



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 31035

Класс 10 A Вариант 2 Дата Олимпиады 17.02.2018

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	10	0	15	12	25	10	72	семьдесят два	ЖК



$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\frac{1}{2}mv^2$

ШИФР 31035

Задача 1.

Можно представить одно сообщение в виде пятизначного числа в n -ичной системе счисления, тогда количество сообщений можно вычислить по формуле n^5 , где n - кол-во цифр в системе счисления (количество цветных диодов). Тогда нужно найти такое n , при котором $(n-1)^5 < 350 \leq n^5$

$n=2 \quad 2^5=32$

$n=3 \quad 3^5=243$

$n=4 \quad 4^5=1024$

$243 < 350 \leq 1024$

$(4-1)^5 < 350 \leq 4^5$ ✓

Ответ: 4 — минимально необходимое кол-во цветных диодов.

Задача 2.

На изображении часов видно время: 4 часа 39 минут 22 секунды.

Необходимо перевести это время в битовый формат координат строки дрона:

1) перевод

в двоичную

$4_{10} = 100_2$

2) совмещение с форматом времени

систему

$39_{10} = 100111$

$0100:100111:010110$

$22_{10} = 10110$

Ответ: $0100:100111:010110$

Задача 3.

Пусть n — количество символов, тогда размер сообщения в 7-битной кодировке равен $7n$ бит, а в UTF-32 — $32n$ бит, тогда их разница равна $32n - 7n = (32-7)n = 25n$ бит или $\frac{25n}{8}$ байт. При подсчете сообщения получается, что $n=69$, тогда сообщение возрастает на $\frac{25 \cdot 69}{8}$ байт = $\frac{1725}{8}$ байт = $215,625$ байт.

Ответ: 215,625 байт ✓

Задача 4.

Для передачи сообщения используется в светодиодах, и при этом рядом не может быть двух одинаковых цветов, т.е., к примеру, первый светодиод может загореться любым из 5-ти цветов, но следующий — только 4, т.к. он не может загораться предшествующим цветом, и с последующим тоже самое, т.е.

кол-во различных сообщений = $5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 1 = 5 \cdot 4^5 = 5 \cdot 2^2 = 5120$

Ответ: 5120. ✓



ШИФР 31035

Задача 5.

Если попробовать преобразовать каждое сообщение, то получится

$$1. (A+B)(B+A)$$

$$2. (A \rightarrow B) \rightarrow C = (\overline{A+B}) \rightarrow C = (\overline{\overline{A+B}}) \vee C = (\overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}) \vee C = \overline{\overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}} \vee C = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} \vee C = \overline{\overline{A}} \vee C = A \vee C$$

$$3. A + B \rightarrow \bar{C} = \overline{A+B} + \bar{C} = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}$$

4. $(\bar{X} \rightarrow Z)(Y \downarrow Z) = (X \downarrow Z)(Y \downarrow Z)$

$$5. \overline{X \rightarrow (Y \rightarrow Z)} = \overline{X \rightarrow (\bar{Y} + Z)} = \bar{X} + \bar{Y} + Z$$

$$6. (\overline{D \cdot C}) \cdot (\overline{B \cdot C}) = (\overline{D+C}) \cdot (\overline{B+C}) = (D+C)(B+C)$$

Можно заметить, что 1, 4, 6 после преобразования имеют схожий вид, а именно $(A+B)(B+C)$:

1) В первом случае $A'=A$; $B'=B$; $C'=C$.

4) в четвертом — $A=X$; $B=Z$; $Y=C$ $C=X$.

6) в шестом — $A' = D$; $B' = C$; $C' = B$.

Om vem: 1, 4, 6.

Задача 6.

Можно в каждой ячейке заметить, что некоторые цифры неизменны, получается строка вида $2x12y12z1$, где x, y, z равны либо 1, либо 2, либо 0.

Если убраться меньше, то получится.

001	110	210	202	111
001	011	112	212	102
000	020	110	102	210