**Межпредметная олимпиада школьников «Политехник»**

**Заключительный этап 2021-2022 учебный год**

**Олимпиадные задания по информатике**

**8 класс**

**ЗАДАНИЕ 1)** (3б)

На металлургическом предприятии выпустили рекламный буклет, состоящий из z страниц. Первая страница содержит 5120 символов. Каждая последующая страница содержит на 16 символов меньше, чем предыдущая. Определите информационный объем буклета в Кбайтах, если известно, что все символы кодировались в кодировке Unicode и буклет не содержит никакой дополнительной информации. В ответе укажите целое число Кбайт.

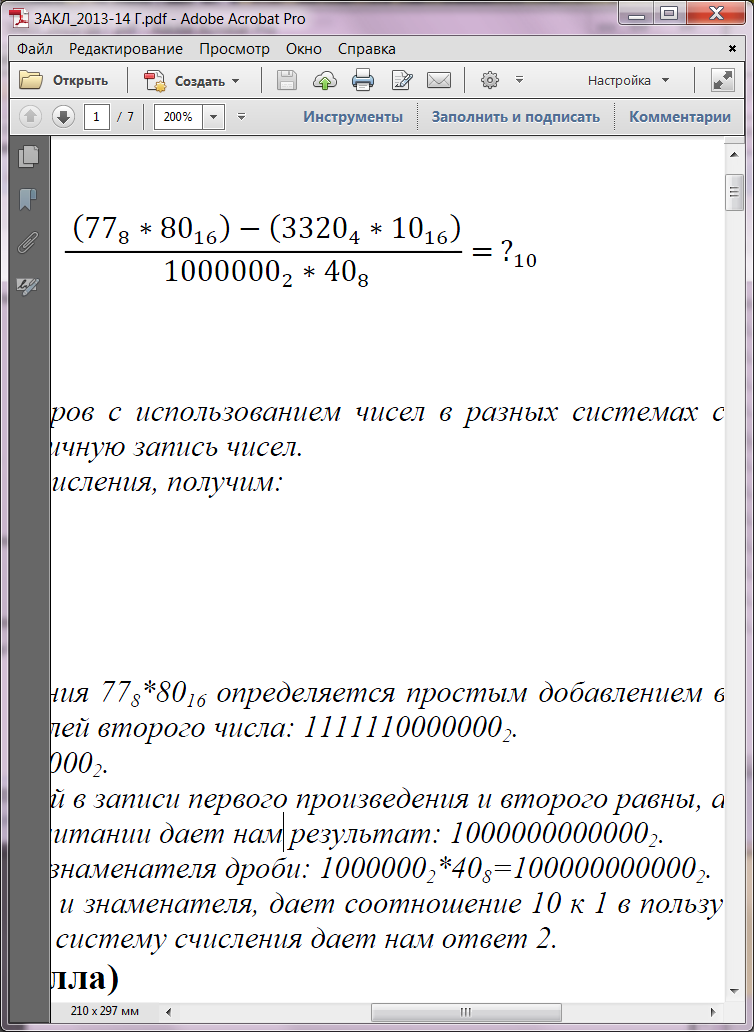
Причем z – это числовое значение (без процентного формата), полученное в результате решения домашнего задания. В ответе укажите целую часть числа.

**ЗАДАНИЕ 2)** (2б)

Из поселка вышел пешеход со скоростью 4 км/ч, а через 3 ч вслед за ним выехал велосипедист со скоростью 16 км/ч и выбежала собака. Собака догоняет пешехода и возвращается к велосипедисту, и опять догоняет пешехода. И бегает между ним и велосипедистом до тех пор, пока те не встретятся. Какой путь пробежала собака, если она все время движется со скоростью 20 км/ч. Решите задачу и, используя электронные таблицы, постройте модель движения людей и собаки.

**ЗАДАНИЕ 3)** (3б)

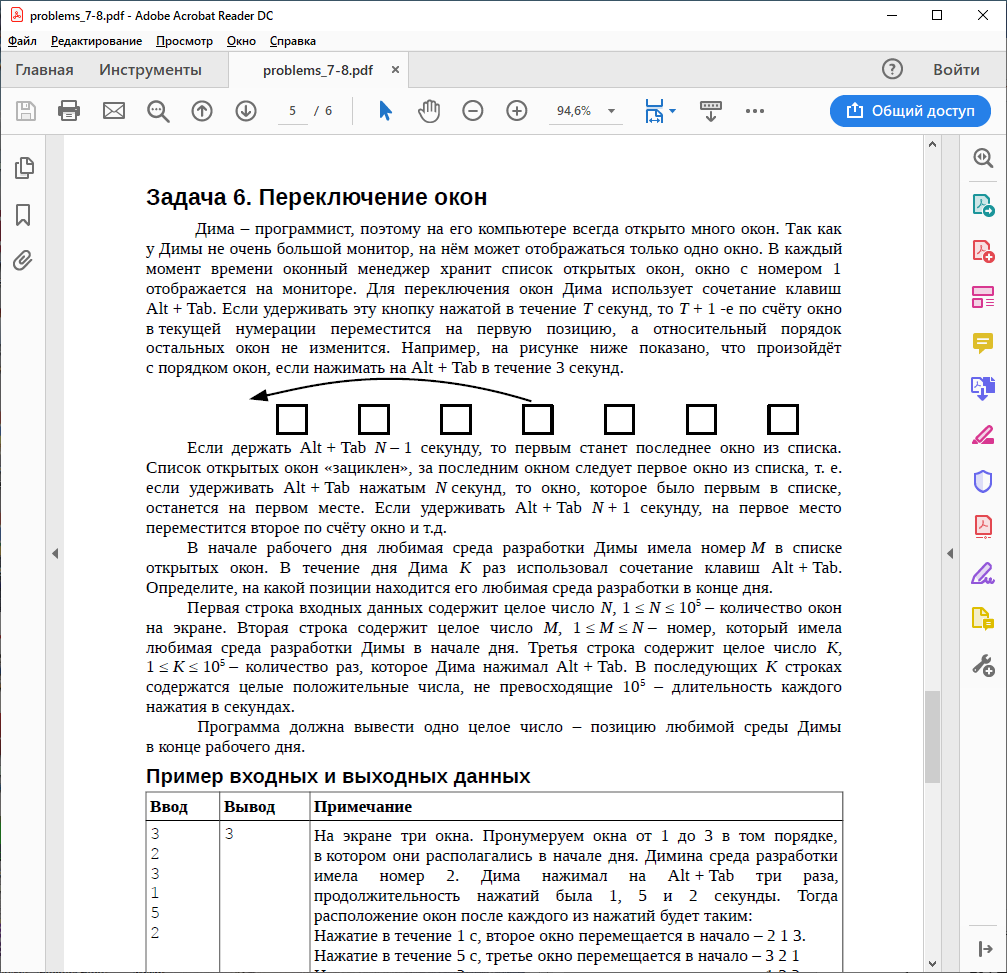
Вычислите значение выражения:



Приведите решение и укажите ответ.

**ЗАДАНИЕ 4)** (4б)

Семен – программист, поэтому на его компьютере всегда открыто много окон. Так как у Семена не очень большой монитор, на нём может отображаться только одно окно. В каждый момент времени оконный менеджер хранит список открытых окон, окно с номером отображается на мониторе. Для переключения окон Дима использует сочетание клавиш Alt + Tab. Если удерживать эту кнопку нажатой в течение T секунд, то T + 1 -е по счёту окно в текущей нумерации переместится на первую позицию, а относительный порядок остальных окон не изменится. Например, на рисунке ниже показано, что произойдёт с порядком окон, если нажимать на Alt + Tab в течение 3 секунд.



Если держать Alt + Tab N – 1 секунду, то первым станет последнее окно из списка. Список открытых окон ≪зациклен≫, за последним окном следует первое окно из списка, т. е. если удерживать Alt + Tab нажатым N секунд, то окно, которое было первым в списке, останется на первом месте. Если удерживать Alt + Tab N + 1 секунду, на первое место переместится второе по счёту окно и т.д. В начале рабочего дня любимая среда разработки Семена имела номер M в списке открытых окон. В течение дня Семен K раз использовал сочетание клавиш Alt + Tab. Определите, на какой позиции находится его любимая среда разработки в конце дня.

Первая строка входных данных содержит целое число N, 1 ≤ N ≤ 105 – количество окон на экране. Вторая строка содержит целое число M, 1 ≤ M ≤ N – номер, который имела любимая среда разработки Семена в начале дня. Третья строка содержит целое число K, 1 ≤ K ≤ 105 – количество раз, которое Семен нажимал Alt + Tab. В последующих K строках содержатся целые положительные числа, не превосходящие 105 – длительность каждого нажатия в секундах.

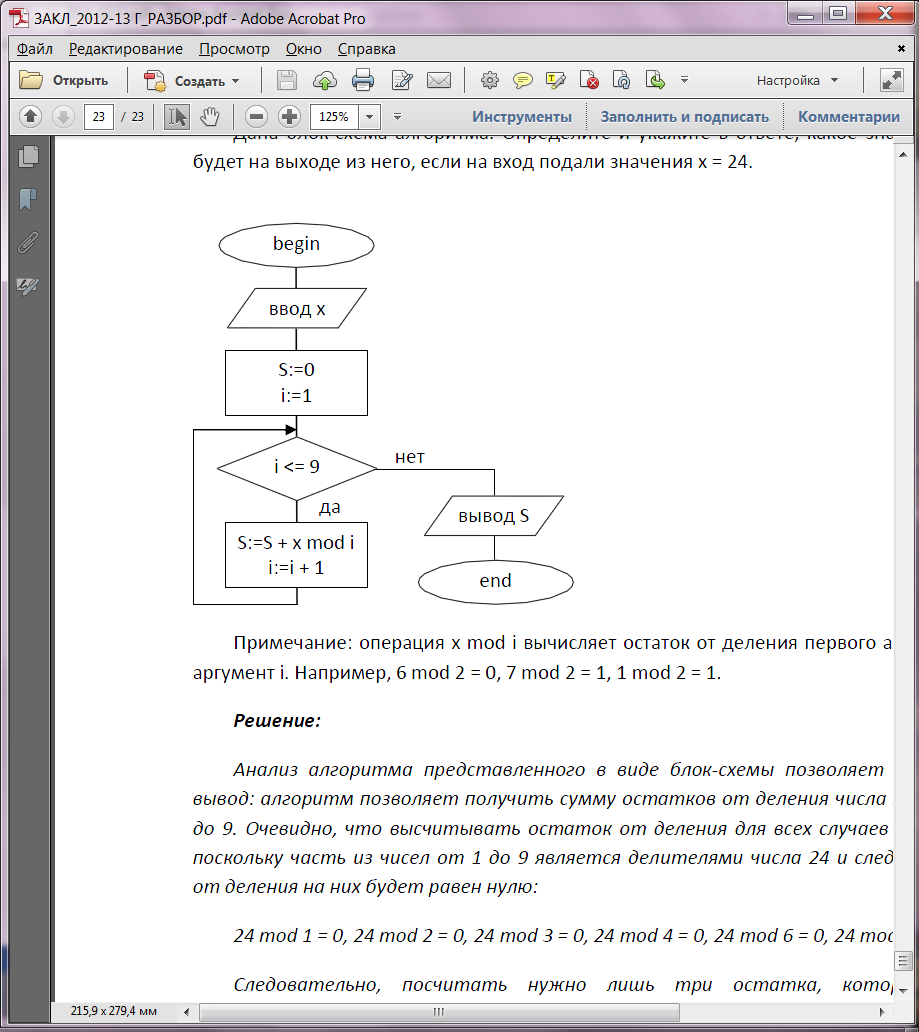
Программа должна вывести одно целое число – позицию любимой среды Семена в конце рабочего дня.

**Пример входных и выходных данных**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ввод** | **Вывод** | **Примечание** |
| 3  2  3  1  5  2 | **3** | На экране три окна. Пронумеруем окна от 1 до 3 в том порядке, в котором они располагались в начале дня. Димина среда разработки имела номер 2. Дима нажимал на Alt + Tab три раза, продолжительность нажатий была 1, 5 и 2 секунды. Тогда расположение окон после каждого из нажатий будет таким:  Нажатие в течение 1 с, второе окно перемещается в начало – 2 1 3.  Нажатие в течение 5 с, третье окно перемещается в начало – 3 2 1  Нажатие в течение 2 с, третье окно перемещается в начало – 1 3 2  В результате Димина среда разработки оказалась на месте 3 в списке. |

**ЗАДАНИЕ 5)** (4б)

Дана блок-схема алгоритма. В результате выполнения алгоритма было получено число 13. Определите, какое число *Х* можно подать на вход для получения такого результата



**Межпредметная олимпиада школьников «Политехник»**

**Заключительный этап 2021-2022 учебный год**

**Олимпиадные задания по информатике**

**9 класс**

**ЗАДАНИЕ 1)** (2б)

Объем свободной памяти на диске – 5,25 Мб, разрядность звуковой платы – 16. Какова длительность звучания в секундах цифрового аудиофайла, записанного с частотой дискретизации z кГц? В ответ записать решение и сформулировать ответ, с точностью до двух знаков после запятой.

Причем z – это максимальное значение, полученное в результате решения домашнего задания. В ответе укажите число.

**ЗАДАНИЕ 2)** (2б)

Задано слово «модем». Используя буквы, входящие в это слово в качестве алфавита (буквы могут быть только прописные), были составлены все возможные слова из пяти букв, такие, что соседние буквы в каждом слове различны и все слова отличаются друг от друга хотя бы одной буквой. Слова, состоящие из одинаковых букв, но стоящих в разном порядке считаются различными. Сколько получилось таких слов? В ответе укажите целое число.

**ЗАДАНИЕ 3)** (3б)

Таблица базы данных содержит записи о сотрудниках, включающие сведения об их квалификационном разряде и стаже работы. Каждому сотруднику соответствует ровно одна запись в таблице. Стаж сотрудника указывается как целое число лет. Разряд сотрудника может быть целым числом от 1 до 6. Разряд 2 считается выше разряда 1, разряд 3 выше разряда 2 и т.д.

Известно, что общее число записей в таблице - 200.

К таблице были сделаны запросы и получено следующее количество записей, соответствующих каждому запросу:

1) Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не ниже 3 и стаж работы не менее 10 лет - 110 записей.

2) Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не выше 2 - 60 записей.

3) Вывести всех сотрудников, имеющих стаж, менее 10 лет - 60 записей.

4) Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не выше 4 и стаж не менее 10 лет - 90 записей.

5) Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не ниже 5 - 60 записей.

Сколько записей будет выведено в результате выполнения запроса: "Вывести всех сотрудников, имеющих 3 или 4 разряд и стаж менее 10 лет"?

В ответе укажите целое число.

**ЗАДАНИЕ 4)** (4 б.)

Два металлурга произвели подсчет выработки алюминия в двух различных цехах. Первый металлург выполнял подсчеты первого цеха, а второй – подсчеты второго цеха. По результатам работы у первого металлурга количество алюминия составило 4В16%, а у второго количество такого же алюминия составило 4Е216. Необходимо определить общее количество произведенного алюминия обоими цехами.

**ЗАДАНИЕ 5)** (5 б.)

Дан прямоугольный бильярдный стол со сторонами А и В, где А, В – натуральные числа (бильярд Льюиса Кэрролла – см. рисунок). Из угловой лузы вылетает шар под углом 45 градусов к боковым стенкам, ударяется о борт, отскакивает, ударяется еще раз и т.д., пока не вылетит через одну из угловых луз. Рассчитать количество отрезков в ломаной траектории шара. Считая угол падения равен углу отражения. Требуется привести решение и написать программу на любом языке программирования для решения задачи.

**Межпредметная олимпиада школьников «Политехник»**

**Заключительный этап 2021-2022 учебный год**

**Олимпиадные задания по информатике**

**10 класс**

**ЗАДАНИЕ 1)** (2б)

Алфавит состоит из 16384 символов. Найдите объем сообщения, написанного при помощи данного алфавита, при условии, что длина сообщения составила z9 символов. В ответе укажите число байт, которое занимает сообщение.

Причем z – это значение, полученное в результате решения домашнего задания. В ответе укажите число.

**ЗАДАНИЕ 2)** (3б)

Рассчитать значение выражения: 102221011112213+223879+2AGI27

Ответ записать в девятеричной системе счисления.

**ЗАДАНИЕ 3)** (3б)

Дана логическая функция, содержащая логические переменные a, b, c, которая имеет вид: F(a,b,c)=(([S]→[N])→[V])→[F]

Известно, что вместо [S], [N], [V], [F] стояли следующие логические выражения:

1. (b and c)

2. (a→c)

3. (a or b)

4. (not b or c)

Так же дан фрагмент таблицы истинности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| a | b | c | F |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

Восстановите исходную функцию. В ответе укажите цифры, обозначающие подставленные логические выражения, без пробелов в порядке следования в формуле.

**ЗАДАНИЕ 4)** (3б)

Для оказания помощи терпящей бедствие полярной станции были отправлены два самолёта: пилот более быстрого разведчика взял медикаменты для раненых полярников, а в транспортный самолёт погрузили материалы и инструменты для восстановления станции. Оба самолёта поднялись в воздух одновременно с одного аэродрома.

Сбрасывая на станцию медикаменты, пилот разведчика услышал по радио сообщение командира транспортника, что тот уже преодолел три четверти пути до станции. После этого разведчик взял обратный курс на базу, и с этого момента до момента встречи в воздухе самолёты пролетели одинаковые расстояния. Во сколько раз скорость разведывательного самолёта превосходит скорость транспортного? Требуется привести решение и написать программу на любом языке программирования для решения задачи.

**ЗАДАНИЕ 5)** (5б)

От заданного прямоугольника каждый раз отрезается квадрат максимальной площади (длины сторон фигур выражаются натуральными числами). Найти число таких квадратов. Требуется привести решение и написать программу на любом языке программирования для решения задачи.

**Межпредметная олимпиада школьников «Политехник»**

**Заключительный этап 2021-2022 учебный год**

**Олимпиадные задания по информатике**

**11 класс**

**ЗАДАНИЕ 1)** (2б)

Запись числа N+z+3 в некоторой позиционной системе счисления выглядит как 666х. Известно, что если поделить число N на сумму его цифр, взятых из записи числа в системе счисления с основанием Х, то результат будет равен 1610. Определите основание системы счисления Х.

Причем z – это значение, полученное в результате решения домашнего задания. В ответе укажите целое число.

В ответе укажите число.

**ЗАДАНИЕ 2)** (2б)

В базе данных хранятся сведения о сотрудниках организации. Для каждого сотрудника создана запись, в которой, в том числе, хранятся данные о поле сотрудника (мужчина или женщина), его возрасте, подразделении (отдел производства, отдел качества, отдел кадров). Известно количество записей, полученных в ответ на ряд запросов к этой базе:

1. Возраст сотрудника >40 – 7 записей.
2. Возраст сотрудника <=30 и подразделение = («отдел производства» или «отдел кадров») – 20 записей.
3. Возраст сотрудника <=30 и подразделение = («отдел качества» или «отдел кадров») – 16 записей.
4. Возраст сотрудников <=30 – 35 записей.
5. Возраст сотрудников <=40 и подразделение = «отдел качества» – 18 записей.
6. Пол сотрудника = «женщина» и возраст >30 и подразделение = «отдел качества» - 0 записей.

Сколько записей будет получено в ответ на запрос: Пол сотрудника= «мужчина» и (возраст<=40 и возраст >30) и подразделение = «отдел качества», если известно, что всего в базе 66 записей?

В ответе укажите целое число.

**ЗАДАНИЕ 3)** (3б)

Известно следующее равенство:

Для каких из перечисленных логических выражений можно однозначно определить их логическое значение (истинность или ложность)? Перечислите номера без пробелов и запятых в порядке убывания.

1. B↔A∧C∧D

2. A∧B↔ C∧D

3. (D→C) ↔(A→B)

4. A↔B∧C∧D

5. D↔A∧B∧C

6. (A→B) ↔(C→D)

7. A∧C↔ B∧D

8. B∧C↔ A∧D

9. (A→C) ↔(B→D)

10. C↔A∧B∧D

**ЗАДАНИЕ 4)** (4б)

Строки, состоящие из последовательностей цифр, формируются следующим образом. Первая строка состоит из четырех единиц. Каждая из последующих строк создается следующим действием: берется предыдущая строка и после каждой ее цифры вставляется цифра на единицу большая. Вот первые 3 строки, созданные по этому правилу:

(1) 1111

(2) 12121212

(3) 1223122312231223

Сколько цифр 5 и сколько цифр 7 будет в строке с номером (9)? В ответе укажите через пробел два целых числа: сначала количество цифр 5 в девятой строке, а затем количество цифр 7 в девятой строке.

**ЗАДАНИЕ 5)** (5б)

На N земле люди живут уже с древних времен. Самые первые следы поселений эпохи верхнего палеолита относится к XV - XX тысячелетию до нашей эры. В VI - V вв. до н.э. возникает при устье рек первое городище - первая N крепость. Однако крепость Первая просуществовала недолго – люди ушли в связи с сарматским нашествием ко II в до н.э.

Во времена Киевской Руси Великий князь киевский строит новые крепости и восстанавливает старые. Так возникают города-крепости в N крае, которые в Х-ХII вв. приобретают все более пограничный, оборонительный характер. Они окружены дубовыми стенами. В это время появляются избы, кое-где и каменные дома.

Современные археологи при планировании очередных раскопок составили карту N области, на которую нанесли крепость Первая и город-крепость Х века. В базу данных археологи занесли координаты левого нижнего угла (X1, Y1) и длины сторон (H1,W1) прямоугольного участка, на котором полностью разместилась крепость Первая. Аналогичным образом в базе данных сохранили информацию о крепости времен Киевской Руси (X2, Y2, H2, W2 соответственно).

Для подсчета расходов на предстоящие летние раскопки археологи решили определить общую площадь работы.

**Требуется** написать программу, определяющую общую площадь раскопок, учитывая, что стороны занесенных в базу участков выделенных под раскопку каждой крепости, параллельны осям координат.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится четыре разделенных одним пробелом целых числа X1, Y1, H1, W1 (-1000≤X1≤1000, -1000≤Y1≤1000, 1≤H1≤1000, 1≤W1≤1000), описывающих прямоугольного участка, на котором полностью разместилась крепость Первая.

Во второй строке входного файла содержится четыре разделенных одним пробелом целых числа X2, Y2, H2, W2 (-1000≤X2≤1000, -1000≤Y2≤1000, 1≤H2≤1000, 1≤W2≤1000), описывающих прямоугольного участка, на котором полностью разместилась крепость времен Киевской Руси.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно целое число — длину забора общего прямоугольного забора.

Примеры

|  |  |
| --- | --- |
| Ввод | Вывод |
| -2 0 4 5  1 0 1 3 | 20 |
| 0 0 10 5  8 2 3 8 | 68 |