



Зимняя  
Пущинская  
Школа

# Заочка



Выпуск №  
2026

# Содержание



Содержание.....	2
От авторов .....	4
1. Была ли лоджия в карельской избе?.....	8
2. Благородный театр .....	10
3. До сотого колена .....	20
4. На вкус и цвет.....	24
5. И снова понапридумывали.....	28
6. Бесконечность не предел .....	32
7. Жадины в собственном соку.....	34
8. Сколько <...> .....	38
9. Как становятся программистами.....	42

# От авторов

Дорогой друг!

Спасибо, что проявил интерес к решению заочного задания! Мы постарались в этом году сделать его не только интересным, но и красочным. Надеемся ты оценишь это.

Из предложенного заочного задания постарайся решить как можно больше задач. Не обязательно решать задачи целиком - сделай столько, сколько тебе будет комфортно и по силам.

При решениях задач, ты можешь пользоваться сторонней помощью, но мы просим воздержаться от использования генеративных нейросетей (если не написано обратное) и поиска готового ответа на задачу. Однако при написании ответа укажи, откуда ты получил помощь.

## Хорошо

*Мне помогла мама найти место в книжке*

*Учитель подсказал идею решения*

*Я решил самостоятельно*

*Я нашел статью в Википедии и изучил первоисточник*

## Не очень

*Я попросил ChatGPT за меня решить*

*За меня решил друг за шоколадку*

*Я нашел готовый ответ в Интернете*

Самое важное!

Ты должен отправить свои решения через наш специальный сайт до 22 марта до 23:59.

После этого времени решения приниматься не будут!

Адрес сайта:

<https://zpsb.unicorns-group.ru>



*Наведись камерой, чтобы открыть сайт с телефона*

**Мы верим  
в тебя!**

**У тебя**

**все**

**получится!**

Автор задачи: Ксения Федосова

# 1. Была ли лоджия в карельской избе?



Фото из экспедиции  
д. Ялгуба, Карелия

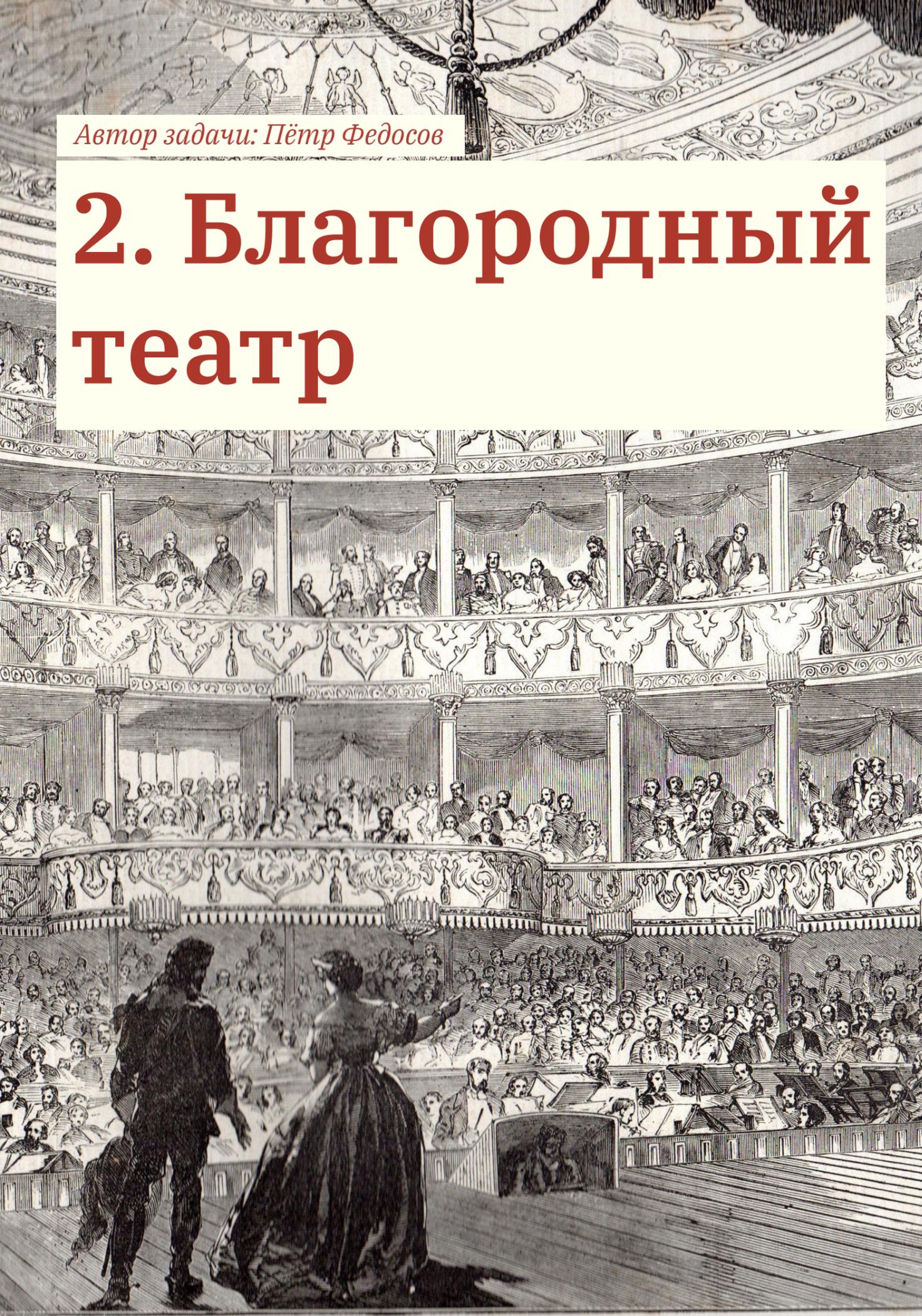
Перед вами на фото дом с необычно большим застекленным проемом. В прежние времена здесь не было стекла, но сам проем был.

*Вопросы:*

- 1. Предположите, как, для чего жители северной деревни использовали этот элемент дома?*
- 2. Какого элемента в конструкции дома сегодня не хватает, чтобы снова использовать этот проем по назначению?*
- 3. Обратите внимание разницу во внешнем виде окон. Можете ли вы предположить, с чем она связана?*

Автор задачи: Пётр Федосов

## 2. Благородный театр



Однажды профессор и его ученик занимались стиховедением.

— Сегодня, — произнёс профессор, — я дам тебе фрагмент из пьесы М. Н. Загоскина «Благородный театр» (1828), но в одной из строк заменю часть текста на «[ПРОПУСК]»:



*Но дело не о том: когда же наша свадьба?  
Ты знаешь, у меня прекрасная усадьба  
И домик щегольской; есть деньги по рукам,  
И если крёстный твой отец поможет нам,  
Откроем здесь театр; лишь надобно терпенье,  
А труппу [ПРОПУСК], без всякого сомненья...*



— Как ты думаешь, что за слово или слова пропущено <sup>1</sup> (или пропущены)?

— Не знаю, — ответил ученик.

— И правда. Но ты можешь сказать, сколько пропущено слогов?

— Конечно. Их X.

— Правильно. Если мы считаем, что пропущено одно слово, то на каком из этих слогов стоит ударение?

<sup>1</sup> Т. е. заменено (заменены) на [ПРОПУСК].

— Разумеется, на  $Y$ -ом!

— Согласен. А возможны ли другие варианты?

Прошло несколько секунд, и ученик ответил:

— Да, ещё может быть  $W$ -й слог. Причём  $W$  меньше, чем  $Y$ .

На следующий день, когда профессор и ученик собрались опять, профессор спросил:

— А какие ещё возможны варианты заполнения этого пропуска?

— Ну, — ответил ученик, — поскольку у нас пропущено  $X$  слогов, то не может быть пропущено больше  $X$  слов.

— Если только не принимать во внимание некоторого небольшого класса слов...

— ...да, согласен. Итак, слов может быть пропущено не больше  $X$ .

— Теперь ты должен описать все возможные варианты того, какой длины могут быть эти слова и где там будет стоять ударение.

— Хорошо.

### Вопросы:

1. Что такое  $X$ ,  $Y$ ,  $W$ ?

2. О каком небольшом классе слов говорит профессор? Дайте пример такого слова и дайте описание класса. Достаточно ли описать этот класс только через длину (например, все  $n$ -буквенные/ $m$ -сложные слова)?

3. Назовите все возможные варианты, которые дал ученик как те, которые могут заполнить [ПРОПУСК], в 2 день. Приведите примеры для всех возможных заполнений (т. е. заполнений, озвученных и в 1, и в 2 день).

В это же время в аудитории математического класса  $N$ -ской средней школы учитель математики задавал детям задачу:

— Представим себе, что в некотором прозаическом тексте пропущено  $X$  слогов. Слева и справа от этого пропуска стоят пробелы, но пробелы могут быть и внутри самого пропуска:

...(какой-то контекст слева) пробел [X СЛОГОВ ПРОПУЩЕНО] пробел  
(какой-то контекст справа)...

### Например:

Он был до того худо одет, что иной, даже и привычный человек, посовестился бы днём [X СЛОГОВ ПРОПУЩЕНО] в таких лохмотьях на улицу.

Какие могут быть варианты заполнения этого пропуска с учётом всех возможных длин слов и ударений?

\*\*\*

### Вопросы:

4. Рассмотрим все возможные заполнения [ПРОПУСК]а, данные и в 1, и в 2 день. Совпадает ли список с решением задачи, данной преподавателем математического класса  $N$ -ской средней школы<sup>1</sup>? Какой элемент (какие элементы) отличают эти два списка?

5. Одно из слов процитированного отрывка может читаться разными носителями русского языка по-разному с точки зрения слоговой длины. Что это за слово? Каковы возможные варианты<sup>2</sup>? Какой из них выбирает Загоскин в данном отрывке?

<sup>1</sup> Если игнорировать небольшой класс слов, описанный в Задании 2.

<sup>2</sup> Считайте, что всякое слово в русском языке имеет ударение, и притом только одно.

На следующий день, когда ученик опять пришёл к профессору, раздался звонок в дверь. Профессор готовил чай и не мог открыть, поэтому к двери подошёл ученик. На пороге стоял мужчина в коричневом пальто и меховой шапке. В руках он держал кожаный портфель.

— *Что вам угодно?* — спросил ученик у незнакомца.

— *У меня в портфеле лежит уникальная рукопись. В ней находится неизданный отрывок из пьесы Загоскина «Благородный театр»! Я готов продать её вам всего лишь за 10 000 рублей.*

Ученик был готов выдать деньги за уникальную рукопись из своего кармана, но в этот момент раздался голос профессора из кухни:

— *Что вы там разговариваете? Идите сюда.*

На кухне незнакомец показал профессору и его ученику рукопись. В ней оказались следующие строки:



### **Любский**

*Пустое! Вздор! — Хотя, признаться откровенно,  
Он несколько становится и мне тяжёл.  
Что грех таить! С тех пор как я его завёл,  
Покою нет; когда ж дойдёт до представленья,  
Вертись-ка тут: костюмы, маски, освещенье...  
Ну, словом, голова у всех пойдет кругом.*

### **Любская**

*Весь дом в последний раз поставили вверх дном;  
А сколько извели мы рублей на кулисы!..*



— *Погодите*, — произнёс профессор и ушёл в соседнюю комнату, в которой лежал печатный текст пьесы Загоскина.

Через несколько минут из соседней комнаты раздалось громогласное: «ВОН ОТСЮДА!»

Незнакомец, не успев допить свою чашку чая, быстро положил листы в портфель и скрылся в неизвестном направлении.

— *Профессор*, — спросил ученик, когда профессора немного успокоился, — *но почему же вы его выгнали?*

— *Это мошенник. Большинство строк в этой рукописи хорошо известны, и их можно найти в любом издании «Благородного театра». А ещё три строки не принадлежат Загоскину вовсе! Вернее, исходно принадлежат, но почему-то изменены они так, что едва ли могут быть частью оригинального текста.*

— *Какие же это строки?*

— *А вот это назови мне ты.*

Ученик подумал и сказал:

— *Мне нужно знать, как расставлены ударения в этом тексте.*

Профессор произнёс:

— *Хорошо. Но каждое слово в отдельности имеет вполне нормальное ударение для эпохи.*

И поставил ударения:



### **Любский**

*Пусто́е! Вздо́р! — Хотя́, призна́ться откровенно,  
Он не́сколько стано́вится и мне́ тяжёл.  
Что́ грех тай́ть! С тех пор как я его́ завёл,  
Покóю не́т; когда́ ж дойдёт до представлénья,  
Верти́сь-ка ту́т: костю́мы, ма́ски, освещéнье...  
Ну, сло́вом, голова́ у все́х пойдёт кругóм.*

### **Любская**

*Весь до́м в послед́ний ра́з поста́вили ввéрх дно́м;  
А ско́лько извели́ мы́ рубле́й на кули́сы!..*



— Тогда я могу назвать одну из неправильных строк — это строка U.

— Да, действительно. Но это последняя из трёх неправильных строк. Во всех остальных строках верно всё с точки зрения ударения, но неверно с некоторой другой.

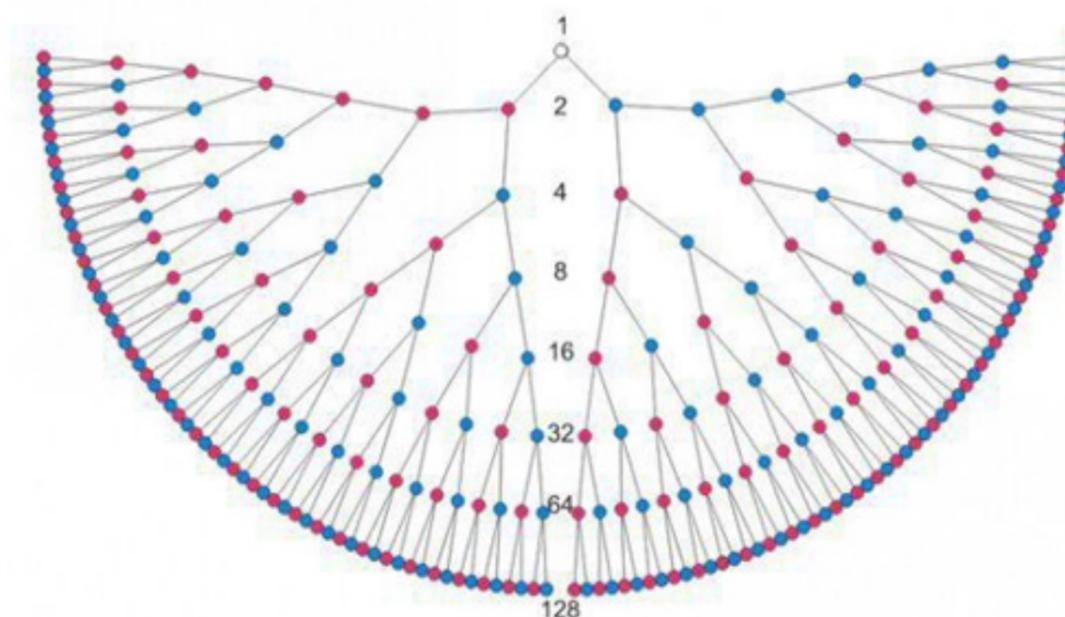
— Смысловой?

— Нет, чисто формальной. Что ещё есть в тексте, кроме ударений?

**Вопросы:**

6. Назовите строку U и оставшиеся две строки. Как вы думаете, почему эти строки неправильны?

Перед вами один из вариантов схематичного изображения предков одного человека.

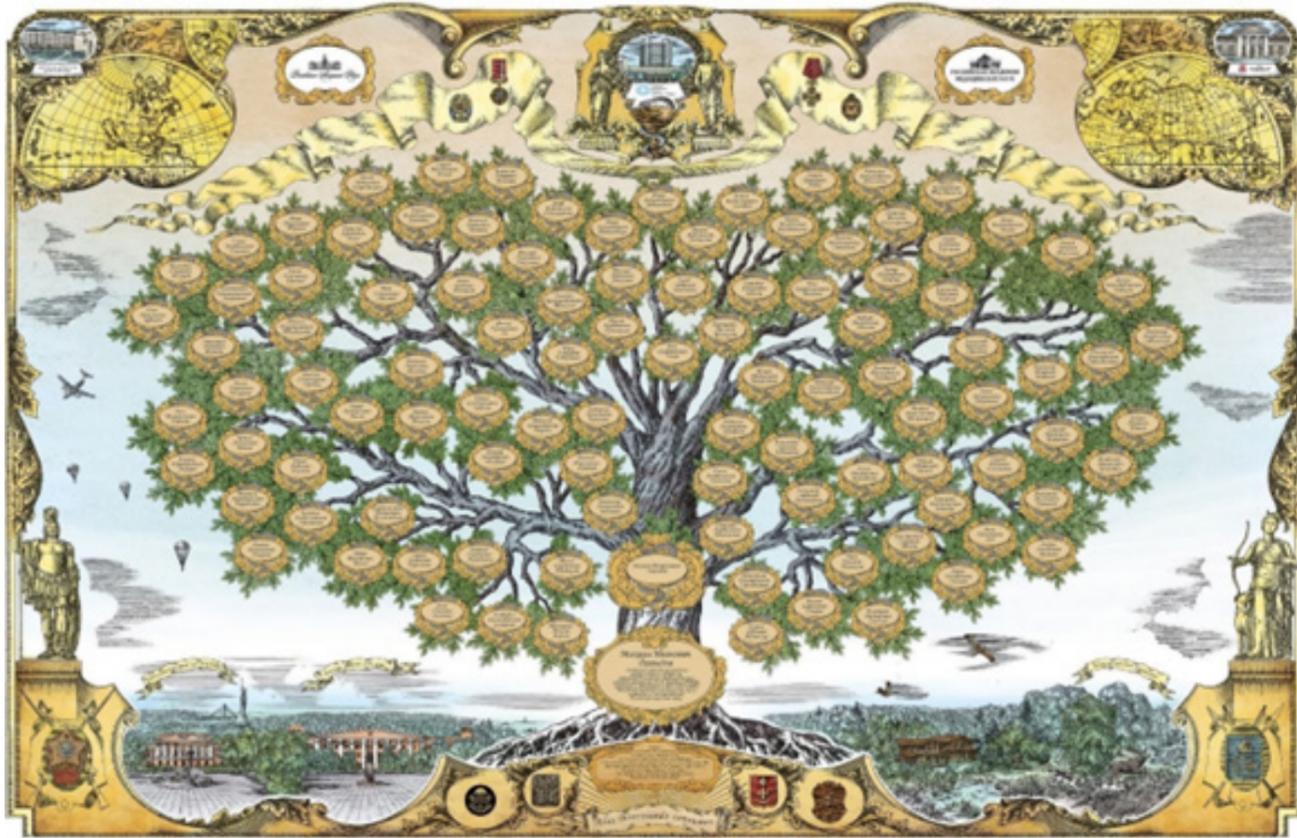


**Вопросы:**

1. Какие проблемы есть у такой визуализации родословной? Нарисуйте каким было бы изображение такой схемы для человека, у которого мы знаем предков до сотого поколения.
2. Если пользоваться этой схемой для расчёта количества людей на планете Земля, то в какой-то момент схема перестанет быть достоверной. В какой момент это произойдёт и почему?

Автор задачи: Эльвира Ариф

## 3. До сотого колена

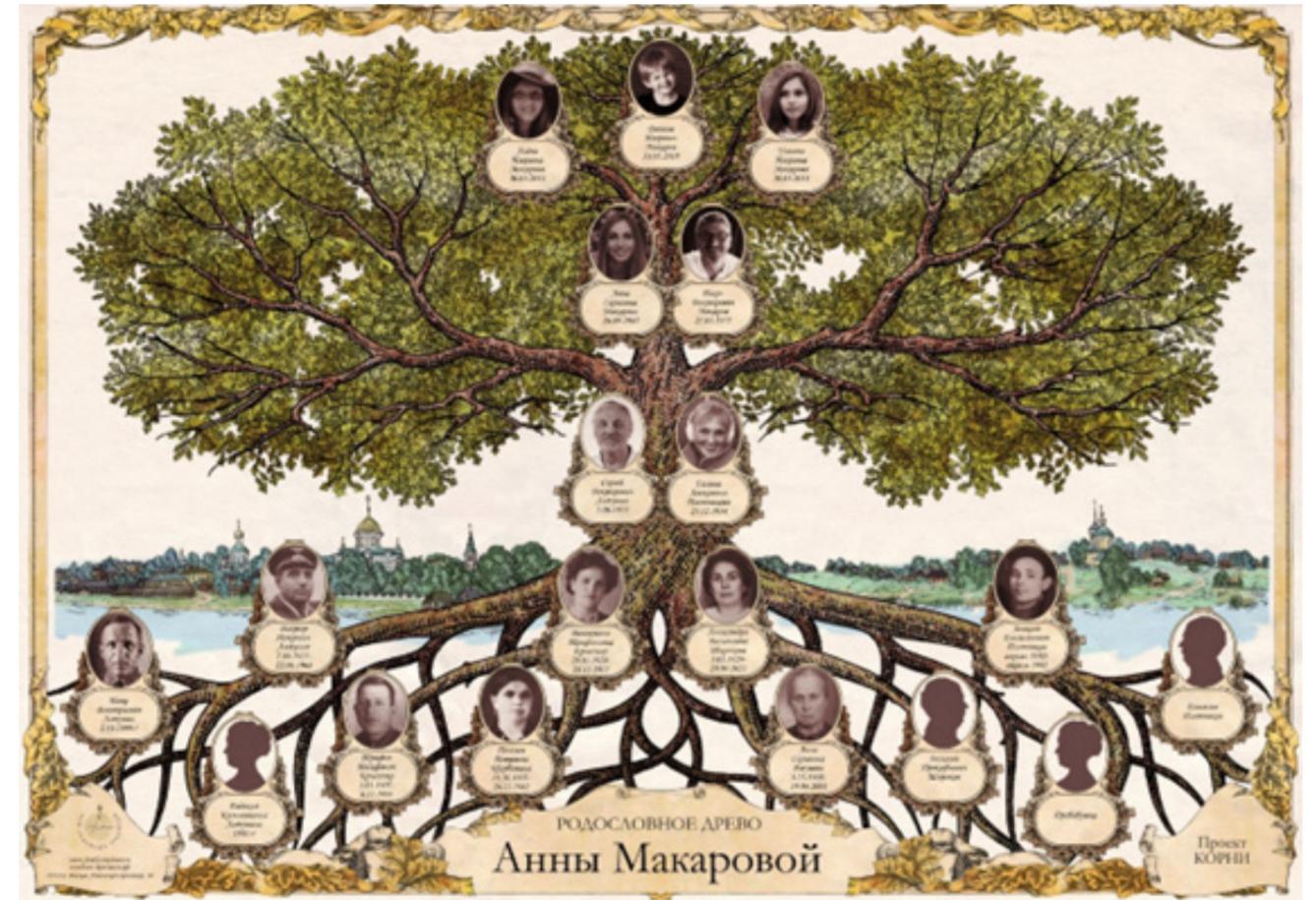


Для визуализации родословных используются разные схемы. Ещё один вариант схемы — крона дерева, в которой предки и потомки располагаются так как изображено на рисунке выше. Если сопоставить первый рисунок и второй, то можно предположить, как правильно будет выглядеть крона дерева на сто поколений.

**Вопросы:**

3. Нарисуйте дерево с такой кроной.

Альтернативный вариант изображения родословной в форме дерева показан на рисунке ниже.



**Вопросы:**

4. Внимательно посмотрите на эту схему и предположите, как будет выглядеть рисунок родословной в форме такого же дерева, если составлять его от «первого человека» по женской линии? А если от «первого человека» по мужской линии? Нарисуйте такую схему.

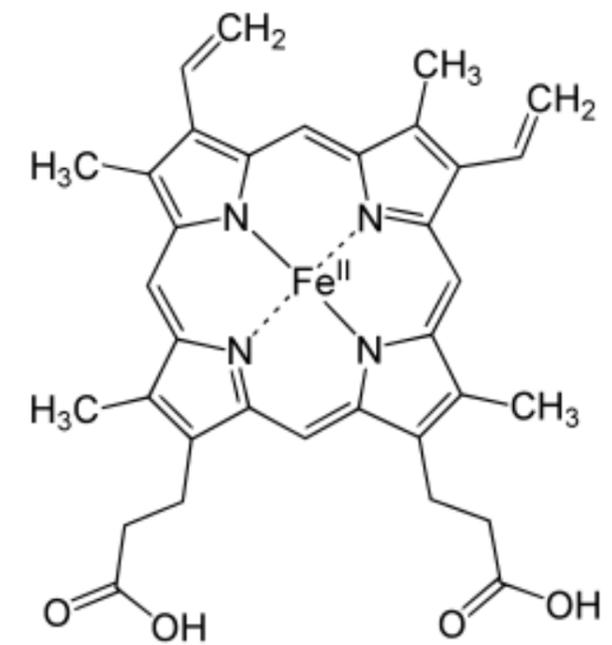
5. Кто в представлении современной генетики считается «первой женщиной» и «первым мужчиной»? В чём проблема теории их существования?

Авторы задачи: Иван Рандошкин. Дарья Дмитрук

## 4. На вкус и цвет



Судовой врач космического корабля заметил, что у одного и того же здорового рейнджера при взятии крови из вены её цвет после выхода в открытый космос был тёмно-бордовым, а после даже недолгого пребывания на планете Аффам, где температура редко опускается ниже 54 градусов Цельсия, — значительно светлее. При этом рейнджер не болел и не принимал лекарств.



На основании этих данных космический врач сделал такой же вывод, какой и судовые врачи середины XIX века. Затем он решил провести такой же эксперимент с местными жителями планеты и получил интересный результат. Оказалось, что у жителей Аффама кровь при кратковременном пребывании в условиях холода становится зелёной, при длительном — светло-зелёной, а при возвращении на планету снова приобретает привычный красный цвет.

Проведя параллель с данными первого эксперимента, судовой врач сделал второй вывод — о характере крови у аффамцев.

Восстановите ход экспериментов и ответьте на несколько вопросов. Для ответов используйте школьные знания о свойствах металлов и свойствах крови.

**Вопросы:**

1. Какой вывод сделал врач из первого эксперимента? Почему кровь рейнджера изменила цвет?
2. Изменился бы цвет крови, если бы кровь брали не из вены, а из пальца? Как и почему?
3. Какими ещё способами можно добиться изменения цвета крови у человека, если брать образцы из одного места?
4. Известно, что у человека кровь красная благодаря гемму на рисунке, который содержится в эритроцитах. Предположите, как выглядит гем у аффамцев и почему кровь меняет цвет.
5. Будут ли как-то отличаться другие показатели крови у аффамцев, в сравнении с кровью людей?
6. Что нужно сделать, чтобы проводимый эксперимент не нарушал международные этические соглашения?
7. Существуют ли в реальности существа с зелёной кровью? А с фиолетовой? Кто они? Почему их кровь отличается по цвету? Зачем им это надо?

В 2022 году Нобелевскую премию по химии дали за клик-химию<sup>1</sup>

Основная идея клик-химии заключается в том, что целевые продукты реакции можно быстро получить (реакции протекают не дольше часа) в необходимой среде, например, в организме, что упрощает задачу транспортировки лекарственной формы, которая может быть реакционноспособной к другим веществам в биологической системе.

Одним из классических примеров реагентов, которые вступают в подобные реакции — бензилазид (Рисунок 1). Мы предлагаем Вам поближе познакомиться с азидами в химии!

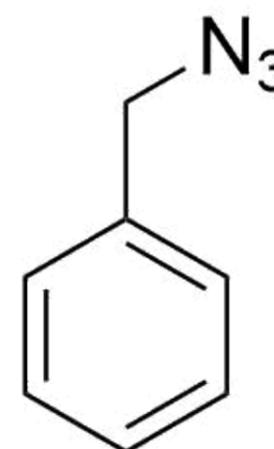


Рисунок 1.  
Структура  
бензилазида.

Азиды — химические соединения содержащие фрагмент  $N_3$ . Азиды бывают как неорганическими, например, азид натрия, который ранее активно использовался в медицинских исследованиях, а сейчас также находит применение в подушках безопасности в автомобилях, так и органическими, как вышеописанный пример бензилазида. Особенность электронного, а как следствие, геометрического строения (Рисунок 2)  $N_3$  фрагмента ведёт к тому, что азиды являются так называемыми псевдогалогенидами.



Наведись камерой телефона, чтобы открыть статью на Википедии

Автор задачи: Александр Кликушин

## 5. И снова понапридумывали...

1 Ссылка на статью: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Клик-химия>

Исходя из Ваших знаний о реакционной способности галогенов, общей химии и немного органической химии, и некоторых внешних источников информации, мы предлагаем Вам решить небольшую химическую цепочку (схема 1), а также ответить на ряд вопросов.

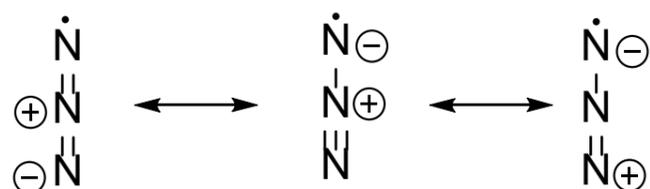


Рисунок 2. Электронное строение азидов. Точка над атомом азота означает неспаренный электрон.

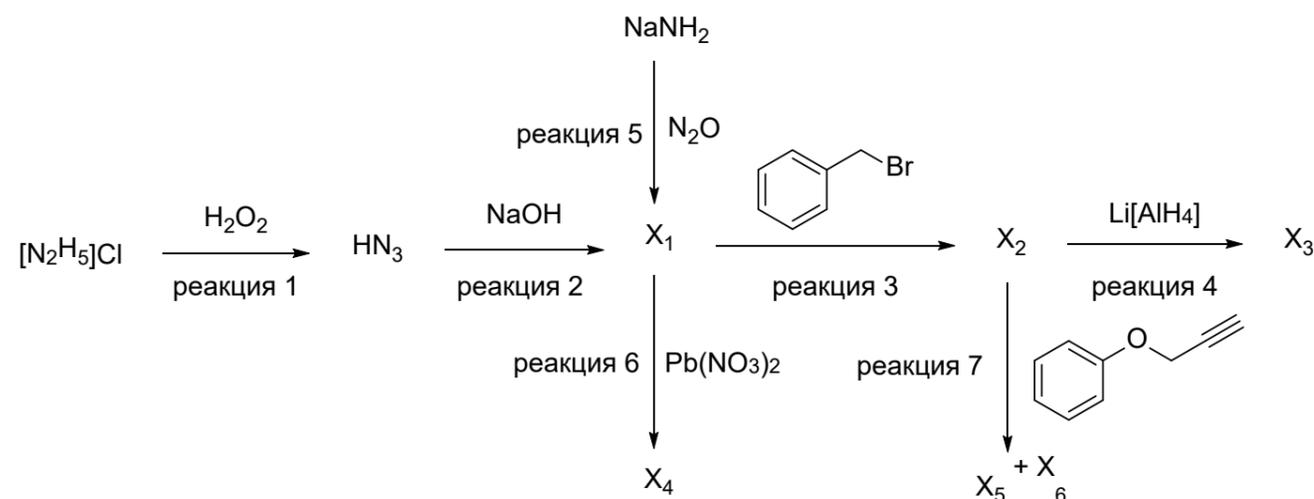
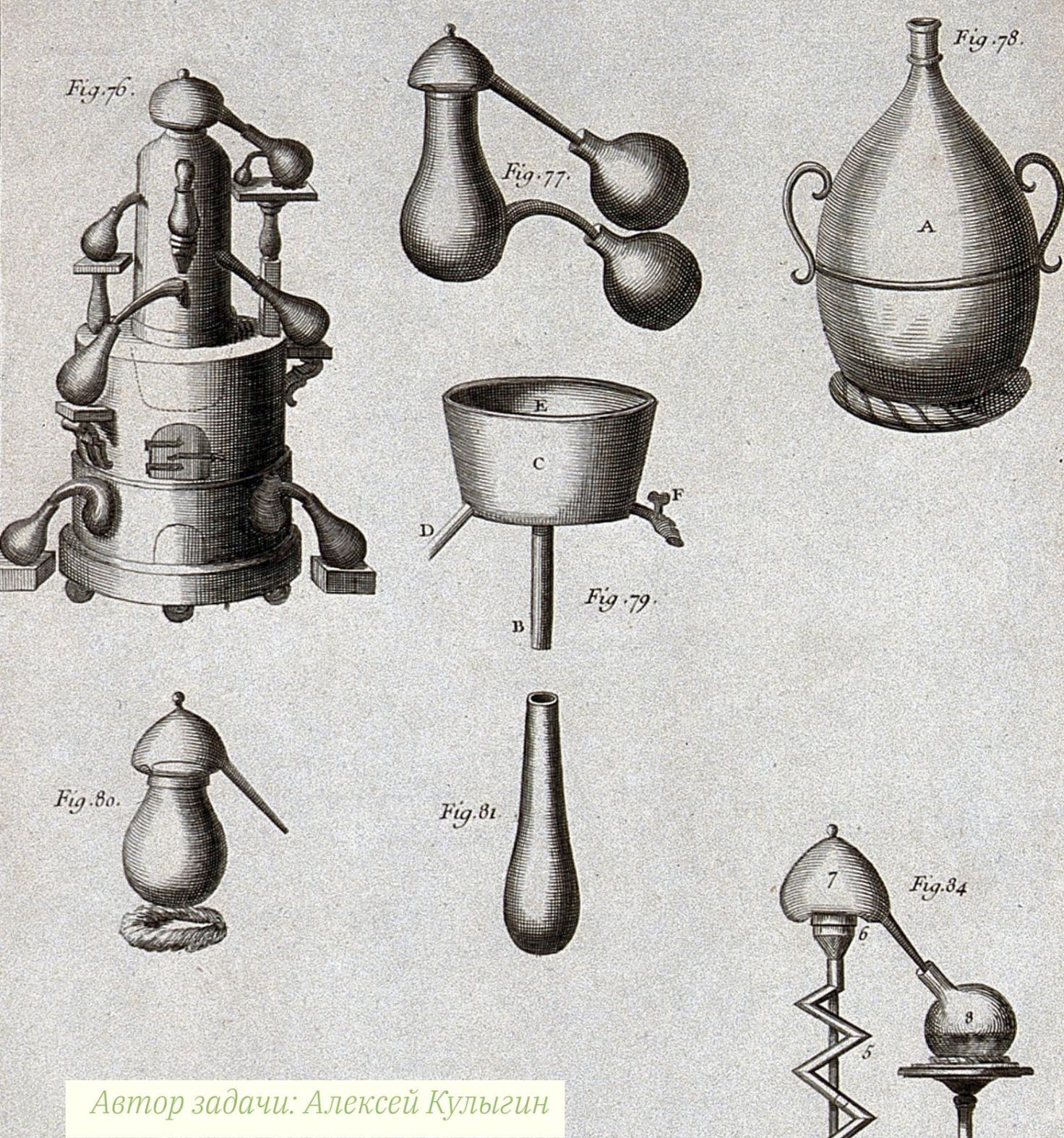


Схема. Предложенная химическая цепочка реакций

### Вопросы:

- Какие вещества зашифрованы?  
Подсказка: в вещества  $X_2$  массовая доля углерода составляет 63.14%, азота 31.56%, а общая молекулярная масса равна 133 г/моль; молекулярная масса  $X_3$  равна 107 г/моль; вещества  $X_5$  и  $X_6$  имеют одинаковую брутто-формулу  $C_{16}H_{15}N_3O$ , однако отличаются в положении заместителей.
- Напишите все химические реакции.
- В какой роли выступает вещество  $Li[AlH_4]$ ? Напишите его название согласно ИЮПАК.
- Где применяется вещество  $X_4$ ?
- $HN_3$  — азотистоводородная кислота. Как Вы думаете является ли она сильной кислотой или слабой? Почему?



Автор задачи: Алексей Кулыгин

## 6. Бесконечность не предел

Самая высокая температура плавления среди известных веществ — у вольфрама,  $3422^{\circ}\text{C}$ . Получается, расплавить вольфрам в посуде из любого другого твёрдого материала невозможно — такая посуда расплавится раньше. И обычным термометром измерить эту температуру не получится — он тоже расплавится.

### Вопросы:

1. Как тогда узнали температуру плавления вольфрама? Опишите весь процесс такого эксперимента.

# 74

Атомный номер вольфрама

# $5555^{\circ}\text{C}$

Температура кипения вольфрама

# $19,25 \text{ г/см}^2$

Плотность вольфрама

# $183,84 \text{ г/моль}$

Молярная масса вольфрама

В книге Григория Остера «Вредные советы» есть следующее стихотворение:



*Возьми густой вишневый сок  
И белый мамин плащ.  
Лей аккуратно сок на плащ –  
Появится пятно.  
Теперь, чтоб не было пятна  
На мамином плаще,  
Плащ надо сунуть целиком  
В густой вишневый сок.  
Возьми вишневый мамин плащ,  
И кружку молока.  
Лей аккуратно молоко –  
Появится пятно.  
Теперь, чтоб не было пятна  
На мамином плаще,  
Плащ надо сунуть целиком  
В кастрюлю с молоком*

*Автор задачи: Алёна Рыкунова*

## 7. Жадины в собственном соку



Его можно было бы продолжить и дальше, начав заново:



*Возьми густой вишневый сок*

*И белый мамин плащ.*

*Лей аккуратно сок на плащ –*

*Появится пятно*

...



### **Вопросы:**

1. Объясни с точки зрения программирования, что за явление тут описано.
2. Напиши программу, которая бы выполняла действия над плащом из этого стихотворения.  
Подпиши в комментариях, что в твоём коде является плащом, что появлением пятна, что засовыванием в кастрюлю и т.д.

*Пусть программа после каждого действия выводит в духе стихотворения, что происходит с плащом и какого он сейчас цвета. Приложи сам код и его вывод.*

3. *Какая есть проблема у такого кода? Что можно сделать, чтобы ее исправить? Приложи код, в котором нет этой проблемы.*

4. *Какие еще примеры стихотворений, песен, сказок и т.п. с тем же принципом ты знаешь?*

Школьник Саша каждый день ездит на метро на занятия по гитаре. Иногда ему приходится стоять в очереди на эскалатор, чтобы спуститься на станцию. В моменты особенно долгого ожидания Саша думает, что было бы здорово, если бы в метро было больше эскалаторов. В очередной раз стоя в очереди, он задумался: «А сколько всего эскалаторов в Москве?» — и решил попробовать это посчитать. Получилось следующее:

Больше всего эскалаторов можно встретить на станциях метро. Всего в Московском метрополитене 294 станции, включая станции МЦК. Количество эскалаторов на каждой станции разное: есть такие, у которых только один выход в город и два эскалатора; есть станции, где эскалаторы предусмотрены только для подъёма или их нет вовсе; а есть и рекордсмены — например, станция, на которой живёт Саша: там 17 эскалаторов! Саша прикинул, что в среднем на станции приходится около четырёх эскалаторов: два на вход и два на выход. Получается, что только в метро работает примерно 1176 эскалаторов. Кроме того, эскалаторы есть в каждом торговом центре, расположенном у станций метро.

$$4 \cdot 294 = 1176$$

Эскалаторов  
на станции в  
среднем

Станций метро

Эскалаторов в метро в  
среднем

*Автор задачи: Павел Железов*

## 8. СКОЛЬКО <...>

В крупных ТЦ их может быть до 40, а в небольших — всего по 2. Саша подумал, что маленькие торговые центры встречаются чаще, и решил взять за среднее значе-

ние 10 эскалаторов на один ТЦ. Это добавило ещё 2940 эскалаторов. Затем он учёл примерно 100 торговых центров, находящихся далеко от метро, и добавил к расчётам ещё 1000 эскалаторов. Посмотрев в окно, Саша заметил офисное здание и вспомнил, что там тоже иногда бывают эскалаторы. Он решил добавить к общей сумме ещё 100. В итоге у него получилось, что в Москве работает 5216 эскалаторов.

Придя в музыкальную школу, Саша рассказал о своих подсчётах другу Паше, Паша задумался: «А сколько в Москве лифтов?» Друзья сели считать.

# ~5216

Эскалаторов в Москве по подсчётам Саши

### **Вопросы:**

1. *Оцените количество лифтов в Москве, точно так же как Саша рассчитал число эскалаторов в городе. Напишите подробное пошаговое рассуждение: какие предположения вы делаете и что из этого следует. Для определения границ города используйте карту административных округов.*
2. *Какие есть проблемы и ограничения у такой приблизительной оценки?*
3. *Как можно точно узнать количество лифтов в Москве?*
4. *На какой станции метро живёт Саша?*

Автор задачи: Роман Тин

# 9. Как становятся программистами

Саша трудоустроился в маленький стартап в качестве стажера. В качестве стажерской задачи его попросили разобраться в legacy-проекте<sup>1</sup>. Но загвоздка в том, что Саша шел работать бариста в кофейню в этом же здании, а не на программиста, но перепутал помещения. Он решил дать шанс случаю и все же взяться за задание, но попросил вас помочь.

👉 На работе у Саши не контролируют, как он решит задачу, потому можете использовать ИИ.

**Вопросы:**

1. Попробуйте разобраться, что это за проект и зачем он нужен.
2. Сформируйте один корректный файл конфигурации для сервера. Заполните его данными на свое усмотрение.
3. Сформируйте пример корректного ответа (с кодом HTTP 200) приложения на запрос. Обязательно укажите путь, по которому вы обращаетесь.

👉 Подсказка. Если не знаете с чего начать, то попробуйте написать в чат ИИ «Помоги мне разобраться проект:» и вставьте ссылку на него



Проект:  
<https://github.com/MintyRoma/selk-server>

<sup>1</sup> Legacy (англ. «наследие») - устаревшая программа без активной разработки и поддержки