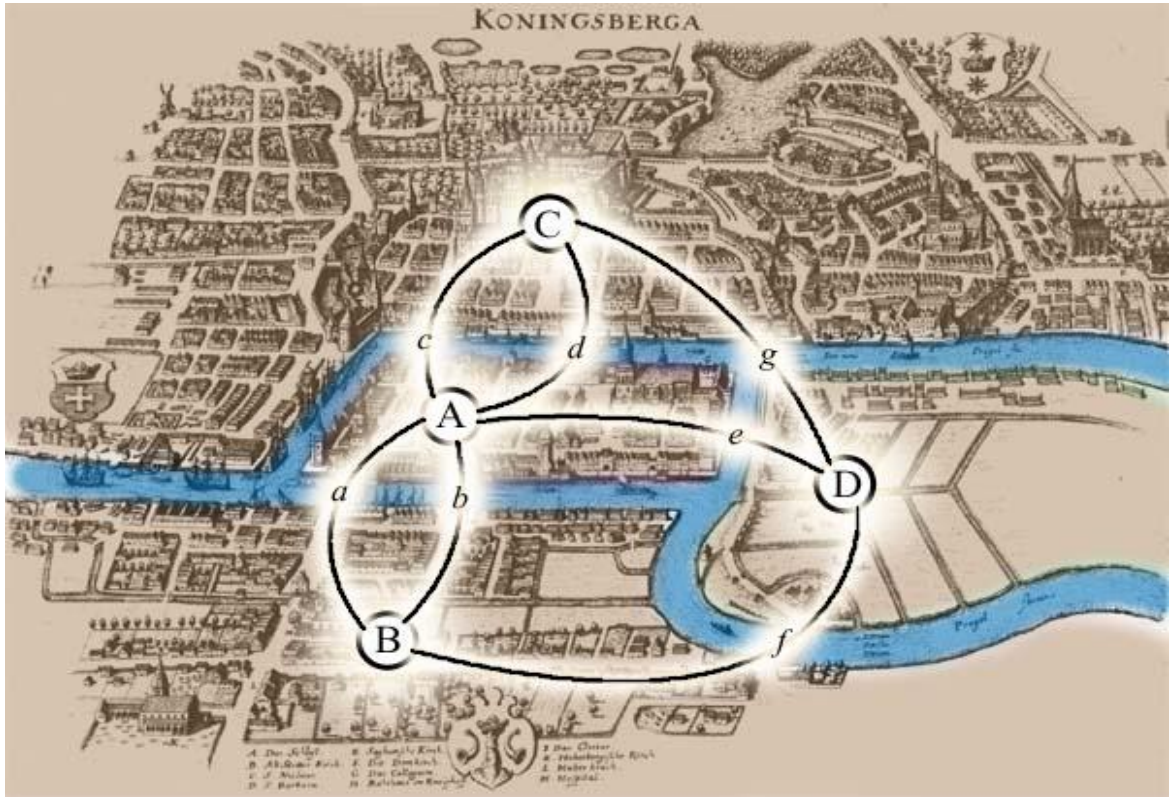
Неожиданное открытие:

Отыскав книгу мы обнаружили, что подобную задачу решал великий математик в 18 веке Леонард Эйлер «Задача о Кёнигсбергских мостах». Рассматривая эту задачу, он заложил основы теории графов как математической науки. Сегодня эта задача стала классической.

Так это и есть наш гость!!!

«Задача о Кёнигсбергских мостах»

Пройти по всем мостам и вернуться в начальный пункт, причём на каждом мосту следовало побывать только один раз.



Этой карте можно поставить в соответствие граф, где вершинами будут являться части города, а рёбрами - мосты, соединяющие эти части между собой. Эйлер доказал, что задача не имеет решения.

Зеленый мост

Грюне-брюкке (Зеленый мост). Второй по счёту мост Кёнигсберга построен в 1322-1323 гг. Он связал остров, а позже и самостоятельный город Кнайпхоф с южным берегом Прегеля, где быстро вырос пригород Кнайпхофа - Форштадт. Свое название он получил, потому что зеленый цвет являлся одним из цветов Кнайпхофа и присутствовал на его гербе (в "форштадсткой" Ластади - складском районе Кнайпхофа существовал также зеленый кран). В 1972 году мост был разрушен при строительстве Эстакадного моста.

Потроховый мост

Кёттель-брюкке (Потроховый мост). Мост Koettelbrucke был построен третьим по счету, в 1377 году, для более плотного соединения Кнайпхофа с Форштадтом и "дровянными лугами" - местом, где складировались товары, привезенные водным транспортом. Мост был разводным и состоял из трех пролетов. В 1621 году мост был смыт наводнением и отстроен заново, однако он уже не был разводным. Мост был перестроен в 1886 году в камне и металле, он стал опять разводным. После войны мост был снесен и до нашего времени не сохранился.

Лавочный мост

Кремер-брюкке (Лавочный мост). (Kraemerbruecke) или Купеческий мост, или Koggenbruecke - "Ганзейский" мост, Kogge - Ганзейское торговое судно) был построен Альтштадтом к 1300 году - это был первый кёнигсбергский мост. Свое название он получил из-за стоящих на нем торговых лавок, принадлежащих Ордену. Мост был перестроен в 1900 году с использованием металла, камня и кирпича. Малая ширина реки в этом месте (всего 30 м) позволила сделать мост однопролетным. По мосту проходили трамвайные пути. Он был снесен в 1972 году при строительстве эстакадного моста.

Высокий мост

Хой-брюкке (Высокий мост) Первый Высокий мост на этом месте был построен в 1508 году. С его помощью жители Альтштадта получили выход в Натангию в обход Кнайпхофа. Кстати, название "Высокий мост" относилось не к высоте самого сооружения, а к его расположению - он был значительно выше других по. Мост был полностью перестроен в металле и камне в 1883 году по плану городского инспектора по строительству Рихтера. На фотографиях мы видим массивные металлические арочные конструкции над неразводными частями. Мост был разрушен во время войны, а в послевоенное время рядом с местом старого моста, выше по течению реки был построен новый разводной мост из железобетона. От старого сооружения остались только опоры и мостовый домик, восстановленный в 1955 году.

Деревянный мост

Хольц-брюкке (Деревянный мост). До XV века между Альтштадтом и остром Ломзе существовала только паромная переправа - остров не был застроен и необходимости в постройке моста не было. Первый мост, соединяющий остров Ломзе с "большой землей" на севере был построен только в 1400 году и получил название Holzbruecke, которое в русскоязычной литературе принято переводить как Деревянный. Однако свое название он получил не из-за материала постройки, а из-за своего назначения: он соединял Альштадт с "дровяными лугами" (Holzwiesen), где складировалась древесина, превезенная по реке из Литвы и восточных районов Пруссии. Мост был отстроен заново в камне в 1903-1904 годах в том виде, в котором он существует сейчас.

Медовый мост

Хоник-брюкке (Медовый мост). Самый первый мост на этом месте возник в 1542 году, когда герцог Альбрехт разрешил кнайпхофцам построить мост, соединяющий Кнайпхоф и Ломзе "в пику" Альтштадту - до этого пользоваться лугами на острове Ломзе могли только жители Альтштадта. Путь к мосту со стороны Кнайпхофа шёл через запирающиеся прочные Медовые ворота с башней. Медовый мост был перестроен первым из всех кёнигсбергсих мостов: еще в 1879-1882 годах, по проекту строительных мастеров Эгера и Фрюлинга. Таким мы можем видеть этот мост сейчас. Он был одним из первых разводных мостов с гидравлическим приводом в Германии.

Кузнечный мост

Шмиеде-брюкке (Кузнечный мост). Все три города - Альтшадт, Лёбенихт, Кнайпхоф - были плотно связаны между собой как политически, так и экономически, и плотная транспортная инфраструктура превращала их тот единый организм, который и в превратился в 1724 году в город Кёнигсберг. Соборный мост простоял не очень большой по историческим меркам срок, вероятно всего несколько десятилетий. Кузнечный мост был построен к востоку от Лавочного моста в 1397 году. Мост был перестроен в 1896 году по аналогичной другим мостам схеме: для разведения моста использовалось давление воды в городском водопроводе. Мост до наших дней не сохранился

Результат

Ни в одном из пунктов нашего исследования, кроме последнего, мы не получили явного ответа на поставленный вопрос. Но были чрезвычайно близки к истине. Леонард Эйлер доказал невозможность решения подобной задачи. Следовательно, мы с уверенностью можем утверждать: ***наша экскурсия невозможна .***

Следовательно, предположение не подтвердилось.

Вывод: задача не имеет решения.

Примечание: в ходе исследования был получен ещё один очень важный результат.

Подобная экскурсия возможна в случае, когда от каждого памятника проложено четное число дорог.

Список литературы:

- О. И. Мельников «Незнайка в стране графов» (Минск: Беларус. навука, 2000);
- О. И. Мельников «Занимательные задачи по теории графов» (Минск: ТетраСистемс, 2001);
- Ф.Харари., Теория графов, «Мир», М., 1973;

THE END