



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 29-10-13

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	0	2	12	10	10	15	0	61

Вариант 1

Рассмотрим любого детеныша X и двух его друзей A и B . Если не все детеныши
выпуск одного из них (в этом случае доказывать не надо), то существует детеныш
каждый не принадлежит выпуск A (тогда он принадлежит выпуск B), и детеныш
 Z , который не выпуск B (тогда он принадлежит выпуск A). У детенышей X и Z есть
общий друг C . Никаких других друзей нет, кроме A, B, C . Так как выпуск такого же
не имеет для общего друга с одним из детенышей X, Y, Z . На трех друзьях
приходится 80 выпуск, $\Rightarrow$ хотя бы у одного (а может и у двух друзей) два
не менее $\frac{2}{3} 80$, т.е. не менее 54 выпуск.

В $80!$ чисел кратных 2 : $\frac{80}{2} = 40$; $\frac{80}{4} = 20$; $\frac{80}{8} = 10$; $\frac{80}{16} = 5$; $\frac{80}{32} = 2$
 $\frac{80}{64} = 1$ (целое число). Итого в разложении на простые множители (целое число)
2 в $80!$ будет: $40 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 78$ раз.

В $80!$ чисел кратных 5 : $\frac{80}{5} = 16$; $\frac{80}{25} = 3$ (целое число). Итого в разложении
на простые множители 5 в $80!$ будет: $16 + 3 = 19$ раз.

$$10^{80} = (2 \cdot 5)^{80} = 2^{80} \cdot 5^{80} = 2^{(78+2)} \cdot 5^{(19+61)} = 2^{78} \cdot 2^2 \cdot 5^{19} \cdot 5^{61} = 2^{80} \cdot 5^{80}$$

$$\frac{80!}{10^{80}} = \frac{2^{78} \cdot 5^{19}}{2^{80} \cdot 5^{80}} = \frac{1}{2^2 \cdot 5^{61}} \Rightarrow \text{в знаменателе } 2^2 \cdot 5^{61}.$$

n - количество элементов во 2-й группе. Тогда в 1-й $3x+2$. Известно, что $3x+2 > 2$
также по условию: $3(3x+2) < 2x+60$
 $9x+6 < 2x+60$
 $7x < 54$
 $x < \frac{54}{7}$
Хотелось бы, $\Rightarrow x=7$ Тогда $3 \cdot 7 + 2 = 23$ количество элементов в

1 группе.

1) Мощность тока: $P = UI$

2) Мощность тепловая выделяется: $P = W \cdot S = \sigma T^4 / D \cdot S$

3) $UI = \sigma T^4 / D \cdot S$. Отсюда: $T = \sqrt[4]{\frac{UI}{\sigma \cdot L \cdot D \cdot S}} = \sqrt[4]{\frac{220 \cdot 5}{5.67 \cdot 10^{-8} \cdot 0.5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 3.14}} = 1576 \text{ K}$

$A = \frac{1}{2} P_0 V_0$ - работа газа для цикла 1-2-3-1

$Q = Q_{12} + Q_{23} = 0 + V_{123} + A_{123} = \frac{1}{2} = (4P_0 V_0 - P_0 V_0) + 2P_0 V_0 = 6,5 P_0 V_0$ - Теплота, от нагревателя

$\eta_{123} = \frac{A}{Q} = \frac{1}{13}$ - КПД цикла.

$A = \frac{1}{2} P_0 V_0$ - работа газа для цикла 1-3-4-1

