

Персональные данные абитуриента вносятся **только** в шифровальный лист!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Сумма	ШИФР. Заполняет сотрудник ОКО

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 10 класс (математико-информационный профиль)
3 мая 2022 года

Письменная часть содержит задания с кратким ответом. К ним вы должны самостоятельно сформулировать и записать **ответ** в указанной форме в отведённом для этого месте. При наличии неправильных ответов вместе с правильными итоговый балл за задание будет снижен!

1. (1,5 балла) Школьник написал алгоритм вычисления некоторого выражения в зависимости от значений переменных x и y , но интеллектуальный вирус, имевшийся на его компьютере, переставил в написанном алгоритме ключевые слова, не тронув при этом переменные и знаки операций. В результате получилось следующее:

```

кц
до
    если  $x, y$ 
     $s := x$ 
    ввод начало  $i$  конец  $1$  то  $x$ 
         $s := s + y$ 
    вывод
    алг  $s < 0$  для  $s := -s$ 
нц
от  $s$ 
все
    
```

Примечание: нц означает «начало цикла», а кц – «конец цикла».

Какие значения должны были быть выведены при работе данного алгоритма, если:

Входные данные	Выходные данные
1) $x = 2, y = -3$	4
2) $x = -2, y = 4$	2
3) $x = 0, y = 5$	0

2. (2 балла) Исполнитель Раскрашка красит квадрат 3×3 в три цвета, в каждый цвет по 3 клетки. При этом он соблюдает следующее правило: клетка каждого цвета встречается по одному разу в каждой строке и в каждом столбце. Сколько различных раскрасок может у него получиться, если квадрат не вращается?

Ответ. 12

3. (2 балла) Для передачи сообщений используется алфавит из 32 прописных русских букв (не используется «Ь»). Все передаваемые слова содержат ровно по 9 букв. Каждое передаваемое слово начинается с одной из четырех букв (А, Б, К, Л). Остальные буквы в каждом слове могут быть любыми из используемого алфавита.

Какое количество информации (в битах) несет произвольная фраза из 5 слов, если для ее кодирования использовалось посимвольное кодирование и каждый символ кодировался минимально возможным количеством бит в рамках описанных выше правил? В ответе укажите целое число.

Ответ. 210

4. (2 балла) Код цифрового замка состоит из 14 троичных цифр (0, 1 или 2). Петя пригласил друга к себе домой, но для экономии символов записал код цифрового замка (троичное число) в девятеричной системе счисления и отправил его другу в SMS.

Друг получил код 5001358. Определите код цифрового замка и запишите его по одной цифре в клетку.

Ответ:

1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

5. (2,5 балла) Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D	E	F
1	-5	-3	-2			=D1+E1
2	-4,9	-4	4			
3						
4						

В ячейку D1 записали формулу = СТЕПЕНЬ(A1; 2)+3*ABS(A1/2*3)+B\$1, а в ячейку E1 – формулу = - 2*СТЕПЕНЬ(A1; 2)+B\$1*ABS(A1/2) – \$C\$1.

Функция ABS вычисляет модуль (абсолютную величину) числа.

Потом в этой таблице выделили диапазон A1:C2 и с помощью маркера автозаполнения заполнили диапазон A3:C100.

Затем выделили диапазон D1:F1 и также с помощью маркера автозаполнения заполнили диапазон ячеек D2:F100

Впишите в таблицу ответы на следующие вопросы:

а) Какое значение будет в ячейке A50?	- 0,1
б) Какое наибольшее значение будет в столбце F?	1,25
в) Какое наименьшее значение будет в диапазоне ячеек F26:F76?	- 1
г) Сколько раз в столбце E встретится значение, равное значению ячейки E11?	2
д) Какое значение в столбце F встретится только 1 раз?	- 11

6. (2 балла) Некий исполнитель получает на вход десятичное число и преобразовывает его по следующему алгоритму:

1. Десятичное число переводится в двоичную систему счисления и записывается в ячейку *a*.
2. У полученного в ячейке *a* числа удаляется старший разряд, и результат записывается в ячейку *b*.
3. Вычисляется разность чисел, записанных в ячейках *a* и *b*.
4. К этой разности, записанной в двоичной системе счисления, справа дописывается бит чётности: 1, если сумма цифр двоичного числа нечётная, иначе 0.
5. Полученное число переводится обратно в десятичную систему счисления.

Впишите все числа в десятичной системе счисления, которые могут получиться при преобразовании всех натуральных чисел в промежутке [10; 100]

Ответ. 17, 33, 65, 129.

7. (1,5 балла) У исполнителя Делитель две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 20
2. Разделить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 20, вторая уменьшает его в 2 раза. Исполнитель работает только с натуральными числами. Если при делении на 2 получается остаток, он отбрасывается.

Пусть начальное число на экране 49.

а) (0,5 балла) Какое максимальное число может получиться в результате исполнения алгоритма, содержащего ровно 5 команд, если команда каждого вида встретилась в нём по крайней мере по одному разу?

Ответ. 104

б) (1 балл) Составьте алгоритм получения из числа 49 максимального числа, удовлетворяющий условиям пункта а). В ответе запишите только номера команд.

Ответ. 21111

8. (2 балла) Исполнитель Калькулятор при включении генерирует 2 случайных целых числа a и b ($a \geq 0$ и $1 < b < 10$). Третье случайное натуральное число, над которым проводятся вычисления, оно показывает на экране и записывает в специальную ячейку памяти RES. У исполнителя Калькулятор есть 3 кнопки.

1. Выполняет операцию $RES = a + RES$
2. Выполняет операцию $RES = b \cdot RES$
3. Выводит число RES на экран

Нажатия на кнопки 1 и 2 меняют только значение RES. Изначальное число на экране остается прежним.

Вам нужно определить значения a и b , зная изначально число на экране, порядок нажатий на кнопки и результат вычислений.

Например, если при изначально числе 2 и порядке нажатия на кнопки 213 получился результат 7, то один из ответов $a = 3, b = 2$.

Известно, что при изначально числе на экране 2 после нажатий на кнопки 21213 получился результат 79. Найдите все пары значений a и b , при которых это возможно.

В ответе укажите каждую пару в отдельной строке.

Ответ: $a = 1, b = 6$

9. (2,5 балла) Приведен фрагмент программы обработки целочисленного массива MAS из пяти элементов. Индексация элементов массива начинается с 1.

Алгоритмический язык	Pascal
<pre> нц для i от 1 до 10 T := MAS[1] нц для j от 1 до 4 MAS[j] := MAS[j+1] кц MAS[5] := MAS[5]+T кц </pre>	<pre> for i := 1 to 10 do begin T := MAS[1]; for j := 1 to 4 do MAS[j] := MAS[j+1]; MAS[5] := MAS[5]+T; end; </pre>
Python	C++
<pre> for i in range (1, 11): T = MAS[1] for j in range (1, 5): MAS[j]= MAS[j+1] MAS[5]= MAS[5]+T </pre>	<pre> for (int i = 1; i < 11; i++) { T = MAS[1]; for (int j = 1; j < 5; j++) MAS[j]= MAS[j+1]; MAS[5]= MAS[5]+T; } </pre>

После выполнения этого фрагмента массив MAS состоит из следующих элементов:

i	1	2	3	4	5
MAS[i]	24	32	42	55	72

Определите исходные значения элементов массива MAS, которые были перед выполнением этого фрагмента.

Запишите в таблицу исходные значения элементов массива.

Ответ:

i	1	2	3	4	5
MAS[i]	3	1	2	3	4

Решение. Обозначив исходные значения элементов массива $a = MAS[1]$, $b = MAS[2]$, $c = MAS[3]$, $d = MAS[4]$, $e = MAS[5]$, составим трассировочную таблицу:

i	1	2	3	4	5
0 шаг	a	b	c	d	e
1 шаг	b	c	d	e	e+a
2 шаг	c	d	e	e+a	e+a+b
3 шаг	d	e	e+a	e+a+b	e+a+b+c
4 шаг	e	e+a	e+a+b	e+a+b+c	e+a+b+c+d
5 шаг	e+a	e+a+b	e+a+b+c	e+a+b+c+d	2e+a+b+c+d
6 шаг	e+a+b	e+a+b+c	e+a+b+c+d	2e+a+b+c+d	3e+2a+b+c+d

7 шаг	$e+a+b+c$	$e+a+b+c+d$	$2e+a+b+c+d$	$3e+2a+b+c+d$	$4e+3a+2b+c+d$
8 шаг	$e+a+b+c+d$	$2e+a+b+c+d$	$3e+2a+b+c+d$	$4e+3a+2b+c+d$	$5e+4a+3b+2c+d$
9 шаг	$2e+a+b+c+d$	$3e+2a+b+c+d$	$4e+3a+2b+c+d$	$5e+4a+3b+2c+d$	$6e+5a+4b+3c+2d$
10 шаг	$3e+2a+b+c+d$	$4e+3a+2b+c+d$	$5e+4a+3b+2c+d$	$6e+5a+4b+3c+2d$	$8e+6a+5b+4c+3d$

Получим:

$$3e+2a+b+c+d = 24$$

$$4e+3a+2b+c+d = 32$$

$$5e+4a+3b+2c+d = 42$$

$$6e+5a+4b+3c+2d = 55$$

$$8e+6a+5b+4c+3d = 72$$

Решим эту систему уравнений: $a = 3, b = 1, c = 2, d = 3, e = 4$

Решение 2. Можно и по-другому, выполняя обратный ход от последнего шага к первому.

Первый элемент – это разность пятого и четвёртого, остальные сдвигаются вправо.

i	1	2	3	4	5
10 шаг	24	32	42	55	72
9 шаг	17	24	32	42	55
8 шаг	13	17	24	32	42
7 шаг	10	13	17	24	32
6 шаг	8	10	13	17	24
5 шаг	7	8	10	13	17
4 шаг	4	7	8	10	13
3 шаг	3	4	7	8	10
2 шаг	2	3	4	7	8
1 шаг	1	2	3	4	7
0 шаг	3	1	2	3	4

10. (3 балла) Выпишите все натуральные числа X , для которых истинно высказывание:

(X — простое) **И НЕ** ($X > 50$) **И** (сумма цифр числа $X < 10$)

В ответе запишите эти числа через запятую.

Примечание: число 1 не является простым.

Ответ. 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 23, 31, 41, 43

11. (2 балла) У Пети есть умные часы с шагомером. Он измерил расстояния между соседними кабинетами и записал их в таблицу.

	Математика	Информатика	Английский	Завуч	Столовая	Русский язык	Биология	География
Математика		25	20	10				
Информатика	25					20		
Английский	20						35	
Завуч	10				40			
Столовая				40		30		40
Русский язык		20			30			
Биология			35					25
География					40		25	

Какое наименьшее количество шагов надо пройти Пете от кабинета информатики до кабинета английского языка, если он хочет зайти в столовую попить воды, но не хочет проходить мимо кабинета завуча?

Ответ. 145

Персональные данные абитуриента вносятся **только** в шифровальный лист!

1	2	3	4	5	6	7	Сумма

ШИФР. Заполняет
сотрудник ОКО

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 10 класс (математико-информационный
профиль)**

3 мая

Практическая часть

Количество
сохранённых файлов.
Заполняет технический
специалист

Практический этап включает задания, для выполнения которых вам может потребоваться компьютер. Можно использовать все приложения и среды программирования, установленные на предоставленном компьютере. К этим заданиям необходимо указать **ответ** и написать **полное решение** в произвольной форме – или в виде файла, или на чистовике. Ответ записывается рядом со словом «Ответ». В случае решения на чистовике перед решением необходимо указать номер задания, а рядом со словом «Решение» написать «В чистовике». В случае решения в файле необходимо в качестве имени файла указать номер задания, а рядом со словом «Решение» написать имя этого файла с расширением, например, 1.ру.

12. (4 балла) Автоматическая фотокамера делает снимок каждый раз, когда срабатывает датчик движения. Снимок сохраняется в файл формата BMP размером 128×128 пикселей. Структура этого файла состоит из заголовка в 54 байт, палитры из 256 цветов и массива пикселей. Цвета для палитры выбираются из цветовой модели RGB, в которой каждый цвет кодируется тремя байтами (*True Color*). Код пикселя соответствует индексу его цвета в палитре. Другие методы сжатия данных не применяются.

За год фотокамера сохранила 1223 снимков.

Сколько мегабайт памяти на диске потребуется, чтобы вместить все файлы?

Ответ. 21

Решение. Код пикселя соответствует индексу его цвета в палитре, следовательно, занимаемая кодом пикселя память i и количество цветов в палитре N связаны соотношением $2^i = N$. В палитре $N = 256$ цветов, поэтому код пикселя занимает $8 \text{ бит} = 1 \text{ байт}$. Объем файла с одним снимком = заголовок 54 байта + палитра ($256 \cdot 3$ байта) + массив пикселей ($128 \cdot 128$ байт) = 17206 байт. Всего было 1223 снимков, и они заняли $1223 \cdot 17206$ байт = 20,068 Мбайт. Округлив до целого числа, получим 21 Мбайт.

13. (4 балла) Требуется составить рецепты пяти кондитерских изделий (кекс лимонный, коврижка с изюмом, печенье к кофе, торт глазированный, сдобное тесто), в которых присутствуют мука, масло, сахар и яйца.

- Муки в различных рецептах требуется: 1 стакан; 1,5 стакана; 2 стакана; 2,5 стакана и 4 стакана.
- Сахара в разные изделия кладут: 1 ложку; 0,5 стакана; $\frac{3}{4}$ стакана; 1 стакан и 1,5 стакана.
- Яйца на кондитерские изделия идут в таких количествах: 1, 2, 3, 4 и 9 штук.
- Для коврижки муки нужно столько, сколько для кекса и печенья, вместе взятых.
- Зато для кекса нужно вдвое меньше стаканов сахара, чем для торта и печенья, вместе взятых.
- Для торта нужно столько яиц, сколько для коврижки и сдобного теста, вместе взятых.
- В изделие, требующее двух стаканов муки, идёт 4 ложки масла; к $\frac{3}{4}$ стакана сахара идёт 2 ложки масла; к 2 яйцам – 5 ложек масла; в сдобное тесто – 300 г масла, а в кекс – $\frac{3}{4}$ стакана масла.
- Только в одно изделие кладут одинаковое количество стаканов муки и сахара.
- На коврижку расходуется более одного яйца, а на сдобное тесто более одного стакана муки.

Определите, сколько каждого ингредиента требуется для каждого блюда. Ответы запишите в таблицу:

	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто
мука	1 стакан	2,5 стакана	1,5 стакана	2 стакана	4 стакана
масло	$\frac{3}{4}$ стакана	2 ложки	5 ложек	4 ложки	300 г
сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	0,5 стакана	1,5 стакана	1 ложка
яйца	9	3	2	4	1

Решение. Сначала из (7) выпишем: в сдобное тесто – 300 г масла, а в кекс – $\frac{3}{4}$ стакана масла.

	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто
мука					
масло	$\frac{3}{4}$ стакана				300 г
сахар					
яйца					

Из (6): для торта нужно столько яиц, сколько для коврижки и сдобного теста, вместе взятых. Возможно два варианта: $1+2=3$ или $1+3=4$. Видим из (9): на коврижку расходуется более одного яйца, значит, на коврижку 2 или 3 яйца, а на сдобное тесто – одно.

Из (5): для кекса нужно вдвое меньше стаканов сахара, чем для торта и печенья, вместе взятых. Возможно два варианта: $(1+0,5)/2 = \frac{3}{4}$ или $(1,5+0,5)/2 = 1$. Но из (7) к $\frac{3}{4}$ стакана сахара идёт 2 ложки масла, а значит, это не кекс (в кекс идёт $\frac{3}{4}$ стакана масла). Остался вариант $(1,5+0,5)/2=1$, т.е. для кекса нужен 1 стакан сахара. К $\frac{3}{4}$ стакана сахара идёт 2 ложки масла, а значит, это не тесто (в тесто идёт 300 г масла), тогда это коврижка, а в тесто нужна 1 ложка сахара.

Из (4): для коврижки муки нужно столько, сколько для кекса и печенья, вместе взятых. Возможно два варианта: $1+1,5 = 2,5$ или $1,5+2,5 = 4$. Но из (9) на сдобное тесто расходуется более одного стакана муки, а из (7) в изделие, требующее двух стаканов муки, идёт 4 ложки масла, значит, это не тесто (в тесто идёт 300 г масла). Таким образом, тесто не может требовать одного или двух стаканов муки, а значит, второй вариант невозможен. Остался вариант $1+1,5=2,5$, т.е. для коврижки нужно 2,5 стакана муки, тогда для теста 4 стакана, а в торт 2 стакана.

	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто
мука	1 стакан 1,5 стакана	2,5 стакана	1,5 стакана 1 стакан	2 стакана	4 стакана
масло	$\frac{3}{4}$ стакана				300 г
сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	1,5 стакана 0,5 стакана	0,5 стакана 1,5 стакана	1 ложка
яйца		2 3		3 4	1

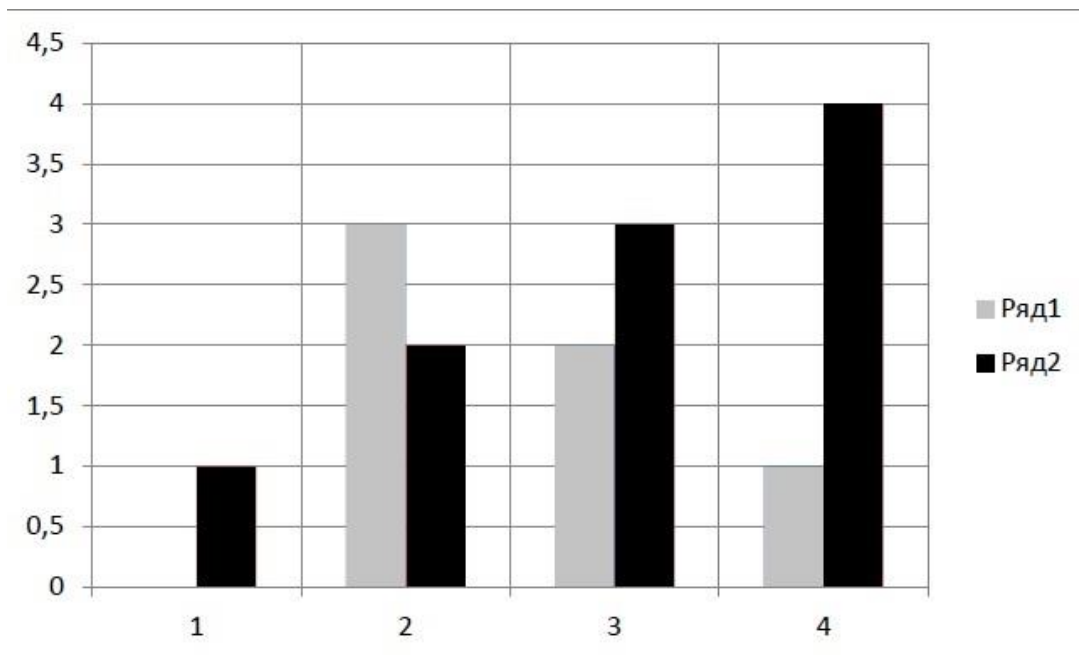
Из (8): только в одно изделие кладут одинаковое количество стаканов муки и сахара, а для коврижки, торта и теста эти количества заведомо разные. Остались кекс и печенье. Если в кекс положить 1,5 стакана муки (а сахара там 1 стакан), в печенье пойдёт 1 стакан муки, что не равно ни 0,5, ни 1,5. Тогда эти количества будут различаться и у кекса, и у печенья. Значит, в кекс надо класть 1 стакан муки (равно 1 стакану сахара), а в печенье 1,5 стакана муки и 0,5 стакана сахара (различные количества), тогда в торт пойдёт 1,5 стакана сахара.

	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто
мука	1 стакан	2,5 стакана	1,5 стакана	2 стакана	4 стакана
масло	$\frac{3}{4}$ стакана				300 г
сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	0,5 стакана	1,5 стакана	1 ложка
яйца		2 3		3 4	1

Осталось распределить масло и яйца. Из (7): в изделие, требующее двух стаканов муки (торт), идёт 4 ложки масла; к $\frac{3}{4}$ стакана сахара (коврижка) идёт 2 ложки масла; к 2 яйцам – 5 ложек масла – значит, это печенье, и оно требует двух яиц, поэтому на коврижку нужно 3 яйца, а на торт – 4, тогда на кекс остаётся 9 яиц.

	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто
мука	1 стакан	2,5 стакана	1,5 стакана	2 стакана	4 стакана
масло	$\frac{3}{4}$ стакана	2 ложки	5 ложек	4 ложки	300 г
сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	0,5 стакана	1,5 стакана	1 ложка
яйца	9	3	2	4	1

14. (4 балла) В электронной таблице ячейки диапазона В1:Е1 последовательно заполнены числами от 0 до 3. В ячейку В2 записали формулу =ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(\$А2;СТЕПЕНЬ(4;В1));4), а в ячейку В3 – формулу =ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(\$А3;СТЕПЕНЬ(6;В1));6). Затем ячейку В2 последовательно скопировали в ячейки диапазона С2:Е2, а ячейку В3 – в ячейки диапазона С3:Е3. По полученным в диапазоне В2:Е3 значениям была построена гистограмма. Получилась следующая гистограмма:



- а) (2 балла) Напишите все числа, не превосходящие 1024, которые могут быть занесены в ячейку А2, чтобы после вычисления по формулам получилась гистограмма, приведённая на рисунке

Ответ. А2 = 108, 364, 620, 876

- б) (2 балла) Напишите все числа, не превосходящие 5124, которые могут быть занесены в ячейку А3, чтобы после вычисления по формулам получилась гистограмма, приведённая на рисунке

Ответ. А3 = 985, 2281, 3577, 4873

Решение. В ячейках диапазона В2:Е2 получились четыре последние цифры четверичной записи числа, записанного в ячейку А2. По гистограмме определяем, что это цифры 0, 3, 2, 1 (начиная с младшей). Значит, в ячейку А2 записано число $X \cdot 4^4 + 1 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 3 \cdot 4^1 + 0 \cdot 4^0 = X \cdot 256 + 108$, где X может быть любым целым неотрицательным числом. Выписываем числа, начиная с 108 и прибавляя по 256, пока они не станут больше 1024: 108, 364, 620, 876. Следующее число $1132 > 1024$.

В ячейках диапазона В3:Е3 получились четыре последние цифры шестеричной записи числа, записанного в ячейку А3. По гистограмме определяем, что это цифры 1, 2, 3, 4 (начиная с младшей). Значит, в ячейку А3 записано число $X \cdot 6^4 + 4 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 6^1 + 1 \cdot 6^0 = X \cdot 1296 + 985$, где X может быть любым целым неотрицательным числом. Выписываем числа, начиная с 985 и прибавляя по 1296, пока они не станут больше 5124: 985, 2281, 3577, 4873. Следующее число $6169 > 5124$.

15. (4 балла) Напишите программу (или составьте блок-схему) для решения следующей задачи. В восточном календаре принят 60-летний цикл, состоящий из 12-летних подциклов, обозначаемых названиями цвета: зеленый (green), красный (red), желтый (yellow), белый (white) и черный (black). В каждом подцикле годы носят названия животных: крысы (rat), коровы (cow), тигра (tiger), зайца (hare), дракона (dragon), змеи (snake), лошади (horse), овцы (sheep), обезьяны (monkey), курицы (chicken), собаки (dog) и свиньи (pig).

По номеру года определите его название, если 1984 год — начало цикла: год зеленой крысы.

Входные данные:

Целое число — номер года n ($1 < n < 3000$).

Выходные данные:

Выведите строку с названием года, например, «green rat».

Пример

Входные данные	Выходные данные
1984	green rat

Решение. Приведём одно из возможных решений на нескольких языках программирования.

Алгоритмический язык
<pre>цел n симв таб a[1:12] = ('rat', 'cow', 'tiger', 'hare', 'dragon', 'snake', ' horse', ' sheep', ' monkey', 'chicken', 'dog', 'pig') симв таб b[1:5] = ('green ', 'red ', 'yellow ', 'white ', 'black ') алг нач ввод n если n >= 4 то n := n - 4 иначе n := n + 56 вывод b[mod(div(n, 12), 5) + 1], a[mod(n, 12) + 1] кон</pre>
Pascal
<pre>var n:integer; a:array[1..12]of string=('rat', 'cow', 'tiger', 'hare', 'dragon', 'snake', ' horse', ' sheep', ' monkey', 'chicken', 'dog', 'pig'); b:array[1..5]of string=('green ', 'red ', 'yellow ', 'white ', 'black '); begin read(n);if n>=4 then n:=n-4 else n:=n+56; write(b[n div 12 mod 5+1],a[n mod 12+1]); end.</pre>
Python
<pre>a=['rat', 'cow', 'tiger', 'hare', 'dragon', 'snake', ' horse', ' sheep', ' monkey', 'chicken', 'dog', 'pig'] b=['green', 'red', 'yellow', 'white', 'black'] n=int(input()) if n>=4: n=n-4 else: n=n+56 print(b[n//12 % 5],a[n % 12])</pre>
C++
<pre>#include <iostream> #include <string> using namespace std; int main() { int n; string a[12] = { "rat", "cow", "tiger", "hare", "dragon", "snake", "horse", "sheep", "monkey", "chicken", "dog", "pig" }; string b[5] = { "green ", "red ", "yellow ", "white ", "black " }; cin >> n; if (n >= 4) { n = n - 4; } else { n = n + 56; } cout << b[n / 12 % 5] << a[n % 12]; return 0; }</pre>

16. (4 балла) Упростите логическое выражение. Результат упрощения может содержать не более двух операций из набора НЕ, И, ИЛИ.

$$\text{НЕ} (A \text{ И } B \text{ ИЛИ} (A \rightarrow B)) \rightarrow B$$

Ответ. B ИЛИ НЕ A || НЕ A ИЛИ B

Решение. Раскроем импликацию НЕ (A И B ИЛИ (A → B)) → B = A И B ИЛИ (A → B) ИЛИ B и вторую импликацию A И B ИЛИ (НЕ A ИЛИ B) ИЛИ B = A И B ИЛИ НЕ A ИЛИ B ИЛИ B = A И B ИЛИ НЕ A ИЛИ B = A И B ИЛИ B ИЛИ НЕ A = (закон поглощения) = B ИЛИ НЕ A.

17. (5 баллов) Для решения этой задачи нужно написать программу.

Ученики СУНЦ любят играть в особенную игру – математические шашки. В этой игре дамка, появляясь на поле, может срубить одновременно все шашки, расстояние до которых по прямой не превосходит заранее заданной силы дамки. Расстояние между шашкой и дамкой – это расстояние между центрами клеток, на которых они стоят. Сторона клетки равна 1.

Входные данные:

Первая строка — количество вражеских шашек на поле n ($1 < n < 300$).

В следующих n строках их координаты x, y ($0 \leq x, y \leq 300$).

Следующая строка — координаты дамки x, y ($0 \leq x, y \leq 300$).

Последняя строка — сила дамки.

Выходные данные:

Выведите координаты x, y всех шашек, которые будут срублены дамкой, каждую в отдельной строке. В следующей строке выведите расстояние от дамки до самой близкой шашки с точностью до 1 знака после запятой.

Пример

Входные данные	Выходные данные
7	7 5
8 2	5 3
7 5	2 3
7 8	2.2
5 3	
2 3	
3 9	
1 6	
4 5	
3	

Иллюстрация к примеру. Расположение шашек и дамки на карте (дамка чёрная, шашки серые):

10											
9											
8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
0											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Решение. Приведём одно из возможных решений на нескольких языках программирования.

Алгоритмический язык

```
цел i, n, c1, c2, r
цел таб A[1:300;1:2]
вещ rasst
алг
нач
  ввод n
  нц для i от 1 до n
    ввод A[i,1], A[i,2]
  кц
  ввод c1, c2, r
  rasst:=r*r
  нц для i от 1 до n
    если квадрат(c1-A[i,1])+ квадрат(c2-A[i,2])<=r*r то
      вывод A[i,1], ' ', A[i,2]
    если квадрат(c1-A[i,1])+ квадрат(c2-A[i,2])<rasst то
      rasst:= квадрат(c1-A[i,1])+ квадрат(c2-A[i,2])
  все
кц
вывод корень(rasst)
кон
```

Pascal

```
var i, n, c1, c2, r: integer; A: array[1..300, 1..2] of integer; rasst: real;
begin
  read(n);
  for i:=1 to n do
    read(A[i,1], A[i,2]);
  read(c1, c2, r); rasst:=r*r;
  for i:=1 to n do
    if sqr(c1-A[i,1])+sqr(c2-A[i,2])<=r*r then begin
      writeln(A[i,1], ' ', A[i,2]);
      if sqr(c1-A[i,1])+sqr(c2-A[i,2])<rasst then rasst:=sqr(c1-A[i,1])+sqr(c2-A[i,2]);
    end;
  write(sqrt(rasst));
end.
```

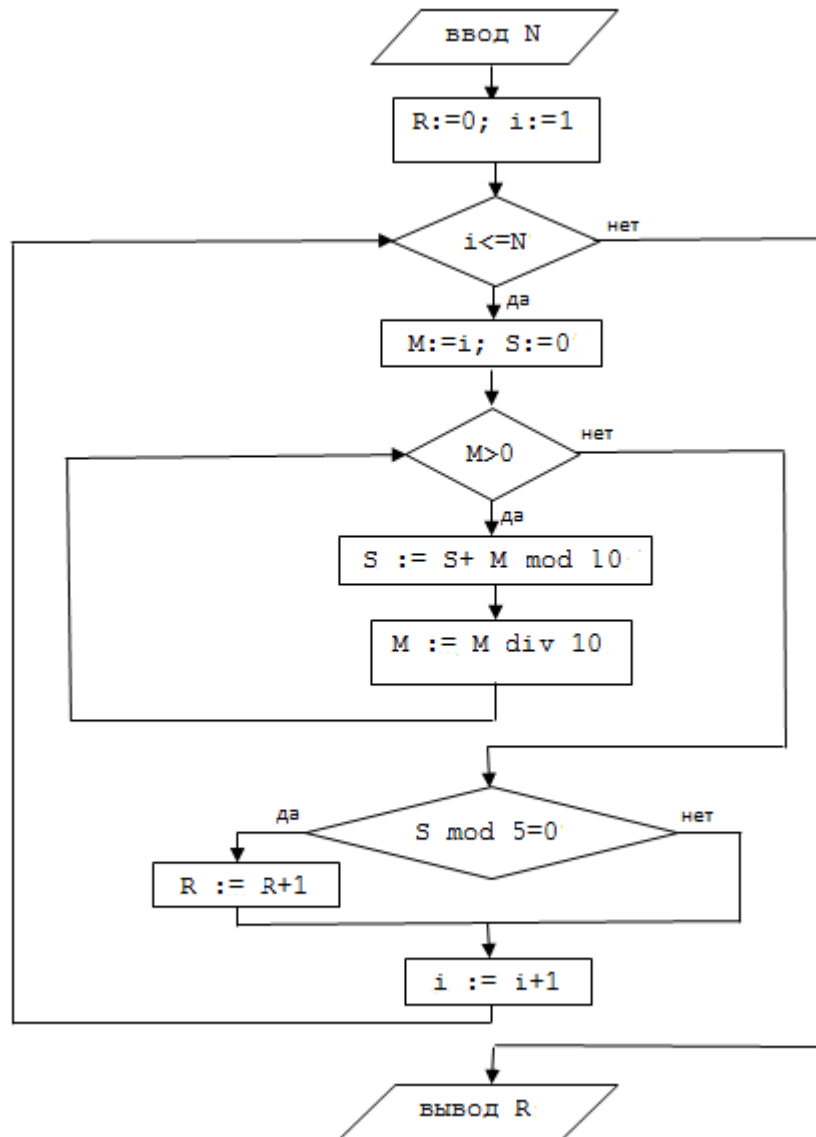
Python

```
n=int(input())
A=[]
for i in range(n):
    x,y = map(int,input().split())
    A.append([x,y])
c1,c2 = map(int,input().split())
r=int(input())
rasst=r*r
for i in range(n):
    if (c1-A[i][0])**2+(c2-A[i][1])**2<=r*r:
        print(A[i][0],A[i][1])
        if (c1-A[i][0])**2+(c2-A[i][1])**2<rasst:
            rasst=(c1-A[i][0])**2+(c2-A[i][1])**2
print(rasst**0.5)
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() { int i, n, c1, c2, r; int A[300][2]; double rasst;
  cin >> n;
  for (int i = 0; i < n; i++)
    cin >> A[i][0] >> A[i][1];
  cin >> c1 >> c2 >> r; rasst = r * r;
  for (int i = 0; i < n; i++)
    if ((c1 - A[i][0])*(c1 - A[i][0]) + (c2 - A[i][1])*(c2 - A[i][1]) <= r * r) {
      cout << A[i][0] << " " << A[i][1] << endl;
      if ((c1 - A[i][0])*(c1 - A[i][0]) + (c2 - A[i][1])*(c2 - A[i][1]) < rasst)
        rasst = (c1 - A[i][0])*(c1 - A[i][0]) + (c2 - A[i][1])*(c2 - A[i][1]);
    }
  cout << sqrt(rasst);
  return 0;}
```

18. (2 балла) Алгоритм представлен в виде блок-схемы:



$:=$ обозначает операцию присваивания.

$=$ обозначает операцию сравнения «равно».

Операция $a \text{ div } b$ означает получение частного от целочисленного деления a на b , операция $a \text{ mod } b$ – получение остатка от целочисленного деления a на b .

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Известно, что на выходе получилось $R=403$.

Определите минимальное и максимальное натуральные значения N , при которых это возможно.

Ответ:

Минимальное N	2017
Максимальное N	2020

Решение. По блок-схеме видно, что в переменной R подсчитывается количество чисел от 1 до N , у которых сумма цифр делится на 5. Легко понять, что в каждом десятке таких чисел ровно 2: каждый остаток от деления на 5 дают ровно 2 цифры (0 и 5 дают остаток 0, 1 и 6 – остаток 1, 2 и 7 – остаток 2, 3 и 8 – остаток 3, 4 и 9 – остаток 4). Исключение составляет первый десяток, так как в нём нет числа 0 (перебор начинается с 1), поэтому в нём только одно число с суммой цифр, делящейся на 5 – это число 5.

Поскольку на выходе получилось $R=403$, а в каждом десятке, кроме первого, таких чисел 2, поделим 403 на 2 и получим, что 201 десяток точно был сосчитан (в 201 десятке, т.е. в 2010 числа, 401 число с суммой цифр, делящейся на 5). Следующее после 2010 число с суммой цифр, делящейся на 5 – это число 2012. На нём R примет значение 402. Следующее такое число – 2017, и на нём R примет значение 403, что и требуется, значит, минимальное значение $N = 2017$. Сумма цифр чисел 2018, 2019, 2020 не делится на 5, поэтому R не изменится и будет по-прежнему 403. И только при $N = 2021$ R примет значение 404, а дальше будет только увеличиваться, значит, максимальное значение $N = 2020$.

Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 10 математико-информационный класс СУНЦ УрФУ
(письменная часть)

3 мая 2022 года

Задание	Ответ						Балл	Критерии
1	Входные данные			Выходные данные			1,5	По 0,5 балла за каждый правильный ответ
	1) $x = 2, y = -3$			4				
	2) $x = -2, y = 4$			2				
	3) $x = 0, y = 5$			0				
2	12						2	
3	210						2	
4	1 2 0 0 0 0 0 1 1 0 1 2 2 2						2	0,5 балла – 4 правильные цифры, 1 балл – 7 правильных цифр, 1,5 балла – 11 правильных цифр, 2 балла – все правильные цифры
5	а)	– 0,1					2,5	По 0,5 балла за каждый правильный ответ
	б)	1,25						
	в)	– 1						
	г)	2						
	д)	– 11						
6	17, 33, 65, 129						2	По 0,5 балла за каждое правильное число, за неправильное число -0,25 балла, но не менее 0 баллов.
7	а) 104						1,5	а) 0,5 балла б) 1 балл
	б) 21111							
8	$a = 1, b = 6$						2	0,5 балла – приведены две пары, в одной из них одно число верное ($a = 1$ или $b = 6$); 1 балл – приведена одна пара, в ней одно число верное ($a = 1$ или $b = 6$), или приведено более двух пар, в одной из них оба числа верные; 1,5 балла – приведены две пары, в одной из них оба числа верные; 2 балла – приведена одна пара, оба числа верные
9	i	1	2	3	4	5	2,5	По 0,5 балла за каждый правильный элемент
	MAS[i]	3	1	2	3	4		
10	2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 23, 31, 41, 43						3	3 балла – все правильные числа выписаны, неправильных нет; иначе по 0,25 балла за каждое правильное число, по -0,25 за каждое неправильное, но не менее 0 баллов; 0 баллов – выписаны все числа подряд в каком-то диапазоне.
11	145						2	

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 10 математико-информационный класс СУНЦ УрФУ
(практическая часть)**

3 мая 2022 года

Задание	Ответ	Балл	Критерии																														
1	21 (20,068)	4	<p>0,5 балла – найден объём одного пикселя (8 бит = 1 байт) или объём, занимаемый в файле палитрой (3*256 = 768 байт)</p> <p>1 балл – найден объём одного пикселя (8 бит = 1 байт) и объём, занимаемый в файле палитрой (3*256 = 768 байт)</p> <p>2 балла – найден объём одного файла со снимком 17206 байт</p> <p>2 балла – решение в общем верное, но с одной арифметической ошибкой, и ответ неправильно переведён в Мбайт (округление вниз)</p> <p>3 балла – решение в общем верное, но с одной ошибкой: неправильно вычисляется объём памяти, занимаемый в файле палитрой</p> <p>3 балла – правильный ответ найден, но не переведён в Мбайт (21 042 938 байт)</p> <p>4 балла – полное решение</p>																														
2		4	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>кекс</th> <th>коврижка</th> <th>печенье</th> <th>торт</th> <th>тесто</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>мука</td> <td>1 стакан</td> <td>2,5 стакана</td> <td>1,5 стакана</td> <td>2 стакана</td> <td>4 стакана</td> </tr> <tr> <td>масло</td> <td>$\frac{3}{4}$ стакана</td> <td>2 ложки</td> <td>5 ложек</td> <td>4 ложки</td> <td>300 г</td> </tr> <tr> <td>сахар</td> <td>1 стакан</td> <td>$\frac{3}{4}$ стакана</td> <td>0,5 стакана</td> <td>1,5 стакана</td> <td>1 ложка</td> </tr> <tr> <td>яйца</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>По 0,2 балла за каждую верную ячейку при условии верного обоснования, без обоснования – 0 баллов</p>		кекс	коврижка	печенье	торт	тесто	мука	1 стакан	2,5 стакана	1,5 стакана	2 стакана	4 стакана	масло	$\frac{3}{4}$ стакана	2 ложки	5 ложек	4 ложки	300 г	сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	0,5 стакана	1,5 стакана	1 ложка	яйца	9	3	2	4	1
	кекс	коврижка	печенье	торт	тесто																												
мука	1 стакан	2,5 стакана	1,5 стакана	2 стакана	4 стакана																												
масло	$\frac{3}{4}$ стакана	2 ложки	5 ложек	4 ложки	300 г																												
сахар	1 стакан	$\frac{3}{4}$ стакана	0,5 стакана	1,5 стакана	1 ложка																												
яйца	9	3	2	4	1																												
3	а) 108, 364, 620, 876 б) 985, 2281, 3577, 4873	4	<p>По 0,5 балла за каждое найденное число</p> <p>а) 108, 364, 620, 876</p> <p>б) 985, 2281, 3577, 4873</p> <p>при условии верного обоснования.</p> <p>Без обоснования – 0 баллов</p> <p>За неверное число -0,25 балла, но не менее 0 баллов.</p>																														
4		4	<p>Проверяем на тестах, по 0,5 балла за тест. Если на всех тестах выводит одно и то же – 0 баллов.</p> <p>Тесты:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Ввод</th> <th>Вывод</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>black chicken</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>green dog</td> </tr> <tr> <td>136</td> <td>red rat</td> </tr> <tr> <td>1001</td> <td>white cow</td> </tr> <tr> <td>1987</td> <td>green hare</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>white tiger</td> </tr> <tr> <td>2974</td> <td>yellow horse</td> </tr> <tr> <td>2996</td> <td>black dragon</td> </tr> </tbody> </table> <p>2 балла – на всех тестах верно выводит только цвет или только животное</p> <p>3 балла – на всех тестах сдвиг на 1</p>	Ввод	Вывод	1	black chicken	14	green dog	136	red rat	1001	white cow	1987	green hare	2022	white tiger	2974	yellow horse	2996	black dragon												
Ввод	Вывод																																
1	black chicken																																
14	green dog																																
136	red rat																																
1001	white cow																																
1987	green hare																																
2022	white tiger																																
2974	yellow horse																																
2996	black dragon																																

5	В ИЛИ НЕ А (НЕ А ИЛИ В)	4	<p>1 балл – получено выражение А И В ИЛИ (А → В) ИЛИ В или построена правильная таблица истинности исходного выражения</p> <p>2 балла – получено выражение А И В ИЛИ НЕ А ИЛИ В ИЛИ В</p> <p>3 балла – получено выражение А И В ИЛИ НЕ А или выражение А → В</p> <p>4 балла – получено выражение НЕ А ИЛИ В (В ИЛИ НЕ А)</p>				
6		5	<p>5 баллов – полное решение</p> <p>4 балла – в решении одна ошибка: ошибка при вводе данных (не все вводятся), или неверно определяется расстояние по прямой, или ошибка при поиске минимального расстояния, или отсутствует вывод или вывод неверный (хотя всё, что нужно, найдено верно), или количество шагов цикла на 1 меньше или больше, чем нужно</p> <p>3 балла – в решении две ошибки из перечисленных</p> <p>2 балла – в решении три ошибки из перечисленных</p> <p>1 балл – есть ввод, верно организован перебор, есть условие, есть поиск минимума, но ошибок во вводе, выводе, определении расстояния, построении условия, поиске минимума больше трёх</p> <p>0 баллов – алгоритм сформулирован неверно</p>				
7		2	<p>По 1 баллу за ответ при наличии обоснования</p> <table border="1" data-bbox="550 824 1460 889"> <tr> <td data-bbox="550 824 874 857">Минимальное N</td> <td data-bbox="874 824 1460 857">2017</td> </tr> <tr> <td data-bbox="550 857 874 889">Максимальное N</td> <td data-bbox="874 857 1460 889">2020</td> </tr> </table>	Минимальное N	2017	Максимальное N	2020
Минимальное N	2017						
Максимальное N	2020						