

## ВАРИАНТ 20

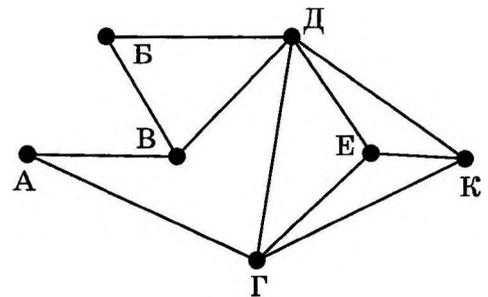
### Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			34			17	
	2			26				19
	3	34	26					45
	4					33	49	50
	5					33	5	9
	6	17				49	5	55
	7		19	45	50	9	55	



Поскольку таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Б. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: \_\_\_\_\_.

2

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \wedge y \wedge z) \vee \neg x \vee z$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z$ .

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Функция
???	???	???	$F$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу; затем буква, соответствующая третьему столбцу). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

*Пример.* Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и таблица истинности:

Перем. 1	Перем. 2	Функция
???	???	$F$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3

Ниже представлены две таблицы из базы данных, в которых собраны сведения о генеалогическом древе династий Капетингов и Валуа, правивших во Франции в XII–XV веках. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и о его отце. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных суммарное количество предков (отец, дедушка, прадедушка и т. д.) Карла V, которые были в разное время королями Франции.

Таблица 1

ID	Имя	Был королём
57	Людовик Святой	Да
29	Филипп VI Валуа	Да
31	Филипп Август	Да
40	Филипп Красивый	Да
22	Людовик VIII	Да
76	Филипп Длинный	Да
67	Людовик Сварливый	Да
12	Филипп Смелый	Да
15	Карл Красивый	Да
20	Карл Валуа	Нет
19	Иоанн I	Да
9	Карл VI	Да
88	Иоанн II Добрый	Да
71	Карл V	Да
...	...	...

Таблица 2

ID_Отца	ID_Ребёнка
12	40
20	29
31	22
12	20
22	57
40	15
40	67
57	12
40	76
29	88
67	19
71	9
88	71
...	...

Ответ: \_\_\_\_\_.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А: 1000, Б: 001, В: 01011.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $4N$ .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 10000 преобразуется в запись 100001;
  - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите такое **наименьшее** число  $N$ , для которого результат работы алгоритма больше 241. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Определите, при каком **наибольшем** введённом значении переменной  $s$  программа выведет число 0. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 100 while s &lt; 75:     s = s + 3     n = n - 4 print(n)</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     ввод s     n := 100     нц пока s &lt; 75         s := s + 3         n := n - 4     кц     вывод n кон</pre>
Паскаль	C++
<pre>var s, n: integer; begin     readln(s);     n := 100;     while s &lt; 75 do         begin             s := s + 3;             n := n - 4;         end;     writeln(n) end.</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std;  int main() {     int s, n;     cin &gt;&gt; s;     n = 100;     while (s &lt; 75) {         s = s + 3;         n = n - 4;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 12 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате квадро (четырёхканальная запись) с частотой дискретизации в 4 раза меньше, чем в первый раз. При этом при повторной записи темп воспроизведения музыки был уменьшен в 1,5 раза. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Все 6-буквенные слова, составленные из букв Е, З, К, Н, У, Ц, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕЕ

2. ЕЕЕЕЕЗ

3. ЕЕЕЕЕК

4. ЕЕЕЕЕН

5. ЕЕЕЕЕУ

6. ЕЕЕЕЕЦ

7. ЕЕЕЕЕЗЕ

...

Под каким номером стоит слово КУЗНЕЦ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите количество значений концентраций, не совпадающих по значению ни с двумя минимальными, ни с двумя максимальными значениями, полученными за весь период наблюдений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «кресло» или «Кресло» в тексте романа И. С. Тургенева «Рудин»<sup>1</sup>. Другие формы слова «кресло», такие как «креслу», «креслом» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2021/>

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 20 символов и содержащий только нечётные арабские цифры (1, 3, 5, 7, 9). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся IP-адрес пользователя (4 байт) и дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ .

Например, выполнение команды

**заменить** (111, 12)

преобразует строку 121111150 в строку 12121150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 300 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (888) ИЛИ **нашлось** (1111)

ЕСЛИ **нашлось** (1111)

ТО **заменить** (1111, 8)

ИНАЧЕ **заменить** (888, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

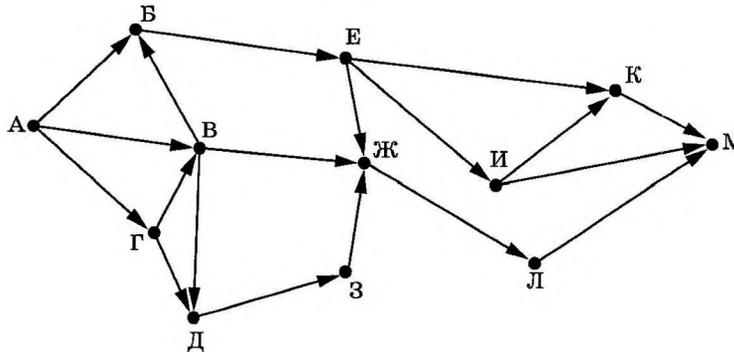
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14 Значение арифметического выражения:  $8^{1024} + 8^{32} - 65$  — записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр «7» содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15 Обозначим через  $m$  &  $n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Так, например,  $12 \& 6 = 1100_2$  &  $0110_2 = 0100_2 = 4$ .

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа  $A$  формула

$$(x \& A = 0) \rightarrow (x \& 22 \neq 0 \rightarrow x \& 34 \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = F(n - 1) + F(3) + n, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(2) + n - 1, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(42)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17 Рассматривается множество чётных целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[3344; 6622]$ , которые делятся на 21, а при делении на 20 дают в остатке число, большее 15.

Найдите количество таких чисел и их сумму.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем сумму.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 18 Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. При попытке пересечь границы (внутренние и границы квадрата) Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел:

41	27
----	----

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2021/>

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Игроки передвигают фишку по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть фишку, увеличив её координату либо на 2, либо в три раза. Например, если фишка находится в точке с координатой 5, за один ход можно передвинуть фишку в точку с координатой 7 или 15.

Игра завершается в тот момент, когда координата точки, в которой находится фишка, станет больше или равна 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым сдвинувший фишку в точку, координата которой не менее 100.

В начальный момент единиц в числе было  $S$ ;  $1 \leq S \leq 98$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите такие значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Из всех найденных значений запишите в ответе минимальное и максимальное в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21

Для игры, описанной в задании 19, найдите **минимальное** значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: \_\_\_\_\_.

22

Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает число  $S$ . Известно, что  $100 \leq x \leq 200$ . Укажите наибольшее допустимое число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает 30.

Python	Алгоритмический язык
<pre>x = int(input()) B = x A = 9 D = x S = 0 while D // 2 &gt; 0:     if D % 2 == 1:         S = S + 1     else:         S = S + A     D = D // 2 print(S)</pre>	<pre>алг нач     цел x, A, B, D, S     ввод x     B := x     A := 9     D := x     S := 0     нц пока div(D, 2) &gt; 0         если mod (D, 2) = 1             то                 S := S + 1             иначе                 S := S + A         все         D := div(D, 2)     кц     вывод S кон</pre>
Паскаль	C++
<pre>var x, A, B, D, S: integer; begin     readln(x);     B := x;     A := 9;     D := x;     S := 0;     while (D div 2) &gt; 0 do     begin         if (D mod 2) = 1 then             S := S + 1         else             S := S + A;         D := D div 2;     end;     writeln(S); end.</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std;  void main() {     int x, A, B, D, S;     cin &gt;&gt; x;     B = x;     A = 9;     D = x;     S = 0;     while (D / 2 &gt; 0){         if (D % 2 == 1)             S = S + 1;         else             S = S + A;         D = D / 2;     }     cout &lt;&lt; S &lt;&lt; endl; }</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

23

Исполнитель Счётчик преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 5

2. Умножить на 5

Первая команда увеличивает число на экране на 5, вторая умножает его на 5.

Программа для исполнителя Счётчик — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 250 и при этом траектория вычислений содержит число 35 и не содержит числа 105?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 9, 45, 50.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов 1, 2, 3, A, B, C.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакие две буквы и никакие две цифры не стоят рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

25

Пусть  $S$  — сумма различных натуральных делителей целого числа, являющихся простыми числами, не считая самого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 750 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $S$  не равно нулю и делится нацело на 8. Программа должна найти и вывести первые 5 таких чисел и соответствующие им значения  $S$ .

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $S$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20  $S = 2 + 5 = 7$ .

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2021/>



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные.*

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

Пример входного файла:

100 4  
80  
30  
50  
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2021/>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27

Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 65 и при этом была минимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число — минимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
6
1 3
5 12
6 9
5 4
3 3
1 1
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 20. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

**Предупреждение:** для обработки файла *B* не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ:

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2021/>