Информатика. 8 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
ИН0001692925	Абасов Тагир Мислимович	100	Победитель
ИН0001331725	Ахметова Аделина Маратовна	100	Победитель
ИН0001531225	Бородуля Глеб Евгеньевич	100	Победитель
ИН0001591425	Крутских Владимир Ильич	100	Победитель
ИН0001809825	Соколов Артём Александрович	100	Победитель
ИН0001534625	Зверюгин Вячеслав Евгеньевич	99	Победитель
ИН0001942325	Кораблев Юрий Алексеевич	99	Победитель
ИН0001964825	Москаленко Майя Алексеевна	99	Победитель
ИН0001423825	Гридин Денис Янович	97	Призёр II степени
ИН0001517925	Каранович Алексей Артёмонович	97	Призёр II степени
ИН0001848725	Катков Мирослав Викторович	97	Призёр II степени
ИН0001459425	Наземцев Артём Дмитриевич	97	Призёр II степени
ИН0001898425	Сафронов Глеб Александрович	97	Призёр II степени
ИН0001513225	Габдукаев Булат Искандерович	95	Призёр II степени
ИН0001903425	Лапин Даниил Дмитриевич	95	Призёр II степени
ИН0001190625	Турукин Константин Владимирович	95	Призёр II степени
ИН0001507225	Демин Максим Юрьевич	94	Призёр II степени
ИН0001799625	Краснов Даниил Алексеевич	90	Призёр II степени
ИН0001577825	Рогов Антон Юрьевич	89	Призёр III степени
ИН0001443925	Гадойбоева Севара Шавкатовна	87	Призёр III степени
ИН0001249325	Юрпик Максим Павлович	87	Призёр III степени
ИН0001723525	Алещенко Владислав Андреевич	85	Призёр III степени
ИН0001234525	Бацарова Елизавета Денисовна	85	Призёр III степени
ИН0001739225	Белослудцев Артём Евгеньевич	85	Призёр III степени
ИН0001502725	Кутергин Даниил Александрович	85	Призёр III степени
ИН0001902025	Скрябин Лев Александрович	85	Призёр III степени
ИН0001581725	Хорькин Илья Алексеевич	85	Призёр III степени
ИН0001379225	Шестаков Константин Артемович	85	Призёр III степени
ИН0001430825	Каримова Джонона Бахтиёровна	82	Призёр III степени
ИН0001194825	Савостьянова Анжелика Константиновна	82	Призёр III степени
ИН0001760425	Сотниченко Михаил Дмитриевич	81	Призёр III степени
ИН0001541425	Камалдинов Айрат Равильевич	80	Призёр III степени
ИН0001196225	Беляев Андрей Максимович	79	Призёр III степени
ИН0001196925	Веригина Софья Ильинична	79	Призёр III степени
ИН0001309525	Герасимов Дмитрий Николаевич	79	Призёр III степени
ИН0001581425	Лысцев Данил Алексеевич	78	Призёр III степени
ИН0001212525	Серебряный Артём Витальевич	77	Призёр III степени

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	1	6	9	2	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	25		100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

Тест №1: Ввод - 135
Вывод - 23

Тест №2: Ввод - 999
Вывод - 167

Тест №3: Ввод - 1
Вывод - 0

№5

Тест №1: Вывод - 14

Тест №2: Вывод - 133

Тест №3: Вывод - 191

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И Н 0 0 0 1 6 9 2 9 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 C_{18}^{7} - способов выбрать 7 человек из 18-ти.

Из них есть 7 способов выбрать капитана и 6 - помощника из оставшихся в команде.

$C_{18}^{7} = \frac{18!}{7!\,11!} = 31824$

$31824 \cdot 7 \cdot 6 = 1336608$ способов

Ответ: 1336608.

№2 Согласно 1-му факту Зайца, $30 < C_{10} < 60$.

Согласно 2-му факту Лисицы, C_{10} НЕ содержит цифры 3 в 10-ричной системе.

Но числа от 48-ми до 60-ти её содержат.

$\Downarrow$

$30 < C_{10} < 48$

Согласно 1-му факту Лисицы, $C_{10} \vdots 2$.

$\Downarrow$

32; 34; 36; 38; 40; 42; 44; 46 - возможные варианты.

Проверим все эти числа на 2-ой факт Зайца:

дес.	тр.
32	1012
34	1021
36	1100
38	1102
40	1111
42	1120
44	1122
46	1201

Подходит только число 44

При этом, 44 в 2-ичной системе - 101100, т.е. длина < 7-ми цифр, а 44 в 8-ичной системе - 54, т.е. $\vdots 2$. Получается, что один из фактов сильны - правда, а другой - ложь.

Ответ: 44.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 9 | 2 | 9 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Для начала посчитаем, сколько битов занимает одно изображение каждого типа:

I-ый тип

$1024 \cdot 768 = 786432$ (пикселей)

Для каждого пикселя требуется 13 бит, т.к. всего $8192 = 2^{13}$ вариантов цветов.

$786432 \cdot 13 = 10223616$ (бит)

II-ой тип

$2048 \cdot 1536 = 3145728$ (пикселей)

Для каждого пикселя требуется 15 бит, т.к. всего $32768 = 2^{15}$ вариантов цветов.

$3145728 \cdot 15 = 47185920$ (бит)

За секунду передаётся 2,5 (Мбайт) $= 20971520$ (бит) информации.

Теперь, когда мы конвертировали всё в биты, можно посчитать конечный результат:

$$\left\lfloor \frac{20971520 \cdot 187 - 47185920 \cdot 67}{10223616} \right\rfloor = 74$$

— изображений I-го типа может отправить Бельчонок.

Ответ: 74.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 7 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	25		100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 4

Тестовый файл N 1:

Ввод: Вывод:
1 суббота
9

Тестовый файл N 2:

Ввод: Вывод:
6 четверг
5

Тестовый файл N 3.

Ввод: Вывод:
5 суббота
99

N 5

Тестовый файл N 1:

Ввод: Вывод:
6 195232
258
430
268
516
688
688

Тестовый файл N 2

~~Ввод~~ Вывод:
856831

Тестовый файл N 3:

Вывод:
12 139 416

N 1

$K = 1024 \times 512 = 524288$

$N = 16384$

$N = 2^i$

$N = 2^{14}$

$i = 14$ бит

$I = K \cdot i = 524288 \cdot 14$ бит $= 7\,340\,032$ бит $= 917\,504$ б $=$

$= 896$ кб $= 0{,}875$ мб – размер каждого изображения

$I = v \cdot t$

$t = \frac{I}{v}$

$v_1 = 1$ мб/с $v_2 = 2$ мб/с $v_3 = 4$ мб/с

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 7 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$t_1 = \frac{I}{v_1} = \frac{0,875 мб}{1 мб/с} = 0,875 с$ – время передачи одного файла (изображения) по первому каналу

$t_2 = \frac{I}{v_2} = \frac{0,875 мб}{2 мб/с} = 0,4375 с$ – время передачи одного файла (изображения) по второму каналу

$t_3 = \frac{I}{v_3} = \frac{0,875 мб}{4 мб/с} = 0,21875 с$ – время передачи одного файла (изображения) по третьему каналу

$104 с : 0,875 с \approx 118$ шт – файлов (изображений) передадут за 104 с по 1 каналу

$104 с : 0,4375 с \approx 237$ шт – файлов (изображений) передадут за 104 с по 2 каналу

$104 с : 0,21875 с \approx 475$ шт – файлов (изображений) передадут за 104 с по 3 каналу

$118 + 237 + 475 = 830$ шт – максимальное кол-во изображений, которое сможет отправить бельчонок

Ответ: 830

№2

т.к. число имеет => b_{10} в 16 сс. не заканчивается на цифру F

$F_{16} = 15_{10} = 1111_2$ т.е. b_{10} в 2 сс. не заканчивается на 1111

$120 > b_{10} > 80$

Все числа от 80 до 120 в ~~двоич.~~ 2 сс. содержат по 7 цифр, ~~число~~ 6 из которых – единицы, соответственно 1 цифра. поскольку число ~~не~~ в 2 сс. не оканчивается на 1111 => 0 стоит с 4 до 7 позиции, а первые 3 цифры – единицы

$b_{10} = 0111 \ldots x$

$b_{10} = 7\bar{x}_{16}$

$b_{10} = 7 \cdot 16^1 + x \cdot 16^0 = 112 + x$

поскольку b_{10} от 80 до 120 => $x < 8$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	3	3	1	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

пина меньше 8 в 2сс. содержит максимум 3 цифры, а нам нужно добавить 4 цифры (1111????) и одна из которых равна 0, а остальные единицы, 0 может стоять только на 4 позиции (1110???) т.к. иначе $x > 8$, что противоречит условию, соответственно остальные цифры будут единицы 1110111

$\underbrace{0111}\underbrace{0111}_2 = 77_{16} = 119_{10}$

119 - нечётное (т.к пина всегда имеет) - ~~верно~~ верно

$120 > 119 < 80$ — верно

77_{16} — не заканчивается на F (т.к пина всегда имеет) — верно

01110111_2 - 6 единиц - верно

остается только проверить вычислительные системы, одно из которых верно, а второе ~~верно~~ неверно.

в 8 сс. b_{10} имеет 3 цифры

$119_{10} = 167_8$ — верно (3 цифры)

в 4 сс. b_{10} имеет 2 тройки и 1 единицу

$119_{10} = 1313_4$ - 2 тройки и 2 единицы — неверно

одно верное, а второе неверное — все подходит

Ответ: 119_{10}

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	3	3	1	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3

① Выбрать команду из 7 человек

$n = 15$

$k = 7$

$C_n^k = C_{15}^7 = \frac{15!}{7!(15-7)!} = \frac{15!}{7! \cdot 8!} = 6435$ - способов выбрать команду из 7 человек

② Выбрать штаб из 3 человек

$n = 7$

$k = 3$

$C_n^k = C_7^3 = \frac{7!}{3!(7-3)!} = \frac{7!}{3! \cdot 4!} = 35$ - способов выбрать штаб из 3 человек

$6435 \cdot 35 = 225225$ — всего способов

Ответ: 225225

Лист 4 из 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	25		100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Дано:

$k_1 = 1024 \cdot 512$

$k_2 = 2048 \cdot 1024$

$n_1 = 8192$

$n_2 = 65536$

$v = 3 \frac{Мбайт}{с}$

$m_1 = 87$

$t > 91с$

Найти:

$m_2 - ?$

Решение:

1) $n = 2^i$

$n_1 = 2^{13} \Rightarrow i_1 = 13$ бит

$n_2 = 2^{16} \Rightarrow i_2 = 16$ бит $= 2$ байт

2) $I = k \cdot i$ (1 картинки)

$I_1 = k_1 \cdot i_1 = 1024 \cdot 512 \cdot 13$ бит $= 832$ Кбайт

$I_2 = k_2 \cdot i_2 = 2048 \cdot 1024 \cdot 2$ байт $= 4$ Мбайт

3) $I_{все} = I \cdot m$ (всех картинок)

$I_{все1} = I_1 \cdot m_1 = 832 \cdot 87$ Кбайт $= 72384$ Кбайт

$I_{все2} = I_2 \cdot m_2 = 4 \cdot m_2$ Мбайт

4) $t = \frac{I_{все1} + I_{все2}}{v}$

$91с = \frac{72384 \text{ Кбайт} + 4096 m_2 \text{ Кбайт}}{3072 \frac{\text{Кбайт}}{с}}$

$91с = 23,5625с + 1\frac{1}{3} m_2 с$

$\frac{4}{3} m_2 с = 67,4375с$

$m_2 = 50,578125 = 51$ (округляем в большую сторону, потому что картинка целая)

Ответ: $m_2 = 51$ фотография

№4

1) если $k = 135$, то лисица съела 34 штуки печенья.

2) если $k = 999$, то лисица съела 250 штук печенья.

3) если $k = 1$, то лисица съела 0 штук печенья

№2

n - искомое число в десятичной системе счисления

Заяц сказал правду $\Rightarrow$ 1) $50 < n < 80$

2) в троичной системе счисления число n имеет ровно 1 единицу

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

лиса сказала ложь |=> 1) сумма цифр числа n делится на 7.

2) сумма цифр числа n нечётна.

синица говорит 1 правду 1 ложь |=> проверим где правда

1) В двоичной системе счисления число n имеет в записи 5 цифр.

Проверка:

т.к $50 < n < 80$, то пусть $n = 50$

$50_{10} = 110010_2$

число 50 в двоичной системе счисления имеет 6 цифр, $n > 5$ => 1 утверждение синицы ложное |=> 2 утверждение синицы истинное.

Правда которую говорит синица: 2) в восьмеричной системе счисления число n имеет ровно 1 пятёрку.

① Найдём все те числа которые больше 50, но меньше 80, сумма цифр которого делится на 7 и сумма цифр которого нечётна: 52, 61, 70

② Проверим числа на 2 утверждение зайца:

$52_{10} = 1221_3$ число n в тройной системе счисления должно иметь 1 единицу |=> число 52 не подходит

$61_{10} = 2021_3$ |=> подходит

$70_{10} = 2121_3$ |=> не подходит

③ $61_{10} = 75_8$ |=> подходит т.к имеет только 1 пятёрку

Ответ: $n = 61_{10}$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	5	3	1	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~№2~~

~~Чтобы выбрать команду в 7 человек из 20 человек:~~

~~Кол-во вариантов выбрать команду в 7 человек из 20 человек.~~

~~Чтобы выбрать 1 человека есть 20 вариантов => чтобы выбрать 2 человека нужно 19 вариантов и т.д.~~

~~20 · 19 · 18 · 17 · 16 · 15 · 14 = 390700800 вариантов выбрать команду в 7 человек из 20.~~

~~чтобы выбрать 1 капитана из 7 человек есть 7 вариантов~~

~~значит всего вариантов 390700800 · 7 = 2734905600~~

~~Ответ: 2734905600 вариантов~~

№3

Задачу можно решить по формуле сочетаний.

Чтобы выбрать 7 человек из 20:

$$C_{20}^{7} = \frac{20!}{7! \cdot 13!} = 77520 \text{ способов}$$

Выбрать 1 капитана из 7 человек:

$$C_{7}^{1} = 7 \text{ способов}$$

Значит всего способов $77520 \cdot 7 = 542640$

Ответ: 542640 способов.

№5

1) 114

2) 2107860

3) 30724326

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ч	Н	Ф	0	0	1	5	9	1	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	25.		100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

Задачу можно решить по формуле сочетаний

Выбрать команду из 20 человек – 7 человек:

$C_{20}^{7} = \frac{20!}{7!\cdot(20-7)!} = \frac{20!}{7!\cdot 13!} = \frac{14\cdot 15\cdot 16\cdot 17\cdot 18\cdot 19\cdot 20}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6\cdot 7} =$

$= 77520$ способов

А выбрать 1 капитана из 7 человек:

$C_{7}^{1} = \frac{7!}{1!\cdot(7-1)!} = \frac{7!}{6!} = 7$ способов

Ответ: выбрать команду: 77520 способов, а капитана – 7 способов => способов: $7\cdot 77520 = 542640$.

№2.

Рассмотрим утверждения:

Утверждение Зайца правдиво => $a_{10} > 50$, но < 80.

т.к. Заяц (раз говорит правду, то a_{10} в восьмеричной имеет ровно 1 цифру, т.к. 1 утверждение точно не верно, ведь при его истине не выполняется I утверждение Зайца

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И Н 0 0 0 1 5 9 1 4 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Миша утверждает, что сумма цифр не делится на 7, т.к. как по условию она чётн, то сумма цифр делится на 7 => это могут быть числа: в десятичной ~~56, 63, 70, 77~~. при условии задачи 52; 59; 61; 68; 70; 77.

Также Оля утверждает, что сумма цифр чётное, => она не чётное => это могут быть числа ~~63, 77~~ в десятичной, наложим II условие 61; 70; 52.

61 в восьмиричной - это 75 106.

52 в восьмиричной - 64.

70 в восьмиричной - это ~~100~~ => это 61

~~=> при 56 условие на выполняется~~

~~=> это число 77~~

Ответ: 61. на II утверждение.

~~Ответ 77~~

№4.

~~кол-во цветов · размер кол-во изображений = время передачи · скорость передачи~~

1) 34
2) 250
3) 0

№5

1) ~~[illegible]~~ 114
2) ~~5116183~~ 2107860
3) ~~6728881~~ 30724326

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 9 | 1 | 4 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

Дано

$K_1 = 1024 \cdot 512$

$K_2 = 2048 \cdot 1024$

$h_1 = 8192$

$h_2 = 65536$

$v = 3 \frac{\text{Мбайт}}{\text{с}}$

$m_1 = 87$

$t = 91$ с

Найти

$m_2 - ?$

Решение:

1) $h = 2^i$

$h_1 = 2^{13}$

$i = 13$ бит

$h_2 = 2^{16}$

$i = 16$ бит $= 2$ байта

2) $I = K \cdot i$

$I_1 = K_1 \cdot i_1 = 832$ Кбайт

$I_2 = K_2 \cdot i_2 = 4$ Мбайт

3) $I_{общ} = I \cdot m$

$I_{общ1} = I_1 \cdot m_1 = 72384$ Кбайт

$I_{общ2} = I_2 \cdot m_2 = 4 \cdot m_2$ Мбайт

$t = \frac{I_{общ1} + I_{общ2}}{v}$

$91 с = 23,5625 с + \frac{4}{3} m_2$

$\frac{4}{3} m_2 = 67,4375$

$m_2 = 50,578125 \approx 51$ фотографии

Ответ: 51 фотография

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 8 0 9 8 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	25		100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Посчитаем, сколько бит весят изображения 1-го и 2-го типов:

1-е весит: $2^{10} \cdot 2^{11} \cdot \log_2 65536 = 2^{10} \cdot 2^{11} \cdot 16 =$

$= 2^{25}$ бит (закодировать X цветов можно битовой строкой длины $\log_2 X$)

2-е весит: $2^{11} \cdot 2^{11} \cdot \log_2 1048576 = 2^{11} \cdot 2^{11} \cdot 20 = 2^{21} \cdot 5$ бит

Суммарный размер 111 изображений равен $87 \cdot 2^{25} + 24 \cdot 2^{21} \cdot 5 = 2^{25}(87+60) =$

$= 147 \cdot 2^{25}$

Посчитаем, какова скорость передачи данных, если мы используем одновременно оба канала. Их суммарная скорость равна $2+4 = 6$ МБайт/с $=$

$= 6 \cdot 2^{20} \cdot 2^{3}$ бит/с $= 3 \cdot 2^{21}$ бит/с

Зная суммарный размер файлов и скорость передачи, найдём время:

$$\frac{147 \cdot 2^{25} \text{ бит}}{3 \cdot 2^{21} \text{ бит/с}} = 49 \cdot 2 \text{ с} = 98 \text{ с}$$

Также заметим, что можно распределить файлы так, что оба канала будут работать одинаковое время и простоя не будет, например, канал скоростью 2 МБайт/с – 4 изобр. 1-го типа, 18 изобр 2-го типа, канал скоростью 4 МБайт/с – 83 изобр 1-го типа, 6 изобр 2-го типа

Ответ: 98 с.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	8	0	9	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Из 1-го утв. следует, что яблоня растёт на востоке или западе. Рассмотрим два случая.

1) Пусть яблоня на востоке, тогда по 3 утв. слива на западе. По 4 утв. получаем, что груша не на севере, по т.к. восток и запад заняты, остаётся юг. Однако нарушается 2 утв: яблоня не растёт на юге и груша не растёт на севере ⇒ пр-не.

2) Пусть яблоня на западе, тогда по 3 утв слива на востоке, и усл. 2 утв. не ~~вы~~ нужно выполнять. Т.к. яблоня на западе, то по 4 утв. груша растёт на севере ⇒ вишня растёт на юге, все условия выполняются, схема сада такова:

Груша (север)

ЯБЛОНЯ (запад) СЛИВА (восток)

ВИШНЯ (юг)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 9 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

Посчитаем количество способов расставить зверят в ряд, где 1 и 2 будут мыть полы, 3,4,5 будут мыть окна, 6,7,8,9,10 будут расставлять парты, 11,12 не будут участвовать в уборке.

Всего способов поставить в ряд 12 зверят равно 12! Однако среди них есть лишние, так как порядок зверят в каждой из подгрупп неважен.

Каждой действительной комбинации соответствуют $2!\cdot3!\cdot5!\cdot2!$ комбинаций, полученных перестановкой зверят внутри их подгрупп $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ настоящее количество комбинаций равно:

$$\frac{12!}{2!\cdot3!\cdot5!\cdot2!}=\frac{\cancel{2}\cdot\cancel{3}\cdot\cancel{4}\cdot\cancel{5}\cdot\cancel{6}\cdot7\cdot\cancel{8}^{4}\cdot9\cdot\cancel{10}^{5}\cdot11\cdot12}{\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{3}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{3}\cdot\cancel{4}\cdot\cancel{5}\cdot\cancel{2}}=166320 \text{ способов}$$

Ответ: 166320 способов.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	8	0	9	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

№4

1) 6
2) 4
3) 36

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	8	0	9	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Решения принимаются только то, что записано с этой стороны листа

№5

1) 1376
2) 62780
3) 14672116

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ч	Н	0	0	0	1	5	3	4	6	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

99

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
14	25	15	20	25		99

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №1

Найдём, сколько бит в секунду будет передавать канал:

$2{,}5$ мб/с $= 1024 \cdot 1024 \cdot 8 \cdot 2{,}5$ мб/с $= 20.971.520$ бит/сек

Затем заметим, что $8.192 = 2^{13}$, а $32.768 = 2^{15}$ из чего следует, что каждый цвет первого типа изображений кодируется 13 битами, а второго типа – 15 битами. Тогда подсчитаем кол-во бит, которое занимают 67 изображений второго типа, отправленные Бельчонком:

$67 \cdot 2048 \cdot 1536 \cdot 15 = 3.161.456.640$ бит

А теперь подсчитаем кол-во секунд, затраченное на отправку всех изображений второго типа:

$$\frac{3.161.456.640}{20.971.520} = 150{,}75 \text{ сек}$$

Соответственно $187 - 150{,}75 = 36{,}25 \approx 36$ секунд остаётся на отправку изображений первого типа, кол-во которых обозначим за x. Тогда:

$$\frac{x \cdot 1024 \cdot 768 \cdot 13}{20.971.520} = 36{,}25$$

$$x = \frac{36{,}25 \cdot 20.971.520}{1024 \cdot 768 \cdot 13} \approx 73{,}85$$, но нас интересует целая часть, поэтому 73 изображения первого типа сможет отправить Бельчонок.

Ответ: 73

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	1	5	3	4	6	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

Изначально подсчитаем, сколькими способами можно просто выбрать команду 7 человек:

$$\frac{18\cdot17\cdot16\cdot15\cdot14\cdot13\cdot12}{7!} = 31.824$$, где 18 - кол-во способов выбрать 1-ого человека в команду; 17 - кол-во способов выбрать 2-ого человека в команду и т.д. Всё делим на 7!, т.к. нам нет разницы в каком порядке выбирать людей.

Но нам ещё необходимо выбрать среди команды капитана (7 способов) и его помощника (6 способов). Следовательно, чтобы правильно сформировать команду получится:

$31.824 \cdot 7 \cdot 6 = 1.336.608$ способов

Ответ: 1.336.608

Задача №4

Тест №1: 23

Тест №2: 167

Тест №3: 0

Задача №5

Тест №1: 14

Тест №2: 133

Тест №3: 191

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

И	Н	0	0	0	1	5	3	4	6	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2

Судя по тому, что заяц сказал в 1-ом утверждении нам подходят числа из диапозона: с 31 по 59. Но т.к. лисица соврала везде, то по её первому утверждению понятно, что числа, подходящие нам в 10-ой с.с. должны быть чётные. Это числа: 32; 34; 36; 38; 40; 42; 44; 46; 48; 50; 52; 54; 56; 58. При этом $32_{10} = 100000_2$ (6 цифр), но и $58_{10} = 111010_2$ (6 цифр). Значит лисица в 1-ом утверждении соврала, а во 2-ом сказала правду. Проверим каждое число на кратность 2 в 8-ой с.с.:

$32_{10} = 40_8$ (√); $34_{10} = 42_8$ (√); $36_{10} = 44_8$ (√); $38_{10} = 46_8$ (√); $40_{10} = 50_8$ (√); $42_{10} = 52_8$ (√); $44_{10} = 54_8$ (√); $46_{10} = 56_8$ (√); $48_{10} = 60_8$ (√); $50_{10} = 62_8$ (√); $52_{10} = 64_8$ (√); $54_{10} = 66_8$ (√); $56_{10} = 70_8$ (√); $58_{10} = 72_8$ (√).

Теперь проверим, чтобы число в 3-ой с.с. имело ровно 2 двойки по 2-ому утверждению зайчика:

$32_{10} = 1012_3$ (X); $34_{10} = 1021_3$ (X); $36_{10} = 1100_3$ (X); $38_{10} = 1102_3$ (X); $40_{10} = 1111_3$ (X); $42_{10} = 1120_3$ (X); $44_{10} = 1122_3$ (√); $46_{10} = 1201_3$ (X); $48_{10} = 1210_3$ (X); $50_{10} = 1212_3$ (√); $52_{10} = 1221_3$ (√); $54_{10} = 2000_3$ (X); $56_{10} = 2002_3$ (√); $58_{10} = 2011_3$ (X).

И проверим, чтобы ни одно число из уже подходящих в 16-ой с-ме счисления не имело цифры 3 (по 2-ому утвержд. лисицы, которая соврала)

$44_{10} = 2C_{16}$ (√); $50_{10} = 32_{16}$ (X); $52_{10} = 34_{16}$ (X); $56_{10} = 38_{16}$ (X).

Получается, что подходит число 44 в 10-ой с.с.

Ответ: 44

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Для начала найдём, сколько нужно бит для передачи одного изображения.

1 тип:

Всего у нас $1024 \cdot 2048 = 2^{21}$ пикселей, каждый из которых может принимать один из 65536 цветов ($65536 = 2^{16}$). Так как у нас 2^{16} цветов, то каждый из них будет закодирован 16 битами (меньше нельзя, просто потому что вариантов кодирования будет меньше кол-ва цветов). Значит каждый пиксель кодируется 16 битами. Значит, чтобы закодировать одно изображение 1 типа надо $2^{21} \cdot 16 = \underline{2^{25} \text{ бит}}$.

2 тип:

По тем же соображениям всего $2048 \cdot 2048 = 2^{22}$ пикселей. Всего 1048576 цвета ($= 2^{20}$) => => каждый цвет будет кодироваться 20 битами. Значит для того, чтобы закодировать одно изображение 2 типа надо $2^{22} \cdot 20 = \underline{2^{24} \cdot 5 \text{ бит}}$

Теперь найдем, сколько всего бит нам понадобится:

$87 \cdot 2^{25} + 2^{24} \cdot 5 \cdot 24 = 2^{24} \cdot (174 + 120) = \underline{2^{24} \cdot 294 \text{ бит}}$

2 Мбайт $= 2 \cdot 2^{20}$ байт $= 2 \cdot 2^{23}$ бит $= 2^{24}$ бит

4 Мбайт $= 2 \cdot 2$ Мбайт $= 2 \cdot 2^{24}$ бит $= 2^{25}$ бит

Найдем, за какое минимальное время будут переданы все изображения (в таком случае оба канала будут работать все время вместе).

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$\frac{2^{24}\cdot 294}{2^{24}+2^{25}} = \frac{2^{24}\cdot 294}{2^{24}(1+2)} = \frac{294}{3} =$

$= 98$ секунд

То есть быстрее, чем за 98 секунд передать ~~обще~~ изображения нельзя.

Пример, что за 98 секунд можно:

Сначала канал со скоростью ~~[illegible]~~ 2 Мбайт/с передает изображения 1 типа, а другой канал – ~~второго~~ первого ~~второго~~ второго типа.

Через ~~87~~ 60 секунд ($\cancel{87}\ 24 \cdot 2^{24} : 2^{25} = \cancel{87}\ 60$), когда изображения ~~второго~~ второго ~~первого~~ типа все будут переданы, оба канала начинают качать изображения 1 типа (в тому времени первый канал передает ровно ~~$2^{25}\cdot 60$~~ $2^{24}\cdot 60 : 2^{25} = 30$ изображений).

Значит осталось перекачать 57 изображений 1 типа.

$\frac{2^{24}+2^{25}}{2^{25}} = 1{,}5$ (1,5 изображения в секунду передают оба канала вместе)

$\frac{57}{1{,}5} = 38$ (через 38 секунд все изображения 1 типа будут переданы)

За эти 38 сек. один канал передает 19 изображений, а второй – 38 (ничего не нарушается). То есть мы передали все изображения за $60+38=98$ секунд. Значит оценка работает.

Ответ: 98 секунд

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

Будем решать задачу относительно яблони. В условии сказано, что яблоня не растёт на юге и севере => она может расти только на западе или востоке. Рассмотрим эти случаи:

1° яблоня растет на востоке.

Тогда слива растет на западе (противоположное к западу направление).

Слива на западе => [яблоня на севере (не верно по предположению)
[груша на севере =>

=> груша растет на севере => яблоня растет на западе (по усл.) ?!

Яблоня должна расти и на востоке и на западе, а такое невозможно => этот вариант не подходит

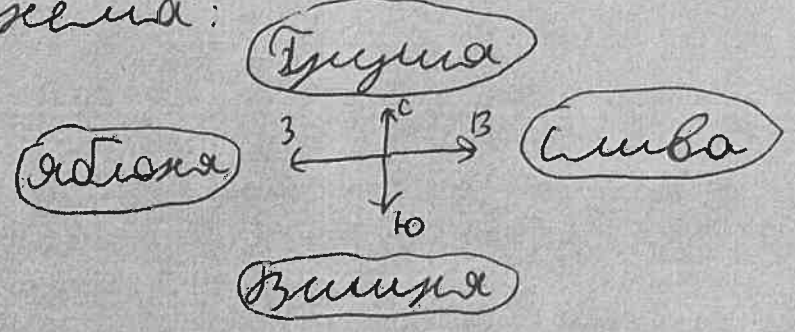
2° яблоня растет на западе =>

=> груша растет на севере, а слива на востоке.

Тогда вишня растет на юге.

В условия выполняются => такой вариант подходит.

Схема:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

У нас есть 3 группы зверьков, которые занимаются разными делами => чтобы найти кол-во способов выбрать 10 помощников из 12, надо найти кол-во способов выбрать зверьков в каждую из групп так, чтобы никто не был более чем в одной группе.

Мыть пол:

C_{12}^{2} - кол-во способов

Мыть окно:

C_{10}^{3} (здесь уже с-ика из 10, так как двое уже заняты полом)

Парты

C_{7}^{5} (здесь уже с-ика из 7, так как двое моют пол, а трое - окна)

Кол-во всех способов равно

$C_{12}^{2} \cdot C_{10}^{3} \cdot C_{7}^{5} = \frac{12 \cdot 11}{2!} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} =$

$= 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 2 = 166320$

Ответ: всего 166320 способов

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | Ч | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 4 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	14	10	25		99

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №3

Выбрать 2 из 12 = $\frac{12 \cdot 11}{2!} = 66$в.

Выбрать 3 из 10 = $\frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3!} = \frac{\overset{5}{10} \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2} = 5 \cdot 24 = 120$в.

Выбрать 5 из 7 = $\frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5!} = \frac{7 \cdot \overset{3}{6}}{2} = 21$в.

$\sum = 66 * 21 * 120 = 166.320$ вар.

Ответ: 166.320 вариантов.

Задача №4

Тестовый файл №1 — Ответ: 6.

Тестовый файл №2 — Ответ: 4

Тестовый файл №3 — Ответ: 36

Задача №5

Тестовый файл №1 — Ответ: 1376

Тестовый файл №2 — Ответ: 62780

Тестовый файл №3 — Ответ: 14672116

Задача №1:

$N_1 = 65536$, $i - ?$ | $2^i = N_1 \to i = 16$ бит

$N_2 = 1048576$, $i - ?$ | $2^i = N_2 \to i = 20$ бит.

$\frac{2048 \cdot 1024 \cdot 16}{1024 \cdot 1024 \cdot 8} = 4$ Мбайта

$\frac{2048 \cdot 2048 \cdot 20}{1024 \cdot 1024 \cdot 8} = \frac{80}{8} = 10$ Мбайт.

---

4) $4x = 10 \cdot 24 = 240 \to x = 60$с → За эти 60с. отправили. 120 Мбайт : 4 = 30 штук

↓

Осталось отправить 57 штук по 4 Мбайта.

↓

Новая скорость равна = 4+2 = 6 Мбайт/с.

↓

~~4 · 57/6 остается 3 штуки~~ $\frac{57 \cdot \overset{2}{4}}{3} = \frac{\overset{19}{57} \cdot 2}{3} = 38$с.

$\sum$ время = 60с + 38с = 98с.

Ответ: 98 секунд.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 6 | 4 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

1) Нарисуем таблицу истиности:

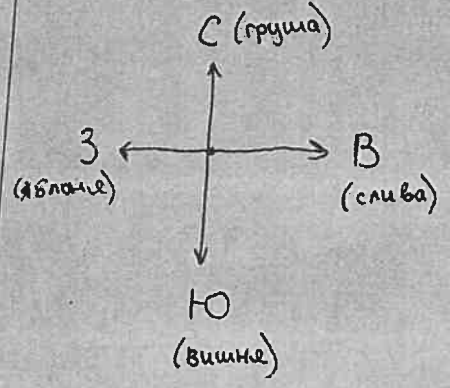
Я	−	−	−	+
С	−	+	−	−
Г	+	−	−	−
В				
	север	запад	юг	восток

2) Отметим, что Я не Ю и не С.

3) Предположим, что Я – Восток
↓
Слева – запад
↓
Я-юг или Г-север
↓
Г-север
↓
Я – запад
↓
→ такое не возможно!!!

4) Предположим, что Я – запад
↓
Слева – восток
↓
Я не Юг и Г не север
↓
Г может уже быть на севере.
↓
внизу остался юг
↓
Такой вариант возможен и он подходит.

Я	−	−	+	−
С	−	−	−	+
Г	+	−	−	−
В	−	+	−	−
	СВ	юг	зап.	вос.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ): Ч Н О О 1 4 2 3 8 2 5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	25		97

№ 1 Часть I

I тип изобр = 1024 · 512 · 8 бит (память)

II тип изобр память = 2048 · 1024 · 8 бит

Память общ = 91.3 ~~Кбайт~~/с · 1024 · 1024 · 8 бит

Память для отр I тип изобр = 87 · 1024 · 512 · 8 бит

Память для передачи II тип файла = (91 · 3 · 1024² · 8 − 87 · 1024 · 512 · 8) бит = ~~19~~ ~~1880064~~ 235008 ~~Кбайт~~ байт

Кол-во сжат отправленных файлов II типа = 235008 ~~1880064 Кбайт~~ / (2048 · ~~1024~~ Кбайт) = ~~0,896~~ 114,8 = 115 файлов

Ответ: минимальное кол-во отправленных ~~файлов~~ изображений II типа равно 115

Лист 1 из 4

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ): Ч Ю О О 1 4 2 3 8 2 5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Лист 2 из 4

~~№1 I тип. 1024×512 пикселей = 87 шт~~ ~~Часть I.~~

~~II тип. 2048.1024 пикселей~~

~~Vпередачи – 3 Мбайт/с~~

~~Найти: кол-во файлов II типа~~

~~t > 91с~~

~~Размер одного изобр II типа = 355352 бит = 348 кбайт~~

~~Память min = 87 · 1024 · 512 · 8 = 44544 бита = 43,5 кбайт~~

~~Память общ min = 91 · 3 · 1024 = 279552 кбайт~~

~~Память для файлов II типа = 279552 кбайт – 348 кбайт = 279204 кбайт~~ | ~~min кол-во =~~

Решение:

№2

Дано: 3; 50 < a10 < 80

a3 имеет 1 единицу } правда

~~Д.В.: 2~~

~~Cd 5 = ...~~ 5 разрядов

~~d 8 имеет одну единицу~~ пятёрку } одна правда, одна ложь

~~1: a8 имеет ровно одну пятёрку~~

a10 сумма цифр не дел. на 7

a10 сумма цифр чётная } сумма цифр a10 % 7 = 0 ложь → сумма цифр чётная

Найдём число:

1) если число в произв. системе счисления содержит одну единицу, то оно хоть раз делится на 3 в десят. сист. 1

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ): Ч 0 0 0 1 4 2 3 8 2 5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

2) Сумма цифр числа делится на 7, сумма цифр числа не чётна (сумма = 7) → таких чисел всего 3

3) число в двоич. сист. имеет 5 разрядов или в восьмеричной имеет одну пятёрку.

Найдём возможные варианты перебором:

52; 61; 70

$52_{10} = x_2 = \overline{110100}$ 6 р.

52 | 2
-52 | 26
4 | 13
1

52 8 = 64 по пункту 3 не подходит

$61_{10} = x_2 = 111101$ 61 8 = 75

61 | 8
-56 | 7
5

Подходит

Ответ: 61

№ 3

Всего в классе 20 человек

Нужно выбрать команду из 7 человек и среди них выбрать капитана.

Найти: число способов это сделать

Решение:

~~Пусть~~ у нас в 20 человек,

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ): И И 0 0 0 1 4 2 3 8 2 5

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Лист 4 из 4

Семь среди них можно выбрать C_{20}^{7} способами =

$= \frac{20!}{7!\,13!} = \frac{\cancel{14}\cdot\cancel{15}\cdot\cancel{16}\cdot17\cdot\cancel{18}\cdot19\cdot20}{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7} = \frac{7\cdot4\cdot17\cdot19\cdot20\cdot3}{7} = 77520$ способов

После этого среди них можно выбрать одного капитана. Это можно сделать C_7^1 способами $= \frac{7!}{6!} = 7$

Так события зависимы, их нужно перемножить и получить полное число способов.

$77520\cdot7 = 542640$ способа

Ответ: 542640 способа

Часть II

Тесты №4

1) ~~34~~ 34

2) 250

3) 0

№5 Тесты

1) ~~114~~ 114

2) 2107860

3) 30724326

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ч	Н	0	0	0	1	5	1	7	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	25		97

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Мы знаем, что Заяц всегда говорит правду - никогда не врёт, а значит мы точно знаем, со слов Зайца, что $50<a<80$; в троичной сс. а имеет ровно 1 единицу.

~~Заяц~~ Лисица всегда лжёт, а значит - из её утверждений, что сумма цифр а в 10-ичной системе счисления не делится на 7 и чётна, мы понимаем, что сумма цифр числа а ⋮ 7 и не чётна. Выпишем числа от 51 до 79 и проверим сумму цифр каждого.

51 52 53 54 55 56 57 58 59

60 61 62 63 64 65 66 67 68

69 70 71 72 73 74 75 76 77

78 79

По результатам у нас остаётся 3 числа. проверим кол-во единиц в их троичных записи.

52 - 2 ед; 61 - 1 ед; 70 - 2 ед.

61 - единственное подходящее число в указанном

Ответ: 61

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	5	1	7	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

Всего учеников 20, а мест в команде – 7, значит, ~~сто бы~~ способов расставить 7 человек в команду – 20·19·18·17·16·15·14

Т.к. нам не ~~важно~~ важен порядок выбора учеников – разделим получившийся ответ на 7!

$$\frac{20\cdot 18\cdot 19\cdot 17\cdot 16\cdot 15\cdot 14}{7!} = 77520$$

Выбрать 1 человека из 7 всего 7 вариантов => ~~от~~ на каждый из 77520 вариантов команд приходится 7 – с разными капитанами.

Всего вариантов команды: 77520 · 7 = = 542640

Ответ: 542640

Лист 2 из 4

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 7 | 9 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

обозначим время передачи изобр. 1 типа, как t_1, а 2-го, как t_2. Пусть кол-во изобр. 2 типа = k (~~не дробно~~) - целое.

$t_1 + t_2 = 91$ с.

Обозначим суммарный вес изображения: m.

$$\frac{m_1}{3\text{мб}} + \frac{m_2}{3\text{мб}} = 91 \text{ с.}$$

$$m_1 = \underbrace{1024 \cdot 512 \cdot 13}_{\text{вес 1 изобр. в ~~байтах~~ битах}} \cdot \underbrace{87}_{\text{кол-во изобр.}} = 592\,969\,728$$

$$m_2 = \underbrace{2048 \cdot 1024 \cdot 16}_{\text{вес 1 изобр. в битах}} \cdot \underbrace{k}_{\text{кол-во изобр.}} = 33\,554\,432\,k$$

$3\text{ мб} = 3 \cdot 8 \cdot 1024 \cdot 1024$ бит $= 8\,388\,608 \cdot 3 = 25\,165\,824$ бит

$$\frac{m_1}{3\text{мб}} + \frac{m_2}{3\text{мб}} = 23{,}5625 + \frac{4}{3}k = 91 \text{ с}$$

$\frac{4}{3}k = 67{,}438$

$k = 50{,}5785$

$k \approx 73{,}3$

Т.к. k - кол-во документов, k - целое => кол-во ~~документов~~ изображений = 73,3 округ. вверх = 74

Ответ: 74

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	И	0	0	0	1	5	1	7	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

Тест 1: 34

Тест 2: 250

Тест 3: 0

№5

Тест 1: 114

Тест 2: 2107860

Тест 3: 30724326

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 8 4 8 7 2 5 | Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	25		97

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №1

Вес картинки I типа:

$2^{16} = 65536 \Rightarrow 16 \cdot 1024 \cdot 2048$ б $\Rightarrow \frac{16 \cdot 1024 \cdot 2048}{8 \cdot 1024}$ кб $\Rightarrow$

$\frac{16 \cdot 1024 \cdot 2048}{8 \cdot 1024^2}$ Мб $= 4$ Мб - вес картинки I типа

Вес картинки II типа:

$2^{17} = 1048576 \Rightarrow \frac{17 \cdot 2048 \cdot 2048}{8}$ б $\Rightarrow \frac{17 \cdot 2 \cdot 2}{8}$ Мб $=$ 8.5 Мб

Т.к. картинок I типа 87, а весят они по 4 Мб

Канал $\Rightarrow$ I поток передаст их за 87 с.

II поток за это время передаст 174 Мб, т.е передал 20 целых картинок до конца передачи 21-ой картинки II потоку надо ещё $2\frac{1}{4}$ с. Т.к. I поток передаст 22 и 23 картинки быстрее чем II 21-ую $\Rightarrow$ I поток передаст 21 картинку на это уйдёт ещё 6.375 с = 7 с (округляю вверх т.к. нужно передать целый файл) $\Rightarrow$ 87+7=95 с

Ответ: 95 с.

Olympiada школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

4	Н	0	0	0	1	8	4	8	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

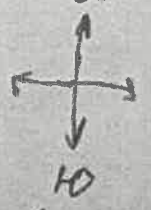
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

Из I условия известно, что яблоня растёт или на западе или на востоке. => из II условия если слива растёт на западе => груша на севере => яблоня на западе. противоречие => слива растёт на востоке*, яблоня на западе, груша на севере (из IV условия), вишня на юге (больше негде расти)

Ответ:



* из III условия

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	8	4	8	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

ЗАДАЧА №3

есть $\frac{12!}{(12-10)!\cdot 10!}$ способов выбрать 10 друзей из 12, что равно 66 способов. Из 10 помощников 2ое могут попасть выбрать их $\frac{10!}{2!\cdot(10-2)!}$ способов, что равно 45 способов. Из оставшихся 8 нужно выбрать 3-ех, которые будут мыть окна. их $\frac{8!}{3!\cdot 5!}$, что равно 56 способов. оставшиеся 5 расставляют парты. Получается есть $45\cdot 66\cdot 56$ способов, что равно 166 320

Ответ: 166 320

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 4 | 8 | 7 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

ЗАДАЧА №4:

Тест 1: 6

Тест 2: 4

Тест 3: 36

ЗАДАЧА №5:

Тест 1: 1376

Тест 2: 62780

Тест 3: 14672116

ИН ОСО 1459425

1	2	3	4	5	6	7

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯ

Задача №1.

Заметим, что

$65536 = 2^{16}$,

$1048576 = 2^{20}$,

I - объём.

$I_{1\,типа} = 1024 \cdot 2048 \cdot 16 = 2^{10} \cdot 2^{11} \cdot 2^{4} = 2^{25}$,

$I_{2\,типа} = 2048 \cdot 2048 \cdot 20 = 2^{22} \cdot 2^{2} \cdot 5 = 2^{24} \cdot 5$,

$S_1 = I_1 \cdot 87 = 2^{25} \cdot 87$

$S_2 = I_2 \cdot 24 = 2^{24} \cdot 60 = 2^{28} \cdot 15$.

$2\,Мбайт = 2 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 8\,бит = 2^{24}\,бит$

$4\,Мбайт = 4 \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 8\,бит = 2^{25}\,бит$.

Ясно больше изображения передаются по быстрому каналу, $t_1 = \frac{2^{28} \cdot 15}{2^{25}} = 2^{3} \cdot 15 = 15 \cdot 8 = 120\,с$.

$t_2 = \frac{2^{25} \cdot 87}{2^{24}} = 87 \cdot 2 = 172\,с$.

После 120 с. по быстрому каналу начнут передаваться и изображения 1 типа. За 120 с. передадутся 60 изображений. Останется 27 изображений 1 типа.

Вариант № 4

ИН 0 0 0 1 4 5 9 4 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТ

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

По началу изображение этапа передаётся за

$t = \frac{2^{25}}{2^{24}} = 2c$

Поэтому за $t = \frac{2^{25}}{2^{25}} = 1c$.

За 2с передаётся 3 изображения => 27 изображений передадутся за $t = \frac{27}{3} \cdot 2 = 18c$.

$120 + 18 = 138c$

Ответ: 138с.

Задача №2.

Составим логическую таблицу

	яблоня	слива	груша	вишня
Север	X			
Юг	X			
Запад				
Восток				

Вариант № 01 ИН000145944 5

1	2	3	4	5	6	2

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(5)

Предположим, что яблоня растёт на западе, тогда из 4 утверждения следует, что груша растёт на севере, слива на востоке, а вишня на юге

	Я	С	Г	В
С	×	×	✓	×
Ю	×	×	×	✓
З	✓	×	×	×
В	×	✓	×	×

Яблоня или на западе, или на востоке (из I)

Теперь предположим, что яблоня растёт на востоке, тогда слива растёт на западе (3 утверждение), тогда или яблоня растёт на юге или груша на севере (2 утверждение), яблоня никак не растёт на юге, т.к. она по предположению растёт на востоке, тогда груша растёт на севере, тогда яблоня растёт на западе (4 утверждение) – противоречие ⇒ яблоня не растёт на востоке ⇒ она растёт на западе и ответ:

Ответ: север – груша
юг – вишня
запад – яблоня
восток – слива
из (5).

Вариант № 4

ИН 0001459425

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 3.

Будем решать задачу число сочетаний.

1) выбрать 10 из 12: C_{12}^{10}

2) выбрать 2, кто будет мыть пол: C_{10}^{2}

3) мыть окна 3 из 8 (2 моют полы) C_{8}^{3}

4) Оставшиеся 5 ставят паркет.

$C_{12}^{10} \cdot C_{10}^{2} \cdot C_{8}^{3}$ – ответ, т.к. сначала 10, потом 2, потом 3 выбираем.

$$C_{12}^{10} \cdot C_{10}^{2} \cdot C_{8}^{3} = \frac{\overset{6\cdot7\cdot8\cdot9\cdot10\cdot11\cdot12}{12!}\cdot\cancel{10!}\cdot\cancel{8!}}{\cancel{10!}\cdot2!\cdot\cancel{8!}\cdot2!\cdot3!\cdot5!} = \frac{6\cdot7\cdot\overset{2}{\cancel{8}}\cdot9\cdot10\cdot11\cdot12}{4\cdot6} =$$

$= 14\cdot90\cdot132 = 1260\cdot132 = 166\,320.$

Ответ: $166\,320 = C_{12}^{10}\cdot C_{10}^{2}\cdot C_{8}^{3}$

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	4	5	9	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача № 4.

Вывод программы:

1) 6
2) 4
3) 36

Задача № 5.

Вывод программы:

1) 3376
2) 62780
3) 34672316

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	1	8	9	8	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	25		97

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

(а) По словам лисицы число b_{10} – чет, а нам сказано, что она всегда врет => b_{10} – нечет число. Их не так много, и это не очень большие числа (по усл. $b_{10} < 120$), поэтому перебери их. Сколько будет слагаемых (которые степени 2), то столько и будет единиц, а по словам зайца их всего 6 (а он всегда говорит правду)

$81 = 64+16+1$ $83 = 64+16+2+1$ $85 = 64+16+4+1$ $87 = 64+16+4+2+1$

$89 = 64+16+8+1$ $91 = 64+16+8+2+1$ $93 = 64+16+8+4+1$ $95 = 64+16+8+4+2+1$ $97 = 64+32+1$

$99 = 64+32+2+1$ $101 = 64+32+4+1$ $103 = 64+32+4+2+1$ $105 = 64+32+8+1$ $107 = 64+32+8+2+1$

$109 = 64+32+8+4+1$ $111 = 64+32+8+4+2+1$ $113 = 64+32+16+1$ $115 = 64+32+16+2+1$ $119 = 64+32+16+4+2+1$.

Нам подходит всего 3 числа: 95, 111 и 119. Теперь проверим, что они в ост при делении на 16 не дают 15 (ведь по словам лисицы число в 16-чной системе должно оканчиваться на F, а т.е. 15)

$95 \,|\, 16$, -80, 15, 5 $= 5F_{16}$

$111 \,|\, 16$, -96, 15, 6 $= 6F_{16}$

$119 \,|\, 16$, -112, 7, 7 $= 77_{16}$

=> Значит $b_{10} = 119$

Ответ: $b_{10} = 119$

(б) Всего вариантов собрать команду $\frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9}{7!}$, а еще нам нужно из этих 7 взять трое, всего таких способов $\frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3!}$, и т.к. нам нужно сделать и первое и второе действие, то мы две эти дроби перемножим

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	И	0	0	0	1	8	9	8	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(3)

$$\frac{15\cdot \overset{7}{\cancel{14}}\cdot 13\cdot \cancel{12}\cdot 11\cdot \overset{5}{\cancel{10}}\cdot \overset{3}{\cancel{9}}\cdot \overset{11}{\cancel{8}}\cdot \overset{1}{\cancel{7}}\cdot \cancel{6}\cdot \cancel{5}}{\underset{1}{\cancel{7}}\cdot \underset{1}{\cancel{6}}\cdot \underset{1}{\cancel{5}}\cdot \cancel{4}\cdot \cancel{3}\cdot \cancel{2}\cdot \cancel{1}\cdot \cancel{3}\cdot \cancel{2}\cdot 1} = 15\cdot 7\cdot 13\cdot 11\cdot 5\cdot 3 =$$

$= 5\cdot 3\cdot 7\cdot 13\cdot 11\cdot 5\cdot 3 = 25\cdot 9\cdot 7\cdot 11\cdot 13 = 225\cdot 77\cdot 13 =$

$= 225\cdot 1001 = 225225$

$$\begin{array}{r} \times\ 1001 \\ 225 \\ \hline 5005 \\ +2002 \\ +2002 \\ \hline 225225 \end{array}$$

Ответ: 225225 вариантов.

(4) Тест 1: суббота

Тест 2: четверг

Тест 3: Суббота

(5)

Тест 1: 195212

Тест 2: 856831

Тест 3: 12139416

(1) $\log_2 16384 = 14 \Rightarrow$ 1 пиксель занимает 14 бит $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ 1 картинка $1024\cdot 512\cdot 14$ бит $= \frac{1024\cdot 512\cdot 14}{\underset{2}{\cancel{1024}}\cdot \cancel{1024}\cdot 8}$ Мбайт $=$

$= \frac{14}{16} = 0{,}875$ Мбайта. За одну секунду мы можем передать $1+2+4 = 7$ Мбайт информации. $\Rightarrow$ за 104 сек мы передадим 728 Мбайт информации. $728 : \frac{7}{8} =$

$= 832$ картинки. Ответ: 832

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	6	1	5	1	3	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	25	15	20	25		95

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

1) Посчитаем кол-во возможных команд d.

$d = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$, где n - кол-во всех людей, а k - кол-во людей в команде.

$d = \frac{20!}{7! \cdot 13!} = \frac{14 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 17 \cdot 18 \cdot 19 \cdot 20}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 4 \cdot 17 \cdot 3 \cdot 19 \cdot 20 = 77520$ вариантов составить команду

2) Посчитаем кол-во способов выбрать 1 капитана из команды из 7 человек =

$m = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} = \frac{7!}{1 \cdot 6!} = 7$ способов

3) => всего $m \cdot d = 7 \cdot 77520 = 542640$ способов

Ответ: 542640 способов.

№2

Лисица всегда лжёт => в десятичной системе счисления сумма цифр числа a_{10} делится на 7 и сумма цифр числа a_{10} не "чётное".

Также мы знаем, что число $a_{10} > 50$, но < 80. => a_{10} = = либо 52; 61; 70.

52 в троичной 1221

61 в троичной 2021

70 в троичной 2121

Из всех этих чисел только 61 в троичной системе счисления имеет 1 единицу

Проверим 61 по утверждениям Сисицы.

61 в двоичной 111101 - 6 цифр.

61 в восьмеричной 75 - есть 1 пятёрка

=> число, которое загадали это 61

Ответ: 61

№4

Ввод	Вывод
135	34
999	250
1	0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

Ч	Н	0	0	0	1	5	1	3	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5

Тест 1 Ответ: 114 +

Тест 2: Ответ: 2107860 +

Тест 3: Ответ: 30724 3261

№1

Допустим в первом типе изображений пиксель ~~имеет~~ содержит x бит информации, а во втором типе изображений y бит информации. n-кол-во изображений 2 типа)

Известно $N = 2^i$

$1024 \cdot 1024 \cdot 3 \cdot 91 \cdot 8 < 1024 \cdot 512 (87x + 4ny) < 1024^2 \cdot 3 \cdot 92 \cdot 8$

$2 \cdot 3 \cdot 91 \cdot 8 < 87x + 4ny < 2 \cdot 3 \cdot 92 \cdot 8$

$4368 < 87x + 4ny < 4416$

Допустим $n = 0$, тогда $4368 < 87x < 4416 \Rightarrow x$ - нецелое $\Rightarrow \varnothing$

$\Rightarrow n \geq 1$.

Пример для $n = 1$: $87 \cdot x + 32x = 4403 \Rightarrow x = 37$ бит

Ответ: 1 изображение 2 типа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | Н | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 3 | 4 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
10	25	15	20	25		95

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

В задаче говорится, что из 20 человек нужно выбрать команду из 7 человек, а также среди них выбрать капитана.

Всего способов выбрать 7 человек из 20 $= \frac{20!}{7!(20-7)!} = \frac{14\cdot15\cdot16\cdot17\cdot18\cdot19\cdot20}{2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7}$

$= \frac{2\cdot3\cdot4\cdot17\cdot3\cdot19\cdot10}{3} = 2\cdot4\cdot2\cdot10\cdot17\cdot19 = 240\cdot17\cdot19 = 240\cdot323 =$

$\times\begin{array}{r}17\\19\\\hline+153\\17\\\hline323\end{array}$ $\times\begin{array}{r}323\\240\\\hline+1292\\646\\\hline77520\end{array}$ $= 77520$

Для выбора капитана из 7 человек у нас есть 7 вариантов.

=> всего способов выбрать команду из 7 человек и назначить одного из них капитаном $= 77520\cdot7 = 542640$

$\times\begin{array}{r}77520\\7\\\hline542640\end{array}$ Ответ: 542640

№2

По первому высказыванию зайца можно понять, что $50 < a_{10} < 80$

Теперь рассмотрим высказывания лисицы. Она говорит, что a_{10} не делится на 7 и сумма цифр a_{10} - чётная, но мы знаем, что лисица всегда лжёт => ~~Она делит~~ сумма цифр a_{10} делится на 7 и сумма цифр a_{10} - нечётная. Следовательно число Бельчонка - это одно из чисел 52, 61, 70, т.к. остальные, к-ые меньше 80 и больше 50 либо суммой цифр делятся на 7, либо их сумма цифр чётная, либо подходят под эти 2 условия.

Осталось рассмотреть ещё 3 высказывания: второе выск-ие зайца и выск-ия ~~лисицы~~ синицы. Также мы знаем, что одно из выск-ий синицы ложь. Давайте рассмотрим их. Переведём число 52 в двоичную с.и.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

4	4	0	0	0	1	9	0	3	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$52 \mid 2$, -52, 0; $26 \mid 2$, -26, 0; $13 \mid 2$, -12, 1; $6 \mid 2$, -6, 0; $3 \mid 2$, -2, 1; $1 \mid 2$, -0, 1; 0

Получаем число 110110

То есть 52_2 имеет в записи больше 5 цифр => и 61 и 70 также имеют в двойной записи больше 5 цифр => первое выск-ие Синицын - ложь => => второе - правда.

Осталось 2 выск-ия, что в троичной с.и. запись числа а имеет ровно одну единицу, и что в восьмеричной с.и. запись числа а имеет ровно одну 5. Проверим, какие из чисел подходят под эти 2 условия: $52_{10} = 1221_3$

$61_{10} = 2021_3$

$70_{10} = 2121_3$

$52 \mid 3$, -51, 1; $17 \mid 3$, -15, 2; $5 \mid 3$, -3, 2; $1 \mid 3$, -0, 1; 0

Заметим, что лишь число 61 подходит под второе условие задачи. Проверим его на условие Синицын. Для этого переведём его в 8-ую с.и. $61_{10} = 75_8$ => оно подходит и под условие Синицын => числом Бельчонка явл-ся число 61

$61 \mid 3$, -60, 1; $20 \mid 3$, -18, 2; $6 \mid 3$, -6, 0; $2 \mid 3$, -0, 2; 0

$70 \mid 3$, -69, 1; $23 \mid 3$, -21, 2; $7 \mid 3$, -6, 1; $2 \mid 3$, -0, 2; 0

$61 \mid 8$, -56, 5; $7 \mid 8$, -0, 7; 0

Ответ: 61

№4

Входные данные:	Выходные данные:
4	1
11	3
135 (Тест №1)	34
999 (Тест №2)	250
1 (Тест №3)	0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | Н | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 3 | 4 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5

Тест №1: Ответ: 114

Тест №2: Ответ: 2107860

Тест №3: ~~3072~~ Ответ: 30724326

№1

$1024 \cdot 512 = 524288$ пикселей – размер первого типа изображения

$$\begin{array}{r} 1024 \\ \times\ 512 \\ \hline 2048 \\ +\ 1024 \\ \hline 524288 \end{array}$$

$2048 \cdot 1024 = 2097052$ пикселей – размер второго типа изображения

$$\begin{array}{r} 2048 \\ \times\ 1024 \\ \hline 8192 \\ +\ 4096 \\ 0000 \\ 2048 \\ \hline 2097052 \end{array}$$

Мин. кол-во битов – 1

Кол-во секунд, которое будет передаваться изображение I типа $= \frac{1024 \cdot 512 \cdot 13}{8 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 3} = \frac{13}{48}$ с. =>

87 файлов передадутся за $\frac{87}{48}$ с

1 файл II типа будет передаваться $\frac{2048 \cdot 1024}{8 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 3} = \frac{1}{12}$ с

Всего было запрошено больше 97с времени => на II тип изображения осталось $97 - \frac{87 \cdot 13}{48}$ с $= 97 - 1\frac{39}{48}$ с $= 89\frac{9}{48}$ с $= \frac{4281}{48}$ с

$\frac{4281}{48} : \frac{1}{12} = \frac{4281 \cdot 12}{48} = \frac{4281}{4} = 1070\frac{1}{4}$ ~~файлов~~ изображений II типа

Но дробные числа брать нельзя, т.к. файл передаётся целиком => 1071 ~~файл~~ изображение

Ответ: 1071 ~~файл~~ изображение

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	1	9	0	6	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	20	15	20	25		95

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

$A_1 = 2^{19} \cdot 13 \cdot 87$ (бит)

$A_2 = 2^{21} \cdot 16 \cdot x$ (бит)

$v = 3 \cdot 2^{23}$ $\left(\frac{\text{бит}}{\text{с}}\right)$

$t = 791$ с

$\frac{A_1 + A_2}{v} = t$

$\frac{2^{19} \cdot 13 \cdot 87 + 2^{21} \cdot 16 \cdot x}{3 \cdot 2^{23}} = 791$ с

$x = 51$

Ответ: 51 изображение.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 6 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

$50 < a_{10} < 80$

сумма a_{10} ⋮ 7

сумма a_{10} ⋮ 2

~~a_{10}~~ $50 < 61 < 80$

$(61+1) ⋮ 7$

$(61+1) ⋮ 2$

$61_{10} = 75$

~~$61_{10} = 2021_3$~~ $61_{10} = 2022_3$

$61_{10} = \underbrace{111101_2}_{6 \text{ цифр}}$

Ответ: 61.

№3

Способов выбрать 7 человек из 20 = $= C_{20}^{7} = 77520$

Способов выбрать из них одного капитана = $= 77520 \cdot 7 = 542640$

Ответ: 542640 способов.

№4

1) 34

2) 250

3) 0

№5

1) 114

2) 2107860

3) 30724326

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | 4 | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 7 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	9	20	25		94

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

т.к. заяц всегда ~~говорит~~ говорит правду, то $50 < a < 80$, а лиса всегда лжет ⇒ сумма цифр числа a_{10} делится на 7, а число a - нечетное. Сумма цифр a делящуюся на 7, от 50 до 80

52; 59; 61; 68; 70; 77

нечетные ~~[illegible]~~ сумма цифр изм. ~~[illegible]~~ 52; 61; 70

для проверки того что сказала сумма переведем в двоичную СС:

~~52 = 110100₂~~
~~61 = 111101₂~~
~~77 = 1001101₂~~

$52 = 110100_2$
$61 = 111101_2$
$70 = 1000110_2$

Т.к. каждое из чисел имеет 5 цифр в записи, то в восьмеричной СС число a имеет одну 5, переведем в восьмеричную СС.

~~[illegible]~~

$\underbrace{110}_{6}\underbrace{100}_{4}{}_2 = 64_8$ - не имеет 5

~~[illegible]~~

$\underbrace{111}_{7}\underbrace{101}_{5}{}_2 = 75_8$ - имеет 5

~~[illegible]~~

$\underbrace{1000110}_{1\ 0\ 6}{}_2 = 106_8$ - не имеет 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | Ч | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 7 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

продолжение задачи №2

т.к заяц всегда говорит правду то а в троичной СС имеет ровно одну единицу:

$61 = 2021_3$

~~[illegible]~~$_3$

Ответ: $a_{10} = 61_{10}$

№3

За первое место в команду можно выбрать 20 человек, на второе 19 и т.д. а на седьмое 14 чел и каждый из них может стать капитаном

$20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14$ - кол-во ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ вариантов набора людей в команду из 7 человек

и 7 вариантов при которых один из них капитан

$20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 7 = 2\,734\,905\,600$

Ответ: 2.734.905.600 вариантов

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 7 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

Ответ:

test8_1_4_1: K=135, ответ: 34

test8_1_4_2: k=999; Ответ 250

test8_1_4_3: k=1; Ответ: 0

№5

Ответ:

test8_1_5_1: Ответ 111

test8_1_5_2: Ответ 2107860

test 8_1_5_3: Ответ: 30724326

№1

$8192 = 2^{13}$

$65536 = 2^{16}$

$1024 \cdot 512 \cdot 13 = 0,8125$ МБ

$2048 \cdot 1024 \cdot 16 = 4$ МБ

0,8125МБ · 87 ≈ 70,7 МБ первым изображ было передано

70,7 : 3 = 23,5 с (передавалось первое изображ)

91 − 23,5 = 67,5 с (каждый передавался 2-ое)

67,5 · 3 = 202,5 (каждый было передан)

202,5 : 4 = 50,625 (минимум кол-во был передан)

Ответ: 51 изображение

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	И	0	0	0	1	7	9	9	6	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	15	20	15		90

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

№1

Дано:

$N = 111$

$I_{мин_1} = 1024 \cdot 2048$ пикс.

$N_I = 65536$ цв.

$II_{мин} = 2048 \cdot 2048$ п.

$N_{II} = 16777216$ цв.

$v_1 = 2$ Мбайт/с

$v_2 = 4$ Мбайт/с

$k_1 = 34$

$k_2 = 24$

+ − ?

Решение

① Бельчонок использовал оба канала ⇒ $v_{общ} = v_1 + v_2 = 6$ Мбайт/с

② $I_{общ} = I_I k_1 + I_{II} k_2$

$I_1 = I_{мин_1} \cdot i_{пикс_1} =$

$= 1024 \cdot 2048 \log_2 65536 =$

$= 1024 \cdot 2048 \cdot 16$ бит $=$

$= \frac{1024 \cdot 2048 \cdot 16}{8 \cdot 1024 \cdot 1024}$ Мб $=$

$= 4$ Мб

$I_2 = II_{мин} \cdot i_{пикс} = 2048^2 \cdot \log_2 16777216 =$

$= 2048^2 \cdot 24$ бит $= \frac{2048^2 \cdot 24}{8 \cdot 1024 \cdot 1024}$ Мб $= 10$ Мб

⇒ $I_{общ} = 34 \cdot 4 + 24 \cdot 10 =$

$= 240 + 240 = 480$ Мб

③ $t = \frac{I_{общ}}{v_{общ}} = \frac{480}{6} = 80$ с

Ответ: 80 сек.

№2

на 4. листе

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 9 | 9 | 6 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

Для решения данной задачи построим таблицу:

	В	Г	Сл	Я
С	−	+	−	−
Ю	+	−	−	−
З	−	−	−	+
В	−	−	+	−

(В – вишня, Г – груша, Сл – слива, Я – яблоня, С – север, Ю – юг, З – запад, В – восток)

Из условия: ① ЯС, ЯЮ –

② СлЗ ⇒ ЯЮ / ГС

логика из ①

③ Слива – противоположна от яблони

④ ГС ⇒ ЯЗ ⇒ СлВ

верно из ② из ③

⑤ Осталась только Ю → ВЮ

Ответ: Груша, Слива, Яблоня, Вишня

№3

Дано:

Всего – 12 др.

10 – на улицу

2 – иметь пол

3 – иметь окон

5 – расст. п.

Способов – ?

$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Решение

① $K_{выбр.\ 10\ с} = C_{12}^{10} = \frac{12!}{10!\cdot 2!} = \frac{11\cdot 12}{2} = 66$

② $K_{выбр.\ 2\ иметь\ пол} = C_{10}^{2} = \frac{10!}{2!\,8!} = \frac{9\cdot 10}{2} = 45$

③ $K_{выбр\ 3\ иметь\ пол} = C_{10-2=8}^{3} = C\frac{8!}{3!\,5!} = \frac{6\cdot 7\cdot 8}{6} = 56$

④ $K_{выбр\ 5\ расст.\ п.} = C_{8-3=5}^{5} = \frac{5!}{5!\,0!} = 1$

⑤ $K_{сп.} = K_{①}\cdot K_{②}\cdot K_{③}\cdot K_{④} = 66\cdot 45\cdot 56 =$

$= 166\,320$ способов

Ответ: 166 320 сп.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 9 | 9 | 6 | 2 | 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 4

Тестовый файл 1: 6

Тестовый файл 2: 4

Тестовый файл 3: 36

№ 5

Тестовый файл 1: 1376

Тестовый файл 2: 62780

Тестовый файл 3: 1293263

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
10	25	9	20	25		89

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 2.

Для того, чтобы восстановить схему сада Бельчонка, ~~нам~~ заполним таблицу, опираясь на факты из условия:

	север	юг	запад	восток
яблоня	X	X	X	✓
вишня	✓	X	X	X
груша	X	✓	X	X
слива.	X	X	✓	X

Будем ставить крестик в те клетки, ~~которые~~ про которые точно известно, что там дерево растет не может:

1. Известно, что яблоня не растет на севере и юге. Поэтому в те клетки поставим крестики.

2. ~~Груша~~ Слива растет напротив яблони. Значит она не может расти на севере и юге. ~~Поэт~~

3. Если предположим, что яблоня растет на востоке, тогда ~~груш~~ слива будет на западе. Значит вишня и груша не могут быть на востоке и западе.

4. Т.к груша растет на севере, если яблоня на западе, (а иначе яблоня на востоке), то груша будет на юге.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 5 7 7 8 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5. Следовательно, вишня будет на севере.

6. Если известно, что если слива растет на западе (верно), то яблоня на юге ~~ста~~ (неверно) или груша на севере (тоже неверно). Получаем противоречие.

7. Значит предположение из пункта 3 неверно, и яблоня растет на западе.

8. Раз яблоня на западе, то слива на востоке.

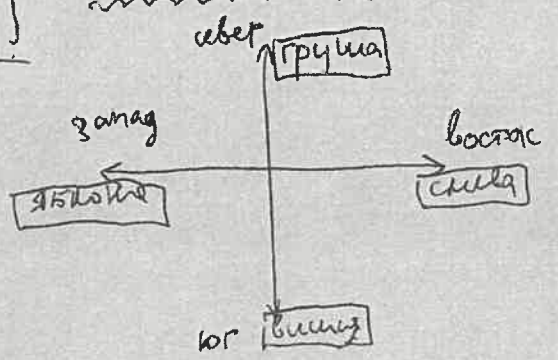
9. Т.к яблоня на западе, то груша на севере ⇒ ~~сли~~ вишня на юге.

Получается такая новая таблица:

	север	юг	запад	восток
яблоня	X	X	✓	X
вишня	X	✓	X	X
груша	✓	X	X	X
слива	X	X	X	✓

яблоня – восток.
вишня – юг
груша – север
слива – запад.

Схема сада:



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3

Т.к бельчонку нужно выбрать 2+3+5 помощников, а порядок их следования неважен, то кол-во способов это сделать будет

$$N = C_{12}^{2} + C_{10}^{3} + C_{7}^{5};$$

Как известно, $C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

Поэтому $N = \frac{12!}{2!10!} + \frac{10!}{3!7!} + \frac{7!}{5!2!}$;

$$C_{12}^{2} = \frac{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7\cdot8\cdot9\cdot10\cdot11\cdot12}{1\cdot2\cdot1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7\cdot8\cdot9\cdot10} = \frac{11\cdot12}{1\cdot2} = 66$$

$$C_{10}^{3} = \frac{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7\cdot8\cdot9\cdot10}{1\cdot2\cdot3\cdot1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7} = \frac{8\cdot9\cdot10}{1\cdot2\cdot3} = \frac{720}{6} = 120$$

$$C_{7}^{5} = \frac{1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5\cdot6\cdot7}{1\cdot2\cdot1\cdot2\cdot3\cdot4\cdot5} = \frac{6\cdot7}{2\cdot1} = 21$$

$N = 66 + 120 + 21 = 207$

Ответ: 207 способов.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4

Ответы на тесты:

Номер теста	вход	выход
1	300 20	6
2	80 100	4
3	900 30	36

Задача 5

Ответы на тесты.

Номер теста	Ответ
1	1376
2	62280
3	14672116

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 5 7 7 8 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1

Найдем общий ~~объем~~ объем изображений:

~~87~~ $N = 87 \cdot 1024 \cdot 2048 \cdot 65536 + 24 \cdot 2048 \cdot 2048 \cdot 1048576$ с

Тогда время для их передачи будет

$$t = \frac{87 \cdot 1024 \cdot 2048 \cdot 65536}{2 \cdot 1024 \cdot 1024} + \frac{24 \cdot 2048 \cdot 2048 \cdot 1048576}{4 \cdot 1024 \cdot 1024}$$ с

~~87·65~~

$87 \cdot 65536 + 24 \cdot 1048576 = 30867456$ сек.

Ответ: 30867456 секунд.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 4 | 3 | 9 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
12	15	15	20	25		82

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

87

Лист 1

① 1024 · 512 · 16384 ?

$\log_2 16384 = 14$ бит

$1024 \cdot 512 \cdot 14 = 7340032$ бит

$\frac{7340032}{8} = 917504$ байт $= 896$ кбайт $= 0{,}875$ мегабайт

$112 + 4 = 7$ мегабайт/с

$104 \cdot 7 = 728$

$\frac{728}{0{,}875} \approx 832$

Ответ 832

② Задача — $10 < b_{10} < 120$

Система: b_{10} — 3 цифры

b_{10} — 2 цифры — 1 система

$1111110_2 = 126 \Rightarrow 120$ ✗

$1111101_2 = 125 \Rightarrow 120$ ✗

$1110111_2 = 115$ ✓

$1101111_2 = 111_2$

$1011111_2 = 95$ ✓

$0111111_2 = 63 = 80$ ✗

95, 111, 119

9

$25_{10} = 111_{10}$ ✗

$111_{10} = 132_3$ ✓

$119_{10} = 1324_4$ ✓

Система — b_{10} — четное

b_{10} — F

95 нечетное

115 четное ?

111 — нечетное

Ответ: 119

откуда 115

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	И	0	0	0	1	4	4	3	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

6) $C(15,7) = \frac{15!}{7!\cdot 8!}$

$C(15,7) = \frac{15\cdot 14\cdot 13\cdot 12\cdot 11\cdot 10\cdot 9}{7\cdot 6\cdot 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} = 6435$

$C(7,3) = \frac{7!}{3!\cdot 4!}$

$C(7,3) = \frac{7\cdot 6\cdot 5}{3\cdot 2\cdot 1} = 35$

Общ кол-во способов = $C(15,7)\cdot C(7,3) = 6435\cdot 35$

$6435\cdot 35 = 225225$

Ответ 225225

4) Б1 - сколько всего: 49 вопр. понедельника

Б2 - сколько всего 65 вопр. ~~[illegible]~~ четверг.

Б3 - сколько всего 59 вопр. суббота.

Лист 2 из 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	2	4	9	3	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	15		87

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Посчитаю сколько весит изображение.

Изображение первого типа $1024 \cdot 2048 \cdot \cancel{65536}^{16}$ бит $= 2^{10} \cdot 2^{11} \cdot 2^{4} = 2^{25}$ б $=$ $\boxed{2^{16} = 65536}$ $= 2^{22}$ байт $= 2$ мбайт

Изображение второго типа $2048 \cdot 2048 \cdot 20 = 2^{22} \cdot 2^{2} \cdot 5 = 2^{24} \cdot 5 =$ $\boxed{2^{20} = 1048576}$ $= 2^{21} \cdot 5$ байт $= 2 \cdot 5$ мбайт $= 10$ мбайт

Пока I канал будет грузить первую картинку I типа весом 2 мбайт за 1 секунду, II канал загрузит 2 таких => за 1 секунду I и II канал смогут в сумме загрузить 3 картинки первого типа. $287 : 3 = 29$ секунд или потребуется чтоб скачать картинки I типа.

Пока I канал грузит 1 картинку II типа за 5 секунд, второй канал загрузит 2 таких. Значит 3 картинки II типа за 5 секунд. $24 : 3 \cdot 5 = 40$ секунд

$40c + 29c = 69c$

Ответ: за 69 секунд

№2

По условию яблоня не растёт на севере и юге, тогда у неё осталось 2 возможных места, рассмотрим их и их случаи.

1) Яблоня на востоке: тогда по условию слива на западе, а если слива на западе, то или яблоня на юге (а это не так) или груша на севере, значит груша на севере и вишня на юге.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 9 | 3 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Получим примерно так:

г

с я

в

Но по условию если груша на севере, а это так, то яблоня должна быть на западе но это не так, то тогда об случай с яблоней на востоке невозможен.

2) Яблоня на западе => слива на востоке, здесь слева развилка: груша на севере или юге? Рассмотрим оба варианта:

I)

г

я с

в

II)

в

я с

г

Но по условию сказано: груша растёт на севере тогда и только тогда, когда яблоня на западе => нам подойдёт I вариант.

Ответ: груша на севере, слива на востоке, вишня на юге, яблоня на западе.

№ 4

1) 6 2) 4 3) 36

№ 5

1) 1376 2) 62780 3) 1291720

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 2 4 9 3 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

Сколько есть способов выбрать 10 помощников? - это тоже самое что сколько есть способов выбрать 2 „бездельников" из этих 12 ~~человек~~ зверят. Чтоб выбрать первого нам на выбор 12 зверят => 12 способов. Теперь осталось выбрать второго уже из 11 зверят. Значит получается выбрать 2 человек можно $\frac{11 \cdot 12}{2}$ способами, почему делить на 2? Я мог выбрать в 2 вариантах 2 ~~одних~~ тех же зверят но в разных порядках. Далее я буду пользоваться формулой биномиального коэффициента которая делает именно это.

Получается мы можем выбрать 10 помощников $\frac{12 \cdot 11}{2} = 66$ способами ✓

Сколькими способами мы можем выбрать тех кто расставляет парты? $C_{10}^{5} = \frac{10!}{(10-5)!5!} = 252$ способа

Сколько способов найти из оставшихся 5 зверят трех кто будет мыть окна? $C_{5}^{3} = \frac{5!}{(5-3)!3!} = 10$

Сколькими способами мы можем выбрать 2 зверят из 2 для мытья полов - 1 способом

$10 \cdot 252 = 2520$ способами ~~вы~~ распределить 12 зверят на ту или иную помощь.

Ответ: 66 способов выбрать 10 помощников и 2520 способов их распределить между обязанностями

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 2 | 3 | 5 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2.

Т.к. Лисица врет, то в 16-ой системе число не будет содержать 3. Давайте представим число в 16-ой системе, как $\overline{ab} = a\cdot16+b$ (в 10-ой). $a<4$, иначе число $a\cdot16+b$ будет >60, что противоречит высказыванию зайченка. $a\neq3$ т.к. лисица врет. Если $a=1$, то $b=15$ (иначе число $a\cdot16+b$ будет не больше 30). тогда число $a\cdot16+b=31$, но оно нечетное, а наше загаданное число четное (т.к лисица врет), значит $a=2$, и число $16a+b$, где $0\leq b\leq15$. значит наше число находится в диапазоне от $16\cdot2+0$ до $16\cdot2+15$. $32\leq C_{10}\leq47$. (будем называть это утверждение №1)

т.к. заяц говорит правду, то в троичной системе есть ровно две цыфры 2. у нашего числа. заметим, что в 3-ой системе у нашего числа будет 4 знака. (если <4, то $\overline{abc}_3$ будет максимум 26, что противоречит 1-у высказыванию зайца; а если >4, то число минимум 81, что так же противоречит 1-му высказыванию.), то есть в троичной системе число имеет вид $\overline{abcd}$, что в 10-ой равняется $27a+9b+3c+d$, и 2 из чисел a,b,c,d равняются двойке. $a\neq2$ (иначе число минимум 54, что противоречит утверждению №1), значит $a=1$ (если бы $a=0$, то число было бы 3-х значным в 3-ой системе). если b и $c=2$, то число будет минимум $27+18+6$, что равняется 51 (противоречит утверждению №1). ~~Если c и d=2, то b не больше 1 и исходное число не больше 41 (на если b=1) но число должно быть~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 2 | 3 | 5 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

~~Четным, значит b=0. Тогда C_{10} = 27+0+6+2=~~ Если c и d=2, то b=1 или b=0, при b=0 число C_{10} будет 27+0+6+2=35, что является нечетным числом (но число должно быть четно, ~~знач~~ т.к. лиса всегда врет) тогда b=1. и число C_{10} = 27+9+6+2=44, это число выполняет все условия зайца. Но у нас еще есть вариант, при котором b и d = 2. Тогда c=0 или c=1. При c=0 число $\overline{abcd}_3$ в 10-ой системе будет равно 27+18+0+2=47 (оно нечетно, а число должно быть четно) значит c=1. $\overline{abcd}$ в 10-ой системе будет 27+18+3+2=50 (противоречит ~~высказыванию~~ утверждению №1). Значит условия зайца выполняются при C_{10} равном 44. В двоичной системе число $44_{10}=101100_2$. Число имеет 6 цифр в 2-ой системе. 1-е высказывание синицы неверно, значит 2-ое должно быть верным. Проверим $44_{10}=54_8$. 54 ⋮ 2. Все соблюдается. Проверим что все высказывания лисы неверны. 44-четно. $44_{10}=2C_{16}$. Все неверно, значит число 44 подходит (и только оно, иначе заяц неправ или лиса права).

Ответ: 44

№3.

Сначала найдем сколько команд можно составить. Из 18 человек выбираем 7. Зная комбинаторную формулу $\frac{n!}{k!\cdot(n-k)!}$ (где n - из скольки выбираем, а k - сколько выбираем)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И | И | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 2 | 3 | 5 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

подставляем числа в формулу и получаем.

$\frac{18!}{7!\cdot 11!} = \frac{18\cdot17\cdot16\cdot15\cdot14\cdot13\cdot12}{7\cdot6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1}$ сокращаем и получаем

$17\cdot13\cdot12\cdot4\cdot3 = 17\cdot13\cdot2^4\cdot3^2$. У нас в команде 7 человек значит капитана есть 7 способов выбрать, и помощника 6 (т.к. 1 уже капитан.) тогда ответ будет: $17\cdot13\cdot7\cdot2^5\cdot3^3$

~~№4~~

~~Фото 2 типа весит $2^{11}\cdot2^9\cdot3\cdot2^{15}=2^{35}\cdot3$ бит. В 1Мбайте 2^{23} бит тогда 1 фото весит 3·2~~

№4

1) 23
2) 167
3) 0

№5

1) 14
2) 133
3) 191

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	2	3	4	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1.

1 МБайт/с + 2 МБайт/с + 4 МБайт/с = 7 МБайт/с - передают 3 канала за 1с

Так как всего длилось ≤ 104с, то перенесли

≤ 104с · 7 МБайт/с = ≤ 728 МБайт.

Всего пикселей в 1 изображение = 1024 · 512 = = 524288 бит

728 МБайт = 728000 байт = 2912000 бит

2912000 = 524288 · 5 + 290560

Значит всего успеет передаться 5 изображений

Ответ: 5

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.

Мы знаем, что Заяц сказал правду, тогда будем искать числа, которые в десятичной системе счисления >80 и <120 и в двоичной системе имеют ровно 6 единиц. ~~Поэт~~ Так как Лисица всегда лжёт тогда так как она сказала, что число чётное в десятичной системе $\Rightarrow$ ищем число, которое нечётное в десятичной системе.

Переберём все числа от 80 до 120 и поймём, что под эти условия подходят: 119, 111, 95.

Так как лисица врёт, то в 16-системе число не должно ~~от~~ заканчиваться на F.

~~Заметим, что 119 в 16-рич =~~

Заметим, что 119 в 16-ричной оканчивается на 7, 111 заканчивается на F и 95 заканчивается на F

Тогда подходит единственное число – 119

Проверим 119 на фокусах Сеньоры:

в 8-ричной 119 = 167 – 3 цифры – этот факт ~~правдивый~~ правильный

~~в 7-ричной 119 =~~

в 4-ричной 119 = 1313 – этот факт ложный

Ответ: 119

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 3.

У нас есть 15 человек и нам надо выбрать 7 человек. Так как эти люди будут ~~равноправны~~ равноправны, то есть порядок нам не важен, то применим формулу C_n^k, где n - кол-во людей всего и k - кол-во людей, которые выбираем.

$$C_{15}^7 = \frac{15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9}{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 6435$$

Чтобы выбрать команду есть 6435 ~~способа~~ способы

У нас есть 7 человек и нам надо из них выбрать штаб из 3 человек. Так как выбранные люди будут равноправные, то есть порядок нам не важен, то применим формулу C_n^k, где n - кол-во людей всего и k - кол-во людей, которые выбираем

$$C_7^3 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 35$$

Чтобы выбрать штаб есть 35 способов

Ответ: кол-во способов выбрать команду = 6435

кол-во способов выбрать штаб из уже выбранной команды = 35.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	2	3	4	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

Задача написана на языке Python3.

Код загружен в файл "Задача-1"

Код даёт ответы:

на „тестовый файл №1" = СУББОТА

на „тестовый файл №2" = ЧЕТВЕРГ

на „тестовый файл №3" = СУББОТА

№5.

Задача написана на языке Python3

Код загружен в файл "Задача-5"

Код даёт ответы на тесты:

на „тестовый файл №1" = 195212

на „тестовый файл №2" = 856831

на „тестовый файл №3" = 12139416

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 7 3 9 2 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
						85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача №2

По условию яблоня растёт не на юге и не на севере. Рассмотрим варианты где могла расти яблоня:

1) Пусть яблоня росла на востоке. По условию слива росла напротив яблони => слива находилась на западе. Также по условию если слива росла на западе, то яблоня росла на юге или груша росла на севере. По нашему предположению яблоня находилась на востоке, а не на юге => груша росла на севере, однако по условию груша могла расти на севере только если яблоня росла на западе. Получилось противоречие => яблоня не могла расти на востоке.

2) Исходя из ранее представленных рассуждений можно сделать вывод, что яблоня росла на западе. Раз по условию слива росла напротив яблони, то она росла на востоке. Также по условию груша растёт на севере тогда и только тогда, когда яблоня растёт на западе => груша росла на севере. Раз мы знаем расположение яблони, груши и сливы, то вишня росла на юге.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 3 | 9 | 2 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

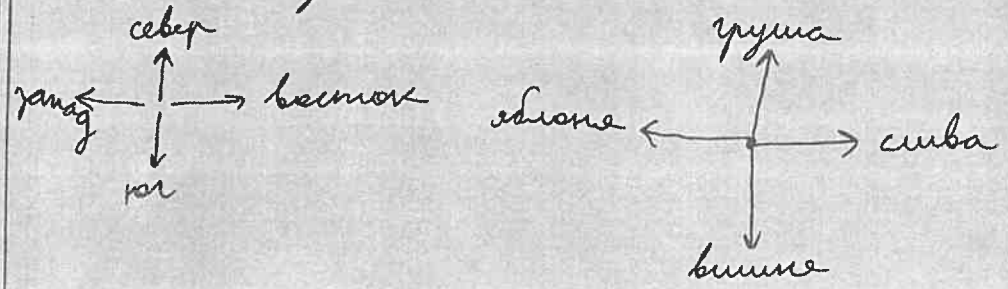
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи №2:

Все условия при такой расстановке соблюдаются => такая расстановка подходит.

Схема сада Бельчонка:



Задача №3

Найду количество вариантов выбрать двух зверят, которые будут мыть полы:

вариантов выбрать первого ~~[illegible]~~ зверька 12, а второго уже 11 => ~~[illegible]~~ количество вариантов: 12×11. Однако нам не важен их порядок => нужно 12×11 разделить на количество вариантов перестановок зверят, т.е. на $2!$ (где $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot n$) => количество вариантов выбрать 2-х ~~[illegible]~~ зверят, которые будут мыть полы: $\frac{12 \cdot 11}{1 \cdot 2} = \frac{6 \cdot 11}{1} = 66$

Аналогично можно посчитать количество вариантов выбрать 3-х зверят, которые будут мыть окна. Однако вариантов выбрать первого из них будет уже 10 (т.к. мы уже выбрали

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4 | И Н 0 0 0 1 7 3 9 2 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи №3

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2-х, кто моет пол). Тогда количество вариантов выбрать 3-х зверят, которые будут мыть окна составляет: $\frac{10\cdot 9\cdot 8}{3!} = \frac{10\cdot \overset{3}{9}\cdot \overset{4}{8}}{3\cdot 2\cdot 1} = \frac{10\cdot 12}{1} = 120$

Аналогично считаем количество вариантов выбрать 5 зверят из оставшихся 7-ми, которые будут расставлять парты (т.к. из 12 зверят мы уже выбрали $2+3=5$-х ранее):

$$\frac{7\cdot 6\cdot 5\cdot 4\cdot 3}{5!} = \frac{7\cdot \overset{3}{6}\cdot 5\cdot 4\cdot 3}{5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1} = \frac{7\cdot 3}{1} = 21$$

Чтобы найти итоговое количество вариантов выбрать 10 помощников нужно перемножить полученные числа (т.к. для каждого из вариантов выбрать 2-х первых зверят есть одинаковое кол-во вариантов выбрать оставшихся помощников)

Тогда итоговое количество вариантов:

$66\times 120\times 21 = 1386\times 120 = 166320$

Ответ: 166320 способов

решение оставшихся задач на след. листах

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	7	3	9	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №4

Номер тестового файла	вывод программы
1	6
2	4
3	36

программа прикреплена файлом

Задача №5 программа прикреплена файлом

Номер тестового файла	вывод программы
1	1376
2	62780
3	14672116

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	5	0	2	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

1) 34 +

2) 250 +

3) 0 +

№5

1) 114 +

2) 2107860 +

3) 30724320 +

№3

Число способов выбрать команду — это число способов выбрать из 20 человек 7. А это число $= C_{20}^{7} =$

$= \frac{20!}{7!(20-7)!} = \frac{20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7} = 19 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 =$

$= 77520$. Выбрать в каждой команде капитана можно 7 способами. Значит ответ:

$77520 \cdot 7 = 542640$.

Примечание: выбрать капитана в команде это кол-во способов выбрать из 7 — одного человека, это $C_7^1 = 7$.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 2 | 7 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа и рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.

Запишем всё, что можно понять из слов зайца и лисы:

1) Число $a_{10} > 50$ и $a_{10} < 80$.

2) В троичной системе счисления a_{10} имеет в записи ровно 1 единицу.

3) Сумма цифр a_{10} кратна 7 (обратное от слов лисы).

~~4) a_{10} – нечетное число~~

4) Сумма цифр a_{10} – нечетное число (обратное от слов лисы).

Поскольку у чисел до 80 максимальная сумма цифр = 16 (у числа 79), а сумма цифр a_{10} должна быть кратна 7 и при этом должна быть нечётной, то подходят числа с суммой цифр 7. Это числа 52_{10}, 61_{10}, 70_{10}.

Переведём каждое из этих чисел в троичную систему счисления: $52_{10} \to 1221_3$; $61_{10} \to 2021_3$; $70_{10} \to 2121_3$. Из ② утверждения понятно, что подходит только число 61_{10}. Оно подходит под всё известные нам условия.

Осталось проверить подходит ли 61_{10} под ровно 1 условие лисицы:

1) Переведём 61_{10} в двоичную систему

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | 4 | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 2 | 7 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

системы:

$64_{10} \to 111101_2$

В полученном числе не 5 цифр, значит верно для 64_{10} (61 должно быть) следующее утверждение:

2) В восьмеричной системе счисления a_{10} имеет ровно одну 5, проверим:

$64_{10} \to 75_8$ Здесь действительно ровно одна 5 $\Rightarrow a_{10} = 64_{10}$

Ответ: 64_{10}.

Применимо не для каждого числа от 51_{10} до 79_{10} в двоичной записи не будет ровно 5 ~~чисел~~ цифр, т.к.: $51_{10} \to 110011_2$, а в этом числе 6 цифр $\Rightarrow$ в остальных числах до 79 кол-во цифр в двоичной записи хотя бы 6.

Значит первое утверждение неверно, а под остальные 5 верных (2 из которых обратные от слов лжецы $\Rightarrow$ верные) условию 64_{10} подходит, а остальные числа нет.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	9	0	2	0	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№4

Ответы на

1 тест ВВОД 135 ВЫВОД 34 +

2 тест ВВОД 999 ВЫВОД 250 +

3 тест ВВОД 1 ВЫВОД 0 +

№5

Ответы на

1 тест 114 +

2 тест 2107860 +

3 тест 30724326 +

№3

$C_{20}^{13} = \frac{20!}{13! \cdot 7!} = 77520$ способов составить команду.

$77520 \cdot 7 = 542640$

Ответ: 542640 способов

№2

Лишние всегда вычт ⇒

1. сумма цифр а делится на 7

2. сумма цифр а четная

после от запуска что

3. $50 < a < 80$

а, имеет одну „1"

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 2 | 0 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

продолжение

выпишем все числа a, такие что $50 < a < 80$ и сумма цифр $a \vdots 7$.

a может быть 52 59 61 68 70 77

уберём числа которые имеют сумму цифр (7)

a может быть 52 61 70

$52 = 1221_3$ $61 = 2021_3$ $70 = 2121_3$

а в троичной имеет ровно одну единицу. $\Rightarrow$ 52 и 70 не подходят. Осталось 61

$61 = 111101_2 \Rightarrow$ 1 высказывание сильны ложное

$61 = 75_8 \Rightarrow$ 2 высказывание сильны правда.

61 удовлетворяет условиям задачи.

Ответ: 61

Лист 2 из 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	5	8	1	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Дано:
$k_1 = 2^{19}$
$i_1 = 2^{13}$
$k_2 = 2^{21}$
$i_2 = 2^{22}$
$v = 3 \cdot 2^{23}$ бит/с
$t = 91$ сек.
$N_1 = 87$

N_2 – ?

Решение:

$v = 3 \cdot 2^{23}$ бит/с

~~$I_{общ} = v \cdot t = 3 \cdot 2^{23} \frac{бит}{с} \cdot 91с = 273 \cdot 2^{23}$ бит~~

~~$I_2 = I_{общ} - I_1 = I_{общ} - k_1 i_1 = 273 \cdot 2^{23}$ бит $- 2^{19} \cdot 2^{13} =$~~

~~$= 2^{13}(273 \cdot 2^{10} - 2^{19}$~~

$t_1 = \frac{I_1}{v} = \frac{k_1 \cdot i_1}{v} = 38$ сек.

$N_2 = \frac{v(t - t_1)}{k_2 \cdot i_2} = 3$

Ответ. 3.

№2

Дано:
$50 \le a_{10} \le 80$
a_3 ~~имеет~~ имеет одну единицу
В a_{10} сумма цифр делится на 7. => $B \in \{52; 59; 61; 68; 70; 77\}$
В a_{10} сумма цифр нечётна => $A \in \{50; 52; 54; 56; 58; 61; 63; 65; 67; 69; 70; 72; 74; 76; 78\}$ должны подходить

Значит оставшиеся числа: $A \cap B \in \{52; 61; 70\}$

$52_{10} = 1221_3$
$61_{10} = 2021_3$
$70_{10} = 2121_3$

=> Что для условия Зайца и Лисы попадает только число 61_{10} => условие Синицы не нужно рассматривать

Ответ: 61.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	И	0	0	0	1	5	8	1	7	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

Чтобы выбрать из 20 участников команду из 7 человек, будет столько способов:

$$C_{20}^{7} = \frac{20!}{7!\cdot 13!} = \frac{\cancel{20}\cdot 19\cdot \cancel{18}\cdot 17\cdot 16\cdot 15\cdot \cancel{14}}{\cancel{7}\cdot \cancel{6}\cdot \cancel{5}\cdot \cancel{4}\cdot \cancel{3}\cdot \cancel{2}\cdot \cancel{1}} = 77520$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \cdot 19 \\ \cdot 17 \\ \hline +133 \\ 19 \\ \hline 323 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1\,1 \\ 323 \\ \cdot 15 \\ \hline 1615 \\ +323 \\ \hline 4845 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 523 \\ 4845 \\ \cdot 16 \\ \hline 29070 \\ +4845 \\ \hline 77520 \end{array}$$

А чтобы выбрать из этих 7 человек капитана нужно умножить полученное число на 7, в результате получится: $77520 \cdot 7 = 542640$

Ответ: 542640

№4

Ввод	Вывод
135	34
999	250
1	0

№5

① В первом тестовом файле „test8_1_5_1.txt":
Вывод: 114

② Во втором тестовом файле „test8_1_5_2.txt":
Вывод: 2107860

③ В третьем тестовом файле „test8_1_5_3.txt":
Вывод: 30724326

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	3	7	9	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	15	20	25		85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

Для решения воспользуемся формулой $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

$C_{20}^7 = \frac{20!}{7!(20-7)!} = \frac{20!}{7!\,13!} = \frac{20\cdot19\cdot18\cdot17\cdot16\cdot15\cdot14\cdot\cancel{13!}}{7!} = 77520$

77520 способов выбрать команду из 7 человек. Чтобы выбрать капитана есть 7 способов т.к всего 7 человек и нам нужно выбрать одного. Т.е ответ $7\cdot77520$ (знак умножить т.к это всё один вариант, а не 2 разных) $= 542640$

Ответ: 542640

№2

~~Пусть первое выражение синицы будет правдой, тогда максимальное число будет $11111_2 = 1\cdot2^0 + 1\cdot2^1 + 1\cdot2^2 + 1\cdot2^3 + 1\cdot2^4 =$ $= 1+2+4+8+16 = 31 < 50$, а по условию число > 50. Следовательно второе выражение синицы правда. Можно заметить что длина числа < 4 т.к иначе будет число > 80 т.к будет вид $\overline{xyza} = 8^0a + 8^1z + 8^2y + 8^3x$ при этом $x \neq 0$ и $8^3 > 80$. Если рассматривать числа с большей длиной получиться аналогично. При этом числа длины 1 и 2 тоже не подходят т.к максимальное число с размером 1 это 7, а с размером 2 это $1+8\cdot5 = 41$. Следовательно длина числа в восьмеричной системе счисления – 3 при этом самая первая цифра 1 т.к $2\cdot8^2 > 80$ и с числами больше 2 очевидно будет то же самое. И при этом второе число < 2 т.к $8^2 + 8^1\cdot2 + x > 80$. Тогда последнее число это 5~~

выдан доп. бланк №1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И И 0 0 0 1 3 7 9 2 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Дополнительный бланк № 1

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2 продолжение

~~Тогда всего 2 варианта: 105_8, 115_8. $105_8 = 5\cdot 8^0 + 0\cdot 8^1 + 1\cdot 8^2 = 69_{10}$~~
~~$115_8 = 5\cdot 8^0 + 1\cdot 8^1 + 8^2\cdot 1 = 77_{10}$. Посмотрим~~

№2

~~Из выражений мисиры следует, что число ⋮ 7 и сумма цифр числа нечётна. Из выражений зайца следует, что число >50 и <80 и в троичной сс ровно одна единица. Из выражений синицы следует, что число в восьмеричной сс имеет ровно одну пятёрку, а первое выражение ложное т.к максимальное двоичное число с 5-ю цифрами это $11111_2 = 1\cdot 2^0 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^4 = 1+2+4+8+16 = 31 < 50$. Следовательно нам нужно рассмотреть числа 56; 63; 70. ~~56~~ 77 не подходит ~~тогда~~ потому что сумма цифр чётная. $56_{10} = 2002_3$ уже не подходит т.к нет единиц. $63_{10} = 2100_3 = 77_8$ ~~тог~~ не подходит т.к в восьмеричной сс нету пятёрки. $70_{10} = 2121_3$ не подходит т.к больше одной единицы. Получается что такого числа нет.~~

№4

тест №1: 34
тест №2: 250
тест №3: 0

№5

тест №1: 114
тест №2: 2107860
~~тест №3: 30724324~~
тест №3: 30724326

Видеоп доп. бланк № 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	3	7	9	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Дополнительный бланк №2

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Посмотрим выражения синицы. ~~Бо~~ Первое не может быть верным т.к максимальное двоичное число с 5-ю цифрами это $11111_2 = 1\cdot2^0+1\cdot2^1+1\cdot2^2+1\cdot2^3+1\cdot2^4 = 1+2+4+8+16 = 31 < 50$, а по условию должно быть >50. Следовательно второе выражение синицы правдивое. Из выражений лисицы из-за того что они не правдивы следует, что сумма чисел в 10-ой сс $\vdots 7$ и эта сумма нечётна. Тогда у нас всего 1 вариант суммы - 7 т.к следующий наименьший вариант 21 а максимальная сумма цифр двузначного числа 18. Тогда всего есть 3 числа: 52; 61; 70. Проверим их на остальные условия. $52_{10} = 122_3$ не подходит т.к заяц говорит, что должна быть ровно одна единица. ~~61~~ $70_{10} = 212_3$ не подходит по той же причине. ~~70~~ $61_{10} = 202_3 = 75_8$. Подходит.

Ответ: Это число 61

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	И	3	0	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	10	15	20	25		82

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа в рамке справа

Лист 1 из 2

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	4	3	0	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	1	9	4	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	12	20	25		82

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

Из 7 человек выбрать одного капитана можно 7-ю способами.

$$\frac{20\cdot19\cdot18\cdot17\cdot16\cdot\overset{3}{\cancel{15}}\cdot\overset{2}{\cancel{14}}}{7\cdot6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2} = \frac{10\cdot19\cdot17\cdot16\cdot3\cdot2}{1\quad 4} = 323\cdot160\cdot6 = 50680\cdot6 = 304080$$

кол-во наборов

вариантов перетасовок внутри одной 7-ми команд

домножаем на 7 (кол-во кап)

$= 2128560$

Задача №4

Если будет k человек Лиа получит n

k	n
135	34
1	0
999	250

Задача №5

1) 20 ... 13 Ответ: 114

2) 74 ... 116 Ответ: 2107860

3) 1000 ... 344 Ответ: 30724326

Задача №1

Ну работаем минимум 92 сек

⇓

передали 186 Мбайт

Файлы второго типа в $8\cdot4 = 32$ раза больше

т.е. мы передали бы

⇓

2784 мб.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	И	0	0	0	1	1	9	4	8	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2

$50 < a < 80$

51 55 59 63 67
52 56 60 64 68
53 57 61 65 69
54 58 62 66 70
71 73 75 77 79
72 74 76 78 80

обведем все числа сумма цифр которых четна

Выпишем подходящие числа:

51 57 62 68 75 80
53 59 64 71 77
55 60 66 73 79

обведем все те, сумма цифр которых не : 7

Выпишем подходящие:

51 55 60 64 71 75
53 57 62 66 73 79 80

Минимальное a в двоичной 10000 (16)
максимальное 11111 (31)
тут Синица наврала

Выберем нужные числа Задача №2

$50 < a < 80$, знаем, что синица врет

51 56 61 ⋮7 66 71 76
52 ⋮7 ⋮2 57 ⋮2 62 67 72 77 ⋮7
53 58 ⋮2 63 68 ⋮7 73 78
54 ⋮2 59 ⋮7 64 69 74 79
55 60 65 70 ⋮7 75

Итого подходят 3 числа
52 61 70

$1000_{C2} = 16_{10}$
$11111_2 = 31_{10}$
Синица соврала в 1

$52_{10} = 1221_3$
$61_{10} = 2021_3$
$70_{10} = 2121_3$
т.к. в №1 Синица соврала, в №2 правда. Под усл. подходит лишь 61

Ответ: 61

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3 | И Н 0 0 0 1 7 6 0 4 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	25	12	4	25		81

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 1

Посчитаем сколько секунд потребовалось бельчонку для передачи 67 файлов 2 типа.

$32768 = 2^{15}$ => 1 символ = 15 бит

$$\frac{2048 \cdot 1536 \cdot 15 \cdot 67}{2{,}5 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8} = 150{,}75 \text{ сек.}$$

(2,5 Мбайт = $2{,}5 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8$ бит)

=> у бельчонка есть $187 - 150{,}75 = 36{,}25$ сек.

Для передачи 1 файла 1 типа нужно: $8192 = 2^{13}$ => 1 симв. = 13 бит

$$\frac{1024 \cdot 768 \cdot 13 \cdot 1}{2{,}5 \cdot 1024 \cdot 1024} = 0{,}4875 \text{ сек.}$$ => бельчонок передаст файлов 1 типа:

$36{,}25 // 0{,}4875 = 74$ полных файла

Ответ: 74

Задача 2

Обозначим все факты за $З_1, З_2, С_1, С_2, Л_1, Л_2$.

По условию задачи: $З_1$ и $З_2$ – верные, $Л_1$ и $Л_2$ – ложные, $С_1$ и $С_2$ – 1 верный и 1 ложный. Из фактов $З_1$ и $Л_1$ => что наше число (далее X): $30 < X < 60$ и $X : 2 = 0$.

Из $С_1$ следует, что $X \geq 64$, но $X < 60$ => $С_1$ – ложный, а $С_2$ – верный. Из $Л_2$ следует что $X_{16} = 1 \cdot 16^1 + a \cdot 16^0$ или $2 \cdot 16^1 + a \cdot 16^0$ => $30 < X < 48$.

т.к. $30 < X < 48$ число X состоит из 4 символов в 3 системе, но из $З_2$ => в 3 системе у X равно две 2. первая цифра $X_3 \neq 2$ т.к. иначе X будет больше 48 и она не равна 0, т.к. иначе X будет меньше 0 => $X_3 =$ ~~та же~~

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ц	Н	0	0	0	1	7	6	8	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2 (продолжение)

X_3 - содержит две 2 =>

$X_3 = \overline{1220}_3$ или $\overline{1202}_3$ или $\overline{1022}_3$

$a \neq 2$ (из-за 3_2) => $X_3 =$ 1221_3, 1220_3, 1212_3, 1202_3, 1122_3, 1022_3 т.е. $X = 52, 51, 50, 47, 44, 35$

На шаге 1 мы выяснили: $X \vdots 2 = 0$ и $30 < X < 48$ => $X = 44$

Ответ: $X = 44$

Задача 3

Выбрать 7 человек из 18 можно $\frac{18 \cdot 17 \cdot 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13 \cdot 12}{7!} =$ $= 31824$ способа. Выбрать капитана из 7 человек можно 7 способами, а из оставшихся людей выбрать зама можно 6 способами => => Ответ равен $31824 \cdot 42 = 1336608$ способами

Ответ: 1336608 способа

Задача 4

test 1: 27

test 2: 700

test 3: 0

Задача 5

test 1: 14

test 2: 133

test 3: 191

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	5	4	1	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
12	25	15	20	8		80

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

1024 · 512 = 524288 пикселей

~~524288~~ $\log_2(16384) = 14$ бит — кол-во бит для ~~шифровки~~ кодировки одного пикселя.

524288 · 14 = 7340032 бит — вес одной картинки в бит.

7340032 : 8 = 917504 байт — вес одной картинки в байт

917504 : 1024 = 896 Кбайт. — вес одной картинки в Кбайт

1Мбайт/с · 10с : 896 Кбайт = (1024 · 10) Кбайт : 896 Кбайт = 118 — картинок переданных по 1ому каналу.

2Мбайт/с · 10с : 896 Кбайт = (2048 · 10) : 896 = 236 — картинок переданных по 2ому каналу.

4Мбайт/с · 10с : 896 Кбайт = 4096 · 10 : 896 = 472 — картинок переданных по 4ому каналу.

472 + 236 + 118 = 826 — картинок переданно

Ответ 826.

№2

Заяц всегда говорит правду, тогда среди подходящих чисел будут: 95, 111, 119.

Синица один раз врет, поэтому рассмотрим 2 случая; отталкиваясь от того что мы имеем.

1 случай b_{10} в 8ой системе имеет 3 цифры ~~подходят~~ и **не** имеет в 4ой системе 2ух 3ек и 1ну 1ну, среди таких подходят: 95 и 119

2 случай (обратен первому) подходят; нет таких.

Лиса всегда врет! поэтому выбираем среди 95 и 119 то, которое не оканчивается на "F" в 16ой системе и является нечетным. под такие условия подходит 119.

Ответ 119.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	5	4	1	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

Воспользуемся комбинаторной формулой сочетаний, т.к. нам в команде порядок не важен: $C_{15}^{7} = \frac{15!}{7!\cdot(15-7)!} = \frac{15!}{7!\cdot 8!} =$ $= 6435$ ~~человек~~ вариантов выбрать 7 человек из 15. (команду)

Чтобы выбрать штаб воспользуемся той же формулой по той же причине: $C_{7}^{3} = \frac{7!}{3!\cdot 4!} = 35$ вариантов выбрать штаб из 3 человек, среди 7 человек.

Ответ 6435 способов выбора команды и 35 выбора штаба для сформированной команды.

№4

Тестовый файл №1: суббота.

Тестовый файл №2. четверг.

Тестовый файл №3 суббота.

Код решения написан на Python 3.11

№5.

Тестовый файл №1: 195212.

Тестовый файл №2: ~~9223 372 036 858 514 147~~ 855528.

Тестовый файл №3: ~~88638652.~~ 12116775.

Код решения написан на Python 3.11.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2 | И Н 0 0 0 1 1 9 6 2 2 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
15	10	9	20	25		79

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

Размер каждого изображения равен 14 · 1024 · 512 = 7340032 бит т.к. 16384 = 2^{14}, если перевести в Мб. 0,875 Мб весит каждое изображение

Чтобы найти ~~кол~~ кол-во файлов, которые могут пройти через каждый из каналов нужно скорость умножить на время и разделить на размер файла. Для первого 118, для второго 237, для третьего 415, итого в сумме 830 файлов

Ответ: 830

№3

Чтобы найти кол-во вариантов выбрать 7 человек из 15 нужно понять, что для выбора первого человека у нас 15 вариантов, для второго 14 и т.д. Т.е. 15·14·13·12·11·10·9 = 32 432 400 вариантов. Выбрать 3 человек из 7 можно 7·6·5 = 210 способов.

Ответ: 32 432 400 и 210

Но если считать, что бельчонок - один из учащихся и будет в команде одной, то вариантов больше, чем 2 162 160, и наоборот, если в team будет белка 30 вариантов)

№4

1) кубок
2) черный
3) кубок

№5

1) 105212
2) 886831
3) 12130416

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 2

И	Н	0	0	0	1	1	9	6	2	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Заяц всегда говорит правду

$80 < b < 120$

Лисица сказала, что b_8 имеет 3 цифры, т.е $63 < b < 512$

Это правда, значит Заяц выкидывает-карандаш. b_2 имеет 6 единиц, значит есть всего 3 варианта!

$101111_2 = 97_{10}$

$110111_2 = 113_{10}$

$111011_2 = 119_{10}$

$97_{10} = 61_{16}$

$113_{10} = 71_{16}$

$119_{10} = 77_{16}$

$97_{10} = 1201_4$

$113_{10} = 1301_4$

$119_{10} = 1313_4$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1 | И | Н | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 6 | 9 | 2 | 5 |

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	9	20	25		79

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2

Так как заяц всегда говорит правду, а лисица всегда врёт, для ~~а~~ числа а будет истинно: $50 < a_{10} < 80$; a_{10} в 3-ой ~~системе~~ СС имеет в записи одну 1; сумма цифр a_{10} :7 и нечётна. Из первого и третьего утверждений следует, что $a_{10} = 52$, либо $a_{10} = 61$, либо $a_{10} = 70$, (т.к. если сумма цифр :7 и нечётна, то она равна 7. Большим числом она быть не может, т.к. тогда a_{10} было бы вынуждено быть больше 80)

Теперь рассмотрим факты лисицы. Переведем число 52_{10} (минимальное возможное a_{10}) в 2-ую СС. $52_{10} = 110100_2$. Это число в 2-ой СС имеет в записи 6 цифр, следовательно в первом факте лисица соврала, а a_{10} в 8-ой СС имеет в записи одну 5.

Переведем все возможные a_{10} в 8-ую СС:

$52_{10} = 64_8$

$61_{10} = 75_8$

$70_{10} = 86_8$

Из всех этих чисел нам подходит только 61_{10}. И действительно, $61_{10} = 2021_3$, т.е. в записи a_{10} в 3-ой СС имеется только одна 1.

Ответ: 61_{10}

№3

Чтобы собрать команду из 7 человек, у бельчонка есть 20·19·18·17·16·15·14 = 390700800 вариантов. Чтобы выбрать 1 капитана из 7 человек, у бельчонка есть [redacted] 7 вариантов. Чтобы сделать всё это вместе, у бельчонка есть 390700800·7 = 2734905600 вариантов

Ответ. 2734905600 вариантов

Выдан дополнительный бланк №1

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	1	9	6	9	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Дополнительный бланк №1

№4

Ответ: 1) 34; 2) 250; 3) 0

№5

Ответ. 1) 114; 2) 2107860; 3) 30724326

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	3	0	9	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	25	9	20	25		79

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Часть 2

№4

Результаты тестов:

1 – 34

2 – 250

3 – 0

№5 Результаты тестов:

1 – 114

2 – 2104860

3 – 30424326

Часть 1

№2

Искомое число – a

Заяц говорит правду =>

=> $a_{10} < 80$, a_3 имеет 1 ед.

Лисица всегда врет =>

=> сумма цифр $a_{10} \vdots 7$, $a_{10} \not\vdots 2$

Далее пойдём, какое из утверждений Синицы ложное:

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	5	0	9	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Наибольшее двоичное число из 5 цифр - 11111_2

$11111_2 = 31_{10} \Rightarrow a_2$ имеет не 5 цифр. Так как все такие числа не подходят под условия $a \geq 50 \Rightarrow$
$\Rightarrow a_8$ имеет только 1 цифру

Запишем все числа от 51 до 74, сумма цифр которых кратна 7:

52; 59; 61; 68; 70; 74

Исключим числа, сумма цифр которых нечетна:

52; 61; 70

Переведем все числа в восьмеричную с.с.:

$52_{10} = 64_8$

$61_{10} = 75_8$

$70_{10} = 106_8$

Под условия подходит только 61_{10}

$61_{10} = 2021_3$ число также подходит под условия задачи

Ответ 61

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

И	Н	0	0	0	1	3	0	9	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3 Нам не важен порядок человек в команде. только их кол-во => всего команд может быть $20 \cdot 19 \cdot 18 \cdot 17 \cdot 16 = 1860480$. ~~Из каждо~~ Из каждой из этих команд может быть 4 разных ~~случаев~~ капитанов, значит число команд нужно домножить на число возможных капитанов в команде $= 1860480 \cdot 7 = 13023360$

Ответ: 13023360 способов

Вариант № 4

ИИ0001581425

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
10	25	15	20	8		78

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

Задача 1.

В первом виде изображения каждый пиксел кодируется минимум 65536 оттенками, тогда 1 такое изображение будет занимать:

$$\frac{65536 \cdot 2048 \cdot 1024}{1024 \cdot 1024 \cdot 8} = 16384 \text{ Мбайт}$$

А изображение второго типа:

$$\frac{1048576 \cdot 2048 \cdot 2048}{1024 \cdot 1024 \cdot 8} = 524288$$

Тогда все передаваемые файлы будут весить:

$16384 \cdot 87 + 24 \cdot 524288 = 14008320$ Мб

В сумме скорость передачи: $v = 2$ Мб/с $+ 4$ Мб/с $= 6$ Мб/с

Тогда все изображения будут передаваться:

$$\frac{14008320 \text{ Мб}}{6 \text{ Мб/с}} = 2334720 \text{ с} = 38912 \text{ минут}$$

Ответ: 38912 минут

Вариант № 4

И	Н	0	0	0	1	5	8	1	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

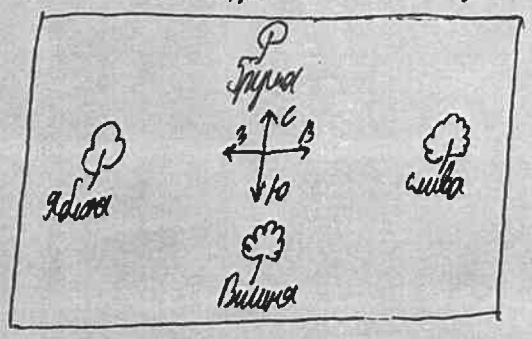
Задача 2.

Составим таблицу деревьев и направлений где они растут:

	Север	Юг	Запад	Восток
Вишня	−	+	−	−
Груша	+	−	−	−
Слива	−	−	−	+
Яблоня	−	−	+	−

Так как яблоня растёт на западе или востоке, тогда и слива растёт на западе или востоке, тогда предположим, что ~~слива~~ яблоня растёт на востоке, тогда слива растёт на западе, а груша растёт на ~~юге~~ юге, но если слива растёт на западе, то яблоня растёт на юге или груша растёт на севере, возникает противоречие, значит яблоня растёт на западе, тогда слива на востоке, а груша растёт на севере.

~~Ответ:~~ Схема сада:



Ответ: (Яблоня - запад); (Груша - север); (слива - восток), (Вишня - юг.)

Вариант № 4

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ): Ш Н 0 0 0 1 5 8 1 4 2 5

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3.

Из 12 друзей способов выбрать 2-хощих гены:

$$n_1 = \frac{12 \cdot 11}{2 \cdot 1} = 66$$

Дальше останется 12 - 2 = 10 друзей и способов ~~из выбрать будет~~:

~~$n_2 = 10$~~ из них выбрать 3 друзей будет:

$$n_2 = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 120$$

Тогда среди оставшихся 10 - 3 = 7 друзей способов выбрать ещё 5 будет:

$$n_3 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 21$$

Тогда всего способов выбрать гостинцев и разместить по местам обязанности:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 = \frac{12 \cdot 11}{2 \cdot 1} \cdot \frac{10 \cdot 9 \cdot 8}{3 \cdot 2 \cdot 1} \cdot \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 66 \cdot 120 \cdot 21 = 166320$$

Ответ: 166320 способов.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 4

Ш	Ч	0	0	0	1	5	8	1	4	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

1) Тестовый файл 1:

Ввод: 900 20 Вывод: 6

Ответ: 6

2) Тестовый файл 2:

Ввод: 80 100 Вывод: 4

Ответ: 4

3) Тестовый файл 3:

Ввод: 900 90 Вывод: 36

Ответ: 36.

Задача 5.

1) Тестовый файл 1;

Вывод: 1376 Ответ: 1376

2) Тестовый файл 2:

Вывод: 93740 Ответ: 93740

3) Тестовый файл 3:

Вывод: Ответ: 439382102677330464232 0

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 3

Ч	И	О	О	О	1	2	1	2	5	2	5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
12	20	0	20	25		77

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1) $t = 187$ с
$V = 2{,}5$ МБ/с
$K_1 = 1024 \cdot 768$
$K_2 = 2048 \cdot 1536$
$n_1 = 8192$
$n_2 = 32768$

$n = 2^i$
$i_1 = 13$
$i_2 = 15$

$I = K \cdot i$

$t_1 = 187 - \left(\frac{2048 \cdot 1536 \cdot 15 \cdot 67}{2{,}5 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8}\right) = 184{,}75$ с

$I = \frac{184{,}75 \cdot 2{,}5 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 8}{1024 \cdot 768 \cdot 13} \approx 387.$

Ответ: 387

3) Всего 3 роли (капитан, помощник, участник), следовательно, что бы ~~найти количество способов~~ найти количество способов:
$18 \cdot 3 = 54.$
Ответ: 54

4) тест 1: 23
тест 2: 167
тест 3: 0

5) тест 1: 14
тест 2: 133
тест 3: 191

2) решая задачу можно заметить, что в троичной системе счисления две двойки имеют каждое 9-ое число (35, 44, 53). т.к. лиса лжет, следовательно число в десятичной системе счисления четное (44).

Ответ: 44