



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101162088009

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 М О З Г О В А Я

Имя Ю Л И Я

Отчество В Я Ч Е С Л А В О В Н А

Дата рождения 0 6 0 2 2 0 0 3

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория 2 0 1

Телефон 8 9 0 8 6 3 2 3 9 8 5

Дата 0 5 0 2 2 0 2 4

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
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление Естественные науки Инженерные науки
 Математика и информатика Социальные и
 Экономика и управление гуманитарные науки

Вариативный блок 1 2 3 4 5

Курс 1 2 3 4 5 отсутствует

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ 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	8	30								
Балл члена жюри №2	8	30								

Итоговый балл 38

Подпись
члена жюри №1

Филатов

Подпись
члена жюри №2

Александр

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



Бланк ответов

Инвариантная часть.

1) Док-ть, что масса бесконечно много раз откусила от каждого куска.

Исходч из условий задачи:

$$t_0 = 2 \text{ мин} - \text{общее время}$$

$$t_1 = 1 \text{ мин} - \text{начальное время}$$

Каждой раз времени подачи уменьшается в 2 раза, т.е.:

$$t_n = \frac{t_{n-1}}{2} \quad \text{Следовательно, получаем последовательность:}$$

$$t = 1, 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625, \dots$$

Таким образом, время подачи каждой раз уменьшается, но никогда не достигнет 0, т.е. масса бесконечно много раз откусит от каждого куска.

$$\lim_{\substack{t_n \rightarrow 0 \\ n \rightarrow +\infty}} \frac{t_{n-1}}{2} \quad + ?$$

2) Сколько софа осталось массе за 2 минуты, если

$$b_n = \frac{2}{n \cdot (n+2)}, \quad n = 1, 2, 3$$

Из усл. задачи: $M_1' = M_1 - 1 = 4 - 3 = 1$ кг съела масса, т.к. $M_1' = M_2$

Затем масса каждой раз съедает b_n от 1-го куска и x_n от другого, уравнивая их.

$$\text{Таким образом, } \begin{cases} M_1' - b_n = M_2 - x_n \\ M_1' = M_1 - b_n \\ M_2 = M_2 - x_n \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} \uparrow \text{из куска} \\ \downarrow \end{array} \right\}$$

$$\text{По времени } x_n = -M_1 + b_n + M_2 = -3 + 3 + b_n = b_n$$

одной итерации масса съедает $\text{sum} = b_n + x_n = \frac{4}{n^2 + 2n}$

Т.к. масса съедает за 2 мин. бесконечно много, точней суммируя съеденного поспытать не получится, но формула подсчета будет такой:

$$\text{total} = 1 + \sum \frac{4}{n^2 + 2n} \quad \text{где } n = 1 \dots x \quad \left. \begin{array}{l} \uparrow \text{кг съеденной в начале} \\ \uparrow \text{кол-во итераций} \end{array} \right\}$$

3) Сколько софа осталось каждой медвежонку? Каждому медвежонку останется:

$$\text{left} = \frac{M - \text{total}}{2} \leftarrow \text{общая масса софа} - \text{съеденной массы}$$

4) Может ли масса

выбрать b_n так, чтобы каждой медвежонку достался соф, но ему больше?

и разделенное на каждого медвежонка

Да, может Нет

$$n \quad b_n = \frac{2}{n \cdot (n+2)} \quad n = 5, 10, 15, \dots$$

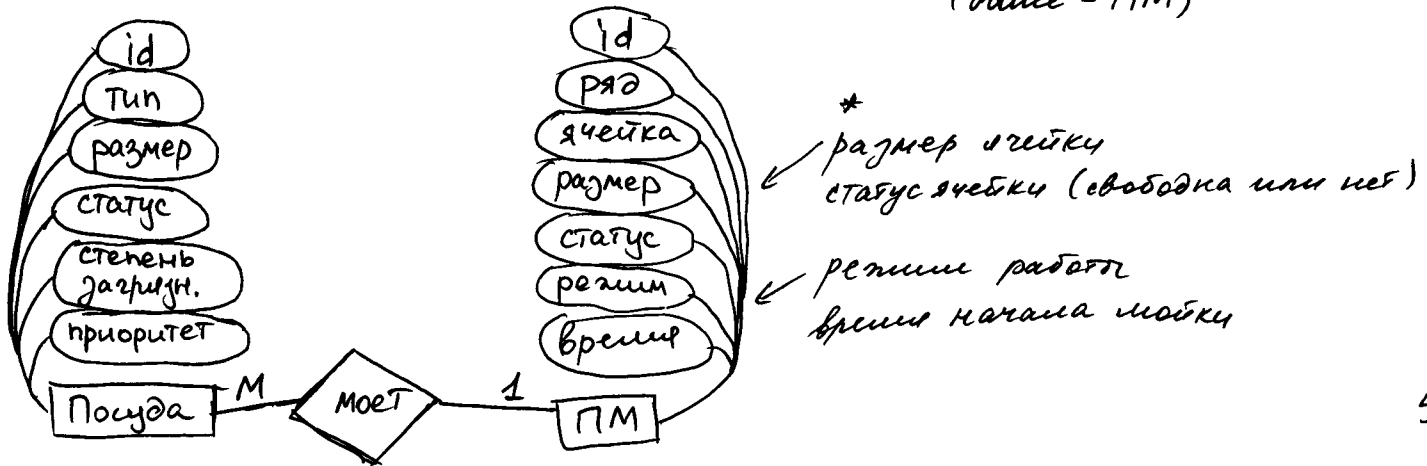
8 баллов



Бланк ответов

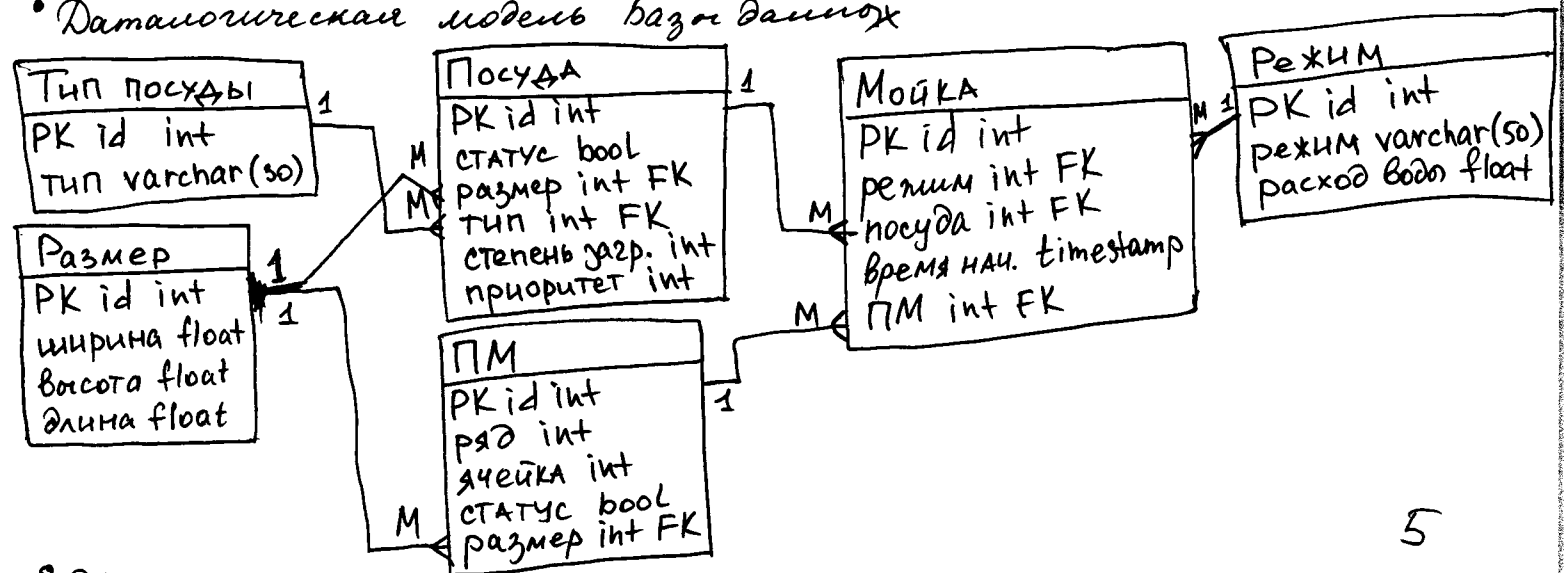
Вариативная часть. Блок 3. Загрузка посудомоечной машины

- Информационная модель предметной области по нотации Питера. Цена в предмет. обл. 2 осн. сущности: Посуда и Посудомоечная машина (далее - ПМ)



5

- Даталогическая модель баз данных



5

- SQL - запросы

1. Кол-во моек
`select count(distinct 'время начала') from 'Мойка';` -- т.к. если время совпадает, то это 1 и та же мойка, ~~тогда~~ считаем уникальные

2. Кол-во моек за опред. время
`select count(distinct 'время начала') from 'Мойка' where 'время начала' between (timestamp1, timestamp2);` -- т.е. выбирается промежуток

3. Список грязной/чуждой посуды
`select * from 'Посуда' where 'статус' = false` -- false для ввода чуждой, true для ввода грязной

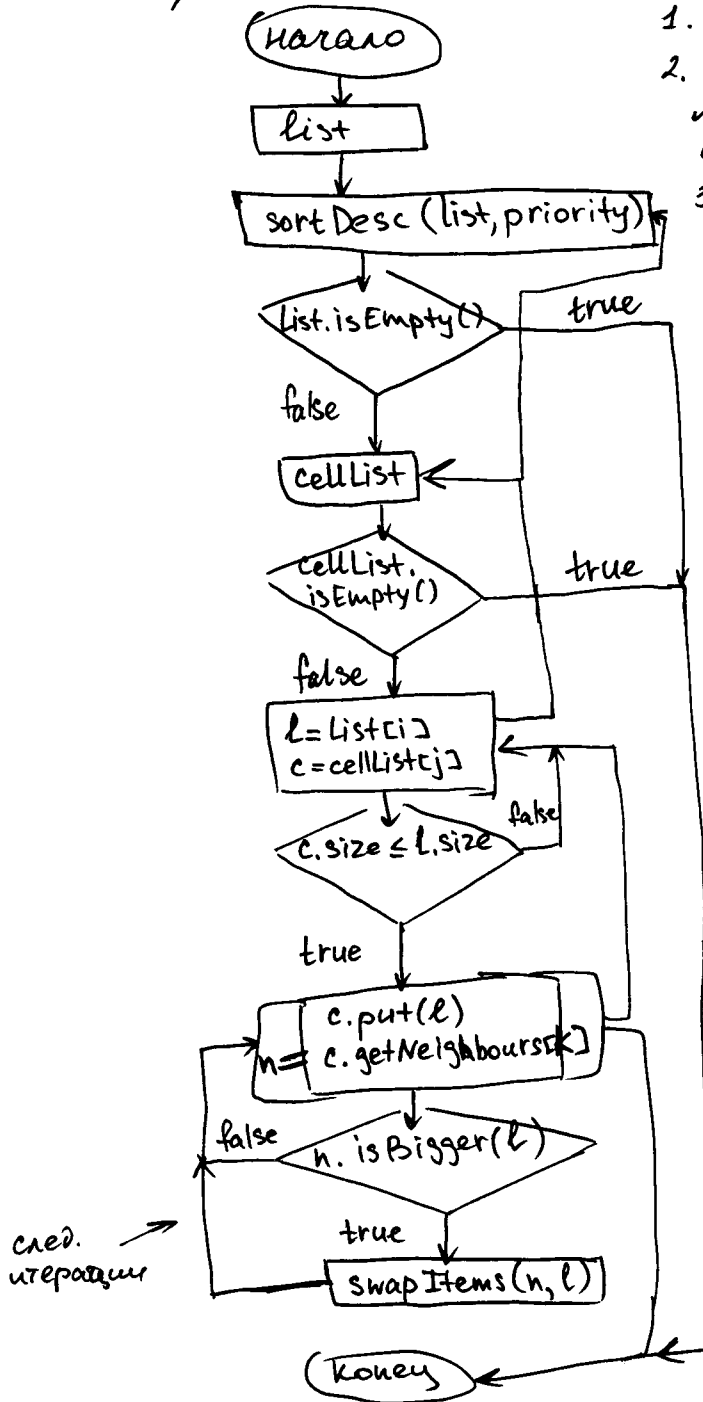
4. Кол-во перемываемой посуды по видам
`select count(distinct 'посуда') from 'Мойка' join 'Посуда.тип' on 'посуда' = 'Посуда.id' join 'Тип посуд.тип' on 'Посуда.тип' = 'Тип посуд. id' where 'Тип посуд.тип' = 'Тип';` -- указать конкретное имя
 -- т.е. объединяются таблицы "Посуда", "Мойка", "Тип посуд."

5



Бланк ответов

• Описание алгоритма



след. итерации →

завершение циклов или ~~ввод~~ ввод из условий

15

1. Есть списокPriority посуды
2. Сортируем её по размеру к меньшему ~~или~~ в соответствии с приоритетом
3. Итерации по каждому элементу посуды и итерации по свободным ячейкам в ПМ
4. Если посуда по размеру меньше или равна размеру ячейки, то кладем ее в ячейку, иначе ищем др. ячейку
5. Если в ячейке есть посуда, то смотрим на соседние ячейки.
6. Если в соседних ячейках посуда перекрывает текущую, то меняем их местами

