



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ

ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101440128180

Титульный лист

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

Фамилия С К Л Я Р У К

Имя А Л Е К С А Н Д Р

Отчество Д М И Т Р И Е В И Ч

Дата рождения 0 8 1 1 2 0 0 2

Город участия О М С К

Аудитория 2 1

Телефон 8 9 5 1 4 0 6 6 1 9 8

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



Бланк ответов

Инвариантная часть

$M = 7 \text{ кг}$

$M_1 = 4 \text{ кг}$

$M_2 = 3 \text{ кг}$

Время промежутка, с.

Общее время, с

60	$M_1 - v_1 - v_1$	$M_1 < M_2$	60
30	$M_2 - v_1 - v_2$	$M_1 > M_2$	30
15	$M_1 - v_2 - v_3$	$M_1 < M_2$	105
7,5	$M_2 - v_3 - v_4$	$M_1 > M_2$	112,5

Время промежутка	Общее время
3,75	116,25
1,875	118,125
0,9375	119,0625
0,468	119,5305
0,234	119,7605
0,117	119,8435
0,0585	119,892
0,029	119,9245
0,0146	119,95
0,0073	...
0,00365	...
0,001825	...
0,0009125	119,975533

1). Время, за которое лиса делает один кусок, уменьшается с геометрической прогрессией, т.е. оно каждый раз уменьшается в 2-раза. Практическим методом было видно, что с каждым новым куском общее время, которое лиса потратила на трапезу, хоть и стремится к 120 секундам, но никогда оно не достигнет \Rightarrow лиса будет кусать ∞ раз, каждый кусок бесконечно число раз.

2) Если линейно расписать массу сыра, съеденного лисой, то получим:
 $1 + v_1 + v_1 + v_2 + v_2 + v_3 + v_3 \Rightarrow$ т.о. знаем, что $v_n = \frac{2}{n \cdot (n+2)}$, $n = 1, 2, 3, \dots$, мы можем, что лиса съест: $1 + 2 \cdot \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{2}{n_i \cdot (n_i+2)} \right)$

Ответ:

Каждому надвехёнку тогда останется:
 Первому $3 - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{2}{n_i \cdot (n_i+2)} \right)$; где n - кол-во кусков
 Второму $3 - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{2}{n_i \cdot (n_i+2)} \right)$; где n - кол-во кусков
 верная формула сумма рядов не ищется + 2 балла

* Что такое практический метод?

3. Да, может. Как я уже заметил, в каждом промежутке времени Лиса делает 2 укуса по кругу: первый укус уравнивает массу сыра у медвежат, а второй делает массу двух сыров ~~различной~~. Масса сыров попеременно меняется: то одна больше то другая. Т.о. Лиса нужно просто остановиться в тот момент, когда масса первого сыра больше. Мы не можем знать, в какой момент Лиса остановится, но варианты нужно нам считать все.

Пример

$$v_n = \frac{1}{2^n}, \text{ где } n = 1, 2, 3$$

Нет, не может

+2 балла за попытку реш.

4. Тогда

Укус	M_1	M_2
0	4	3
1	2,5	3
2	2,5	2,25
3	2,125	2,25
...

$M_1 > M_2$
 $M_1 < M_2$
 $M_1 > M_2$
 $M_1 < M_2$
 ...

Пример неверен

Нам нужен вот такой вариант.

$$+7 + 2 + 2 = 11 \text{ баллов}$$

Блок 4.

Комфортная температура - 20°C

$$h = 2,7 \text{ метра}$$

Найдём объём домов потребителей: $V = S \cdot h$

1. $2,7 \cdot 300 = 810 \text{ м}^3$
2. $2,7 \cdot 200 = 540 \text{ м}^3$
3. $2,7 \cdot 375 = 1012,5 \text{ м}^3$
4. $2,7 \cdot 260 = 702 \text{ м}^3$
5. $2,7 \cdot 210 = 567 \text{ м}^3$
6. $2,7 \cdot 400 = 1080 \text{ м}^3$

Бланк ответов

Найдем промежуточные значения $q_{от}^{\pi}$, для промежуточных площадей!

$$1. S = 300 \text{ м}^2 \quad q_{от}^{\pi} = 0,4$$

$$~~0,414~~ - 0,372 = 0,042$$

$$\frac{0,042}{3} = 0,014$$

$$0,414 - 0,014 = \underline{0,4}$$

$$2. S = 200 \text{ м}^2 \quad q_{от}^{\pi} = 0,4345$$

$$0,455 - 0,414 = 0,041$$

$$\frac{0,041}{2} = 0,0205$$

$$0,455 - 0,0205 = \underline{0,4345}$$

$$3. S = 375 \text{ м}^2 \quad q_{от}^{\pi} = 0,379$$

$$0,414 - 0,375 = 0,042$$

$$\frac{0,042 \cdot 5}{6} = 0,035$$

$$0,414 - 0,035 = \underline{0,379}$$

$$4. S = 260 \text{ м}^2 \quad q_{от}^{\pi} = 0,412$$

$$0,414 - 0,375 = 0,042$$

$$\frac{0,042 \cdot 1}{15} = 0,0028$$

$$0,414 - 0,0028 = 0,4112$$

$$5. S = 210 \text{ м}^2 \quad q_{от}^{\pi} = 0,412$$

$$0,455 - 0,414 = 0,041$$

$$\frac{0,041 \cdot 6}{10} = 0,0246$$

$$0,455 - 0,0246 = 0,4304$$

Разберём пример первого потребителя, $S_{\text{зона}} = 37 \text{ м}^2$.
Чтобы один раз нагреть дом первого числа от -17°C до 20°C ему необходимо затратить:

$$Q = \rho_{\text{от}} \cdot V \cdot (20 - t_1) = 0,4 \cdot 810 \cdot 37 = 11,982 \text{ кВт}$$

Но мы понимаем, что ему ~~не~~ достаточно потратить столько энергии один раз, а в дальнейшем нам просто необходимо поддерживать температуру в зимнем месяце от того, как быстро остывает дом. К тому же есть вероятность, что ему ~~и~~ его дом на момент 1 числа не был в температуре -17°C . Тогда ему не нужно вообще тратить столько энергии на нагрев, а достаточно потратить энергию на поддержание.

Для упрощения расчёта найдём среднюю температуру за месяц:

$$t_{\text{ср}} = \frac{\sum t_i}{30} = \frac{-416}{30} = \text{---} -13,866^\circ\text{C}$$

~~Тогда, тогда, нулевой потребителю нагреть~~

Кроме того мы понимаем, что в иловый счётчик электроэнергии входит не только электроэнергия, расходуемая на отопление, но и энергия на свет, возможно электрическую плиту и прочие бытовые приборы. Это нужно учитывать при поиске нарушителей.

Предположим, что электроприбор, нагревающий дом, нагревает воздух до 20°C , а потом отключается ~~и~~ пока температура воздуха в помещении не будет, к примеру, 15°C . Тогда я предлагаю метод, с помощью которого можно усилить контроль за потребителем. Необходимо провести научные исследования, которые ~~и~~ будут измерять, как быстро будет охлаждаться дом (на сколько $^\circ\text{C}$ в час) в зависимости от площади дома, матерчага

Бланк ответов

Обшивки дома, типа обогревательного устройства и погодной окружающей среды на улице.

В дальнейшем, после исследований, мы, зная среднюю температуру в месяц, и прочие параметры потребителя (тип обшивки, площадь дома и т.д.) сможем только рассчитать сколько энергии потребителю нужно на обогрев дома. Это позволит нам сопоставить эти данные с данными счетчика потребителя и в ходе анализа данных выявить нарушения.

Немного поясню про исследования. Зная что обогреватель работает, либо когда ~~температура~~ ~~рабочая~~ $t_{\text{ос}} \leq 15^{\circ}\text{C}$ и то, как быстро охлаждается помещение, мы можем определить время работы электроустройства и определить им мощность более точно.

Решение
реализуется,
но не
точно
305.

