

Сипаренко О.И.

Подготовка к ЕГЭ



Часть А и В

Информация и ее кодирование

A2 В некоторой стране автомобильный номер длиной 6 символов составляют из заглавных букв (задействовано 28 различных букв) и десятичных цифр в любом порядке.

Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 70 номеров.

- 1) 420 байт 2) 210 байт 3) 280 байт 4) 350 байт

Решение

Кол-во символов = $28 + 10 = 38$

Минимальное кол-во бит на символ $2^x \geq 38 \quad x = 6$

Кол-во бит на номер = $6 \times 6 = 36$

Минимальное кол-во байт на номер = 5 ($8 \times 5 = 40$ бит)

Кол-во байт для 70 номеров = $70 \times 5 = 350$ байт

Ответ: 4

Информация и ее кодирование

A2 Каждая клетка поля 8×8 кодируется минимально возможным и одинаковым количеством бит. Решение задачи о прохождении «конем» поля записывается последовательностью кодов посещенных клеток. Каков объем информации после 11 сделанных ходов? (Запись решения начинается с начальной позиции коня).

- 1) 64 бит 2) 9 байт 3) 12 байт 4) 96 байт

Решение

Кол-во клеток = $8 \times 8 = 64$

Минимальное кол-во бит на клетку поля $2^x \geq 64$ $x = 6$

Кол-во бит на 11 ходов = $6 \times 11 = 66$ бит

Минимальное кол-во байт = 9 ($8 \times 9 = 72$ бит)

Ответ: 2

Информация и ее кодирование

Задание В1 предполагает вычисление результата по известной формуле $N = a^x$, где N – количество сообщений, a – мощность алфавита, x – количество символов в сообщении.

В1 Для передачи сигналов на флоте используются специальные сигнальные флаги, вывешиваемые в одну линию (последовательность важна). Какое количество различных сигналов может передать корабль при помощи четырех сигнальных флагов, если на корабле имеются флаги трех различных видов (флагов каждого вида неограниченное количество)?

Решение

Мощность алфавита (кол-во различных символов) = 3

Кол-во символов в сообщении = 4

Кол-во различных сигналов = $3^4 = 81$

Ответ: 81

Информация и ее кодирование

В1 Учитель, выставляя в журнал четвертные оценки по биологии за третью четверть (3, 4, 5), обратил внимание, что комбинация из трех четвертных оценок по этому предмету у всех учеников различна. Какое может быть максимальное количество учеников в этом классе?

Решение

Мощность алфавита (кол-во различных символов) = 3

Кол-во символов в сообщении = 3

Кол-во различных сигналов = $3^3 = 27$

Ответ: 27

Информация и ее кодирование

В7 Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 375 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах (впишите в бланк только число).

Решение

Для простоты вычисления все данные представим в виде степеней 2, 3 и 5

$$T = \frac{375 \text{ кбайт}}{128000 \text{ б/с}} = \frac{375 \times 1024 \times 8}{128 \times 10^3} = \frac{5^3 \times 3 \times 2^{10} \times 2^3}{2^7 \times 2^3 \times 5^3} = 24 \text{ с}$$

Ответ: 24

Системы счисления

A4 Чему равно **произведение** чисел 15_8 и 5_{16} ?

- 1) 75_8 2) 1001001_2 3) 201_8 4) 41_{16}

Решение

Умножение можно выполнять в любой предложенной системе счисления, например, в восьмеричной:

$$5_{16} = 101_2 = 5_8$$

$$\begin{array}{r} \times 15_8 \\ \hline 5_8 \end{array}$$

$$101_8$$

$$101_8 = 100.0001_2 = 41_{16}$$

Ответ: 4

Системы счисления

В3 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 23 оканчивается на 1.

Решение

Если число 23 в некоторой системе счисления заканчивается на 1, значит (в соответствии с правилами перевода) 1 является остатком от деления числа 23 на основание этой системы счисления.

Вычтем остаток $23 - 1 = 22$. Полученное число 22 должно делиться на основание системы счисления нацело.

Выпишем в порядке возрастания все числа, на которые число 22 делится без остатка: 2, 11, 22.

Ответ: 2, 11, 22

Системы счисления

ФБТЗ Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 19 трехзначна.

Решение

Наименьшее трехзначное число в любой системе счисления 100_x , значит

в десятичной системе счисления x^2 .

По условию $x^2 \leq 19$. Отсюда определяем, что основание искомой системы счисления может быть 2, 3, 4.

В двоичной системе счисления число 19 явно не трехзначное.

Переведем число 19 в троичную систему счисления, это 201_3 .

Ответ: 3

Системы счисления

ФБТЗ Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 25, запись которых в двоичной системе счисления оканчивается на 101. Ответ запишите в двоичной системе счисления.

Решение

Переведем число 25 в двоичную систему счисления, это 11001_2 .
Перечислим в порядке возрастания в двоичной системе счисления все числа, не превосходящие 11001_2 и заканчивающиеся на 101:

$$\begin{aligned}101_2 &= 5_{10} \\1101_2 &= 13_{10} \\10101_2 &= 21_{10} \\11101_2 &> 11001_2\end{aligned}$$

Ответ: 5, 13, 21

Системы счисления

ФБТЗ Укажите через запятую в порядке возрастания все числа, не превосходящие 11, запись которых в пятеричной системе счисления начинается на 2.

Решение

Переведем число 11 в пятеричную систему счисления, это 21_5 .

Перечислим в порядке возрастания в пятеричной системе счисления все числа, не превосходящие 21_5 и начинающиеся на 2:

$$\begin{aligned}2_5 &= 2_{10} \\ 20_5 &= 10_{10} \\ 21_5 &= 11_{10}\end{aligned}$$

Ответ: 2, 10, 11

Логика

ФБТЗ Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание: $(X > 4) \vee ((X > 1) \rightarrow (X > 4))$?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Решение

1 способ

Можно подставить каждое из значений в высказывание и проверить.

2 способ

Результат операции \vee принимает истинное значение, когда значение истина принимает хотя бы один из операндов.

$(X > 4)$ всегда ложно, значит $(X > 1) \rightarrow (X > 4)$ должно иметь истинное значение.

Поскольку $(X > 4)$ всегда ложно, результат операции импликация будет истинным, если $(X > 1)$ будет ложно.

Это возможно только при значении $X = 1$

Ответ: 1

Логика

A7 Для какого из указанных значений числа X истинно высказывание:

$$(X*(X-8) > -25 + 2*X) \rightarrow (X > 7)?$$

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

Решение

$(X > 7)$ всегда ложно, значит $X*(X-8) > -25 + 2*X$ должно быть ложным.

Решим неравенство $X*(X-8) > -25 + 2*X$

$$X^2 - 8X + 25 - 2X > 0$$

$$X^2 - 10X + 25 > 0$$

Попробуем решить уравнение $X^2 - 10X + 25 = 0$

$$D = 100 - 4*25 = 0$$

$$X = 10/2 = 5$$

При $X = 5$ неравенство ложно

Ответ: 2

Логика

В4 Сколько различных решений имеет уравнение

$$((A \rightarrow B) \wedge C) \vee (D \wedge \neg D) = 1,$$

где A, B, C, D – логические переменные?

В ответе **не нужно перечислять все различные наборы значений $A,$**

$B, C, D,$ при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Решение

Заметим, что $(D \wedge \neg D)$ всегда ложно, значит $((A \rightarrow B) \wedge C)$ должно быть истинным. Это возможно, когда $C=1$ и $(A \rightarrow B)=1$. Обратимся к таблице истинности операции импликации:

В трех случаях значение операции истинно.

Поскольку D может быть как 1, так и 0, это количество вариантов необходимо умножить на два.

Всего получаем 6 вариантов.

	A	B	$A \rightarrow B$
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	0
	1	1	1

Ответ: 6

Логика

ФБТЗ Каково наибольшее целое число X , при котором истинно высказывание:

$$(90 < X \cdot X) \rightarrow (X < (X-1))?$$

Решение

Заметим, что при любых положительных X выражение $(X < (X-1))$ ложно. Для того, чтобы высказывание $(90 < X \cdot X) \rightarrow (X < (X-1))$ было истинным, $(90 < X \cdot X)$ должно быть ложным. Найдем максимальное X при котором выражение $(90 < X \cdot X)$ ложно, это $X=9$.

Ответ: 9

Логика

ФБТЗ Укажите значения логических переменных K, L, M, N , при которых логическое выражение: $(K \vee M) \rightarrow (M \vee \neg L \vee N)$ ложно.

Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке).

Так, например, строка 0101 соответствует тому, что $K=0, L=1, M=0, N=1$.

Решение

Результат операции импликация имеет ложное значение, если $(K \vee M)=1, (M \vee \neg L \vee N) = 0$.

Выражение $M \vee \neg L \vee N$ будет ложным, если $M=0, N=0, L=1$.

$K \vee M$ должно быть истинным, а поскольку $M=0, K=1$.

Ответ: 1100

Логика

В4 Укажите значения переменных K, L, M, N , при которых логическое выражение $(K \rightarrow M) \vee (L \wedge \neg M \wedge K) \vee N$ ложно.

Ответ запишите в виде строки из четырех символов: значений переменных K, L, M и N (в указанном порядке). Так, например, строка 0101 соответствует тому, что $K=0, L=1, M=0, N=1$.

Решение

Выражение будет ложным, если $(K \rightarrow M)=0, (L \wedge \neg M \wedge K)=0$ и $N=0$.

Из первого выражения следует, что $K=1, M=0$.

Второе выражение будет ложным, если $L=0$.

Ответ: 1000

Логика

ФБТЗ A, B, C – целые числа, для которых истинно высказывание:

$$\neg(A=B) \wedge ((B < A) \rightarrow (2C > A)) \wedge ((A < B) \rightarrow (A > 2C))$$

Чему равно A , если $C=8, B=18$?

Решение

Выражение будет истинным, если $\neg(A=B)=1, (B < A) \rightarrow (2C > A)=1$ и $(A < B) \rightarrow (A > 2C)=1$.

Из первого выражения следует, что $A \neq B$.

Подставим числовые значения во второе и третье выражение

$$(18 < A) \rightarrow (16 > A)=1, (A < 18) \rightarrow (A > 16)=1.$$

При любых положительных значениях A оба неравенства во втором выражении будут ложны, значит оба неравенства в третьем выражении должны быть истинны. В этом случае второе и третье выражение будут истинны.

Найдем такое A , это 17.

Ответ: 17

Логика

ФБТЗ A, B, C – целые числа, для которых истинно высказывание $(C > A) \wedge (C > B) \wedge (\neg(C-1 > A) \vee \neg(C-1 > B))$.

Чему равно C , если $A=45, B=18$?

Решение

Выражение будет истинным, если $C > A=1, C > B=1$ и $\neg(C-1 > A) \vee \neg(C-1 > B)=1$.

Из первого и второго выражения следует, что $C > A$ и $C > B$.

Подставим числовые значения в третье выражение

$$\neg(C-1 > 45) \vee \neg(C-1 > 18)=1, \neg(C > 46) \vee \neg(C > 19)=1.$$

Раскроем отрицание $(C \leq 46) \vee (C \leq 19)=1$. Выражение будет истинным, если хотя бы одно неравенство будет истинно. Найдем такое C , учитывая, что

$C > A$ и $C > B$.

В случае $C=46$ будут истинны все три выражения.

Ответ: 46

Логика

В6 Пять человек (Артур, Максим, Настя, Олег и Рита) убирались в кабинете. Когда учитель их спросила, кто догадался протереть подоконники, ученики ответили следующее:

Максим: «Ни я, ни Олег подоконники не мыли».

Артур: «Их помыли Максим или Настя».

Рита: «Один из ребят сказал правду, а другой обманул».

Олег: «Нет, Рита, ты не права».

Настя: «Это был Олег».

Учитель знает, что трое учеников всегда говорят правду, а двое лгут.
Кто протер подоконники? (в ответе укажите имя ученика)

Решение

Попробуем определить, кто из ребят говорит правду, а кто лжет.

Предположим, что Максим говорит правду, тогда высказывание Артура не противоречат Максиму.

Максим	Артур	Рита	Олег	Настя
+	+			

Логика

В6 Пять человек (Артур, Максим, Настя, Олег и Рита) убирались в кабинете. Когда учитель их спросила, кто догадался протереть подоконники, ученики ответили следующее:

Максим: «Ни я, ни Олег подоконники не мыли».

Артур: «Их помыли Максим или Настя».

Рита: «Один из ребят сказал правду, а другой обманул».

Олег: «Нет, Рита, ты не права».

Настя: «Это был Олег».

Учитель знает, что трое учеников всегда говорят правду, а двое лгут.

Кто протер подоконники? (в ответе укажите имя ученика)

Решение

Высказывание Риты противоречит нашим предположениям, допустим, что Рита лжет. Тогда Олег говорит правду. Отсюда следует, что Настя лжет.

Максим	Артур	Рита	Олег	Настя
+	+	–	+	–

Логика

В6 Пять человек (Артур, Максим, Настя, Олег и Рита) убирались в кабинете. Когда учитель их спросила, кто догадался протереть подоконники, ученики ответили следующее:

Максим: «Ни я, ни Олег подоконники не мыли».

Артур: «Их помыли Максим или Настя».

Рита: «Один из ребят сказал правду, а другой обманул».

Олег: «Нет, Рита, ты не права».

Настя: «Это был Олег».

Учитель знает, что трое учеников всегда говорят правду, а двое лгут.

Кто протер подоконники? (в ответе укажите имя ученика)

Решение

Проанализируем верные высказывания ребят и определим, кто протер подоконники.

Максим	Артур	Рита	Олег	Настя
+	+	–	+	–

Логика

В6 Пять человек (Артур, Максим, Настя, Олег и Рита) убирались в кабинете. Когда учитель их спросила, кто догадался протереть подоконники, ученики ответили следующее:

Максим: «Ни я, ни Олег подоконники не мыли».

Артур: «Их помыли Максим или Настя».

Рита: «Один из ребят сказал правду, а другой обманул».

Олег: «Нет, Рита, ты не права».

Настя: «Это был Олег».

Учитель знает, что трое учеников всегда говорят правду, а двое лгут.
Кто протер подоконники? (в ответе укажите имя ученика)

Решение

Из высказывания Максима понятно, что это не Максим и не Олег.

Из высказывания Артура понятно, что это Максим или Настя. Поскольку Максим не мог это сделать, остается Настя.

Максим	Артур	Рита	Олег	Настя
+	+	–	+	–

Ответ: Н

Логика

В6 На кольцевой трассе автогонок расположены 4 препятствия («болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога»). В судейском протоколе 4 этапа обозначены буквами А, Б, В, Г. Известно, что этап Б расположен между этапом А и «крутым поворотом». Этап В – это не «крутой поворот» и не «скользкая дорога». Он расположен между этапами «трамплином» и Г. Установите соответствие между этапами. В ответ запишите, какими буквами в судейском протоколе обозначены соответственно этапы «болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога».

(Например, если этап «болото» обозначен буквой А, этап «трамплин» - буквой Б, этап «крутой поворот» - В, а этап «скользкая дорога» - Г, то в ответ нужно записать АБВГ)

Решение

Попробуем определить, как обозначены препятствия, используя заданные условия.

Логика

В6 На кольцевой трассе автогонок расположены 4 препятствия («болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога»). В судейском протоколе 4 этапа обозначены буквами А, Б, В, Г. Известно, что этап Б расположен между этапом А и «крутым поворотом». **Этап В – это не «крутой поворот» и не «скользкая дорога».** Он расположен между этапами «трамплином» и Г. Установите соответствие между этапами. В ответ запишите, какими буквами в судейском протоколе обозначены соответственно этапы «болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога».

Решение

Поскольку этап В не «крутой поворот», не «скользкая дорога» и не «трамплин», значит это «болото».

Логика

В6 На кольцевой трассе автогонок расположены 4 препятствия («болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога»). В судейском протоколе 4 этапа обозначены буквами А, Б, В, Г. Известно, что этап Б расположен между этапом А и «крутым поворотом». Этап В – это не «крутой поворот» и не «скользкая дорога». **Он расположен между этапами «трамплином» и Г.** Установите соответствие между этапами. В ответ запишите, какими буквами в судейском протоколе обозначены соответственно этапы «болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога».

Решение

Определим место расположения этапа В «болото».

		В	Г
	трамплин	болото	

Логика

В6 На кольцевой трассе автогонок расположены 4 препятствия («болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога»). В судейском протоколе 4 этапа обозначены буквами А, Б, В, Г. Известно, что **этап Б расположен между этапом А и «крутым поворотом»**. Этап В – это не «крутой поворот» и не «скользкая дорога». Он расположен между этапами «трамплином» и Г. Установите соответствие между этапами. В ответ запишите, какими буквами в судейском протоколе обозначены соответственно этапы «болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользкая дорога».

Решение

Определим место расположения этапа Б . Он расположен между этапом А и «крутым поворотом». Значит этап А – «трамплин», а этап Г – «крутой поворот».

Б	А	В	Г
	трамплин	болото	крутой поворот

Логика

В6 На кольцевой трассе автогонок расположены 4 препятствия («болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользящая дорога»). В судейском протоколе 4 этапа обозначены буквами А, Б, В, Г. Известно, что этап Б расположен между этапом А и «крутым поворотом». Этап В – это не «крутой поворот» и не «скользящая дорога». Он расположен между этапами «трамплином» и Г. Установите соответствие между этапами. В ответ запишите, какими буквами в судейском протоколе обозначены соответственно этапы «болото», «трамплин», «крутой поворот», «скользящая дорога».

Решение

Следовательно, этап Б – «скользящая дорога».

Б	А	В	Г
скользящая дорога	трамплин	болото	крутой поворот

Ответ: ВАГБ

Логика

ФБТЗ Классный руководитель пожаловался директору, что у него в классе появилась компания из 3-х учеников, один из которых всегда говорит правду, другой всегда лжет, а третий говорит через раз то ложь, то правду. Директор знает, что их зовут Коля, Саша и Миша, но не знает, кто из них правдив, а кто – нет. Однажды все трое прогуляли урок астрономии. Директор знает, что никогда раньше никто из них не прогуливал астрономию. Он вызвал всех троих в кабинет и поговорил с мальчиками.

Коля сказал: "Я всегда прогуливаю астрономию. Не верьте тому, что скажет Саша".

Саша сказал: "Это был мой первый прогул этого предмета".

Миша сказал: "Все, что говорит Коля, – правда".

Директор понял, кто из них кто. Расположите первые буквы имен мальчиков в порядке: "говорит всегда правду", "всегда лжет", "говорит правду через раз". (Пример: если бы имена мальчиков были Рома, Толя и Вася, ответ мог бы быть: РТВ)

Решение

Попробуем определить, кто из ребят говорит всегда правду, кто всегда лжет, а кто говорит правду через раз методом логических рассуждений, используя заданные условия.

Логика

Коля сказал: "Я всегда прогуливаю астрономию. Не верьте тому, что скажет Саша".

Саша сказал: "Это был мой первый прогул этого предмета".

Миша сказал: "Все, что говорит Коля, – правда".

Директор понял, кто из них кто. Расположите первые буквы имен мальчиков в порядке: "говорит всегда правду", "всегда лжет", "говорит правду через раз". (Пример: если бы имена мальчиков были Рома, Толя и Вася, ответ мог бы быть: РТВ)

Решение

Поскольку никто из ребят раньше не прогуливал астрономию, первое высказывание Коли ложно. Значит Коля либо всегда лжет, либо говорит правду через раз.

Поскольку первое высказывание Коли ложно, высказывание Миши тоже ложно. Значит только Саша может всегда говорить правду.

Если высказывание Саши истинно, значит Коля солгал и во втором высказывании, следовательно, Коля всегда лжет.

Значит Миша говорит правду через раз.

Ответ: СКМ

Алгоритмы и программирование

A6 В программе описан одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент одной и той же программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Паскаль	Бейсик	Си
for i:=0 to 10 do A[i]:=i-1; for i:=0 to 9 do A[i]:=A[i+1]; A[10]:=10;	FOR i=0 TO 10 A(i)=i-1 NEXT i FOR i=0 TO 9 A(i)=A(i+1) NEXT i A(10)=10	for (i=0;i<=10;i++) A[i]=i-1; for (i=0;i<=9;i++) A[i]=A[i+1]; A[10]=10;

Как меняются элементы этого массива?

- 1) все элементы, кроме последнего, окажутся равны между собой
- 2) все элементы окажутся равны своим индексам
- 3) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на один элемент вправо
- 4) все элементы, кроме последнего, уменьшаются на единицу

Алгоритмы и программирование

Решение

for i:=0 to 10 do

A[i]:=i-1;

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

for i:=0 to 9 do

A[i]:=A[i+1];

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

A[10]:=10;

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

Как меняются элементы этого массива?

- 1) все элементы, кроме последнего, окажутся равны между собой
- 2) все элементы окажутся равны своим индексам
- 3) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на один элемент вправо
- 4) все элементы, кроме последнего, уменьшаются на единицу

Ответ: 2

Алгоритмы и программирование

A6 Все элементы двумерного массива A размером 10×10 равны 5. Сколько элементов массива после выполнения фрагмента программы

будут равны 10?

Паскаль	Бейсик	Си
<pre>for i:=1 to 5 do for j:=1 to 4 do begin A[i,j]:=A[i,j]+5; A[j,i]:=A[j,i]+5; end;</pre>	<pre>FOR i=1 TO 5 FOR j=1 TO 4 A(i,j)= A(i,j)+5 A(j,i)= A(j,i)+5 NEXT j NEXT i</pre>	<pre>for (i=1;i<=5;i++) for (j=1;i<=4;j++) { A[i,j]=A[i,j]+5; A[j,i]=A[j,i]+5; }</pre>

- 1) 8 2) 16 3) 24 4) 0

Алгоритмы и программирование

Решение

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 4 do
    begin
      A[i,j]:=A[i,j]+5;
      A[j,i]:=A[j,i]+5;
    end;
```

Исходный
массив

	1	2	3	4	5
1	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5
3	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5

$i=1, j=1 \dots 4$

	1	2	3	4	5
1	15	10	10	10	5
2	10	5	5	5	5
3	10	5	5	5	5
4	10	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5

$i=2, j=1 \dots 4$

	1	2	3	4	5
1	15	15	10	10	5
2	15	15	10	10	5
3	10	10	5	5	5
4	10	10	5	5	5
5	5	5	5	5	5

Алгоритмы и программирование

Решение

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 4 do
    begin
      A[i,j]:=A[i,j]+5;
      A[j,i]:=A[j,i]+5;
    end;
```

$i=3, j=1 \dots 4$

	1	2	3	4	5
1	15	15	15	10	5
2	15	15	15	10	5
3	15	15	15	10	5
4	10	10	10	5	5
5	5	5	5	5	5

$i=4, j=1 \dots 4$

	1	2	3	4	5
1	15	15	15	15	5
2	15	15	15	15	5
3	15	15	15	15	5
4	15	15	15	15	5
5	5	5	5	5	5

$i=5, j=1 \dots 4$

	1	2	3	4	5
1	15	15	15	15	10
2	15	15	15	15	10
3	15	15	15	15	10
4	15	15	15	15	10
5	10	10	10	10	5

Ответ: 1

Алгоритмы и программирование

В8 Строки (цепочки латинских букв) создаются по следующему правилу.

Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку сначала записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на *i*-м шаге пишется «*i*»-я буква алфавита), к ней слева дважды подряд приписывается предыдущая строка.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

(1) А

(2) ААВ

(3) ААВААВС

(4) ААВААВСААВААВСD

Латинский алфавит (для справки):

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Запишите шесть символов подряд, стоящие в седьмой строке со 89-го

по 94-е место (считая слева направо)

Алгоритмы и программирование

Решение

Подсчитаем количество символов в седьмой строке.

- (1) A 1
- (2) AAB $1 \times 2 + 1 = 3$
- (3) AABAABC $3 \times 2 + 1 = 7$
- (4) AABAABCAABAABCD $7 \times 2 + 1 = 15$
- (5) (E) $15 \times 2 + 1 = 31$
- (6) (F) $31 \times 2 + 1 = 63$
- (7) (G) $63 \times 2 + 1 = 127$

Найдем шесть символов подряд, стоящие в седьмой строке со 89-го по 94-е место.

A				F	A							F	G
1				63	64							126	127

A			E	A		E	F	G
64			94	95		125	126	127

A			A	A	B	C	D	E
64			89	90	91	92	93	94

Ответ: AABCDE

Алгоритмы и программирование

Демо 09 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3

2. умножь на 4

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 57, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

(Например, программа **21211** это программа

умножь на 4

прибавь 3

умножь на 4

прибавь 3

прибавь 3

которая преобразует число 2 в 50.)

Алгоритмы и программирование

Демо 09 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3

2. умножь на 4

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, а выполняя вторую, умножает его на 4. Запишите порядок команд в программе получения из числа 3 числа 57, содержащей не более 6 команд, указывая лишь номера команд.

Решение

Определим искомую последовательность команд, выполняя команды в обратном порядке, получим из числа 57 число 3. Будем делить на 4 (если это возможно) либо вычитать 3.

$$57 - 3 = 54 \quad (1)$$

$$54 - 3 = 51 \quad (1)$$

$$51 - 3 = 48 \quad (1)$$

$$48 : 4 = 12 \quad (2)$$

$$12 : 4 = 3 \quad (2)$$

Для получения ответа выпишем команды в обратном порядке: 22111.

Ответ: 22111

Алгоритмы и программирование

A18 Система команд исполнителя РОБОТ, “живущего” в прямоугольном

лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре условия позволяют проверить истинность того, что у той

клетки, где находится РОБОТ, с соответствующей стороны отсутствует стена:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------

В цикле

ПОКА <условие> команда

команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток приведенного лабиринта соответствует требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

Алгоритмы и программирование

НАЧАЛО

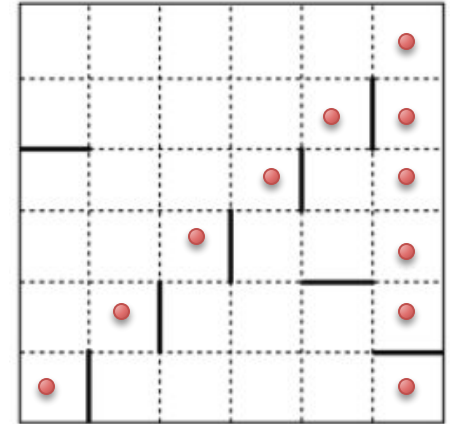
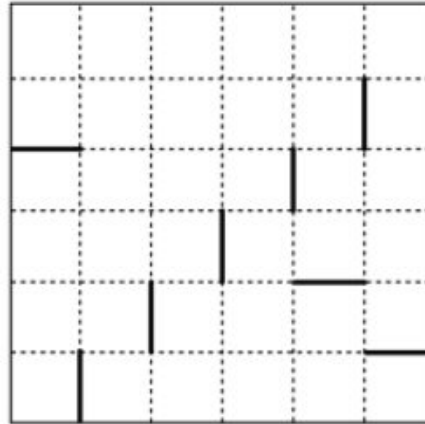
ПОКА <сверху свободно> вверх

ПОКА <слева свободно> влево

ПОКА <снизу свободно> вниз

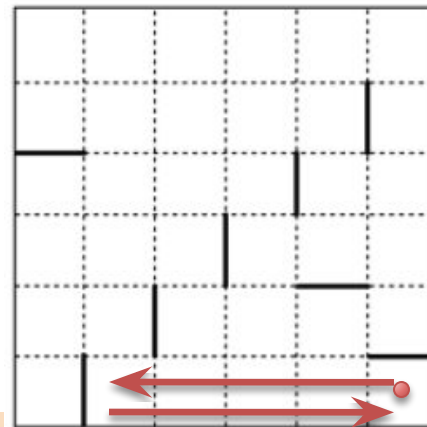
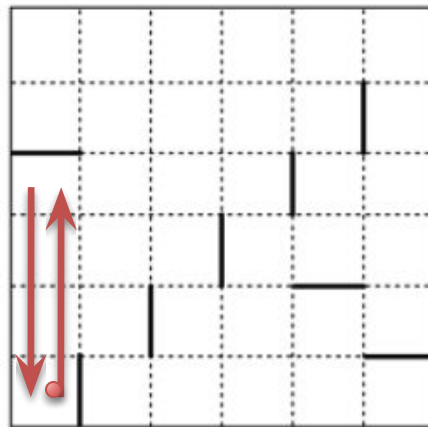
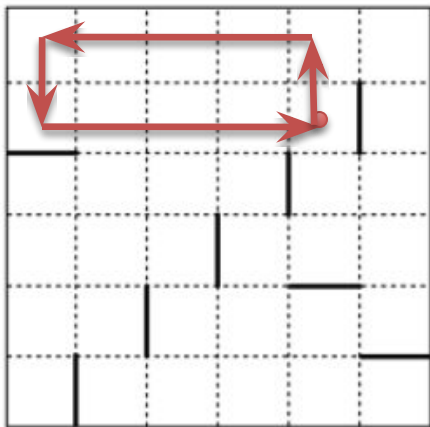
ПОКА <справа свободно> вправо

КОНЕЦ



Решение

Выберем клетки таблицы, которые могут удовлетворять заданным условиям. Клетки, в которых робот начинает и заканчивает движение должны иметь ограничение справа.



Ответ: 3

Базы данных

A14 На одном из Интернет-сайтов есть следующая информация об играх и о количестве играющих в них:

Аркадные	Логические	Словесные	Спортивные
Астероид	Фишдом	Виселица	Бильярд
Веселая ферма	Филлер	Лесопилка	Боулинг
Фабрика подарков	Снежные загадки	Сканворд	Футбол

Определите, игры какого типа чаще всего встречаются в пятерке самых популярных игр.

- 1) Аркадные
- 2) Логические
- 3) Спортивные
- 4) Словесные

Игра	Кол-во
Астероид	536
Бильярд	340
Боулинг	62
Веселая ферма	266
Виселица	981
Лесопилка	288
Сканворд	92
Снежные загадки	93
Фабрика подарков	92
Филлер	417
Фишдом	434
Футбол	572

Базы данных

Аркадные	Логические	Словесные	Спортивные
Астероид	Фишдом	Виселица	Бильярд
Веселая ферма	Филлер	Лесопилка	Боулинг
Фабрика подарков	Снежные загадки	Сканворд	Футбол

Решение

Выпишем пятерку самых популярных игр (табл. 2) и определим их тип (табл. 1)

Виселица 981 словесные
Футбол 572 спортивные
Астероид 536 аркадные
Фишдом 434 логические
Филлер 417 логические

Очевидно, что логические игры встречаются чаще.

Ответ: 2

Игра	Кол-во
Астероид	536
Бильярд	340
Боулинг	62
Веселая ферма	266
Виселица	981
Лесопилка	288
Сканворд	92
Снежные загадки	93
Фабрика подарков	92
Филлер	417
Фишдом	434
Футбол	572

Базы данных

A14 Из правил соревнования по тяжелой атлетике:

Тяжелая атлетика – это прямое соревнование, когда каждый атлет имеет три попытки в рывке и три попытки в толчке. Самый тяжелый вес поднятой штанги в каждом упражнении суммируется в общем зачете. Если спортсмен потерпел неудачу во всех трех попытках в рывке, он может продолжить соревнование в толчке, но уже не сможет занять какое-либо место по сумме двух упражнений. Если два спортсмена заканчивают состязание с одинаковым итоговым результатом, высшее место присуждается спортсмену с меньшим весом. Если же вес спортсменов одинаков, преимущество отдается тому, кто первым поднял победный вес.

Таблица результатов соревнований по тяжелой атлетике:

Фамилия, И.О.	Вес спортсмена	Взято в рывке	Рывок с попытки	Взято в толчке	Толчок с попытки
Айвазян Г.С.	77,1	147,5	3	200,0	2
Викторов М.П.	79,1	147,5	1	202,5	1
Гордезиани Б.Ш.	78,2	150,0	2	200,0	1
Михальчук М.С.	78,2	147,5	3	200,0	3
Пай С.В.	79,5	147,5	1	200,0	1
Шапсугов М.Х.	77,1	150,0	3	197,5	1

Кто победил в общем зачете (сумме двух упражнений) в этом соревновании?

- 1) Викторов М.П.
- 2) Гордезиани Б.Ш.
- 3) Михальчук М.С.
- 4) Шапсугов М.Х.

Базы данных

A14 Из правил соревнования по тяжелой атлетике:

Если два спортсмена заканчивают состязание с одинаковым итоговым результатом, высшее место присуждается спортсмену с меньшим весом. Если же вес спортсменов одинаков, преимущество отдается тому, кто первым поднял победный вес.

Фамилия, И.О.	Вес спортсмена	Взято в рывке	Рывок с попытки	Взято в толчке	Толчок с попытки
Айвазян Г.С.	77,1	147,5	3	200,0	2
Викторов М.П.	79,1	147,5	1	202,5	1
Гордезиани Б.Ш.	78,2	150,0	2	200,0	1
Михальчук М.С.	78,2	147,5	3	200,0	3
Пай С.В.	79,5	147,5	1	200,0	1
Шапсугов М.Х.	77,1	150,0	3	197,5	1

Решение

Подсчитаем суммарный вес для спортсменов.

Викторов $147,5 + 202,5 = 350$

Гордезиани $150 + 200 = 350$

Михальчук $147,5 + 200 = 347,5$

Шапсугов $150 + 197,5 = 347,5$

Из двух претендентов выберем спортсмена с меньшим весом.

Ответ: 1

Электронные таблицы

A16 На рисунке приведен фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D	E	F
1	1	3	4	8	2	0
2	4	-5	-2	1	5	5
3	5	5	5	5	5	5
4	2	3	1	4	4	2

Определите, чему будет равно значение следующей формулы

=СУММ(B1:C4)+F2*E4-A3

- 1) 19 2) 29 3) 31 4) 71

Решение

Произведем вычисления, подставив значения в формулу.

$$(3+4-5-2+5+5+3+1)+5*4-5=14+20-5=29$$

Ответ: 2

Электронные таблицы

A16 В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(В5:Е5) равно 100.

Чему равно значение формулы =СУММ(В5:F5), если значение ячейки F5

равно 10?

- 1) 90 2) 110 3) 310 4) 410

Решение

Поскольку $\text{СРЗНАЧ}(В5:Е5) = 100$, $\text{сумма}(В5:Е5) = 400$, значит для нахождения

$\text{СУММ}(В5:F5)$, необходимо $400 + 10 = 410$.

Ответ: 4

Электронные таблицы

A17 Девочки 5-6 классов занимаются в трех кружках: вязания, вышивания и макраме, причем каждая девочка ходит только в один кружок. На диаграмме 1 показано количество девочек в классах, а на диаграмме 2 – сколько человек занимается в каждом кружке.

Диаграмма 1

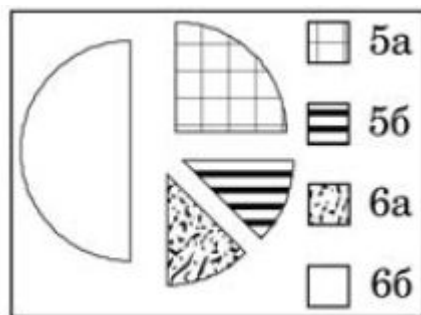
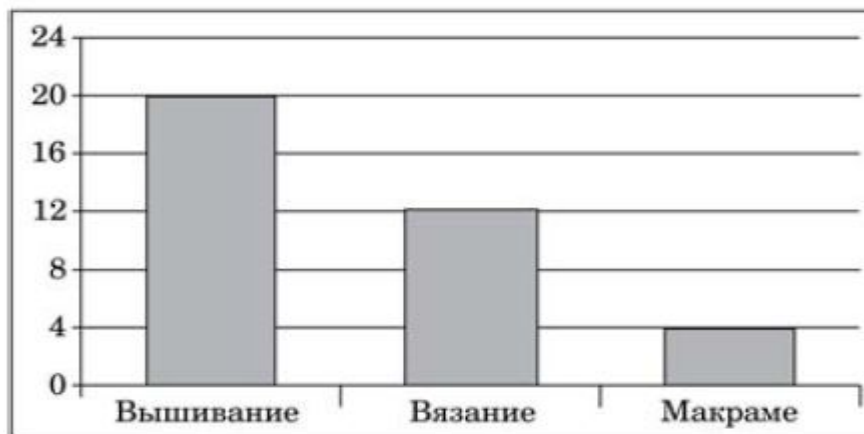


Диаграмма 2

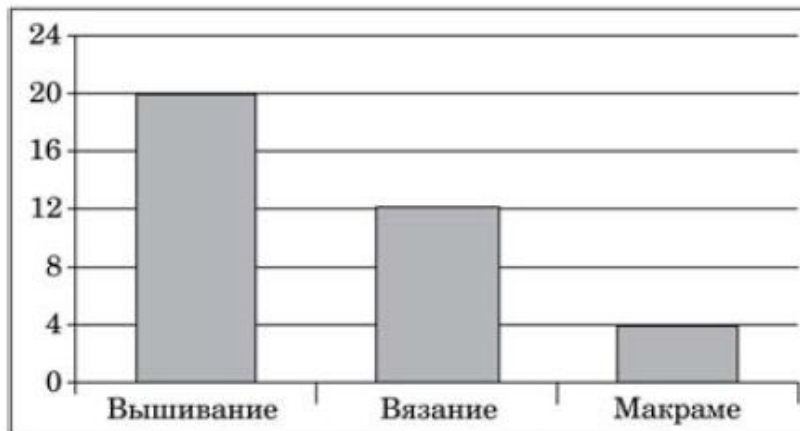
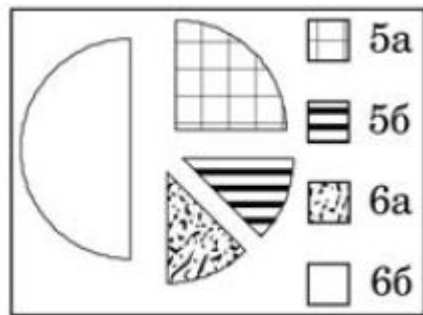


Имеются 4 утверждения:

- 1) В кружок вязания ходит больше девочек из 5а, чем из 5б.
 - 2) На кружке вышивания девочек 6б может не быть.
 - 3) На кружок вышивания ходит больше девочек из 6а, чем из 6б.
 - 4) Кружок макраме может состоять только из девочек 5а.
- Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Электронные таблицы



Имеются 4 утверждения:

- 1) В кружок вязания ходит больше девочек из 5а, чем из 5б.
- 2) На кружке вышивания девочек 6б может не быть.
- 3) На кружок вышивания ходит больше девочек из 6а, чем из 6б.
- 4) Кружок макраме может состоять только из девочек 5а.

Решение

Вычислим общее кол-во девочек (диаграмма 2) $20+12+4=36$

Оценим кол-во девочек в каждом классе (диаграмма 1)

6б	18
5а	9
5б	5
6а	4

Электронные таблицы

Имеются 4 утверждения:

- 1) В кружок вязания ходит больше девочек из 5а, чем из 5б
- 2) На кружке вышивания девочек 6б может не быть.
- 3) На кружок вышивания ходит больше девочек из 6а, чем из 6б
- 4) Кружок макраме может состоять только из девочек 5а.

Решение

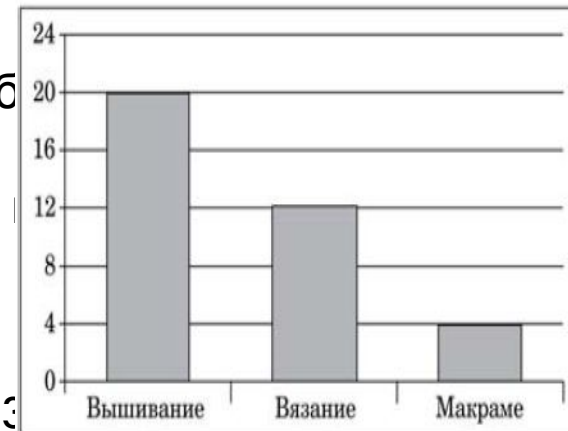
Вычислим общее кол-во девочек (диаграмма 2) $20+12+4=36$

Оценим кол-во девочек в каждом классе (диаграмма 1)

$6б - 18, 5а - 9, 5б - 5, 6а - 4.$

Проверим каждое утверждение

- 1) На кружок вязания ходит 12 девочек, в 5а – 9, 5б – 5. В принципе такое распределение девочек может быть, но утверждать это из анализа приведенных диаграмм **невозможно**.
- 2) На кружок вышивания ходят 20 девочек, в оставшихся классах их 18, значит утверждение **неверно**.
- 3) На кружок вышивания ходят 20 девочек, в 6а – 4, 6б – 18. Из анализа приведенных диаграмм утверждать, что ходит больше девочек из 6а, чем из 6б **невозможно**.
- 4) На кружок макраме ходит 4 девочки, а в 5а их 9, значит такое возможно, поэтому **утверждение верно**.



Ответ: 4

Моделирование

A10 Стоимость железнодорожных перевозок представлена в таблице

	А	Б	В	Г	Д	Е
А	X	50		250		200
Б	50	X	80	200	90	
В		80	X	100		
Г	250	200	100	X	60	30
Д		90		60	X	20
Е	200			30	20	X

Определите наименьшую стоимость проезда из А в Г.

- 1) 230 2) 200 3) 190 4) 170

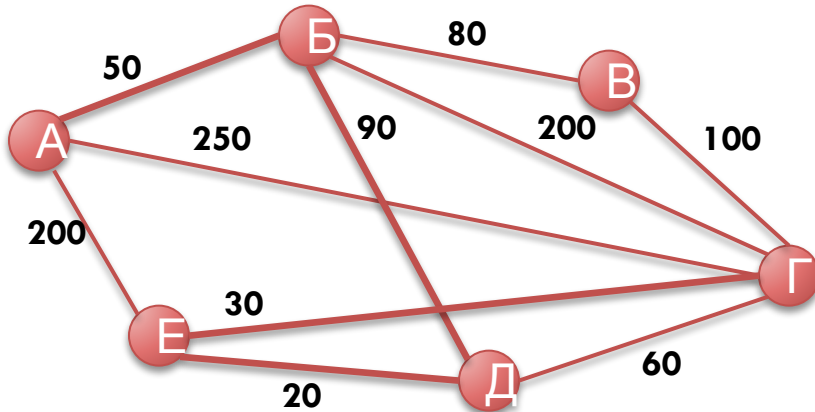
Решение

Найдем возможные пути и выберем из них путь с наименьшей стоимостью проезда.

Поскольку различных путей из А в Г очень много, удобнее построить граф.

Моделирование

Решение



	А	Б	В	Г	Д	Е
А	X	50		250		200
Б	50	X	80	200	90	
В		80	X	100		
Г	250	200	100	X	60	30
Д		90		60	X	20
Е	200			30	20	X

1) $A \rightarrow \Gamma = 250$

Все остальные пути могут идти либо через Б, либо через Е.

2) $A \rightarrow E \rightarrow \Gamma = 200 + 30 = 230$

Пути, стоимость которых больше уже рассмотренных, отбрасываем.

3) $A \rightarrow Б \rightarrow В \rightarrow \Gamma = 50 + 80 + 100 = 230$

4) $A \rightarrow Б \rightarrow Д \rightarrow \Gamma = 50 + 90 + 60 = 200$

5) $A \rightarrow Б \rightarrow Д \rightarrow Е \rightarrow \Gamma = 50 + 90 + 20 + 30 = 190$

Ответ: 3