

Информатика 8 класс. 1 вариант

Задача 1. (15 баллов)

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024×512 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 8 192 цветов, второй тип – размером 2048×1024 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 65536 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует один канал передачи данных со скоростью 3 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое минимальное количество изображений второго типа отправляет Бельчонок, если изображений первого типа было передано 87 штук, а вся передача данных длилась более 91 секунды? В ответе укажите целое число.

Примечание: Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Ответ:

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 13 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 16 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

$$1024 * 512 * 13 = 6\,815\,744 \text{ бит} = 832 \text{ КБайт.}$$

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

$$2048 * 1024 * 16 = 33\,554\,432 \text{ бит} = 4\,096 \text{ КБайт.}$$

Для кодирования всех изображений необходимо

$$832 * 87 + 4\,096 * x = 72\,384 + 4\,096 * x \text{ КБайт.}$$

$$72\,384 + 4\,096 * x \text{ КБайт} = 3 * 1024 \text{ КБайт} * 91$$

$$x = (3 * 1024 * 91 - 72\,384) / 4096 \approx 51$$

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 2. (25 баллов)

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления число a_{10} больше 50, но меньше 80.

- В троичной системе счисления число a_{10} имеет в записи ровно одну единицу.

Синица сообщила:

- В двоичной системе счисления число a_{10} имеет в записи 5 цифр.

- В восьмеричной системе счисления число a_{10} имеет ровно одну пятерку.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления сумма цифр числа a_{10} не делится на 7.

- В десятичной системе счисления сумма цифр числа a_{10} четное.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

Ответ:

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Заяца следует, что $50_{10} < a_{10} < 80_{10}$. В троичной системе счисления $50_{10} = 1212_3$ и $80_{10} = 2222_3$. И из второго утверждения Заяца получаем, что a_{10} в троичной системе счисления может принимать значения

$$1220_3 = 51 = 110011_2 = 63_8$$

$$1222_3 = 53 = 110101_2 = 65_8$$

$$2001_3 = 55 = 110111_2 = 67_8$$

$$2010_3 = 57 = 111001_2 = 71_8$$

$$2012_3 = 59 = 111011_2 = 73_8$$

$$2021_3 = 61 = 111101_2 = 75_8$$

$$2100_3 = 63 = 111111_2 = 77_8$$

$$2102_3 = 65 = 1000001_2 = 101_8$$

$$2120_3 = 69 = 1000101_2 = 105_8$$

$$2122_3 = 71 = 1000111_2 = 107_8$$

$$2201_3 = 73 = 1001001_2 = 111_8$$

$$2210_3 = 75 = 1001011_2 = 113_8$$

$$2212_3 = 77 = 1001101_2 = 115_8$$

$$2221_3 = 79 = 1001111_2 = 117_8$$

По возможным вариантам числа a_{10} видим, что первое утверждение Сеницы ложное, значит, второе верно и остаются числа 53, 61, 69, 77
Лисица всегда говорит ложь, значит сумма цифр числа делится без остатка на 7, подходят числа 61 и 77. А так же сумма цифр должны быть нечетной.
Значит, ответом будет число 61

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки
- **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 3. (15 баллов)

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 20 человек, и им нужно выбрать команду из 7 человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, нужно выбрать капитана, который будет представлять команду на олимпиаде.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду из 7 человек и назначить одного из них капитаном?

Ответ:

Решение 1:

Существует C_n^k способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть k способов решить, кто будет её капитаном. Поэтому всего существует kC_n^k способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

Решение 2: Можно сначала из всех n человек выбрать того, кто будет капитаном будущей команды. Есть n способов это сделать. А потом из оставшихся (n-1) человек выбрать остальных (k-1) членов команды - C_{n-1}^{k-1} способов. То есть всего существует nC_{n-1}^{k-1} способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

$$7 * C_n^k = 7 * \frac{20!}{7! 13!} = 542\,640$$

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок -12 баллов

Некоторые верные рассуждение - 9 баллов

Правильный ответ без пояснения - 5 баллов

Задача 4. (20 баллов)

В волшебном лесу жил-был Бельчонок, он очень любил печеньки. В один день Бельчонок решил устроить праздник для своих друзей: Зайчонка, Лисицы и Ёжика. Они все собрались вокруг гигантского дуба, под которым стояла большая коробка, полная печенья.

Брать печеньки зверята решили по одной штуке по очереди: первый был Бельчонок, затем пришла очередь Зайчонка, после него свою печенюшку взяла Лисица, а последним подошел Ёжик. И так по кругу: Бельчонок, Зайчонок, Лисица, Ёжик – пока печеньки не закончились.

Лисица хотела получить больше всех печенья и, когда все печеньки закончились, она задалась вопросом: "Если в коробке K печенюшек, сколько всего печенюшек достанется Лисице?". Помогите Лисице ответить на этот вопрос. Для решения задачи необходимо написать программу, где K (целое, неотрицательное число) вводится с клавиатуры.

Пример:

Ввод	Вывод
4	1
11	3

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
k = int(input())
print(k//4+k%4//3)
```

Ответ на тест test8_1_4_1 - 34

Ответ на тест test8_1_4_2 - 250

Ответ на тест test8_1_4_3 - 0

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - 20 баллов

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 -12 баллов

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Задача 5. (25 баллов)

В одном волшебном лесу жил-был Бельчонок, который обожал разгадывать загадки и решать головоломки. Однажды он нашел таинственный свиток с последовательностью целых чисел. Бельчонок сразу же почувствовал, что это может быть частью важного квеста.

Он решил узнать, сколько из трех подряд идущих чисел в этой последовательности могут быть длинами сторон прямоугольного треугольника.

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N , затем считывает N строк с последовательностью целых чисел и выводит сумму площадей прямоугольных треугольников, длины сторон которых образованы тройками подряд идущих элементов последовательности.

Пример:

Ввод	Вывод
6 3 5 4 8 17 15	66
4 3 4 5 3	12

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

`a = []`

```

while True:
    s = input()
    if s == "":
        break
    a.append(int(s))
s = 0
for i in range(2,len(a)):
    if ((a[i-2]**2 + a[i-1]**2 == a[i]**2) or (a[i-1]**2 + a[i]**2 == a[i-2]**2) or
        (a[i]**2 + a[i-2]**2 == a[i-1]**2)):
        p = (a[i-2] + a[i-1] + a[i])/2
        s += (p * (p - a[i-2]) * (p - a[i-1]) * (p - a[i])) ** 0.5
print(int(s))

```

Ответ на тест test8_1_5_1 - 114

Ответ на тест test8_1_5_2 - 2107860

Ответ на тест test8_1_5_3 - 30724326

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Информатика 8 класс. 2 вариант

Задача 1. (15 баллов)

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения размером 1024×512 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 16384 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа. Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия.

Для передачи файлов Бельчонок использует три канала передачи данных со скоростями 1 МБайт/с, 2 МБайт/с и 4 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца по одному из каналов. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое максимальное кол-во изображений сможет отправить Бельчонок, используя все три канала передачи данных одновременно, если вся передача данных длилась не более 104 секунд? В ответе укажите целое число.

Примечание: Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Ответ:

Для кодирования одного пикселя изображения используется 14 бит

Следовательно, для кодирования одного изображения необходимо

$$1024 * 512 * 14 = 7\,340\,032 \text{ бит} = 896 \text{ КБайт} = 0,875 \text{ МБайт}$$

Один файл первым каналом передается за

$$t = 896 \text{ КБайт} / 1024 = 0,875 \text{ сек}$$

Количество изображений, которое может передать за 104 секунды первый канал: $104 / 0,875 = 118$ штук

Один файл вторым каналом передается за

$$t = 896 \text{ КБайт} / 2048 = 0,4375 \text{ сек}$$

Количество изображений, которое может передать за 104 секунды первый канал: $104 / 0,4375 = 237$ изображений

Аналогично третий канал передаст 475 изображений

Всего будет передано $118 + 237 + 475 = 830$ изображений

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 2. (25 баллов)

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления это число b_{10} больше 80, но меньше 120.
- В двоичной системе счисления число b_{10} имеет записанными ровно 6 единиц.

Синица сообщила:

- В восьмеричной системе счисления число b_{10} имеет 3 цифры.
- В четверичной системе счисления число b_{10} имеет 2 тройки и одну единицу.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления число b_{10} четное.
- В шестнадцатеричной системе счисления число b_{10} заканчивается на цифру F.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

Ответ:

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Заяца следует, что $80_{10} < b_{10} < 120_{10}$. В двоичной системе счисления $80_{10} = 1010000_2$ и $120_{10} = 1111000_2$. И из второго утверждения Заяца получаем, что b_{10} в двоичной системе счисления может принимать значения

$$95 = 1011111_2 = 137_8 = 1133_4 = 5F_{16}$$

$$111 = 1101111_2 = 157_8 = 1233_4 = 6F_{16}$$

$$119 = 1110111_2 = 167_8 = 1313_4 = 77_{16}$$

По возможным вариантам числа b_{10} видим, что первое утверждение Синицы верное, значит, второе ложно и остаются числа 95 и 119.

Лисица всегда говорит ложь, значит число нечетное. А в шестнадцатеричной системе счисления не оканчивается на F. Значит, ответом будет число 119

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

- Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**
Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки
- **15 баллов**
Частично верное рассуждение - **10 баллов**
Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 3. (15 баллов)

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 15 человек, и им нужно выбрать команду из 7 человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, внутри неё нужно выбрать штаб, который состоит из 3 человек.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду и штаб из уже выбранной команды?

Ответ:

Существует C_n^k способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть C_k^m способов из этих k человек выбрать штаб. Поэтому всего существует $C_k^m C_n^k$ способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, а внутри её выбрать штаб, который состоит из m человек.

$$C_k^m C_n^k = C_7^3 C_{15}^7 = \frac{7!}{3! 4!} * \frac{15!}{7! 8!} = 225 \cdot 225$$

Критерии оценивания:

- Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**
Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**
В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**
Некоторые верные рассуждения - **9 баллов**
Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

Задача 4. (20 баллов)

В один день Бельчонок собрал много орехов и ему захотелось отпраздновать это событие с друзьями. Он решил, что соберется с ними через несколько дней. Но Бельчонок не знал, какой день недели будет через определенное количество суток.

Помогите Бельчонку узнать, в какой день недели он сможет отпраздновать свою удачу. Все дни недели пронумерованы: 1 - понедельник,

..., 7 - воскресенье. Например, сегодня вторник (номер 2), а он хочет собраться с друзьями через 3 дня, то есть в пятницу (номер 5).

Напишите программу, которая принимает на вход номер дня недели, когда Бельчонок собрал орехи, и количество дней, через которое он будет устраивать праздник, а выводит название дня недели, когда праздник состоится.

Пример:

Ввод	Вывод
2 3	пятница
1 3	четверг

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
today = int(input())
days_passed = int(input())
event_day = (today + days_passed - 1) % 7 + 1
if event_day==1:
    print("понедельник")
if event_day==2:
    print("вторник")
if event_day==3:
    print("среда")
if event_day==4:
    print("четверг")
if event_day==5:
    print("пятница")
if event_day==6:
    print("суббота")
if event_day==7:
    print("воскресенье")
```

Ответ на тест test8_2_4_1 - суббота

Ответ на тест test8_2_4_2 - четверг

Ответ на тест test8_2_4_3 - суббота

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Задача 5. (25 баллов)

В одном волшебном лесу жил-был Бельчонок, который обожал разгадывать загадки и решать головоломки. Однажды он нашел таинственный свиток с последовательностью целых чисел. Бельчонок сразу же почувствовал, что это может быть частью важного квеста.

Он решил узнать, сколько из трех подряд идущих чисел в этой последовательности могут быть длинами сторон равнобедренного треугольника.

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N , затем N строк с последовательностью целых чисел и выводит целую часть от суммы площадей равнобедренных треугольников, длины сторон которых образованы тройками подряд идущих элементов последовательности.

Пример:

Ввод	Вывод
6 25 40 25 16 68 68	840
4 25 40 25 40	774

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
a = []
while True:
    s = input()
    if s == "":
        break
    a.append(int(s))
s = 0
```

```
for i in range(2,len(a)):
    if (a[i-2]==a[i-1] or a[i-2]==a[i] or a[i]==a[i-1]):
        if a[i-2]+a[i-1]>a[i] and a[i-1]+a[i]>a[i-2] and a[i]+a[i-2]>a[i-1]:
            p = (a[i-2] + a[i-1] + a[i])/2
            s += (p * (p - a[i-2]) * (p - a[i-1]) * (p - a[i])) ** 0.5
print(int(s))
```

Ответ на тест test8_2_5_1 - 195212

Ответ на тест test8_2_5_2 - 856831

Ответ на тест test8_2_5_3 - 12139416

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Информатика 8 класс. 3 вариант

Задача 1. (15 баллов)

Бельчонок хочет передать своему другу несколько изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024×768 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 8 192 цветов, второй тип - размером 2048×1536 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 32768 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует один канал передачи данных со скоростью 2,5 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

Какое максимальное количество изображений первого типа может отправить Бельчонок, если изображений второго типа было отправлено 67 штук, а вся передача данных длилась меньше 187 секунд? В ответе укажите целое число.

Примечание: Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Ответ:

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 16 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 20 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

$$1024 \times 768 \times 16 = 12582912 \text{ бит} = 1572864 \text{ КБайт} = 1536 \text{ МБайт}$$

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

$$2048 \times 1536 \times 20 = 62901760 \text{ бит} = 7862720 \text{ КБайт}.$$

Для кодирования всех 111 изображений необходимо

$$1536 \times 87 + 7862720 \times 24 = 191116800 \text{ КБайт}.$$

Заметим, что скорости передачи данных каналов связи отличаются в два раза. Определим, можно ли разделить файлы типов 1 и 2 на две группы таким образом, чтобы объемы данных в обеих группах различались в два раза. Заметим, что это можно сделать, если в одну группу поместить 49 файлов типа А (200 704 Кбайт), а в другую оставшиеся 38 файлов типа А и

все файлы типа В (401 408 КБайт). Тогда можно передавать первую группу файлов по каналу со скоростью 2 МБайт в секунду, а вторую группу по каналу со скоростью 4 МБайт в секунду и их передача завершиться одновременно, а значит за минимально возможное время. Теперь легко найти время передачи $200\,704 \text{ КБайт} / 4 \text{ МБайт} = 98 \text{ секунд}$

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 2. (25 баллов)

Бельчонок со своими друзьями играли в числа. Заяц, Лисица и Синица загадывают число, а затем говорят об этом числе по два факта.

Заяц сказал:

- В десятичной системе счисления число c_{10} больше 30, но меньше 60.
- В троичной системе счисления число c_{10} содержит ровно две двойки.

Синица сообщила:

- В двоичной системе счисления число c_{10} состоит из 7 цифр.
- В восьмеричной системе счисления число c_{10} делится на 2.

Лисица отметила:

- В десятичной системе счисления число c_{10} нечетное.
- В шестнадцатеричной системе счисления число c_{10} содержит хотя бы одну цифру 3.

Бельчонок знает, что Заяц всегда говорит правду, Лисица всегда лжет, а Синица один раз говорит правду и один раз лжет. Помогите Бельчонку угадать число.

Ответ:

Так как Заяц всегда говорит правду составим неравенства на основе его утверждений.

Из первого утверждения Зайца следует, что $30_{10} < c_{10} < 60_{10}$. В троичной системе счисления $30_{10} = 1010_3$ и $60_{10} = 2020_3$. И из второго утверждения Зайца получаем, что c_{10} в двоичной системе счисления может принимать значения

$$35 = 1022_3 = 43_8 = 203_4 = 23_{16}$$

$$44 = 1122_3 = 54_8 = 230_4 = 2C_{16}$$

$$47=1202_3 = 57_8=233_4 = 2A_{16}$$

$$50=1212_3 = 62_8=302_4 = 32_{16}$$

$$51=1220_3 = 63_8=303_4 = 33_{16}$$

$$52=1221_3 = 64_8=310_4 = 34_{16}$$

$$56=2002_3 = 70_8=320_4 = 38_{16}$$

$$59=2012_3 = 73_8=323_4 = 3B_{16}$$

По возможным вариантам числа с10 видим, что первое утверждение Синицы ложное, значит, второе верное и число делится на 2, оно четное, неважно в какой системе счисления. Остаются числа 44, 50, 52, 56

Лисица всегда говорит ложь, значит число четное. А в шестнадцатеричной системе счисления не содержит цифру 3. Значит, ответом будет число 44

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки
- **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 3. (15 баллов)

Бельчонок решил организовать команду для участия в школьной олимпиаде по информатике. Всего в их классе 18 человек, и им нужно выбрать команду из 7 человек. Но это ещё не всё! После того как команда будет сформирована, нужно выбрать капитана и помощника капитана, которые будут представлять команду на олимпиаде.

Бельчонок задумался: сколько же существует способов выбрать команду из 7 человек и назначить одного из них капитаном и одного из них помощником?

Ответ:

Существует C_n^k способов выбрать команду, состоящую из k человек. После этого есть k способов решить, кто будет её капитаном, и k-1 способ выбрать помощника капитана. Поэтому всего существует $k \cdot k-1 \cdot C_n^k$ способов из n человек выбрать команду, состоящую из k человек, и назначить одного из них капитаном команды.

$$7 \cdot 6 \cdot C_{18}^7 = 7 \cdot \frac{18!}{7! 11!} = 1\,336\,608$$

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и подробным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение, числовой ответ не записан или неполное объяснение - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Некоторые верные рассуждение - **9 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **5 баллов**

Задача 4. (20 баллов)

В волшебном лесу жил-был Бельчонок, он очень любил печеньки. В один день Бельчонок решил устроить праздник для своих друзей: Зайчонка, Лисицы, Волчонок, Медвежонок и Ёжика. Они все собрались вокруг гигантского дуба, под которым стояла большая коробка, полная печенья.

Братья печенье зверята решили по одной штуке по очереди: первый был Бельчонок, затем пришла очередь Зайчонка, после него свою печенюшку взяла Лисица, потом Волчонок, Медвежонок, а последним подошел Ёжик. И так по кругу: Бельчонок, Зайчонок, Лисица, Волчонок, Медвежонок, Ёжик – пока печенье не закончилось.

Лисица хотела получить больше всех печенья и, когда все печенье закончилось, она задалась вопросом: "Если в коробке K печенюшек, сколько всего печенюшек достанется Лисице?". Помогите Лисице ответить на этот вопрос. Для решения задачи необходимо написать программу, где K (целое, неотрицательное число) вводится с клавиатуры.

Пример:

Ввод	Вывод
6	1
9	2

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
k = int(input())
print(k//6+k%6//3)
```

Ответ на тест test8_3_4_1 - 23

Ответ на тест test8_3_4_2 - 167

Ответ на тест test8_3_4_3 - 0

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **20 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **12 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Задача 5. (25 баллов)

Бельчонок каждый день бегает по лесу и играет со своими друзьями. Он решил порадовать друзей и стал брать с собой каждый день орешки, чтобы угощать каждого из них. Бельчонок никого не хочет обидеть, поэтому решил делить орешки между всеми друзьями так, чтобы всем доставалось поровну, а оставшиеся орешки добавлял к кучке орешков следующего дня. Когда запасы орешков у Бельчонка закончились, ему стало интересно какое максимальное число орешков досталось каждому из друзей за один день.

Напишите программу для решения этой задачи. Программа принимает на вход в первой строке целое положительное число N - количество дней, затем N строк, где содержится два целых положительных числа: B - количество друзей, с которыми играл Бельчонок в этот день, K - количество орешков, которое взял Бельчонок в этот день. А выводит программа максимальное число орешков, которым Бельчонок угостил одного друга за один день.

Пример:

Ввод	Вывод
5 10 58 15 315 32 63 32 63 11 121	21

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
n = int(input())
d = []
k = []
for i in range(n):
    b,m = map(int, input().split())
    if d==[] and k==[]:
        d.append(b)
        k.append(m)
    else:
```

```
d.append(b)
k.append(m+k[-1]%d[-2])
res = [k[i]//d[i] for i in range(n)]
print(max(res))
```

Ответ на тест test8_3_5_1 - 14

Ответ на тест test8_3_5_2 - 133

Ответ на тест test8_3_5_3 - 191

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Информатика 8 класс. 4 вариант

Задача 1. (15 баллов)

Бельчонок хочет передать своему другу 111 изображений по сети. Изображения бывают двух типов: первый тип - размером 1024×2048 пикселей, каждый из пикселей может принимать один из 65536 цветов, второй тип - размером 2048×2048 пикселей и каждый из пикселей изображения второго типа может принимать 1048576 цветов. Каждый пиксель изображения кодируется минимальным количеством бит, одинаковым для всех пикселей изображений одного типа.

Файлы содержат только коды цветов пикселей, без дополнительной информации и сжатия. Для передачи файлов Бельчонок использует два независимых канала передачи данных со скоростями 2 МБайт/с и 4 МБайт/с. Файлы можно передавать в любом порядке, но каждый файл должен передаваться непрерывно от начала до конца по одному из каналов. Передача следующего файла начнется сразу после завершения передачи предыдущего.

За какое время будут переданы все изображения, если известно, что Бельчонок использовал одновременно оба канала передачи данных и изображений первого типа было отправлено 87 штук, а второго - 24? В ответе укажите целое число секунд.

Примечание: Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Ответ:

Для кодирования одного пикселя изображения типа 1 используется 16 бит, для кодирования одного пикселя изображения типа 2 используется 20 бит.

Следовательно, для кодирования одного изображения типа 1 необходимо

$$1024 * 2048 * 16 = 33\,554\,432 \text{ бит} = 4\,096 \text{ КБайт} = 4 \text{ МБайт}$$

Для кодирования одного изображения типа 2 необходимо

$$2048 * 2048 * 20 = 83\,886\,080 \text{ бит} = 10\,240 \text{ КБайт.}$$

Для кодирования всех 111 изображений необходимо

$$4\,096 * 87 + 10\,240 * 24 = 602\,112 \text{ КБайт.}$$

Заметим, что скорости передачи данных каналов связи отличаются в два раза. Определим, можно ли разделить файлы типов 1 и 2 на две группы таким образом, чтобы объемы данных в обеих группах различались в два раза. Заметим, что это можно сделать, если в одну группу поместить 49

файлов типа А (200 704 Кбайт), а в другую оставшиеся 38 файлов типа А и все файлы типа В (401 408 Кбайт). Тогда можно передавать первую группу файлов по каналу со скоростью 2 Мбайт в секунду, а вторую группу по каналу со скоростью 4 Мбайт в секунду и их передача завершиться одновременно, а значит за минимально возможное время. Теперь легко найти время передачи $200\,704 \text{ Кбайт} / 4 \text{ Мбайт} = 98 \text{ секунд}$

Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **15 баллов**

Верное рассуждение с логичным и полным объяснением, ошибка округления ответа - **14 баллов**

В целом верное рассуждение, ответ неверный вследствие арифметических или логических ошибок - **12 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 2. (25 баллов)

Бельчонок решил посадить в своём саду четыре дерева: вишню, грушу, сливу и яблоню. Он посадил по одному дереву на каждой стороне света: на севере, юге, западе и востоке. Но через год, после зимы, Бельчонок забыл, где какое дерево растёт. К счастью, он помнит несколько подсказок, которые помогут восстановить расположение деревьев:

- Яблоня не растёт на юге и не растёт на севере.
- Если слива растёт на западе, то яблоня растёт на юге или груша растёт на севере.
- Слива растёт в противоположной стороне от яблони (например, если яблоня на севере, то слива на юге, и наоборот).
- Груша растёт на севере тогда и только тогда, когда яблоня растёт на западе.

Помогите Бельчонку вспомнить, где какое дерево растёт. Подробно запишите свои рассуждения и нарисуйте схему сада Бельчонка.

Ответ:

1. **Яблоня** не может быть на севере или юге (правило 1), значит, она может быть только на западе или востоке.

2. Если **слива** на западе, то **яблоня** на юге или **груша** на севере (правило 2). Но **яблоня** не может быть на юге (правило 1), поэтому **груша** должна быть на севере.

3. **Слива** находится в противоположной стороне от **яблони** (правило 3). Если **яблоня** на западе, то **слива** на востоке, и наоборот.

4. **Груша** на севере тогда и только тогда, когда **яблоня** на западе (правило 4).

Рассмотрим два варианта:

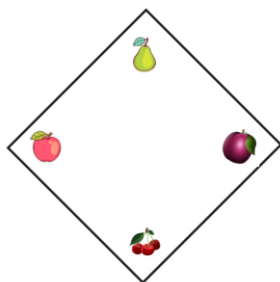
Вариант 1: Яблоня на западе.

- Тогда **груша** на севере (по правилу 4).
- **Слива** на востоке (по правилу 3).
- Остаётся **вишня** на юге.
- правило 2 может не выполняться, так как если груша на севере, это не значит, что слива на западе.

Вариант 2: Яблоня на востоке.

- Тогда **слива** на западе (по правилу 3).
- Так как слива на западе, груша должна быть на севере.
- По правилу 4 так как яблоня не на западе, то **груша** не может быть на севере, значит должна быть на юге, а **вишня** на севере
- Появляется противоречие.

Таким образом, пришли к единственному решению: Север - груша, восток - слива, юг - вишня, запад - яблоня



Критерии оценивания:

Правильный ответ с логичным и полным объяснением - **25 баллов**

Правильный ответ, объяснение неполное - **20 баллов**

Верное рассуждение, арифметические ошибки или логические ошибки
- **15 баллов**

Частично верное рассуждение - **10 баллов**

Правильный ответ без пояснения - **6 баллов**

Задача 3. (15 баллов)

Однажды, после того как Бельчонок и его друзья весело провели время в своей школе, они решили, что нужно навести порядок в классе.

Бельчонок собрал своих 12 друзей: лисичек, зайцев и других забавных животных, чтобы организовать уборку. Для того чтобы сделать процесс более эффективным нужно выбрать 10 лучших помощников.

Бельчонок задумал, что 2 его друзей будут мыть полы, чтобы создать чистое пространство для учебы, 3 других друга займутся мытьем окон, чтобы солнечный свет мог свободно проникать в класс, а оставшиеся 5 зверят будут расставлять парты, чтобы все удобно разместились во время занятий.

Помогите Бельчонку узнать, сколько существует способов выбрать 10 помощников из 12 друзей и распределить между ними обязанности, чтобы уборка прошла быстро и весело.

Ответ:

Выбрать 10 помощников из 12 равно C_{12}^{10} .

Число способов распределить работу между 10 учениками есть число перестановок с повторениями 10 элементов трёх видов: 2 первого, 3 второго и 5 третьего. Это число равно $\frac{10!}{2!5!3!}$

Таким образом число способов распределить работу между учениками класса есть

$$\frac{10!}{2!5!3!} * \frac{12!}{2!10!} = 166320.$$

Задача 4. (20 баллов)

Бельчонок однажды решил, что пора построить свой собственный дом, и выбрал место в тени красивого дерева. Он захотел выложить пол в одной из комнат своего дома кафельной плиткой размером 50 на 50 сантиметров. Для этого ему нужно рассчитать, сколько плиток потребуется для покрытия всего пола комнаты.

Комната имеет размеры a на b сантиметров. Если плитка не помещается полностью в ряд, Бельчонок пилит её, но при этом только одна её часть остается пригодной для использования. Помогите Бельчонку узнать, сколько плиток ему понадобится, чтобы выложить весь пол, для этого напиши программу, она принимает на вход два натуральных числа a и b – размеры комнаты в сантиметрах и выводит одно число – минимальное количество плиток, необходимых для укладки всего пола.

Пример:

Ввод	Вывод
170 120	12
150 150	9

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
tile_size = 50
a = int(input())
b = int(input())
n_tiles_row = (a + tile_size - 1) // tile_size
n_tiles_col = (b + tile_size - 1) // tile_size
total_tiles = n_tiles_row * n_tiles_col
print(total_tiles)
```

Ответ на тест test8_4_4_1 - 6

Ответ на тест test8_4_4_2 - 4

Ответ на тест test8_4_4_3 - 36

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **20 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **12 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **4 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**

Задача 5. (25 баллов)

В солнечном лесу живет Бельчонок, который любит рисовать квадратные картины из природных материалов. Однажды он нашел волшебный сундук, полный драгоценных камней (целые числа от 0 до 10000). Бельчонок был уверен, что эти камни могут помочь ему создать новые шедевры.

Однако, он заметил, что для создания идеальной квадратной картины ему нужно, чтобы значения четырех камней соответствовали размерам сторон его картин. Бельчонок задумался, сколько таких четверок он сможет найти, а также каков будет общий периметр его будущих картин, созданных с помощью камней!

Напишите программу, которая считывает целое положительное число N - количество камней, затем N строк с последовательностью целых чисел и

выводит сумму периметров квадратов, образованных четверками любых чисел последовательности.

Пример:

Ввод	Вывод
7 25 40 25 40 25 68 25	100
5 25 25 25 25 25	500

Ответ: (решение приведено на языке программирования Python)

```
N = int(input())
a = []
for i in range(N):
    a.append(int(input()))
n = 0
p = 0
for i in range(len(a)):
    for j in range(i+1, len(a)):
        for k in range(j+1, len(a)):
            for m in range(k+1, len(a)):
                if i != j != k != m:
                    if a[i]==a[j]==a[k]==a[m]:
                        p += a[i]*4
print(p)
```

Ответ на тест test8_4_5_1 - 1376

Ответ на тест test8_4_5_2 - 62780

Ответ на тест test8_4_5_3 - 14672116

Критерии оценивания:

На все тесты программа выдает верный ответ - **25 баллов**

Программа выдает верный ответ на 2 теста из 3 - **15 баллов**

Программа выдает верный ответ на 1 тест из 3 - **8 баллов**

Правильный ответ без представленного кода - **3 баллов**