

**Вступительное испытание по информатике
для поступающих в 9 математико-информационный класс**

24 мая 2015 года

Экзаменационная работа состоит из трех частей.

Часть 1 включает задания с выбором ответа. К каждому заданию даются варианты ответа, из которых только один правильный. Обведите кружком *номер* правильного ответа.

Часть 2 включает задания с кратким ответом. К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать *ответ* в указанной форме в отведенном для этого месте.

Часть 3 включает задания, для выполнения которых Вам необходимо написать *полное решение* в отведенном для этого месте.

Часть 1

1. Для какого количества из ниже представленных имен истинно высказывание (Первая буква согласная) **ИЛИ** (Третья буква гласная) **И** (Последняя буква согласная)

Степан Анна Егор Петр Екатерина Антон

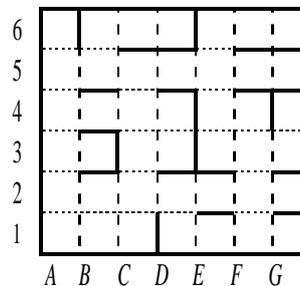
- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3 5) 4 6) 5 7) 6

Ответ: 4

2. Робот перемещается по клетчатому полю, переходя из клетки в клетку по соответствующей команде: вверх, вниз, вправо, влево. Между некоторыми клетками поля установлены перегородки, сквозь которые Робот пройти не может (см. рис.). Робот исполняет следующий алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (слева стена)
  { Вверх;
  }
  Влево;
  Влево;
Делать пока (не справа стена)
  { вниз;
  }
  Влево;
  Влево;
}
```



До исполнения алгоритма робот находится в клетке E3 этого поля. Тогда верно, что:

- 1) после исполнения алгоритма робот будет находиться в клетке D5;
- 2) после исполнения алгоритма робот будет находиться в клетке C1;
- 3) после исполнения алгоритма робот будет находиться в клетке A1;
- 4) робот прекратит исполнение алгоритма, поскольку не сможет выполнить очередную команду;
- 5) робот никогда не закончит исполнение этого алгоритма.

Ответ: 3

Часть 2

3. Расположите данные объёмы памяти по **возрастанию**. Ответ запишите в виде последовательности номеров, например, 12345.

- 1) 16800 бит 2) 3 байта 3) 20 бит 4) 2050 байт 5) 2 Кбайт.

Решение.

Для того чтобы сравнить данные объёмы памяти, представим их в одних единицах измерения, например, в байтах:

- 1) 16800 бит = 2100 байт;
2) 3 байта;
3) 20 бит = 2,5 байт;
4) 2050 байт;
5) 2 Кбайт = 2048 байт.

Ответ: 32541

4. Трое друзей играли во дворе в футбол и разбили мячом окно.

Ваня сказал: «Это я разбил окно, Коля окно не разбивал».

Коля сказал: «Это сделал не я и не Саша».

Саша сказал: «Это сделал не я и не Ваня».

Бабушка сидела на лавочке и все видела. Она сообщила, что только один мальчик оба раза сказал правду, но не назвала того, кто разбил окно. Кто это сделал? В ответе запишите имя мальчика, который разбил окно.

Решение.

Эту задачу проще всего решать перебором вариантов. Предположим, что окно разбил Ваня, тогда получим следующее:

- Ваня оба раза сказал правду;
- Коля тоже оба раза сказал правду;
- Саша сказал правду, затем солгал.

Отсюда видно, что оба раза сказали правду не один, а два мальчика, это противоречит условию задачи, значит наше предположение неверно.

Предположим, что окно разбил не Ваня, а Саша, тогда получим:

- Ваня вначале солгал, затем сказал правду;
- Коля сказал правду, после солгал;
- Саша солгал, потом сказал правду.

Отсюда видно, что нет ни одного мальчика, который оба раза сказал бы правду.

Предположим, что окно разбил Коля, тогда получим:

- Ваня оба раза солгал;
- Коля вначале солгал, а потом сказал правду;
- Саша оба раза сказал правду.

Таким образом, делаем вывод – окно разбил Коля.

Ответ: КОЛЯ

5. Исполнитель Максиматор имеет следующую систему команд:

П – шаг вправо на одну клетку.

Н – шаг вниз на одну клетку.

Напишите программу (последовательность команд), по которой Максиматор из клетки **А** пройдет в клетку **В** по тому пути, на котором сумма чисел будет наибольшей, и через пробел укажите эту сумму, например, ППНПН 57. Если таких программ несколько, укажите любую из них.

А	3	10	8
5	9	3	2
6	1	7	В

Решение.

Рассмотрим все пути, по которым может пройти Максиматор, чтобы попасть из точки А в точку В. Серым цветом выделен путь Максиматора из точки А в точку В.

№п/п	Путь	Сумма	№п/п	Путь	Сумма																								
1	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	23	2	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	20
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
3	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	18	4	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	19
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
5	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	23	6	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	24
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
7	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	17	8	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	22
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
9	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	22	10	<table border="1"><tr><td>A</td><td>3</td><td>10</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>9</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>7</td><td>B</td></tr></table>	A	3	10	8	5	9	3	2	6	1	7	B	19
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										
A	3	10	8																										
5	9	3	2																										
6	1	7	B																										

Сумма чисел имеет наибольшее значение на пути под номером 6.

Ответ: НШНШ 24

6. Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существуют две команды:

Вперед n (где n – целое число), вызывающая перемещение Черепашки на n шагов в направлении движения;

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

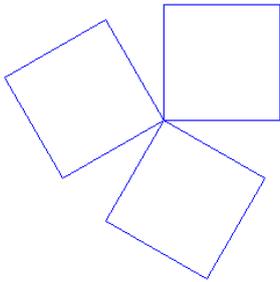
Запись **Повтори k [Команда1 Команда2]** означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 3 [Повтори 4 [Вперед 4 Направо 90] Направо 120]

Начальное положение Черепашки указано точкой, направление вертикально вверх. Какая фигура появится на экране? Ответ приведите в виде рисунка.

Ответ:



7. Полное имя файла было **C:\Задачи\Математика.doc**. Папку **Задачи** переместили в папку **Школа** корневого каталога диска D. Каково полное имя файла после перемещения?

Ответ: D:\Школа\Задачи\Математика.doc

8. Цвет каждой точки изображения кодируется последовательностью нулей и единиц одной и той же длины. Рисунок содержит 128×64 точек и его информационный объем равен 7 Кб. Каково наибольшее возможное количество цветов в палитре?

Решение.

1) Найдем количество пикселей изображения.

$$N = 128 * 64 = 2^7 * 2^6 = 2^{13}$$

2) Найдем глубину кодирования (количество бит необходимое для кодирования одного пикселя) по формуле $i = \frac{V}{N}$, где V – информационный объем файла (в битах), а N – количество пикселей изображения, учитывая, что $1 \text{ Кб} = 2^{10} * 2^3$ бит.

$$V = 7 \text{ Кб} = 7 * 2^{10} * 2^3 \text{ бит} = 7 * 2^{13} \text{ бит}$$

$$i = \frac{7 * 2^{13}}{2^{13}} = 7 (\text{бит})$$

3) Количество цветов в палитре изображения найдем по формуле $N = 2^i$, где i – глубина кодирования, N – количество цветов в палитре.

$$N = 2^7 = 128$$

Ответ: 128

9. Для пяти букв русского алфавита заданы их двоичные коды

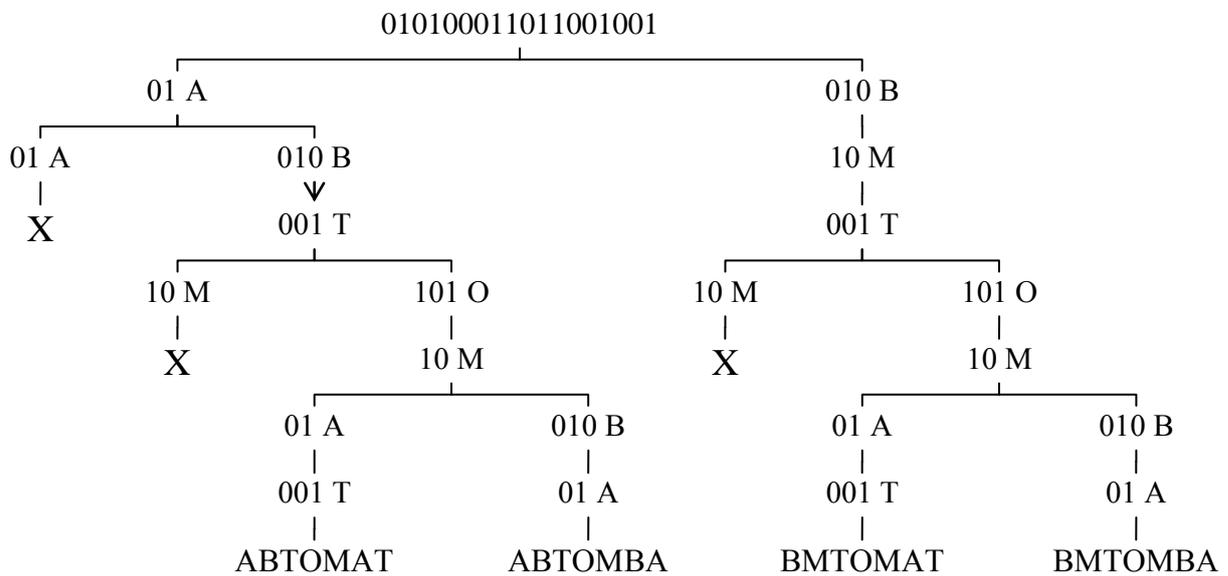
А	В	М	О	Т
01	010	10	101	001

Запишите слово русского языка, состоящее из этих букв, закодированное двоичной строкой

010100011011001001

Решение.

Рассмотрим все возможные варианты декодирования (расшифровки) данной последовательности.



Символом X обозначены места, где дальнейшая расшифровка невозможна.

Из получившихся цепочек полной расшифровки сообщения только одна является осмысленным словом — АВТОМАТ.

Ответ: АВТОМАТ

10. Алфавит племени Юка содержит 64 иероглифа. Рукопись, записанная на этом языке, содержит несколько строк по 32 иероглифа в строке. Объём записанного сообщения составляет 3 килобайта. Сколько строк в рукописи?

Решение.

1) Определим информационный вес символа по формуле $2^i = N$, где i – количество бит, приходящихся на кодирование одного символа, а N – количество символов в алфавите.

$$2^i = 64, \text{ так как } 2^6 = 64, i = 6$$

2) Найдем количество символов в рукописи по формуле $N = \frac{V}{i}$, где V – информационный объём сообщения, а i – количество бит, приходящихся на кодирование одного символа, учитывая, что 1 Кб = $2^{10} * 2^3$ бит.

$$V = 3 \text{ Кб} = 3 * 2^{10} * 2^3 \text{ бит} = 3 * 2^{13} \text{ бит}$$

$$N = \frac{3 * 2^{13}}{6} = 2^{12}$$

3) Так как в каждой строке содержится 32 символа, найдем количество строк в рукописи, разделив общее количество символов на 32.

$$\frac{2^{12}}{32} = \frac{2^{12}}{2^5} = 2^7 = 128$$

Ответ: 128

11. Известно, что длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема для некоторых АТС не превышает 16 минут. Определите максимальный размер файла (в Мбайт), который может быть передан за время такого подключения, если модем передаёт информацию в среднем со скоростью 8 Кбайт/с. В ответе запишите только число.

Решение.

1) Найдем максимальный размер файла, который можно передать за время подключения к сети по формуле $V = v * t$, где v – скорость передачи информации по сети, а t – время передачи файла (в сек), учитывая, что 1 мин = 60 сек.

$$t = 16 * 60 = 2^4 * 2^2 * 15 = 2^6 * 15 \text{ (сек)}$$

Так как скорость передачи информации v по условию равна 8 Кб/сек, имеем

$$V = 8 * 2^6 * 15 = 2^3 * 2^6 * 15 = 2^9 * 15 \text{ (Кбайт)}$$

2) Переведем размер файла из Кбайт в Мбайты, учитывая, что 1 Мбайт = 2^{10} Кбайт.

$$\frac{2^9 * 15}{2^{10}} = 7,5 \text{ (Мбайт)}$$

Ответ: 7,5

12. Дан фрагмент электронной таблицы, в которой символ «\$» используется для обозначения абсолютной адресации:

	A	B	C	D	E
1	20		8	=A\$1-(B1+C1)	
2	7	2	3	1	

Формулу, записанную в ячейке D1, скопировали в ячейку E2. Какое число находилось в ячейке B1, если после вычислений значение ячейки E2 стало равно 7. В ответе укажите одно число – значение ячейки B1.

Решение.

При копировании из ячейки D1 в ячейку E2 формула примет следующий вид:

=B\$1-(B2+D2), по условию значение ячейки E2 равно 7, получаем

$$B\$1-(B2+D2) = 7$$

$$B\$1-(2+1) = 7$$

$$B\$1 = 10$$

Ответ: 10

13. Автомобилист ехал из города X в город В. По пути он фиксировал расстояние и время до промежуточного города А и до города В. Эти данные он записал в таблицу.

	A	B	C	D	E
1		Город X	Город А	Город В	Средняя скорость автомобиля между городами А и В
2	Расстояние	0	150	300	
3	Время	0	3	5	

Какую формулу нужно вписать в ячейку E2, чтобы вычислить среднюю скорость, с которой автомобилист ехал из города А в город В?

Ответ: = (D2 - C2) / (D3 - C3)

14. Установите, какие термины из правого столбца соответствуют описаниям из левого столбца.

1. Устройство, предназначенное для автоматизации информационных процессов
2. Устройство, выполняющее операции над данными и управляющее другими устройствами компьютера
3. Устройство, которое управляет периферийными устройствами и каналами связи с процессором

- A. BIOS
- Б. Буфер обмена
- В. Интерфейс
- Г. Компьютер
- Д. Контроллер
- Е. Монитор

4. Устройство, предназначенное для хранения информации, которая никогда не меняется, ее можно только считывать
5. Базовая система ввода-вывода

- Ж. ПЗУ
- З. Операционная система
- И. Порт
- К. Процессор

Впишите в таблицу буквы соответствующие номерам описаний.

Ответ:

1	2	3	4	5
Г	К	Д	Ж	А

- 15.** В гостинице – восемь комнат. Комнаты 1, 3, 5 занимают женщины, в комнатах 1, 4 и 6 разместились пенсионеры, в комнатах 2 и 8 остановились брюнеты. Необходимо отыскать комнату учительницы, которая недавно вышла на пенсию, и комнату молодого рыжебородого учителя. В ответе укажите два числа через запятую, вначале номер комнаты учительницы, затем – молодого рыжебородого учителя.

Решение.

Для решения задачи введем обозначения:

Жен – женщины, *Муж* – мужчины, *П* – пенсионеры, *М* – молодые, *Б* – брюнеты, *Р* – рыжие.

Представим информацию из условия в виде таблицы, в которой, строка – номер комнаты, а в столбцах записана информация о проживающих.

Женщины живут в комнатах под номерами 1, 3 и 5. Поставим знак «+» в столбце с названием *Жен* напротив номеров этих комнат. Так как в этих комнатах живут женщины, можно сделать вывод о том, что мужчины там точно не живут. Поставим знак «-» в столбце с названием *Муж* напротив комнат 1, 3 и 5. Аналогично заполним таблицу в столбцах с названиями *П*, *М*, *Б* и *Р*.

№ комнаты	<i>Жен</i>	<i>Муж</i>	<i>П</i>	<i>М</i>	<i>Б</i>	<i>Р</i>
1	+	-	+	-		
2					+	-
3	+	-				
4			+	-		
5	+	-				
6			+	-		
7						
8					+	-

Требуется найти комнату, в которой живет пенсионерка. Следовательно, для этой комнаты должно быть истинно условие проживания в ней *Жен И П*.

Находим строку, в которой знак «+» стоит и в столбце *Жен*, и столбце *П*. Это строка под номером 1.

Для комнаты, в которой проживает молодой рыжебородый учитель, должно быть истинно условие: **НЕ П И НЕ Б И Муж**.

Это условие выполняется для комнаты под номером 7.

Возможны другие способы решения этой задачи, например, с помощью кругов Эйлера.

Ответ 1, 7

16. Определите значение переменной x , если после выполнения следующего алгоритма значение переменной a стало равно 20.

$$a := x$$

$$b := a * 2 + 5$$

$$a := a + b$$

Решение.

Выразим b через x :

$$b = 2x + 5$$

Теперь выразим последнее значение a через x , подставив выражение для b :

$$a = x + (2x + 5)$$

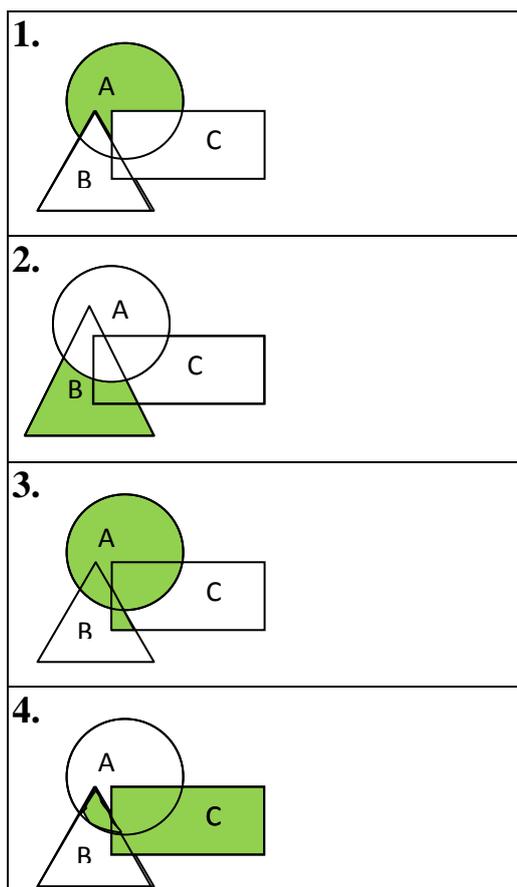
По условию имеем

$$x + (2x + 5) = 20$$

отсюда, $x = 5$.

Ответ: 5

17. Пусть A – высказывание «Точка находится внутри круга». B – «Точка находится внутри треугольника» и C – «Точка находится внутри прямоугольника». Поставьте в соответствие рисунку из левого столбца, на котором заштрихована фигура, логическое высказывание из правого столбца.



А) НЕ А И В

Б) А ИЛИ В И С

В) А И В ИЛИ С

Г) А И НЕ (В ИЛИ С)

Д) (А ИЛИ В) И С

Впишите в таблицу буквы соответствующие номерам рисунков.

1	2	3	4

Решение.

Логическое условие	Пояснение
А) НЕ А И В	Точка должна находиться вне области обозначенной кругом И находиться внутри области обозначенной треугольником
Б) А ИЛИ В И С	Точка должна находиться ЛИБО внутри области пересечения треугольника И прямоугольника, ЛИБО в круге
В) А И В ИЛИ С	Точка должна находиться ЛИБО внутри области пересечения круга И треугольника, ЛИБО в прямоугольнике
Г) А И НЕ (В ИЛИ С)	Точка должна находиться в круге, но не в треугольнике И не в прямоугольнике
Д) (А ИЛИ В) И С	Точка должна находиться в области пересечения прямоугольника И (ЛИБО круга, ЛИБО треугольника)

Ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Часть 3

18. Ниже приведен алгоритм преобразования цепочки символов.

1) Если крайняя правая цифра в цепочке равна 6, то цифра стоящая слева от нее, заменяется цифрой 5 (если перед 6 цифр нет, то цифра дописывается).

2) Если длина цепочки четна, то все нечетные цифры заменяются цифрами на 1 больше (цифра 9 на цифру 0); в противном случае к цепочке справа дописывается цифра 0.

3) Затем все символы попарно меняются местами – первый со вторым, третий с четвертым, пятый с шестым и т.д.

Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка **701**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **0701**.

Дана цепочка символов **326**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т.е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату его работы)?

Решение оформите в виде двух протоколов исполнения алгоритма с указанием номера действия и результатом его выполнения, например, для цепочки **701** запись одного протокола имеет вид:

- 1) 701
- 2) 7010
- 3) 0701

Решение.

Применение алгоритма первый раз:

- 1) **356**
- 2) **3560**
- 3) **5306**

Применение алгоритма второй раз:

1) 5356

2) 6466

3) 4666

19. На берегу реки живет формальный исполнитель ВОДОЛЕЙ. У него есть два кувшина: один емкостью 5 л, другой — емкостью 9 л. ВОДОЛЕЙ может выполнять следующие действия.

Действие	Пояснение
+5	Набрать из реки воды в пятилитровый кувшин доверху
+9	Набрать из реки воды в девятилитровый кувшин доверху
-5	Вылить в реку воду из пятилитрового кувшина
-9	Вылить в реку воду из девятилитрового кувшина
5 *	Перелить воду из пятилитрового кувшина в девятилитровый
9 *	Перелить воду из девятилитрового кувшина в пятилитровый

Как, при помощи этих действий исполнитель ВОДОЛЕЙ может отмерить 6 литров воды?

Заполните таблицу с указанием обозначения действия (например, +5 или -9) и количества воды, которое будет содержаться в каждом кувшине после исполнения этого действия.

Решение.

№	Действие	Количество литров в девятилитровом кувшине	Количество литров в пятилитровом кувшине
1.		0	0
2.	+5	0	5
3.	5 *	5	0
4.	+5	5	5
5.	5 *	9	1
6.	-9	0	1
7.	5 *	1	0
8.	+5	1	5
9.	5 *	6	0