ИЗУМРУД СТУДЕНТ

3101457167344

Титульный лист

Направление
- ☐ Естественные науки
- ☐ Инженерные науки
- ■ Математика и информатика
- ☐ Социальные и гуманитарные науки
- ☐ Экономика и управление

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ■ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ■ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Фамилия ГИМАДЕЕВ

Имя ИЛЬДАР

Отчество АИРАТОВИЧ

Дата рождения 05 04 2003

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория Д3

Телефон +79178926855

Дата 03 02 2025 **Подпись**

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ИЗУМРУД СТУДЕНТ
ДУАЛЬ ДЕЛИГ ВІ

3101457167344

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- ☐ Естественные науки
- ☐ Инженерные науки
- ■ Математика и информатика
- ☐ Социальные и гуманитарные науки
- ☐ Экономика и управление

Вариативный блок ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ■ 4 ☐ 5

Курс ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ■ 4 ☐ 5 ☐ отсутствует

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп листов 01 Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	15	50								
Балл члена жюри №2	15	50								

Итоговый балл 65

Подпись члена жюри №1 Илья

Подпись члена жюри №2 Тарасов

Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф

Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ЛИСТ 6

Продолжение блока 4, база данных

Таким образом, база данных состоит из 2 таблиц, главная таблица это данные, а таблица камни вспомогательная

Таблица камни содержит в себе информацию о типе камня и его позиции

Таблица данные содержит в себе данные о всех камнях А именно, она содержит номер камня, его координату цепочки (x и y) а также количество раствора вокруг него (k) Также добавим 2 поля на будущее (visited и price) Они отвечают за то, будут ли рядом этот камень и какая цена за резку будет, если она есть Если рядом нет то цена 0

Ну и внешний ключ Stone-id, связывает таблицу с таблицей камни

1) И теперь самое интересное - алгоритм Он будет реализован на языке Python

Идея алгоритма - жадность У нас уже есть база данных камни Мы просто берем откуда очередной камень и относим его в самую левую нижнюю позицию из свободных Для этого находим x-min и y min Когда это сделано, добавляем данные о камне во вторую таблицу (данные)

Когда камни уже некуда ставить, заливаем раствор Делим по таблице данные и в поле k - кол-во раствора, добавляем

```
while True
    Stones = Stones.read_data()
    x_min, y_min = find_min_coords(data)
    if x_min == 1 or y_min == 1:
        break
    else
        data.append([data[-1][0]+1, x_min, y_min, 0, type, (x+y), False, 0])
```

Линия отреза

Бланк ответов

Лист 1

Инвариантная часть

Дано:

$T_{пк} = 1250\ 10^6$

Решение

Для начала, возьмем t за $1250\ 10^6$ лет

и подставим данные в формулу, данную нам в задаче

$$N(t) = N_0\ e^{-\lambda t}$$

N_0 выразим следующим образом

Было	Стало:
Калия 140 а	Калия 70 а
аргона - ? (возьмем 0)	аргона: а

Откуда я это взял? Мы берем $t = T_{пк}$ (период полураспада)

Значит количество атомов калия в конце должно быть ровно в 2 раза меньше, чем в самом начале

Теперь понятно, откуда соотношение $\frac{140\,а}{70\,а}$ Но почему именно 70 а?

Все просто, количество аргона в конце я взял за а

По условию, количество атомов калия в конце в 70 раз больше - 70 а

Тогда → подставляем в формулу

$$70\,а = 140\,а\ e^{-\lambda 1250\ 10^6} \qquad e \approx 2,71$$

Тогда сократим на 70 а обе части, подставим e:

$$1 = 2\ 2,41^{-\lambda\ 1250\ 10^6} \qquad 1 = \frac{2}{2,41^{\lambda\ 1250\ 10^6}}$$

Умножим обе части на $2,41^{\lambda\ 1250\ 10^6}$

$$2,41^{\lambda\ 1250\ 10^6} = 2 \qquad \lambda\ 1250\ 10^6 \approx 0,8 \qquad \lambda \approx \frac{0,8}{1250\ 10^6}$$

$2,41^2 \approx 5$

$2,41^{\frac{1}{2}} \approx 1,6$

$2,41^{0,8} \approx 2$ (здесь только примерно) $\qquad \lambda \approx \frac{8}{1250\ 10^7}$

Линия отреза

Бланк ответов

Лист 2

Учитывая то, что $\lambda = \frac{8}{1250\ 10^7}$ мы можем продолжить работу дальше

Вспомним наши соотношения (но теперь T берем уже пройденные)

Было:

калий — 140 а

аргон — 0

Стало:

калий — ?

аргон — а

Теперь от количества изначального калия будет отниматься определенное количество и это количество должно в итоге быть в 10 раз больше конечного количества атомов аргона (при распаде 10 ат кал → 1 атом аргона по условию)

$140\ a - X$ → кол-во кал во время $\frac{140\ a - 10\ a - 130\ a}{}$

$\frac{X}{10} = a \quad X = 10\ a$ ✓

Получаем, что распалось 10 а атомов калия

$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ Снова используем формулу из условия, но теперь с t

$\lambda = \frac{8}{1250\ 10^7}$

$130\ a = 140\ a\ 2{,}41^{-\frac{8t}{1250\ 10^7}}$ (сократили на 10 а)

$13 = 14\ 2{,}41^{-\frac{8t}{1250\ 10^7}}$ (поделили на 13 обе части)

$1 = 1{,}077\ 2{,}41^{-\frac{8t}{1250\ 10^7}}$ $2{,}41^{-\frac{8t}{1250\ 10^7}} \approx 0{,}95$ (примерно)

$8t = 0{,}1\ 1250\ 10^7$

$8t = 1250\ 10^7$

$t = \frac{1250\ 10^7}{80} = \frac{125\ 10^7}{8}$

$2{,}41^1 = 2{,}41$

$2{,}41^{\frac{1}{2}} \approx 1{,}16$

$2{,}41^{-1} \approx 0{,}4$

$2{,}41^0 \approx 1$

$\frac{-8t}{1250\ 10^7} \approx -0{,}1$

$t \approx 15{,}6\ 10^7 \approx 156\ 10^6$

Лист 3

Ответ: примерный возраст образца – 156 млн лет

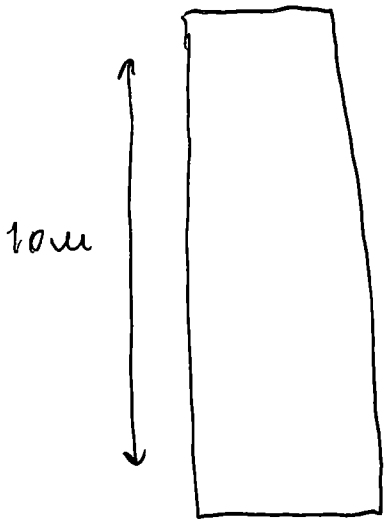
Продолжение на листе 4

Линия отреза

Бланк ответов

МСТЧ

БЛОКЧ — Информ системы и технологии



Возможные формы камней

- трапеция
- прямоугольник
- трапеция
- треугольник
- пятиугольник

$300_{см^2} \le S_к \le 600\ см^2$

1 $см^2$ пустот => 10 г раствора

1 см резки = 1 г раствора

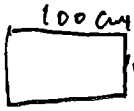
$S_{общ} \simeq 9\ м^2$

Решение

4) Начнем с пункта 4 рассчитаем необходимое количество раствора

Очевидно, что $S_{всех\ об} = 10 \cdot 1 = 10\ (м^2)$ Камни занимают $9\ м^2$

Значит $S_{пуст} = 1\ м^2 = 100^2\ см^2 = 10000\ см^2$



На 1 $см^2$ пустот нужно 10 г раствора

Значит нам нужно 10 10000 = 100000 г

= 100 кг раствора

Это если грубо считать, то есть если не потребуется обрезка камней То есть минимально на кубе 100 кг раствора

3) Теперь пункт 3 Рассчитаем оптимальную ширину дорожки

Средняя площадь камня $\frac{300+600}{2} = 450\ см^2$

То есть сторона одного камня примерно $\sqrt{450} \approx 22$ см

Тогда в наихудшем случае 100 см нам нужно разместить $\frac{100}{22} \simeq 4$ камня

22 4 = 88 см

Ответ для п 3 = 88 см

Лист 5 · (продолжение блока 4)

Теперь занимаемся базой данных
Использовать базу SqLite3 в паре с Python (если потребуется)
так как считаю наиболее простым вариантом при данном
использовании языка программирования

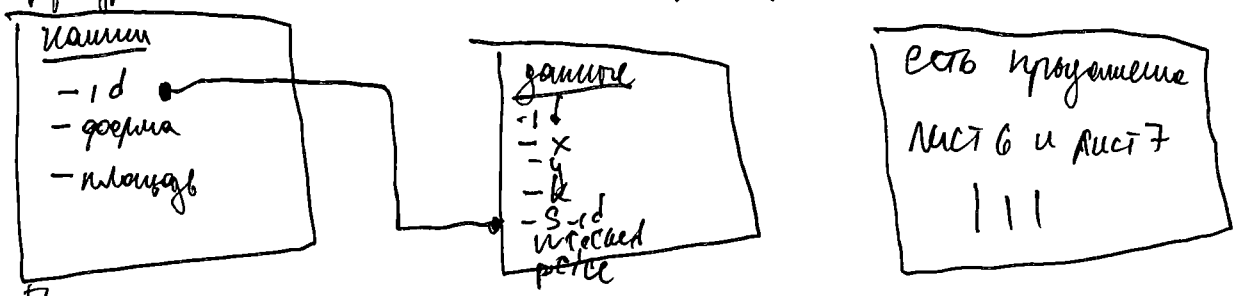
2) База данных состоит из следующих таблиц

•1 камни поля
- id — первичный ключ, тип int, 64 бита, автоинкремент
- форма — тип String 32 бита
- площадь — double 64 бита

При желании можно добавить поле с длиной строки, но в упрощённом варианте я обойдусь без этого

•2 данные поля
id — первичный ключ, тип int, 64 бита
X — double, 64 бита, координата по X
y — double 64 бита, координата по y
k — double 64 бита, коэф в растворе (вдруг понадобится, в граммах)
Stone id — int, 64 бита, внешний ключ на таблицу камни, указывает тип с id
wrecked — Bool, 8 бит, разрушен
price — цена заряда (если он есть) камень или нет > int, 64 бита

Структура



Пример наполнения:

камни

id	форма	площадь
1	Треугольник	356,6
2	трапеция	312,457
3	пятиугольник	599,12
4	треугольник	488,36
5	прямоугольник	300,5

данные

id	X	y	k	S-id	wrecked	price
1	12,5	10,2	387,4	2	True	688
2	6,88	4,3	115,4	4	False	0
3	0	0	85,9	1	False	0
4	95	1,4	12,5	5	False	0

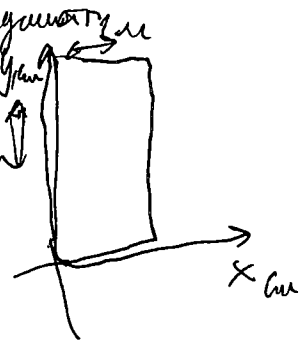
Дополнительный бланк № 1

Наши ответы

Примечание

Лист 7

x и y обозначают координаты углов



Продолжение алгоритма

```
def find_min_coords(data)
    x_min, y_min = -1, -1
    for x in range(0, 100)
        for y in range(0, 1000)
            if [x, y] not in data[][1 3] - (берем все координаты имеющихся камней)
                x_min = x
                y_min = y
                return x_min, y_min
    return -1, -1
```

9

Это функция поиска min координат

```
def type(X, y):
    # тут должен быть алгоритм машинного обучения,
      который выбирает нужный тип камня под данную координату
    return t
```

7

функция, выбирающая тип камня

Пример

data = [] stones = [[1, 'треуг', 356 s], [2, 'прямоуг', 12 3]

Умин будет выбирать камни из списка stones, руководствуясь функцией type, находить минимальные координаты и если такие есть, то ставить тип очередного камня, добавляя его в дата data по итогу будет выглядеть так:

data = [[1, 0,0, 128 5, 1, false,0] , [126, 365, 112 7, 2, false,0]
]

Умин заканчивает, когда функция find min coords не сможет найти место для нового камня (а это все =)