



ИЗУМРУД.СТУДЕНТ
ОЛИМПИАДА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА



3101316130642

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 Г О Р О Д Н И Ч И Й

Имя Е В Г Е Н И Й

Отчество К О Н С Т А Н Т И Н О В И Ч

Дата рождения 1 5 0 2 2 0 0 1

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф 2 0 1

Телефон 8 9 2 2 2 0 0 7 9 4 1

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



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 **ЕКАТЕРИНБУРГ**

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	50			30						
Балл члена жюри №2	50			30						

Итоговый балл **80**

Подпись
члена жюри №1

Филатова.

Подпись
члена жюри №2

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



Инвариантная часть

Первый кусок леса ела 1 мин. Каждый последующий в два раза быстрее. Время n укусов можно вычислить как сумму ряда

$$S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}$$

Рассмотрим предел этой суммы

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1 + \frac{1}{2} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots) =$$

$$= 1 + \frac{1}{2} S, \quad S = 1 + \frac{1}{2} S \Rightarrow S = 2. \quad \checkmark$$

Отсюда следует, что леса бесконечно много раз откусил от каждого куска. + 8

Количество сыра, которое съела леса:

$$D = (1 + v_1) + (v_1 + v_2) + (v_2 + v_3) + (v_3 + v_4) + \dots =$$

\swarrow у первого куска. \searrow у второго \swarrow у третьего \swarrow у четвертого \checkmark

$$= 1 + 2(v_1 + v_2 + \dots) \quad \checkmark$$

$$v_n = \frac{2}{n(n+2)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2}$$

$$v_1 + v_2 + \dots = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots =$$

$$= 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \text{Оформление совсем точно}$$

$$D = 1 + 2 \cdot \frac{3}{2} = 4 \text{ м. Леса съела 4 м сыра. } \checkmark$$

У первого медвежонка леса света:

$$D_1 = (1 + v_1) + (v_2 + v_3) + (v_4 + v_5) + \dots = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2} \text{ м}$$

У второго:

$$D_2 = (v_1 + v_2) + (v_3 + v_4) + (v_5 + v_6) + \dots = \frac{3}{2} \text{ м}$$

$$M_1 - D_1 = 4 - \frac{5}{2} = 1,5 \text{ м}$$

$$M_2 - D_2 = 3 - \frac{3}{2} = 1,5 \text{ м}$$

У каждого медвежонка останется по 1,5 м сахара.

Рассмотрим группу медвежат вместе с медом a_n .

Если сделать алгоритм, зависящий от условий, то у 1 медв. леса свет $1 + \sum_n a_{2n+1}$, а у второго

$\sum_n a_n$. При любой выборке меда v_n у медвежат

останется одинаково как во сахара, либо вообще ничего не останется при $v_n = \frac{7}{3} \cdot \frac{2}{n(n+2)}$:) 50 баллов

Вариативная часть

Блок 4. Энергетика

Рассчитаем мощность потребляемую электрооборудованием.

$$P = q \cdot S \cdot h \cdot \Delta T$$

где q - удельная характеристика расхода тепловой энергии,

S - площадь пола,

h - высота потолка

ΔT - разность температур в помещении и снаружи.

$$\Delta T = 20^\circ\text{C} - t$$

Бланк ответов

Для отдельно взятых дней:

$$Q_i = \frac{24}{1000} \cdot q \cdot S \cdot h \cdot \Delta T_i$$

$$\text{За весь месяц: } Q = \sum_{i=1}^{30} Q_i = \frac{24}{1000} q \cdot S \cdot h \sum_{i=1}^{30} \Delta T_i =$$

$$= \frac{24}{1000} \cdot q \cdot S \cdot h \left[20 \cdot 30 - \sum_{i=1}^{30} t_i \right] =$$

$$= \frac{24}{1000} \cdot q \cdot S \cdot h [600 + 416] = \frac{24 \cdot 1016}{1000} \cdot q \cdot S \cdot h$$

Рассчитаем значение q для каждого дня.

$$q^1 = 0,414 - \frac{0,414 - 0,372}{400 - 250} \cdot 50 = 0,414 - 0,014 = 0,4.$$

$$q^2 = 0,455 - \frac{0,455 - 0,414}{250 - 150} \cdot 50 = 0,4345$$

$$q^3 = 0,414 - \frac{0,414 - 0,372}{400 - 250} \cdot 125 = 0,379$$

$$q^4 = 0,414 - \frac{0,414 - 0,372}{400 - 250} \cdot 10 = 0,4112$$

$$q^5 = 0,455 - \frac{0,455 - 0,414}{250 - 150} \cdot 60 = 0,4304$$

$$q^6 = 0,372.$$

Рассчитанные данные и данные счетчиков представлены в таблице ниже.

№ дома	1	2	3	4	5	6
ЭЭ (счетчик) кВт·ч	4102	3173	4959	3163	2862	5112
ЭЭ (расчет) кВт·ч	7900	5721	9357	7039	5951	9796

Показания всех счётчиков зафиксированы. Жители каждого дома являются незноросвестными пользователями электроэнергии.

Для всех подобных случаев универсальной будет формула

$$Q = 0,024 \cdot q(S) \cdot S \cdot h \left[t_0 \cdot N - \sum_{i=1}^N t_i \right]$$

Данный метод расчёта является неточным. При помощи него можно лишь выявить грубые нарушения. У каждого дома свои особенности, свои темповые потери. Коэффициент q должен быть ~~взят для каждого~~ определён для каждого дома по отдельности.

Также на данный момент считая лучшим решением использовать две статьи: одну статью на статье возле тротуара участка, второй статью дома.

Решение
выполнено
на заседании
уровни
30.1.

Бланк ответов

