

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 П Л О Т Н И К О В

Имя Я Р О С Л А В

Отчество М А К С И М О В И Ч

Дата рождения 1 1 0 9 2 0 0 2

Город участия Е К А Т Е Р И Н Б У Р Г

Аудитория Ф 2 0 1

Телефон 8 9 6 3 8 5 5 2 0 4 0

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



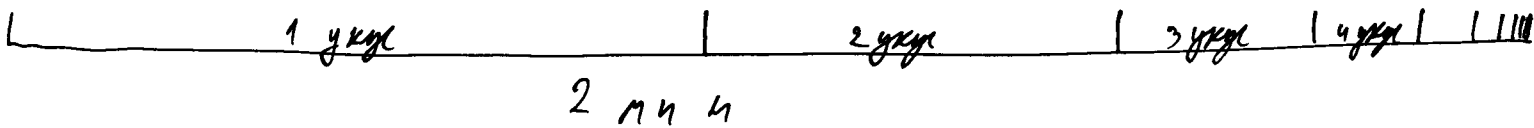
Инварьятная часть

1) Д-Тб, что леса бесконечно много раз отжигали от катков куска

лучше всего доказать это геометрически.

Дурин считает, что для укуса необходим временной промежуток, какой короткий бы он ни был.
1 укуса = 1 времен. промежуток

Далее изобразим временной отрезок:



Как мы видим на последующий укус требуется ровно половина оставшегося времени. В начале, когда в запасе 2 мин. требуется 1 мин. Далее, когда осталось 1 мин, то требуется 0,5 мин и т.д. Как мы видим, не имеет значения сколько у нас осталось кал-во времени, всегда останется половина от заданного. А это значит, что временные промежутки будут стремиться к нулю. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{2^{(x-1)}} = 0$, где $x = \frac{1}{2^{(x-1)}}$
Как мы видим, временной промежуток стремится к нулю, а значит и укусов, которые соответствуют этим временным промежуткам тоже стремится к нулю! Это не особенность

2) Сколько сыра досталось мне за 2 ^{+3 бан} минуты?
Изначально (4кг) (3кг)

1 укуса	4-1-б ₁	3
2 укуса	4-1-б ₁	3-б ₁ -б ₂
3 укуса	4-1-б ₁ -б ₂ -б ₃	3-б ₁ -б ₂

Как мы видим, сумма ряда сходится к 4, а разность a_n от суммы ряда, опять раз b_n в каждой точке и поэтому все члены b_n уже за все время.

Сумма ряда:

$$S = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} 2b_n = 1 + 2 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} b_n \quad \checkmark$$

Разложим b_n и разложим ее на простые дроби

$$b_n = \frac{2}{n(n+2)} = 2 \cdot \frac{1}{n(n+2)} = 2 \cdot \left(\frac{A}{n} + \frac{B}{n+2} \right) = 2 \cdot \frac{An + 2A + Bn}{n(n+2)}$$

$$An + 2A + Bn = 1$$

$$2A = 1 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$An + Bn = 0 \quad B = -A = -\frac{1}{2}$$

$$b_n = 2 \cdot \left(\frac{1}{2n} - \frac{1}{2(n+2)} \right) = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+2} \quad \checkmark$$

Переходим к сумме $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+2} \right) = \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \dots$$

Как мы видим на ∞ у нас остаются лишь слагаемые

$$\sum_{n=1}^{\infty} b_n = 1 + 0,5 = 1,5$$

1 и 0,5

$$\Downarrow$$

$$S = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} b_n = 1 + 2 \cdot 1,5 = 4 \text{ км}$$

4 + 435 км

Ответ: $S = 4 \text{ км}$.

3) По условию мы знаем, что если кусок некоторого куска b_n и на следующий уже самый кусок того же куска b для уравнивания масс.

Также мы уже доказали, что кол-во укусов ∞ , а это значит, что сколько ∞ раз была укушена 1 сыр, столько же раз она уравнивается 2 сыра так же укушен, при этом при $n \rightarrow \infty$ b_n даётся $\rightarrow 0$, тогда в конечном счёте у нас будет столько сыра. Это так же можно из формулы суммы:

$$S = 1 + 2 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} b_n$$

Сначала мы съедет 1кг и уравнивает сыры:

(3 кг)

(3 кг)

Далее она из каждого куска съедет b_n $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$. Как мы видим, b_n не имеет разл. Все равно у каждого останется $(3 - \sum_{n=1}^{\infty} b_n)$ кг сыра.

47 баллов



Бланк ответов

