

Детская логическая машина ДЛМ

Руководство по эксплуатации

ВНИИ «Электронстандарт», г. Гатчина, 1987

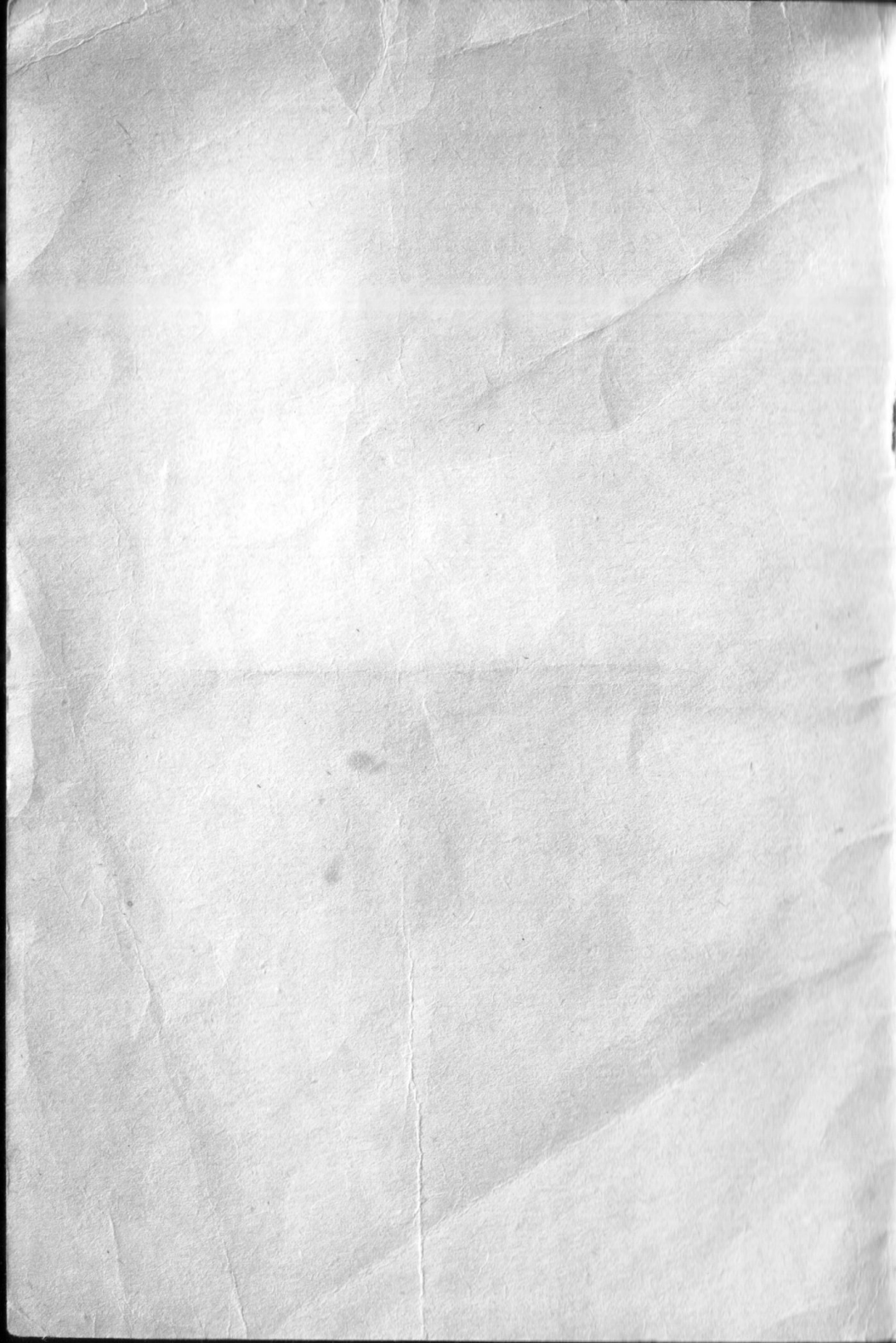
Часть 1 — сканы оригинальной брошюры (32 стр. и обложка).

Часть 2 — набранный текст и расшифровка рисунков программ.

Оцифровано в 2026 году с экземпляра № 005957 (выпуск — декабрь 1987).



детская
логическая
машина



**ИГРУШКА
ДЕТСКАЯ ЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА
ДЛМ**

Руководство по эксплуатации

Ответственный редактор *Г. С. Стерин*

Обложка художника *В. Н. Федотова*

Редактор *Л. А. Сварник*

Технический редактор *Н. И. Михайлова*

Корректор *И. Г. Скачек*

Сдано в набор 17/II-87 г.	Подписано к печати 25/III-87 г.	Печ. л. 2,0
Уч.-изд. л. 1,63	Бесплатно	Изд. № 50
		Зак. 104

© ВНИИ «Электронстандарт», 1987

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Электротехническая игрушка «Детская логическая машина» (ДЛМ) представляет собой устройство, позволяющее решать несложные логические задачи по приведенным в настоящем руководстве рисункам и описаниям программ.

ДЛМ предназначена для детей в возрасте от 13 до 15 лет. Расширяя их технический кругозор, она знакомит с основами математической логики и двоичной системы счисления, применяемыми в вычислительной технике. Ввод исходной информации и вывод результата в ДЛМ также может осуществляться в двоичной системе, о которой в руководстве даны начальные сведения.

ДЛМ способна отвечать на вопросы, решать поставленные перед ней задачи, быть партнером в играх и даже экзаменатором.

ДЛМ рассчитана на эксплуатацию в помещениях и на открытом воздухе при температуре от 10 до 35° С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры в потребительской	
таре	224×164×64 мм
Масса в упаковке	0,7 кг
Средний ток, потребляемый ДЛМ	200 мА
Источник питания	3 элемента А-332

Продолжительность непрерывной работы ДЛМ от одного комплекта свежеизготовленных элементов А332 не менее 80 часов.

Для питания ДЛМ можно использовать серийно выпускаемые источники питания с выходным напряжением 4В: БПС-4-13, БПС-5 или любые другие, обеспечивающие на выходе напряжение 4 В.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки вместе с ДЛМ входят, шт.:

- штекеры программирования — 30;
- перемычки — 7;
- кубик игральный — 1;
- фишки — 3;
- карточки с рисунками — 12;
- карточки с надписями — 3;
- элементы А-332—3;
- руководство по эксплуатации — 1;
- потребительская тара — 1.

УСТРОЙСТВО ДЛМ

Внешний вид ДЛМ изображен на рис. 1.

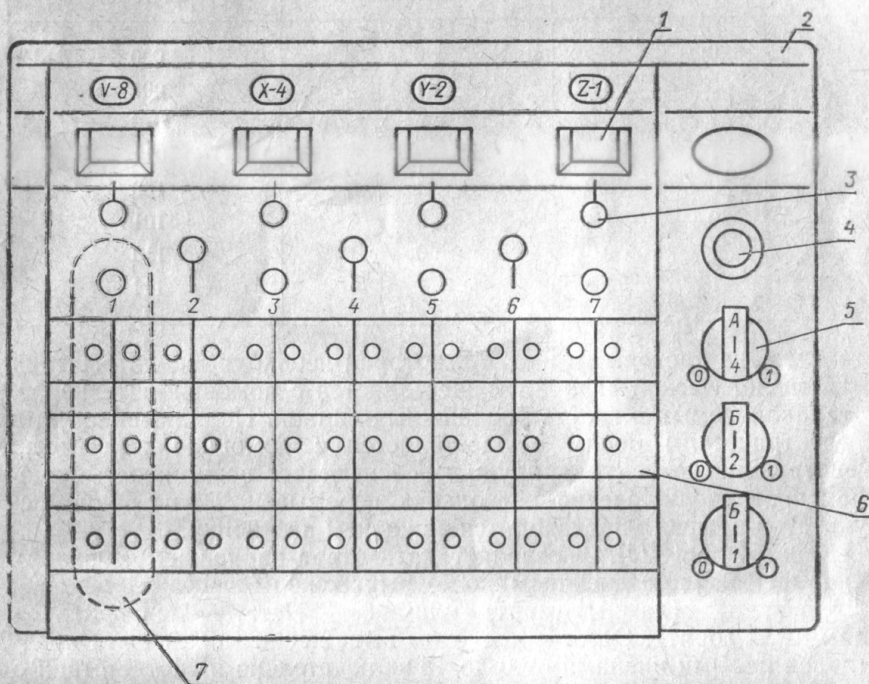


Рис. 1

1 — лампа индикации; 2 — корпус ДЛМ; 3 — пружина контактная; 4 — кнопка;
5 — переключатель; 6 — планка подвижная; 7 — столбец программирования

Исходная информация вводится в ДЛМ через три подвижные планки, перемещение которых в крайнее левое или крайнее правое положение осуществляется переключателями А, Б и В. Устройством, производящим логические операции, является совокупность электрических цепей, разомкнутых в среднем положении планок. Вывод результата решения логических задач осуществляется с помощью четырех электрических ламп V, X, Y, Z. Конструкция ДЛМ рассчитана на одновременный ввод и обработку информации, содержащей не более трех знаков, и решение только тех задач, данные которых допускают ответы «Да» или «Нет», «Правильно» или «Неправильно» не более чем на три вопроса. В ДЛМ можно ввести все целые числа от 0 до 7 включительно, выраженные в двоичной системе счисления. Положение переключателей и соответствующие им числа в десятичной и двоичной системах счисления приведены в табл. 1.

Таблица 1

Положение переключателей			Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
А	Б	В		
0	0	0	0	000
0	0	1	1	001
0	1	0	2	010
0	1	1	3	011
1	0	0	4	100
1	0	1	5	101
1	1	0	6	110
1	1	1	7	111

Введение программы в ДЛМ, которая необходима для решения каждой логической задачи, осуществляется с помощью штеккеров, устанавливаемых в гнездах подвижных планок. Подключение ламп к электрическим цепям осуществляется с помощью перемычек. Конструкция контактных пружин обеспечивает возможность одновременного подключения нескольких перемычек. Регистрация результатов решения производится нажатием на кнопку.

Конструкция ДЛМ позволяет дать ответ на решаемую задачу в четырехзначном двоичном коде, выраженном через «1»—«Да», «Правильно» (лампы горят) или «0»—«Нет», «Неправильно» (лампы не горят). Ответ в числовом выражении может быть представлен целыми числами от 0 до 15 включительно в соответствии с состоянием ламп, указанным в табл. 2.

Таблица 2

Состояние ламп				Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
V	X	Y	Z		
Н	Н	Н	Н	0	0000
Н	Н	Н	Г	1	0001
Н	Н	Г	Н	2	0010
Н	Н	Г	Г	3	0011
Н	Г	Н	Н	4	0100
Н	Г	Н	Г	5	0101
Н	Г	Г	Н	6	0110
Н	Г	Г	Г	7	0111
Г	Н	Н	Н	8	1000
Г	Н	Н	Г	9	1001

Состояние ламп				Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
V	X	Y	Z		
Г	Н	Г	Н	10	1010
Г	Н	Г	Г	11	1011
Г	Г	Н	Н	12	1100
Г	Г	Н	Г	13	1101
Г	Г	Г	Н	14	1110
Г	Г	Г	Г	15	1111

Примечание. Н — лампа не горит;
Г — лампа горит.

Например, лампы V и X горят, а лампы Y и Z не горят. Такое состояние ламп соответствует числу 1100 в двоичной системе, а в десятичной системе — числу 12. Для удобства счета на ДЛМ над каждой лампой указано соответствующее значение в десятичной системе.

ПОДГОТОВКА ДЛМ К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Перед началом работы с ДЛМ проверьте годность элементов питания. На элементах не должно быть вздутий и следов утечки электролита. Загрязненные контакты необходимо зачистить. Если на элементах имеется налет карбонатов, то перед установкой в игрушку элементы следует протереть сухой тканью.

В домашних условиях при отсутствии измерительных приборов приблизительную оценку качества элементов питания можно производить с помощью электрической лампы для карманного фонаря на 2,5—3,5 В. При работоспособном элементе лампа должна гореть без снижения яркости не менее 15 сек.

ДЛМ может работать только в том случае, если все три элемента исправны.

Претензии по элементам питания направляйте на завод-изготовитель элементов.

Установите элементы в отсек питания игрушки, соблюдая полярность и обеспечивая надежный контакт, закройте крышку. Проверьте работу ДЛМ, для этого проведите следующие операции:

установите переключатели А, Б и В в среднее положение; вставьте штекеры программирования (рис. 2) в гнезда первого столбца программирования (6 штекеров) трех подвижных планок так, чтобы торцевая поверхность с рельефным рисунком оказалась сверху.

Примечание. Столбец программирования показан на рис. 1 штрихпунктирной линией. В ДЛМ таких столбцов семь;

соедините первый столбец программирования с лампой путем подключения переключки к соответствующим контактным пружинам;

Штеккер программирования



Рис. 2

установите переключатели А, Б и В в положение «0»;
нажмите на кнопку, лампа должна гореть;
установите переключатели А, Б и В в положение «1»;
нажмите на кнопку, лампа должна гореть.

В такой же последовательности проверьте функционирование остальных шести столбцов программирования, соединяя столбцы 2 и 3 с лампой Х, столбцы 4 и 5 — с лампой У, столбцы 6 и 7 — с лампой Z. На рисунках программ игр закрашенный кружок обозначает штеккер, вставленный в гнездо программирования. Волнистая линия обозначает соединение контактных пружин столбцов программирования с контактными пружинами у ламп V, X, Y и Z с помощью перемычек.

Перед составлением программ игр переключатели А, Б и В установите в среднее положение и только потом вставляйте штекеры в гнезда столбцов программирования. Несоблюдение этого требования может привести к поломке ДЛМ!

НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Любое число, записанное в десятичной системе, можно записать в двоичной. Для этого надо последовательно делить на два данное число и частные, образующиеся в результате предыдущих делений. Деление продолжается до получения последнего целого частного. Допустим, требуется число 11 записать в двоичной системе. Для этого делим число 11 и получающиеся частные от деления на 2. Последовательность частных от деления можно представить в следующем виде:

Действие третье	Действие второе	Действие первое
$2:2 = \dots$ (остаток 0)	$5:2 = 2$ (остаток 1)	$11:2 = 5$ (остаток 1)
↓ ↓	↓	↓
1 0	1	1
Число в двоичной системе		

Остатки от деления записываются как 1011, что читается: «один, ноль, один, один», а не «тысяча одиннадцать». Следовательно, числу 11 в десятичной системе соответствует число 1011 в двоичной системе.

В табл. 3 приведена запись чисел от 0 до 15 в двоичной и десятичной системах.

Таблица 3

Десятичная система	Двоичная система	Десятичная система	Двоичная система
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	10	1010
3	0011	11	1011
4	0100	12	1100
5	0101	13	1101
6	0110	14	1110
7	0111	15	1111

Для того чтобы число из двоичной системы перевести в десятичную, необходимо последовательно пронумеровать числами, начиная с нуля, справа налево все цифры, составляющие двоичное число: 1011 (3210).

Номеру цифры двоичного числа соответствует степень числа два, а десятичное число является суммой тех степеней двойки, которым соответствуют разряды двоичного числа, содержащие единицу:

1011 — двоичное число;

$2^3 + 0 + 2^1 + 2^0 = 8 + 2 + 1 = 11$ — десятичное число.

Если рассматривать «0» как отсутствие тока на участке цепи, а «1» — как наличие тока на участке цепи, то с помощью электрических схем, имеющих эти два устойчивых состояния, можно реализовать математические и логические действия над числами в двоичной системе счисления.

ОПИСАНИЕ ИГР И РИСУНКИ ПРОГРАММ

Игра 1. Какое число задумано?

В этой игре ДЛМ сможет по ответам на три вопроса, заданных играющему оператором ДЛМ, отгадать задуманное играющим число от 0 до 7 включительно.

Составьте программу игры согласно рис. 3.

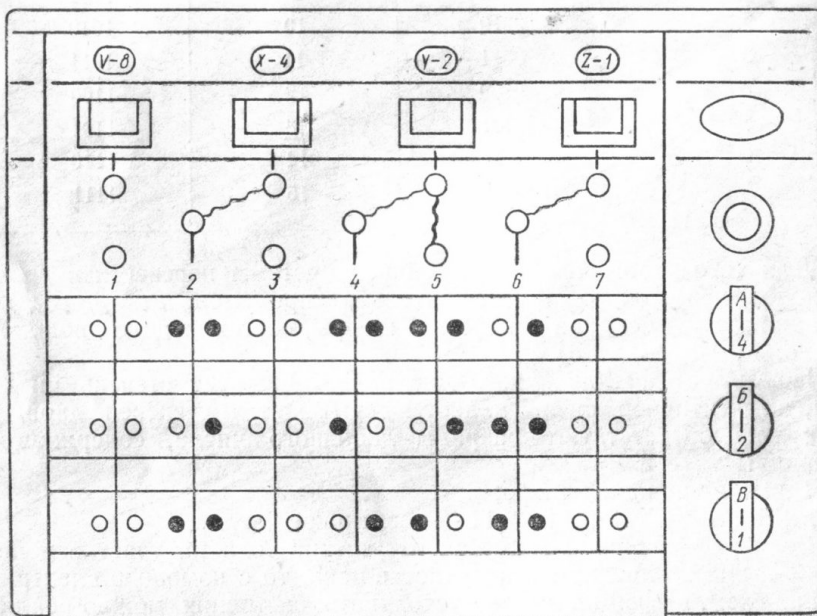


Рис. 3

Вопрос 1. Задуманное Вами число четное? (Ноль — число четное).

При ответе «Да» установите переключатель А в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Вопрос 2. Сумма задуманного Вами числа и следующего за ним меньше восьми?

При ответе «Да» установите переключатель Б в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Вопрос 3. К задуманному числу прибавьте 10 и полученную сумму разделите на 6. Остаток 4 или 5?

При ответе «Да» установите переключатель В в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Нажав кнопку, Вы определите задуманное число.

Пример

Пусть задуманное число равно 5. Тогда ответы на поставленные вопросы будут такие:

на первый вопрос — «Нет», так как число 5 нечетное;

на второй вопрос — «Нет», так как $5+6=11$, т. е. не меньше 8;

на третий вопрос — «Нет», так как $5+10=15$ и при делении на 6 ($15:6$) в остатке 3, т. е. не 4 и не 5.

Так как все ответы отрицательные, устанавливаем переключатели А, Б и В в положение «0» и после нажатия на кнопку получаем:

лампа X — горит;

лампа Y — не горит;

лампа Z — горит,

т. е. в двоичной системе счисления 101 или $1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 5$ в десятичной системе.

Игра 2. Честные и лгуны

Представьте себе, что человек N, имеющий при себе ДЛМ, попал в страну, где жили честные и лгуны. Честные всегда говорили только правду, а лгуны всегда говорили только ложь. Человек N опросил трех случайно встретившихся ему людей (x, y и z) и с помощью ДЛМ определил, кто из них был честный, а кто лгун.

Составьте программу игры согласно рис. 4.

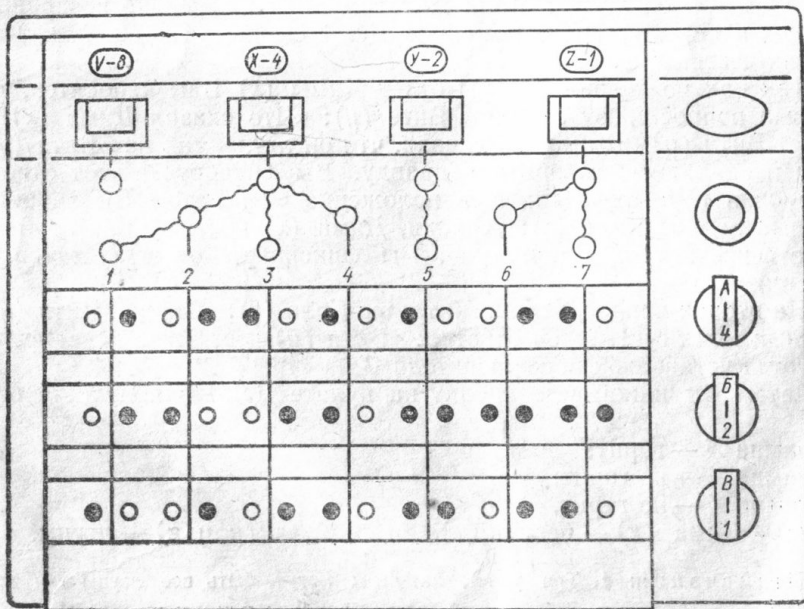


Рис. 4

Человек N обратился к жителю x и спросил его: «Вы честный или лгун?». Житель x ответил на языке, который был непонятен человеку N . Тогда он обратился к жителю y , который понимал язык жителя x , и спросил у него, что сказал ему житель x .

При ответе «Он сказал, что он честный» установите переключатель A в положение «1».

При ответе «Он сказал, что он лгун» установите переключатель A в положение «0».

Затем человек N спросил у третьего жителя z этой страны, который хорошо знал жителей x и y : «Кто житель x ?»

При ответе «Он честный» установите переключатель B в положение «1», при ответе «Он лгун» — в положение «0».

Точно так же зафиксируйте ответы жителя z о жителе y с помощью переключателя B .

Нажав кнопку на пульте ДЛМ, человек N по состоянию ламп X , Y и Z определил, кто из опрошенных им жителей данной страны честный, а кто лгун. (Горящая лампа обозначает «честный»).

Пример

Попросите трех ваших друзей принять участие в игре и выйти из комнаты. Пусть это будут Дима, Витя и Коля. Между собой они решают, что Дима будет жителем x и он честный. Витя будет жителем y и он лгун, а Коля жителем z и он лгун. По возвращении их в комнату Вы с помощью ДЛМ сможете определить, кто из них честный, а кто лгун.

Так как по условиям игры ответ Димы (x) Вам непонятен, то первый вопрос сразу зададим Вите (y): «Что сказал Дима (x)?» Ответ Вити (y): «Дима (x) сказал, что он лгун», так как Витя (y) лгун и он должен говорить неправду. Вы фиксируете этот ответ, установив переключатель A в положение «0». Затем Вы задаете первый вопрос Коле (z): «Скажи, Дима (x) честный или лгун?». Он отвечает: «Дима (x) лгун». Вы фиксируете ответ, установив переключатель B на «0».

На второй вопрос, заданный также Коле (z): «Скажи, Витя (y) честный или лгун?» — он ответил: «Витя (y) честный». Ответ фиксируется установкой переключателя B на «1».

Затем Вы нажимаете кнопку на пульте ДЛМ и получаете ответ:

лампа X — горит;

лампа Y — не горит;

лампа Z — не горит,

то есть Дима (x) — честный, Витя и Коля (y и z) — лгуны.

Примечания: 1. Три участника игры могут быть все лгуны или все честные.

2. Обязательно соблюдение условия, что лгун всегда дает ложный ответ, а честный — правдивый ответ.

Игра 3. Сумма трех чисел

Составьте программу игры согласно рис. 5.

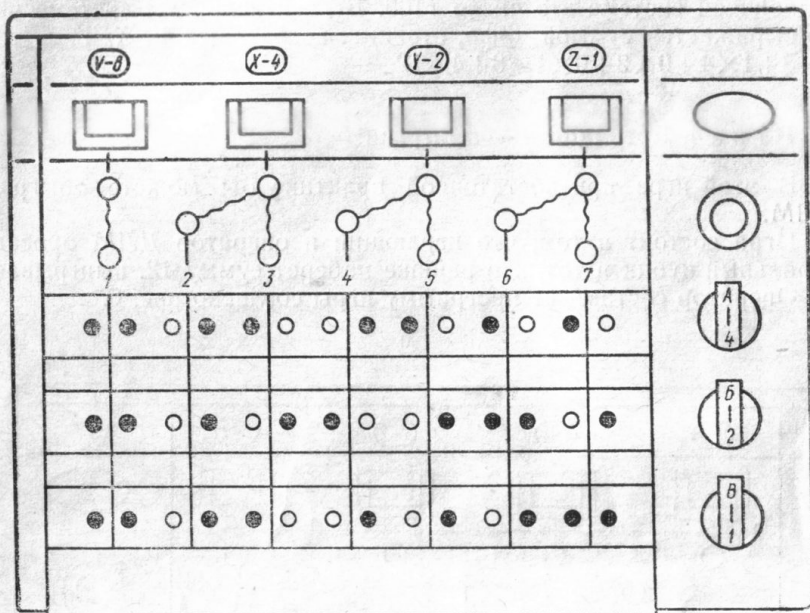


Рис. 5

Попросите кого-нибудь бросить кубик и, не показывая его Вам, запомнить число на верхней грани кубика (первое). Затем задайте играющему те же вопросы, что и в игре 1, и полученные ответы зафиксируйте с помощью планок А, Б и В.

После этого играющий вновь, тайком от Вас, бросает кубик и запоминает новое число на верхней грани кубика (второе), а также то число (третье), которое находится на противоположной грани кубика. Затем играющий подсчитывает сумму всех трех полученных чисел.

Если теперь нажать кнопку, то горящие лампы укажут сумму этих трех полученных при бросании кубика чисел в двоичной или десятичной системе.

Пример

Пусть после первого бросания получили число 5. На три вопроса, заданных играющему, получили ответы: «Нет», «Нет», «Нет». Устанавливаем переключатели А, Б и В в положение «0».

После второго бросания получили число 4, а на противоположной грани кубика — число 3. Общая сумма чисел будет $5+4+3=12$.

Нажав кнопку, получим: лампы V и X горят, а Y и Z не горят, в двоичной системе это число 1100. В десятичной же системе число выражается суммой цифр, стоящих возле ламп V, X, Y, Z, т. е. $1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 8 + 4 = 12$.

Игра 4. Двенадцать — выигрыш!

В этой игре при достаточной практике Вы можете обыграть ДЛМ.

Игра состоит в том, что играющий и оператор ДЛМ бросают игральный кубик и тот, кто раньше наберет сумму 12, выигрывает. Оператор составляет программу игры согласно рис. 6.

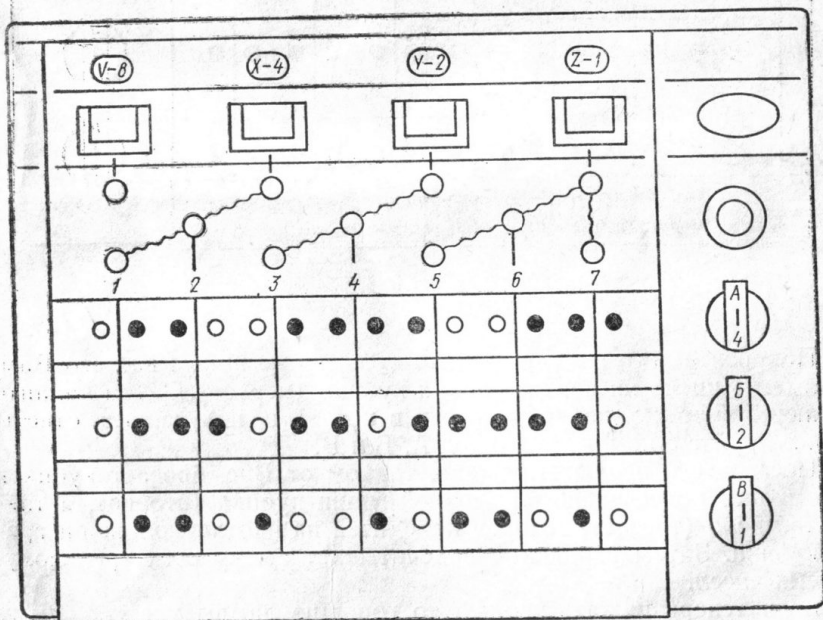


Рис. 6

Противник ДЛМ играет первым: бросает кубик и запоминает число на его верхней грани. С помощью переключателей А, Б и В оператор вводит это число в ДЛМ.

Запомните:

переключатель А в положении «1» обозначает 4;

переключатель Б в положении «1» обозначает 2;

переключатель В в положении «1» обозначает 1;

каждый переключатель в положении «0» обозначает 0.

Нажмите кнопку. Если число, обозначенное горящими лампами, является одним из четырех чисел, обозначенных на боковых гранях кубика (кроме нижней и верхней), поверните кубик так, чтобы это число было на верхней грани. Если же число, отмеченное ДЛМ, не совпадает ни с одним из чисел на боковых гранях кубика, возьмите меньшее число, наиболее близкое к указанному ДЛМ.

Сложите выбранное Вами число с первым. Если сумма их равна 12, Вы выиграли, если же нет, то игра продолжается.

Теперь уже противник ДЛМ должен выбирать число, находящееся на одной из боковых граней кубика, но такое, чтобы сумма выбранного им числа и ранее полученного не превышала 12. Если сумма этих чисел равна 12, то противник ДЛМ выигрывает, если же она не равна 12, игра продолжается, как было описано выше. При этом запомните, что если в ДЛМ надо будет вводить сумму чисел, превышающую 7, то тогда из этой суммы следует вычесть 8 и полученную разность ввести в машину.

Если никто из игроков не может получить число 12, то это ничья.

Пример

Пусть после бросания кубика вашим противником на верхней грани оказалось число 2. С помощью переключателей А, Б и В вводим это число в машину, установив их соответственно на «0», «1», «0». При нажатии на кнопку ответа получаем: лампы Х и Z не горят, лампа У горит, то есть 010 или 2 в десятичной системе. Но цифра 2 не отмечена ни на одной из боковых граней кубика, так как она находится на верхней грани. Тогда выберем 1 как число, наиболее близкое к 2 и меньше его. Поворачиваем кубик так, чтобы цифра 1 была на его верхней грани. Общая сумма $2+1=3$.

Очередь делать ход вашему противнику. Он поворачивает кубик так, чтобы на его верхней грани оказалось число 2. Общая сумма равна $2+1+2=5$.

На входе ДЛМ устанавливаем число 5 (А — на «1», Б — на «0», В — на «1»), а на выходе с помощью кнопки ответа получим: 100, т. е. 4.

Поворачиваем кубик цифрой 4 вверх. Теперь общая сумма чисел $5+4=9$. Для получения 12 вашему противнику необходимо получить число 3 на верхней грани, но это невозможно, так как тройки нет на боковых гранях кубика (она находится на нижней грани). Он может выбрать только 1 или 2. Предположим, что противник выбрал 1. Тогда общая сумма равна 10, но она больше 7.

Вводим в ДЛМ $10-8=2$. На выходе получили 2. Поворачиваем кубик двойкой вверх. Общая сумма чисел теперь равна 12. Вы выиграли.

Игра 5. Какой предмет выбран?

В этой игре участвуют оператор ДЛМ и три игрока. Играющие выбирают по одному какому-либо предмету (например, по фишке), а ДЛМ угадывает, какой предмет выбран каждым из них.

Возьмите 24 спички и три фишки: А, Б и В. Три игрока под номерами 1, 2 и 3 (свой номер каждый игрок должен запомнить) берут соответственно своему номеру одну, две или три спички и тайком от оператора ДЛМ распределяют между собой фишки. Затем игрок, взявший фишку А, берет еще столько спичек, сколько он взял первоначально: игрок, взявший фишку Б, — вдвое больше того, что взял раньше; игрок, взявший фишку В, — вчетверо больше того, что взял раньше (об этом говорит множитель на обратной стороне каждой фишки).

Составьте программу игры в соответствии с рис. 7.

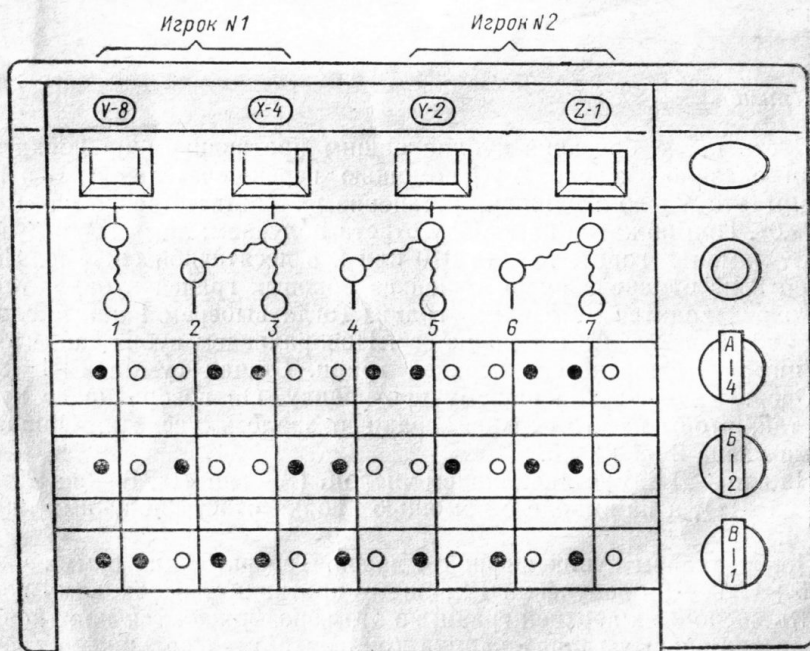


Рис. 7

Затем оператор должен сосчитать число оставшихся спичек и ввести это число в машину с помощью переключателей А, Б и В.

Напоминаем:

переключатель А в положении «1» обозначает 4;

переключатель Б в положении «1» обозначает 2;

переключатель В в положении «1» обозначает 1;

каждый переключатель в положении «0» обозначает 0.

Теперь нажмите кнопку на пульте ДЛМ и получите ответ в виде комбинации состояния ламп: V и X — для играющего под № 1, Y и Z — для играющего под № 2 (см. рис. 7).

При этом код разгадки следующий:

00 — лампы V и X или Y и Z погашены, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка А;

01 — лампа V погашена, а лампа X горит или лампа Y погашена, а лампа Z горит, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка Б;

10 — лампа V горит, а лампа X погашена или лампа Y горит, а лампа Z погашена, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка В.

Определив с помощью ДЛМ фишки двоих играющих, нетрудно узнать, какая фишка у третьего игрока.

Если все четыре лампы на пульте ДЛМ не горят, то это значит, что играющие не соблюдали правил игры.

Пример

Пусть игроку № 1 досталась фишка Б, игроку № 2 — фишка В, игроку № 3 — фишка А.

Игрок № 1 берет одну спичку, игрок № 2 — две спички, игрок № 3 — три спички. Затем игрок № 1 берет еще $1 \times 2 = 2$ спички. Теперь у него $1 + 2 = 3$ спички. Игрок № 2 берет еще $2 \times 4 = 8$ спичек. Теперь у него $2 + 8 = 10$ спичек. Игрок № 3 берет еще $3 \times 1 = 3$ спички. Теперь у него 6 спичек. Общее число взятых спичек составит $3 + 10 + 6 = 19$. Значит, на столе осталось $24 - 19 = 5$ спичек. Вводим это число в ДЛМ, устанавливаем переключатели: А — на «1», Б — на «0», В — на «1». Нажав кнопку на пульте ДЛМ, получим: лампа V не горит, лампа X горит, т. е. это 01, или согласно коду — игрок № 1 взял фишку Б; лампа Y горит, Z не горит, т. е. это 10, или игрок № 2 взял фишку В. Значит, третья фишка А досталась игроку № 3.

Примечание. Фишки А, Б и В взяты просто для примера, так как они уже имеются в комплекте ДЛМ. По Вашему желанию фишки могут быть заменены любыми другими предметами. Единственное правило: правильно определить код, который приписывается каждому предмету.

Игра 6. ДЛМ превосходит себя!

В этой игре, как и в предыдущей, участвуют три игрока и оператор ДЛМ.

Составьте программу игры согласно рис. 8.

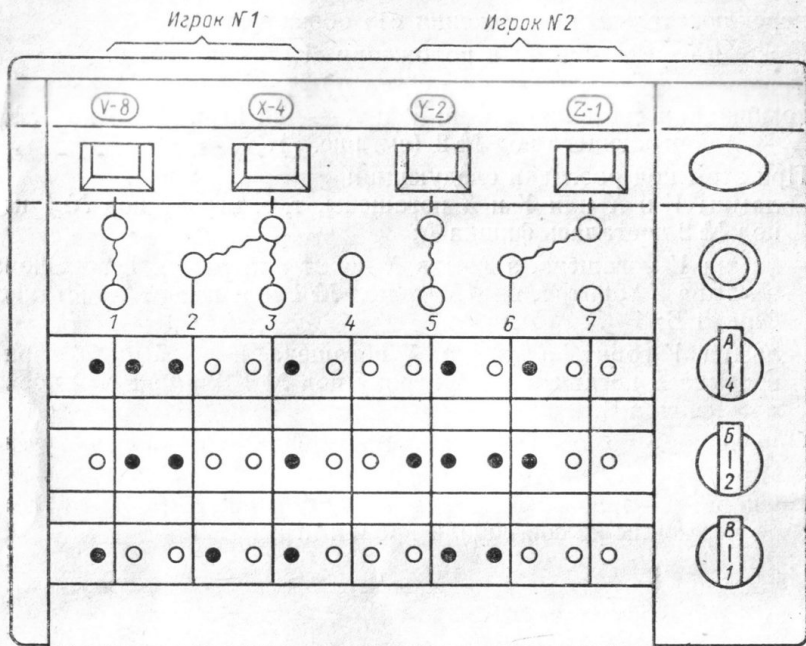


Рис. 8

Игра начинается так же, как и игра 5. Но, после того, как играющие разберут спички, оставшееся число спичек не сообщается оператору ДЛМ. Затем оператор задает одному из играющих три вопроса, таких же, как и в игре 1, фиксируя его ответы с помощью переключателей А, Б и В. После этого он нажимает кнопку на пульте ДЛМ и, пользуясь кодом игры 5, определяет, какой из предметов достался каждому играющему.

Игра 7. Семь спичек

На столе лежат семь спичек. Двое играющих берут по очереди одну или две спички и кладут в «общий котел» до тех пор, пока на столе не останется спичек. Затем, соблюдая прежнюю очередность, игроки возвращают на стол одну или две спички. Выигрывает тот, кто положит на стол седьмую спичку.

Если Вы будете играть с помощью ДЛМ, то обязательно выиграете при условии, что Ваш противник начинает первым.

Составьте программу игры согласно рис. 9.

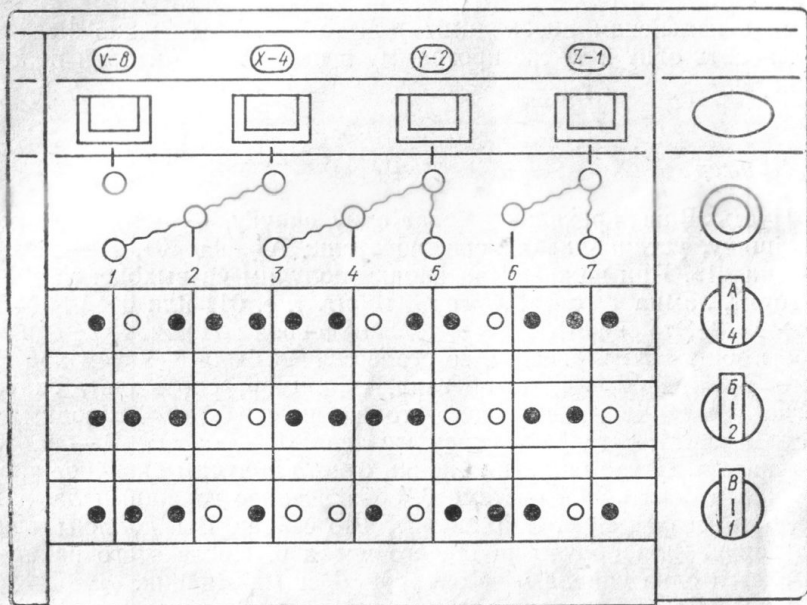


Рис. 9

С помощью переключателей А, Б и В введите в ДЛМ число спичек, взятое Вашим противником. Нажмите кнопку на пульте ДЛМ. Горящие лампы укажут общее число спичек, которое будет лежать в «общем котле», когда Вы сделаете свой ход. Простым вычитанием легко узнать число спичек, которое Вам необходимо вложить в «общий котел» в свой ход.

Затем после хода противника снова введите в ДЛМ с помощью переключателей А, Б и В общее число спичек, взятых со стола и положенных в «общий котел». Нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите новое число, из которого опять вычитанием определите число спичек, которое необходимо Вам взять за Ваш ход. Так до тех пор, пока со стола не будет взята последняя спичка.

Во второй половине игры вводите в ДЛМ общее число спичек, взятых из «общего котла» и положенных на стол. ДЛМ укажет число спичек, которое будет лежать на столе после того, как Вы делаете свой очередной ход. Вычитанием легко узнать число спичек, которое Вам необходимо положить на стол в свой ход. И так до тех пор, пока Вы не внесете последнюю спичку. При этом запомните, что если во второй половине игры в ДЛМ надо будет вводить:

число 2 (т. е. из «общего котла» взято 2 спички), то надо установить на входе 111, а не 010;

число 5 (т. е. из «общего котла» взято 5 спичек), то надо установить на входе 110, а не 101.

Эти изменения необходимы для того, чтобы можно было использовать одну и ту же программу в первой и во второй половине игры.

Пример

Пусть Ваш противник берет одну спичку. Вводим это число в машину, устанавливая переключатели: А — на «0», Б — на «0», В — на «1». При нажатии на кнопку получим на выходе: лампа Х не горит, лампа У горит, лампа Z горит, т. е. 011 или $0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 3$. Это значит, что Вы должны в свой ход взять две спички, чтобы общая сумма взятых со стола спичек была 3. Затем ход Вашего противника. Пусть он взял, например, снова одну спичку. Тогда общее число взятых со стола спичек будет 4. Вводим это число в ДЛМ, установив переключатели: А — на «1», Б — на «0», В — на «0». После нажатия кнопки ответа получим двоичное число 110 или в десятичной системе 6, обозначенное горящими лампами Х и У и негорящей Z. Это значит, что сейчас Вы должны взять две спички для получения общего числа 6. После этого на столе останется одна спичка и ее забирает Ваш противник.

Далее Ваша очередь делать ход. На столе спичек нет. Вводим в ДЛМ число 0, установив переключатели А, Б и В на «0». На выходе получим 001, т. е. Вам надо положить на стол одну спичку. Очередь делать ход Вашему противнику. Он, например, кладет на стол две спички, всего лежат уже три спички. Вводим это число в машину. На выходе получаем 100, т. е. 4. Значит, Вы должны добавить одну спичку. За следующий ход Ваш противник добавляет еще, например, две спички. Общее число положенных на стол спичек 6. Вводим это число в машину и на выходе получаем число 111, т. е. 7. Вы вносите седьмую, последнюю, спичку и выигрываете.

Игра 8. Зоологические карточки

Для этой игры нужно 15 карточек: 12 с изображением птиц, зверей и насекомых, по четыре штуки с каждым изображением, и три карточки с надписями «Птицы», «Звери» и «Насекомые». Карточки с изображениями тщательно перемешайте и разложите обратной стороной вверх на три стопки по четыре карточки в каждой. Возле каждой стопки карточек с изображениями положите в любой последовательности карточки с надписями.

Цель игры заключается в том, что, перекладывая карточки определенным образом, надо разложить их так, чтобы возле карточки с надписью «Птицы» лежали только карточки с изображением птиц, возле карточки с надписью «Звери» — только карточки

с изображением зверей и возле карточки с надписью «Насекомые» — только карточки с изображением насекомых.

Составьте программу игры согласно рис. 10.

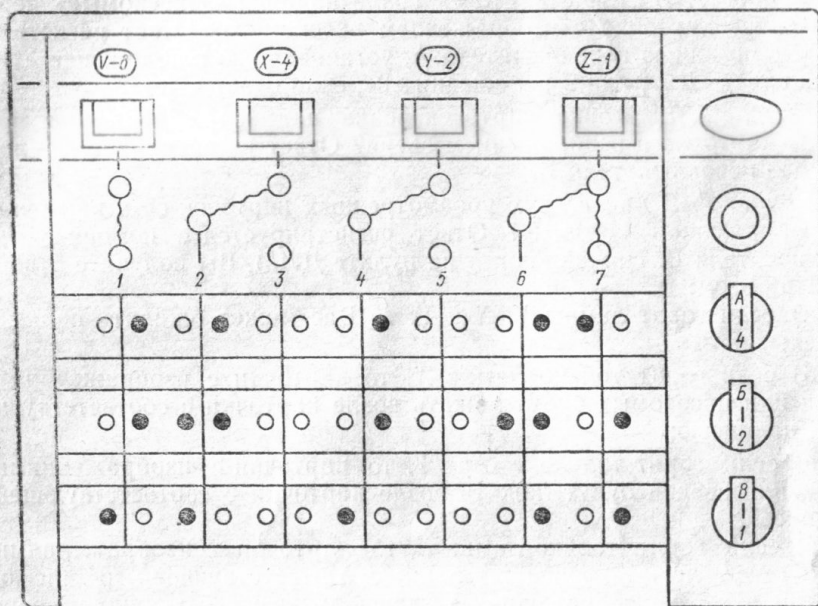


Рис. 10

Переверните первую карточку в стопке, возле которой лежит карточка с надписью «Птицы», и, посмотрев ее, положите в стопку возле той карточки с надписью, которая соответствует изображению на перевернутой карточке (например, карточку с изображением насекомого возле карточки с надписью «Насекомые»).

Переверните первую карточку той стопки, возле которой Вы положили первую вытащенную Вами карточку, и, посмотрев ее, положите в новую стопку возле карточки с соответствующей надписью.

Продолжайте так до тех пор, пока возле какой-нибудь одной или трех карточек с надписями не окажутся все четыре карточки с изображениями, соответствующими надписи.

Полный успех в этой игре достигается в том случае, если все карточки с изображением птиц лежат возле карточки с надписью «Птицы», все карточки с изображением зверей — возле карточки с надписью «Звери», все карточки с изображением насекомых — возле карточки с надписью «Насекомые», частичный успех — если одна стопка карточек лежит возле соответствующей ей карточки с надписью.

ДЛМ может ответить, какой успех ожидает Вас в конце этой игры, если Вы ответите на три вопроса, заданных в начале игры. Ответы, как всегда, в форме «Да» или «Нет».

Вопрос 1. В стопке карточек возле надписи «Насекомые» первая снизу карточка с изображением насекомого? Ответ регистрируется с помощью переключателя А, установив его в положение «1», если ответ «Да», или в положении «0», если ответ «Нет».

Вопрос 2. В стопке карточек возле надписи «Звери» первая снизу карточка с изображением зверя? Ответ регистрируется с помощью переключателя Б.

Вопрос 3. В числе двух просмотренных карточек есть карточка с изображением «Птицы»? Ответ регистрируется с помощью переключателя В. Нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите ответ.

При этом:

а) если горят лампы V, X и Y, то Вас может ожидать полный успех;

б) если горит только лампа X, то карточки с изображениями птиц или насекомых будут лежать возле карточки с соответствующей надписью;

в) если горит только лампа Y, то карточки с изображениями птиц или зверей будут лежать возле карточки с соответствующей надписью;

г) если горит только лампа Z, то карточки с изображениями птиц будут лежать возле карточки с соответствующей надписью, карточки же с изображениями зверей и насекомых будут, вероятно, также лежать возле карточек с соответствующими им надписями;

д) если ни одна из ламп не горит, то карточки с изображениями птиц будут лежать возле карточки с соответствующей надписью.

Игра 9. ДЛМ — экзаменатор

В этой игре ДЛМ может проверить Ваши знания в области вычислительной техники.

Игра проходит так. Имеется набор вопросов. На каждый вопрос есть два ответа: один правильный, другой неправильный. Ответы имеют номера, записанные трехзначным двоичным кодом. Получив вопрос, Вы выбираете ответ, который Вам кажется правильным, и вводите его кодовый номер в ДЛМ с помощью переключателей А, Б и В.

Например, ответ записан в виде 010. Значит, Вы устанавливаете переключатель А в положение «0», переключатель Б — в положение «1», переключатель В — в положение «0». Затем, нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите кодовый номер комментария машины к Вашему ответу, указанный лампами X, Y и Z (горящая лампа соответствует «1»).

Составьте программу игры согласно рис. 11.

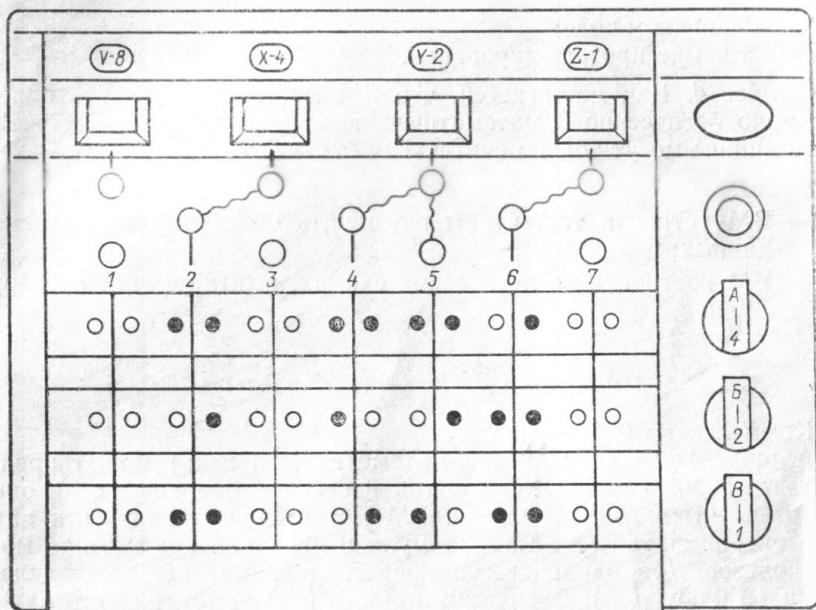


Рис. 11

В комментарии указано, правильно Вы ответили на вопрос или нет, и приведено краткое разъяснение.

Если на вопрос Вы ответили неправильно и хотите узнать правильный ответ, то надо ввести в ДЛМ кодовый номер второго варианта ответа на вопрос и после нажатия кнопки на пульте ДЛМ прочесть указанный комментарий.

Вопрос 1. Какие основные блоки вычислительной машины (ВМ) Вы знаете?

Ответ:

- 000 — пульт управления, устройство считывания с перфокарт, магнитофон, печатающее устройство;
- 001 — центральный блок (блок памяти и блок обработки), входные и выходные устройства.

Вопрос 2. Как ВМ производит обработку информации?

Ответ:

- 010 — для решения поставленной задачи необходимо обеспечить ВМ программой вычислений;
- 011 — центральный блок построен так, что ВМ автоматически может решать любую задачу.

Вопрос 3. Как осуществляется обработка информации в ВМ?

Ответ:

100 — в двоичном коде;

101 — на языке программирования.

Вопрос 4. Как достигается, что ВМ может производить одновременно логические и математические операции, тогда как счетные машины могут только считать?

Ответ:

110 — ВМ устроена так, чтобы выполнять обработку аналоговых данных;

111 — ВМ построена на логических схемах, имитирующих алгебру Буля.

Комментарии ДЛМ к вашим ответам

Комментарий 000 — Да.

Алгебра Буля (английский математик XIX века) может представлять собой как логические, так и счетные операции, если они представлены в двоичном коде. ВМ может осуществлять эти два вида операций, так как алгебра Буля и двоичная арифметика могут пользоваться одинаковыми представлениями: как символическими (0 и 1), так и физическими (есть в цепи ток или его нет). С другой стороны, логические схемы хорошо подходят для решения задач, представленных в двоичной форме.

Комментарий 001 — Нет.

Для решения любой логической или математической задачи ВМ должна быть обеспечена программой операций.

Комментарий 010 — Нет.

В ВМ применяется цифровая обработка информации, а не аналоговая.

Комментарий 011 — Да.

Различие между обработкой информации, осуществляемой ВМ и мозгом человека, заключается в том, что ВМ работает под управлением программы, подготовленной человеком для каждого типа решаемых задач. Когда ВМ запрограммирована, она осуществляет логические или математические операции намного быстрее и с большей надежностью, чем человеческий мозг. Но без программы она ничего не сделает. ДЛМ тоже должна быть запрограммирована для каждой решаемой задачи посредством установки штеккеров в гнезда столбцов программирования в соответствии с рисунком программы.

Комментарий 100 — Да.

В состав ВМ входят элементы, позволяющие моделировать математические операции в двоичной системе счисления. В ДЛМ

данные решаемой задачи представлены на входе с помощью переключателей А, Б и В в двоичном коде (устанавливается на «0» или «1») и результат получается на выходе (лампы V, X, Y, Z) также в двоичном коде (лампа горит или не горит).

Комментарий 101 — Нет.

Пульт управления, устройство считывания с перфокарт и т. д. относятся к внешним устройствам ВМ. Они образуют также устройства ввода — вывода для центрального блока обработки данных в двоичном коде (лампа горит или не горит).

Комментарий 110 — Нет.

Язык программирования — это язык общения человека с машиной.

Комментарий 111 — Да.

Человек получает информацию с помощью входного органа (например, глаза) и регистрирует ее в своей памяти. Мозг производит обработку этой информации, и результат выдается через выходной орган (например, речевой аппарат). В вычислительной машине информация передается через клавиатуру пульта управления, с помощью перфокарт или магнитных лент и т. д. Затем информация регистрируется во внутренней памяти ВМ, и после этого логическое устройство производит ее обработку. Результат появляется на выходе при помощи печатающего устройства, в виде перфокарт и др.

Блоки, окружающие центральный блок (блок памяти и обработки информации), называются внешними устройствами. Они очень разнообразны по названию и быстродействию. Это магнитофоны, считывающие и печатающие устройства и прочее.

По принципу, положенному в основу этой игры, можно создать игры-экзамены для проверки ваших знаний, например, по географии, правилам дорожного движения, знанию законов электрических цепей и многому другому.

Игра 10. Ваш характер

Присущие человеку черты характера некоторые специалисты-психологи делят на четыре группы.

Первая группа — волевые черты: принципиальность, целеустремленность, мужество, честность и соответственно противоположные им качества.

Вторая группа — отношение человека к другим людям: общительность и замкнутость, откровенность и скрытность, чуткость, вежливость, отзывчивость, грубость.

Третья группа — отношение человека к самому себе: скромность и тщеславие, сомнение и др.

Четвертая группа — отношение человека к труду: трудолюбие, настойчивость, инициативность, аккуратность.

В данной игре Вы сможете с помощью ДЛМ узнать свой характер, ответив на 12 вопросов — по 3 в каждой группе.

- I. Можешь ли ты говорить неправду?
Миришься ли ты со своими недостатками?
Легко ли ты изменяешь свое мнение?
- II. Часто ли ты говоришь о недостатках других людей?
Свободно ли ты чувствуешь себя в незнакомой компании?
Доверяешь ли ты людям?
- III. Нравится ли тебе, когда тебя хвалят?
Доволен ли ты собой?
Любишь ли ты говорить о себе?
- IV. Доводишь ли ты начатое дело до конца?
Настойчиво ли ты добиваешься своей цели?
Проявляешь ли ты инициативу в работе?

Составьте программу согласно рис. 12.

V-8		X-4		Y-2		Z-1		
1	2	3	4	5	6	7	8	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Рис. 12

Прочтите первый вопрос I группы, подумайте и дайте ответ. Если «Да», то установите переключатель А на «1»; если «Нет» — на «0».

Точно так же поступайте при ответе на второй и третий вопросы, фиксируя свои ответы соответственно переключателями Б и В.

После этого нажмите кнопку на пульте ДЛМ. Если лампа *Z* горит, что соответствует 1, вставьте штеккер (предварительно установив переключатель *A* в среднее положение) в правое гнездо столбца программирования 1 планки *A*. Если же лампа *Z* не горит, что соответствует 0, штеккер в планку не вставляется.

Точно так же поступают со II группой вопросов и, если ответ 1, т. е. лампа *Z* горит, вставляют штеккер в правое гнездо столбца программирования 2 планки *A*.

При получении ответов на группы вопросов III и IV штеккер вставляют (или не вставляют) в правое гнездо соответственно 3-го и 4-го столбцов программирования планки *A*.

Затем четыре штеккера вставляют в правые гнезда столбцов программирования 1—4 планки *B* (предварительно установив переключатель *B* в среднее положение).

Установив переключатели *A*, *B* и *B* в положение «0», нажмите кнопку и с помощью ламп *V*, *X*, *Y* и *Z* в двоичной форме получите кодовый номер ответа и соответствующие ему черты характера играющего:

- 0000 — замкнутый, скромный, целеустремленный, но ленивый;
- 0001 — упорный, трудолюбивый, скромный, но необщительный;
- 0010 — правдивый, самоуверенный, скрытный и неэнергичный;
- 0011 — волевой и неутомимый, но надменный и неискренний;
- 0100 — последовательный, воспитанный, бесхитростный, но пассивный;
- 0101 — настойчивый, деятельный, искренний, но застенчивый;
- 0110 — энергичный, общительный, но влюбленный в себя и непоследовательный;
- 0111 — принципиальный, деловой, общительный, но высокомерный;
- 1000 — невысокомерный и нецелеустремленный, медлительный и необщительный;
- 1001 — беспринципный, скрытный, бесхитростный и хлопотливый;
- 1010 — замкнутый, любящий себя, слабовольный и ленивый;
- 1011 — необщительный, нетвердых убеждений, самолюбивый, но деятельный;
- 1100 — общительный, но невзыскательный по отношению к себе, бездеятельный и неэнергичный;
- 1101 — скромный, трудолюбивый, но безвольный;
- 1110 — бесхитростный, но себялюбивый, слабохарактерный и бездеятельный;
- 1111 — деятельный, откровенный, но беспринципный и себялюбивый.

Игра 11. Автоматическое управление лифтом

Лифт работает так:

а) если он останавливается на лестничной площадке, дверь его разблокирована и мотор остановлен;

б) если лифт вызван (вверх или вниз), дверь блокируется, мотор включается и лифт направляется по вызову;

в) если лифт вызывается одновременно вверх и вниз, он отдает предпочтение направлению, по которому следовал до остановки.

С помощью ДЛМ можно узнать, как будет реагировать лифт на различные сочетания команд, отдаваемых ему.

При этом условимся:

а) переключатель А отражает направление движения до вызова (А на «1» — лифт движется вверх, А на «0» — лифт движется вниз);

б) переключатель Б отражает вызов вверх (Б на «1» — вызов есть, Б на «0» — вызова нет);

в) переключатель В отражает вызов вниз (В на «1» — вызов есть, В на «0» — вызова нет).

Составьте программу игры согласно рис. 13.

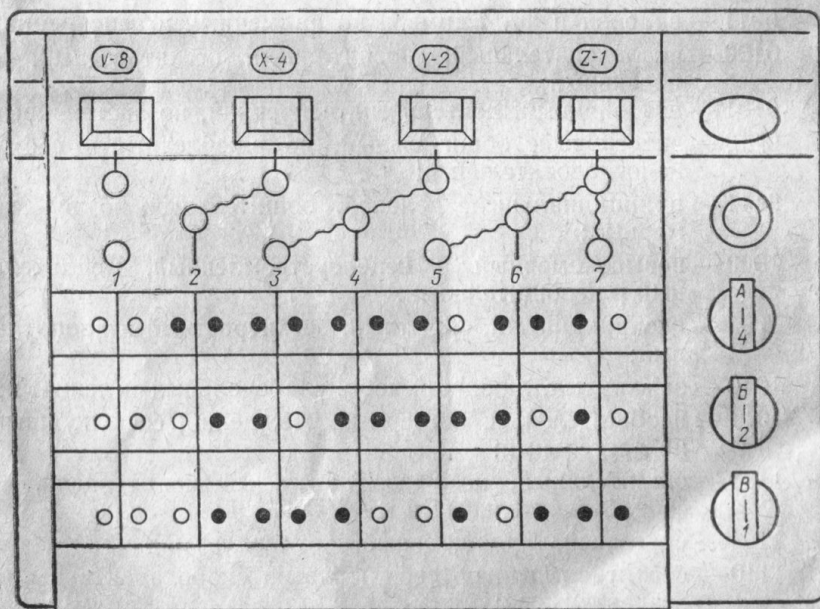


Рис. 13

С помощью планок А, Б и В наберите различные сочетания команд. Затем нажмите кнопку на пульте ДЛМ и узнайте поведение лифта в данной ситуации. При этом код разгадки следующий:

а) лампа X управляет дверью лифта (лампа X горит — дверь разблокирована);

б) лампа Y управляет мотором (лампа Y горит — мотор работает, лампа Y погашена — лифт стоит);

в) лампа Z управляет направлением движения лифта после вызова (лампа Z горит — лифт движется вверх, лампа Z не горит — лифт движется вниз).

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Детскую логическую машину ДЛМ следует хранить в потребительской таре в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 10 до 40°С и относительной влажностью $60 \pm 10\%$ на расстоянии не ближе 1 м от отопительных приборов. Наличие в воздухе помещений паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Общие указания	3
Технические данные	4
Комплект поставки	4
Устройство ДЛМ	5
Подготовка ДЛМ к работе и порядок работы	7
Начальные сведения о двоичной системе счисления	8
Описание игр и рисунки программ	10
Правила хранения	30

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Игрушка «Детская логическая машина ДЛМ», заводской № 005957, соответствует техническому описанию ТО-17-11-595—83 к ОСТ 17-296—75 и признана годной для эксплуатации.



Штамп ОТК

Дата выпуска

ДЕК 1987

подпись представителя ОТК

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие ДЛМ требованиям технического описания ТО-17-11-595—83 к ОСТ 17-296—75 при соблюдении условий эксплуатации, транспортировки и хранения, установленных техническим описанием.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 6 месяцев со дня продажи ДЛМ через розничную торговую сеть. Гарантийный срок эксплуатации ДЛМ не распространяется на источники питания (элементы А-332), которые по мере выработки установленного для них ресурса и выхода из строя, подлежат замене потребителем.

При отсутствии в настоящем руководстве отметки магазина о продаже гарантийный срок исчисляется со дня выпуска игрушки изготовителем.

При обнаружении неисправностей производственного характера в период гарантийного срока игрушка подлежит возврату в магазин.

При наличии механических повреждений, некомплектном возврате игрушки, отсутствии штампа магазина и даты продажи в настоящем руководстве претензии по работе игрушки не принимаются.

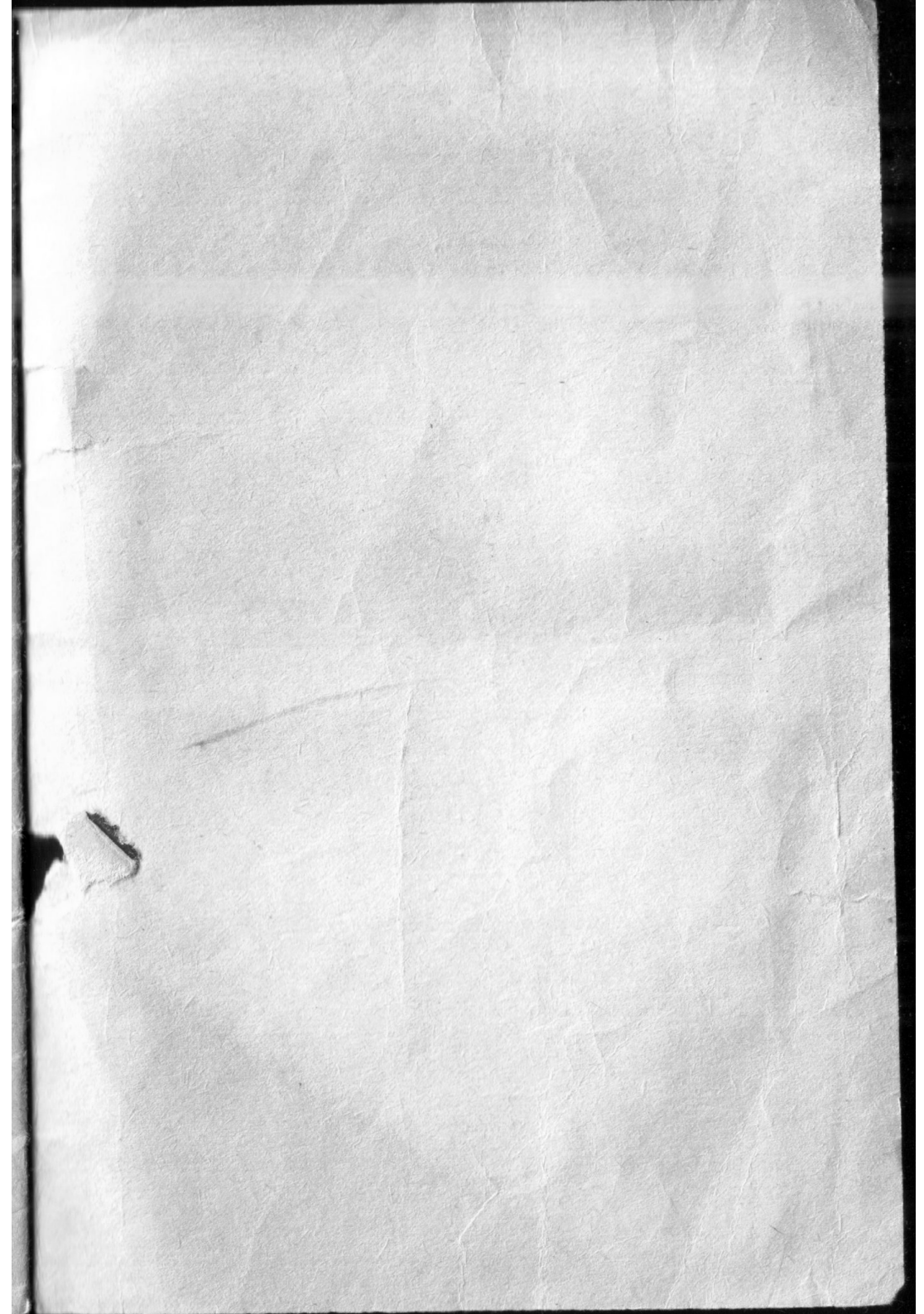
Дата продажи

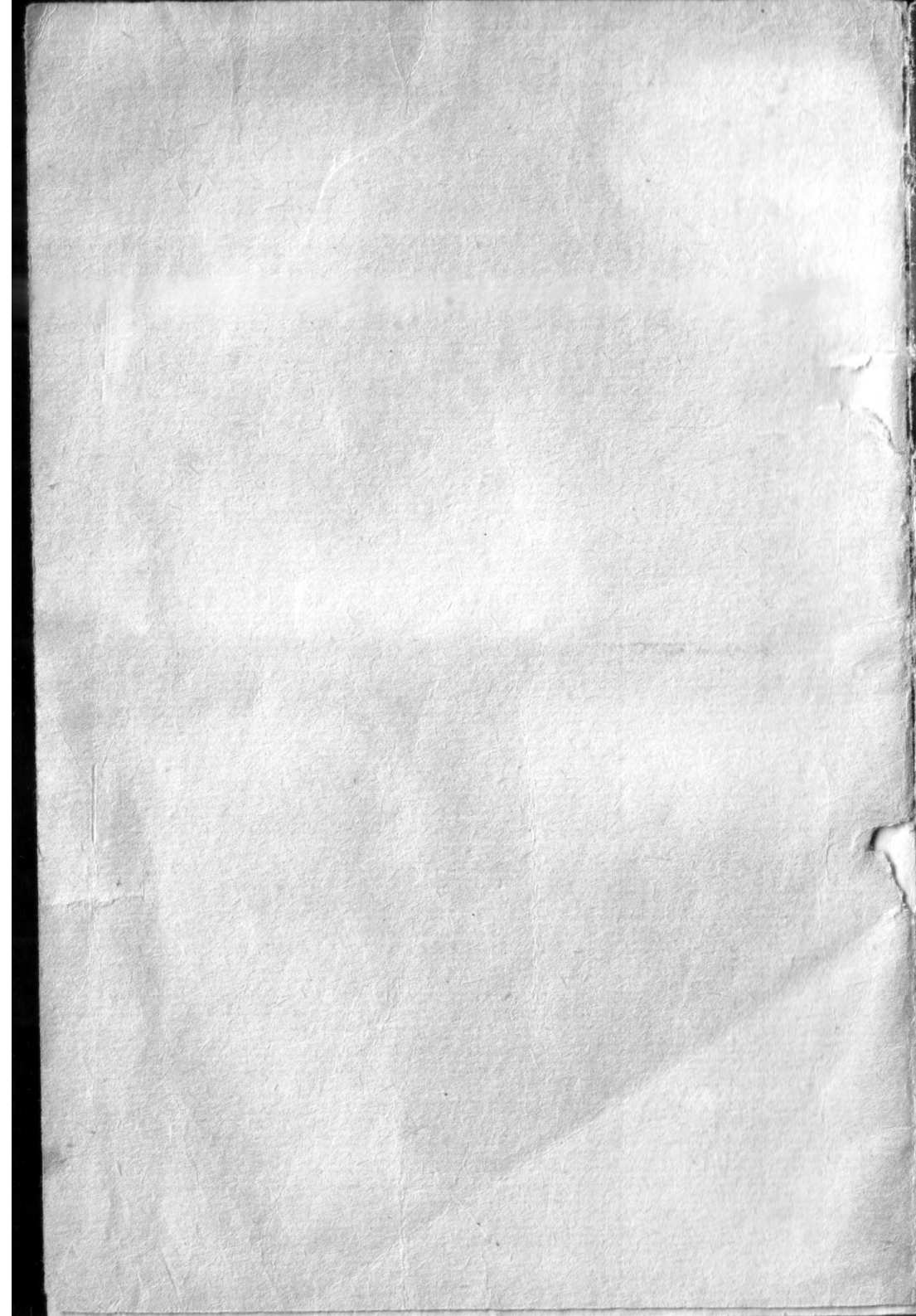
Штамп магазина

подпись продавца

188350, г. Гатчина

ВНИИ «Электронстандарт»





Игрушка «Детская логическая машина»

ДЛМ. Руководство по эксплуатации

[С. 1, ТИТУЛ]

ИГРУШКА ДЕТСКАЯ ЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА ДЛМ

Руководство по эксплуатации

[С. 2, ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ]

Ответственный редактор *Г. С. Стерин* Обложка художника *В. Н. Федотова* Редактор *Л. А. Сварник* Технический редактор *Н. И. Михайлова*. Корректор *И. Г. Скачек*

Сдано в набор 17/II-87 г. Подписано к печати 25/III-87 г. Печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,63. Бесплатно. Изд. № 50. Зак. 104

© ВНИИ «Электронстандарт», 1987

[С. 3]

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Электротехническая игрушка «Детская логическая машина» (ДЛМ) представляет собой устройство, позволяющее решать несложные логические задачи по приведенным в настоящем руководстве рисункам и описаниям программ.

ДЛМ предназначена для детей в возрасте от 13 до 15 лет. Расширяя их технический кругозор, она знакомит с основами математической логики и двоичной системы счисления, применяемыми в вычислительной технике. Ввод исходной информации и вывод результата в ДЛМ также может осуществляться в двоичной системе, о которой в руководстве даны начальные сведения.

ДЛМ способна отвечать на вопросы, решать поставленные перед ней задачи, быть партнером в играх и даже экзаменатором.

ДЛМ рассчитана на эксплуатацию в помещениях и на открытом воздухе при температуре от 10 до 35° С.

[С. 4]

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры в потребительской таре	224×164×64 мм
Масса в упаковке	0,7 кг
Средний ток, потребляемый ДЛМ	200 мА
Источник питания	3 элемента А-332

Продолжительность непрерывной работы ДЛМ от одного комплекта свежеизготовленных элементов А332 не менее 80 часов.

Для питания ДЛМ можно использовать серийно выпускаемые источники питания с выходным напряжением 4В: БПС-4-13, БПС-5 или любые другие, обеспечивающие на выходе напряжение 4 В.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки вместе с ДЛМ входят, шт.:

- штекеры программирования — 30;
- переключки — 7;
- кубик игральный — 1;
- фишки — 3;
- карточки с рисунками — 12;
- карточки с надписями — 3;
- элементы А-332 — 3;
- руководство по эксплуатации — 1;
- потребительская тара — 1.

[С. 5]

УСТРОЙСТВО ДЛМ

Внешний вид ДЛМ изображен на рис. 1.

[Рис. 1: панель ДЛМ. Лампы V-8, X-4, Y-2, Z-1; под каждой лампой контактная пружина; ниже пружины столбцов 1–7; три планки по 7 столбцов, в каждом столбце по два гнезда; справа овальная эмблема, кнопка и переключатели А-4, Б-2, В-1 (на рисунке третий ошибочно подписан «Б-1») с положениями 0 (слева) и 1 (справа).]

Рис. 1. 1 — лампа индикации; 2 — корпус ДЛМ; 3 — пружина контактная; 4 — кнопка; 5 — переключатель; 6 — планка подвижная; 7 — столбец программирования

Исходная информация вводится в ДЛМ через три подвижные планки, перемещение которых в крайнее левое или крайнее правое положение осуществляется переключателями А, Б и В. Устройством, производящим логические операции, является совокупность электрических цепей, разомкнутых в среднем положении планок. Вывод результата решения логических задач осуществляется с помощью четырех электрических ламп V, X, Y, Z. Конструкция ДЛМ рассчитана на одновременный ввод и обработку информации, содержащей не более трех знаков, и решение только тех задач, данные которых допускают ответы «Да» или «Нет», «Правильно» или «Неправильно» не более чем на три вопроса. В ДЛМ можно ввести все целые числа от 0 до 7 включительно, выраженные в двоичной системе счисления. Положение переключателей и соответствующие им числа в десятичной и двоичной системах счисления приведены в табл. 1.

[С. 6]

Таблица 1

А	Б	В	Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
0	0	0	0	000
0	0	1	1	001
0	1	0	2	010
0	1	1	3	011
1	0	0	4	100
1	0	1	5	101

А	Б	В	Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
1	1	0	6	110
1	1	1	7	111

Введение программы в ДЛМ, которая необходима для решения каждой логической задачи, осуществляется с помощью штеккеров, устанавливаемых в гнездах подвижных планок. Подключение ламп к электрическим цепям осуществляется с помощью перемычек. Конструкция контактных пружин обеспечивает возможность одновременного подключения нескольких перемычек. Регистрация результатов решения производится нажатием на кнопку.

Конструкция ДЛМ позволяет дать ответ на решаемую задачу в четырехзначном двоичном коде, выраженном через «1» — «Да», «Правильно» (лампы горят) или «0» — «Нет», «Неправильно» (лампы не горят). Ответ в числовом выражении может быть представлен целыми числами от 0 до 15 включительно в соответствии с состоянием ламп, указанным в табл. 2.

Таблица 2

В	Х	У	З	Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
Н	Н	Н	Н	0	0000
Н	Н	Н	Г	1	0001
Н	Н	Г	Н	2	0010
Н	Н	Г	Г	3	0011
Н	Г	Н	Н	4	0100
Н	Г	Н	Г	5	0101
Н	Г	Г	Н	6	0110
Н	Г	Г	Г	7	0111
Г	Н	Н	Н	8	1000
Г	Н	Н	Г	9	1001
Г	Н	Г	Н	10	1010

V	X	Y	Z	Число в десятичной системе	Число в двоичной системе
Г	Н	Г	Г	11	1011
Г	Г	Н	Н	12	1100
Г	Г	Н	Г	13	1101
Г	Г	Г	Н	14	1110
Г	Г	Г	Г	15	1111

Примечание. Н — лампа не горит; Г — лампа горит.

[С. 7]

Например, лампы *V* и *X* горят, а лампы *Y* и *Z* не горят. Такое состояние ламп соответствует числу 1100 в двоичной системе, а в десятичной системе — числу 12. Для удобства счета на ДЛМ над каждой лампой указано соответствующее значение в десятичной системе.

ПОДГОТОВКА ДЛМ К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Перед началом работы с ДЛМ проверьте годность элементов питания. На элементах не должно быть вздутий и следов утечки электролита. Загрязненные контакты необходимо зачистить. Если на элементах имеется налет карбонатов, то перед установкой в игрушку элементы следует протереть сухой тканью.

В домашних условиях при отсутствии измерительных приборов приблизительную оценку качества элементов питания можно производить с помощью электрической лампы для карманного фонаря на 2,5—3,5 В. При работоспособном элементе лампа должна гореть без снижения яркости не менее 15 сек.

ДЛМ может работать только в том случае, если все три элемента исправны.

Претензии по элементам питания направляйте на завод-изготовитель элементов.

Установите элементы в отсек питания игрушки, соблюдая полярность и обеспечивая надежный контакт, закройте крышку. Проверьте работу ДЛМ, для этого проведите следующие операции:

установите переключатели А, Б и В в среднее положение;

вставьте штекеры программирования (рис. 2) в гнезда первого столбца программирования (6 штеккеров) трех подвижных планок так, чтобы торцевая поверхность с рельефным рисунком оказалась сверху.

Примечание. Столбец программирования показан на рис. 1 штрихпунктирной линией. В ДЛМ таких столбцов семь;

соедините первый столбец программирования с лампой путем подключения перемычки к соответствующим контактным пружинам;

[С. 8]

Штеккер программирования

[Рис. 2: цилиндрический штеккер с буртиком; на торце рельефный рисунок — круг с лучами.]

Рис. 2

установите переключатели А, Б и В в положение «0»;

нажмите на кнопку, лампа должна гореть;

установите переключатели А, Б и В в положение «1»;

нажмите на кнопку, лампа должна гореть.

В такой же последовательности проверьте функционирование остальных шести столбцов программирования, соединяя столбцы 2 и 3 с лампой X, столбцы 4 и 5 — с лампой Y, столбцы 6 и 7 — с лампой Z. На рисунках программ игр закрашенный кружок обозначает штеккер, вставленный в гнездо программирования. Волнистая линия обозначает соединение контактных пружин столбцов программирования с контактными пружинами у ламп V, X, Y и Z с помощью перемычек.

Перед составлением программ игр переключатели А, Б и В установите в среднее положение и только потом вставляйте штекеры в гнезда

столбцов программирования. Несоблюдение этого требования может привести к поломке ДЛМ!

НАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Любое число, записанное в десятичной системе, можно записать в двоичной. Для этого надо последовательно делить на два данное число и частные, образующиеся в результате предыдущих делений. Деление продолжается до получения последнего целого частного. Допустим, требуется число 11 записать в двоичной системе. Для этого делим число 11 и получающиеся частные от деления на 2. Последовательность частных от деления можно представить в следующем виде:

Действие третье	Действие второе	Действие первое
$2:2 = (\text{остаток } 0)$	$5:2 = 2 (\text{остаток } 1)$	$11:2 = 5 (\text{остаток } 1)$
$\downarrow 1 \downarrow 0$	$\downarrow 1$	$\downarrow 1$

Число в двоичной системе: 1 0 1 1

Остатки от деления записываются как 1011, что читается: «один, ноль, один, один», а не «тысяча одиннадцать». Следовательно, числу 11 в десятичной системе соответствует число 1011 в двоичной системе.

[С. 9]

В табл. 3 приведена запись чисел от 0 до 15 в двоичной и десятичной системах.

Таблица 3

Десятичная система	Двоичная система	Десятичная система	Двоичная система
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	10	1010
3	0011	11	1011
4	0100	12	1100

Десятичная система	Двоичная система	Десятичная система	Двоичная система
5	0101	13	1101
6	0110	14	1110
7	0111	15	1111

Для того чтобы число из двоичной системы перевести в десятичную, необходимо последовательно пронумеровать числами, начиная с нуля, справа налево все цифры, составляющие двоичное число: 1 0 1 1 (3 2 1 0).

Номеру цифры двоичного числа соответствует степень числа два, а десятичное число является суммой тех степеней двойки, которым соответствуют разряды двоичного числа, содержащие единицу:

1 0 1 1 — двоичное число;

$2^3 + 0 + 2^1 + 2^0 = 8 + 2 + 1 = 11$ — десятичное число.

Если рассматривать «0» как отсутствие тока на участке цепи, а «1» — как наличие тока на участке цепи, то с помощью электрических схем, имеющих эти два устойчивых состояния, можно реализовать математические и логические действия над числами в двоичной системе счисления.

[С. 10]

ОПИСАНИЕ ИГР И РИСУНКИ ПРОГРАММ

Игра 1. Какое число задумано?

В этой игре ДЛМ сможет по ответам на три вопроса, заданных играющему оператором ДЛМ, отгадать задуманное играющим число от 0 до 7 включительно.

Составьте программу игры согласно рис. 3.

[Рис. 3 — программа игры 1.]

Рис. 3

Вопрос 1. Задуманное Вами число четное? (Ноль — число четное).

При ответе «Да» установите переключатель А в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Вопрос 2. Сумма задуманного Вами числа и следующего за ним меньше восьми?

При ответе «Да» установите переключатель Б в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Вопрос 3. К задуманному числу прибавьте 10 и полученную сумму разделите на 6. Остаток 4 или 5?

При ответе «Да» установите переключатель В в положение «1», при ответе «Нет» — в положение «0».

Нажав кнопку, Вы определите задуманное число.

[С. 11]

Пример

Пусть задуманное число равно 5. Тогда ответы на поставленные вопросы будут такие:

на первый вопрос — «Нет», так как число 5 нечетное;

на второй вопрос — «Нет», так как $5+6=11$, т. е. не меньше 8;

на третий вопрос — «Нет», так как $5+10=15$ и при делении на 6 ($15 : 6$) в остатке 3, т. е. не 4 и не 5.

Так как все ответы отрицательные, устанавливаем переключатели А, Б и В в положение «0» и после нажатия на кнопку получаем:

лампа X — горит;

лампа Y — не горит;

лампа Z — горит,

т. е. в двоичной системе счисления 101 или $1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1 = 5$ в десятичной системе.

Игра 2. Честные и лгуны

Представьте себе, что человек N, имеющий при себе ДЛМ, попал в страну, где жили честные и лгуны. Честные всегда говорили только

правду, а лгуны всегда говорили только ложь. Человек N опросил трех случайно встретившихся ему людей (x , y и z) и с помощью ДЛМ определил, кто из них был честный, а кто лгун.

Составьте программу игры согласно рис. 4.

[Рис. 4 — программа игры 2. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 4

[С. 12]

Человек N обратился к жителю x и спросил его: «Вы честный или лгун?». Житель x ответил на языке, который был непонятен человеку N . Тогда он обратился к жителю y , который понимал язык жителя x , и спросил у него, что сказал ему житель x .

При ответе «Он сказал, что он честный» установите переключатель А в положение «1».

При ответе «Он сказал, что он лгун» установите переключатель А в положение «0».

Затем человек N спросил у третьего жителя z этой страны, который хорошо знал жителей x и y : «Кто житель x ?»

При ответе «Он честный» установите переключатель Б в положение «1», при ответе «Он лгун» — в положение «0».

Точно так же зафиксируйте ответы жителя z о жителе y с помощью переключателя В.

Нажав кнопку на пульте ДЛМ, человек N по состоянию ламп X , Y и Z определил, кто из опрошенных им жителей данной страны честный, а кто лгун. (Горящая лампа обозначает «честный»).

Пример

Попросите трех ваших друзей принять участие в игре и выйти из комнаты. Пусть это будут Дима, Витя и Коля. Между собой они решают, что Дима будет жителем x и он честный. Витя будет жителем y и он лгун, а Коля жителем z и он лгун. По возвращении их в комнату Вы с помощью ДЛМ сможете определить, кто из них честный, а кто лгун.

Так как по условиям игры ответ Димы (x) Вам непонятен, то первый вопрос сразу зададим Вите (y): «Что сказал Дима (x)?» Ответ Вити (y): «Дима (x) сказал, что он лгун», так как Витя (y) лгун и он должен говорить неправду. Вы фиксируете этот ответ, установив переключатель А в положение «0». Затем Вы задаете первый вопрос Коле (z): «Скажи, Дима (x) честный или лгун?». Он отвечает: «Дима (x) лгун». Вы фиксируете ответ, установив переключатель Б на «0».

На второй вопрос, заданный также Коле (z): «Скажи, Витя (y) честный или лгун?» — он ответил: «Витя (y) честный». Ответ фиксируется установкой переключателя В на «1».

Затем Вы нажимаете кнопку на пульте ДЛМ и получаете ответ:

лампа X — горит;

лампа Y — не горит;

лампа Z — не горит,

то есть Дима (x) — честный, Витя и Коля (y и z) — лгуны.

Примечания: 1. Три участника игры могут быть все лгуны или все честные.

1. Обязательно соблюдение условия, что лгун всегда дает ложный ответ, а честный — правдивый ответ.

[С. 13]

Игра 3. Сумма трех чисел

Составьте программу игры согласно рис. 5.

[Рис. 5 — программа игры 3. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 5

Попросите кого-нибудь бросить кубик и, не показывая его Вам, запомнить число на верхней грани кубика (первое). Затем задайте играющему те же вопросы, что и в игре 1, и полученные ответы зафиксируйте с помощью планок А, Б и В.

После этого играющий вновь, тайком от Вас, бросает кубик и запоминает новое число на верхней грани кубика (второе), а также то число (третье), которое находится на противоположной грани кубика. Затем играющий подсчитывает сумму всех трех полученных чисел.

Если теперь нажать кнопку, то горящие лампы укажут сумму этих трех полученных при бросании кубика чисел в двоичной или десятичной системе.

Пример

Пусть после первого бросания получили число 5. На три вопроса, заданных игроющему, получили ответы: «Нет», «Нет», «Нет». Устанавливаем переключатели А, Б и В в положение «0».

[С. 14]

После второго бросания получили число 4, а на противоположной грани кубика — число 3. Общая сумма чисел будет $5+4+3=12$.

Нажав кнопку, получим: лампы V и X горят, а Y и Z не горят, в двоичной системе это число 1100. В десятичной же системе число выражается суммой цифр, стоящих возле ламп V, X, Y, Z, т. е. $1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 8 + 4 = 12$.

Игра 4. Двенадцать — выигрыш!

В этой игре при достаточной практике Вы можете обыграть ДЛМ.

Игра состоит в том, что играющий и оператор ДЛМ бросают игральный кубик и тот, кто раньше наберет сумму 12, выигрывает.

Оператор составляет программу игры согласно рис. 6.

[Рис. 6 — программа игры 4. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 6

Противник ДЛМ играет первым: бросает кубик и запоминает число на его верхней грани. С помощью переключателей А, Б и В оператор вводит это число в ДЛМ.

[С. 15]

Запомните:

переключатель А в положении «1» обозначает 4;

переключатель Б в положении «1» обозначает 2;

переключатель В в положении «1» обозначает 1;

каждый переключатель в положении «0» обозначает 0.

Нажмите кнопку. Если число, обозначенное горящими лампами, является одним из четырех чисел, обозначенных на боковых гранях кубика (кроме нижней и верхней), поверните кубик так, чтобы это число было на верхней грани. Если же число, отмеченное ДЛМ, не совпадает ни с одним из чисел на боковых гранях кубика, возьмите меньшее число, наиболее близкое к указанному ДЛМ.

Сложите выбранное Вами число с первым. Если сумма их равна 12, Вы выиграли, если же нет, то игра продолжается.

Теперь уже противник ДЛМ должен выбирать число, находящееся на одной из боковых граней кубика, но такое, чтобы сумма выбранного им числа и ранее полученного не превышала 12. Если сумма этих чисел равна 12, то противник ДЛМ выигрывает, если же она не равна 12, игра продолжается, как было описано выше. При этом запомните, что если в ДЛМ надо будет вводить сумму чисел, превышающую 7, то тогда из этой суммы следует вычесть 8 и полученную разность ввести в машину.

Если никто из игроков не может получить число 12, то это ничья.

Пример

Пусть после бросания кубика вашим противником на верхней грани оказалось число 2. С помощью переключателей А, Б и В вводим это число в машину, установив их соответственно на «0», «1», «0». При нажатии на кнопку ответа получаем: лампы X и Z не горят, лампа Y горит, то есть 010 или 2 в десятичной системе. Но цифра 2 не отмечена ни на одной из боковых граней кубика, так как она находится на верхней грани. Тогда выберем 1 как число, наиболее близкое к 2 и меньше его. Поворачиваем кубик так, чтобы цифра 1 была на его верхней грани. Общая сумма $2+1=3$.

Очередь делать ход вашему противнику. Он поворачивает кубик так, чтобы на его верхней грани оказалось число 2. Общая сумма равна $2+1+2=5$.

На входе ДЛИМ устанавливаем число 5 (А — на «1», Б — на «0», В — на «1»), а на выходе с помощью кнопки ответа получим: 100, т. е. 4.

Поворачиваем кубик цифрой 4 вверх. Теперь общая сумма чисел $5+4=9$. Для получения 12 вашему противнику необходимо получить число 3 на верхней грани, но это невозможно, так как тройки нет на боковых гранях кубика (она находится на нижней грани). Он может выбрать только 1 или 2. Предположим, что противник выбрал 1. Тогда общая сумма равна 10, но она больше 7.

[С. 16]

Вводим в ДЛИМ $10-8=2$. На выходе получили 2. Поворачиваем кубик двойкой вверх. Общая сумма чисел теперь равна 12. Вы выиграли.

Игра 5. Какой предмет выбран?

В этой игре участвуют оператор ДЛИМ и три игрока. Играющие выбирают по одному какому-либо предмету (например, по фишке), а ДЛИМ угадывает, какой предмет выбран каждым из них.

Возьмите 24 спички и три фишки: А, Б и В. Три игрока под номерами 1, 2 и 3 (свой номер каждый игрок должен запомнить) берут соответственно своему номеру одну, две или три спички и тайком от оператора ДЛИМ распределяют между собой фишки. Затем игрок, взявший фишку А, берет еще столько спичек, сколько он взял первоначально: игрок, взявший фишку Б, — вдвое больше того, что взял раньше; игрок, взявший фишку В, — вчетверо больше того, что взял раньше (об этом говорит множитель на обратной стороне каждой фишки).

Составьте программу игры в соответствии с рис. 7.

[Рис. 7 — программа игры 5; над лампами V, X подпись «Игрок № 1», над лампами Y, Z — «Игрок № 2». См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 7

[С. 17]

Затем оператор должен сосчитать число оставшихся спичек и ввести это число в машину с помощью переключателей А, Б и В.

Напоминаем:

переключатель А в положении «1» обозначает 4;

переключатель Б в положении «1» обозначает 2;

переключатель В в положении «1» обозначает 1;

каждый переключатель в положении «0» обозначает 0.

Теперь нажмите кнопку на пульте ДЛМ и получите ответ в виде комбинации состояния ламп: V и X — для играющего под № 1, Y и Z — для играющего под № 2 (см. рис. 7).

При этом код разгадки следующий:

00 — лампы V и X или Y и Z погашены, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка А;

01 — лампа V погашена, а лампа X горит или лампа Y погашена, а лампа Z горит, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка Б;

10 — лампа V горит, а лампа X погашена или лампа Y горит, а лампа Z погашена, т. е. игроку под № 1 или под № 2 досталась фишка В.

Определив с помощью ДЛМ фишки двоих играющих, нетрудно узнать, какая фишка у третьего игрока.

Если все четыре лампы на пульте ДЛМ не горят, то это значит, что играющие не соблюдали правил игры.

Пример

Пусть игроку № 1 досталась фишка Б, игроку № 2 — фишка В, игроку № 3 — фишка А.

Игрок № 1 берет одну спичку, игрок № 2 — две спички, игрок № 3 — три спички. Затем игрок № 1 берет еще $1 \times 2 = 2$ спички. Теперь у него $1 + 2 = 3$ спички. Игрок № 2 берет еще $2 \times 4 = 8$ спичек. Теперь у него $2 + 8 = 10$ спичек. Игрок № 3 берет еще $3 \times 1 = 3$ спички. Теперь у него 6 спичек. Общее число взятых спичек составит $3 + 10 + 6 = 19$. Значит, на столе осталось $24 - 19 = 5$ спичек. Вводим это число в ДЛМ,

устанавливаем переключатели: А — на «1», Б — на «0», В — на «1». Нажав кнопку на пульте ДЛМ, получим: лампа V не горит, лампа X горит, т. е. это 01, или согласно коду — игрок № 1 взял фишку Б; лампа Y горит, Z не горит, т. е. это 10, или игрок № 2 взял фишку В. Значит, третья фишка А досталась игроку № 8 [так в оригинале; должно быть № 3].

Примечание. Фишки А, Б и В взяты просто для примера, так как они уже имеются в комплекте ДЛМ. По Вашему желанию фишки могут быть заменены любыми другими предметами. Единственное правило: правильно определить код, который приписывается каждому предмету.

[С. 18]

Игра 6. ДЛМ превосходит себя!

В этой игре, как и в предыдущей, участвуют три игрока и оператор ДЛМ.

Составьте программу игры согласно рис. 8.

[Рис. 8 — программа игры 6; над лампами V, X подпись «Игрок № 1», над лампами Y, Z — «Игрок № 2». См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 8

Игра начинается так же, как и игра 5. Но, после того, как играющие разберут спички, оставшееся число спичек не сообщается оператору ДЛМ. Затем оператор задает одному из играющих три вопроса, таких же, как и в игре 1, фиксируя его ответы с помощью переключателей А, Б и В. После этого он нажимает кнопку на пульте ДЛМ и, пользуясь кодом игры 5, определяет, какой из предметов достался каждому играющему.

Игра 7. Семь спичек

На столе лежат семь спичек. Двое играющих берут по очереди одну или две спички и кладут в «общий котел» до тех пор, пока на столе не останется спичек. Затем, соблюдая прежнюю очередность, игроки

возвращают на стол одну или две спички. Выигрывает тот, кто положит на стол седьмую спичку.

Если Вы будете играть с помощью ДЛМ, то обязательно выиграете при условии, что Ваш противник начинает первым.

[С. 19]

Составьте программу игры согласно рис. 9.

[Рис. 9 — программа игры 7. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 9

С помощью переключателей А, Б и В введите в ДЛМ число спичек, взятое Вашим противником. Нажмите кнопку на пульте ДЛМ. Горящие лампы укажут общее число спичек, которое будет лежать в «общем котле», когда Вы сделаете свой ход. Простым вычитанием легко узнать число спичек, которое Вам необходимо вложить в «общий котел» в свой ход.

Затем после хода противника снова введите в ДЛМ с помощью переключателей А, Б и В общее число спичек, взятых со стола и положенных в «общий котел». Нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите новое число, из которого опять вычитанием определите число спичек, которое необходимо Вам взять за Ваш ход. Так до тех пор, пока со стола не будет взята последняя спичка.

Во второй половине игры вводите в ДЛМ общее число спичек, взятых из «общего котла» и положенных на стол. ДЛМ укажет число спичек, которое будет лежать на столе после того, как Вы делаете свой очередной ход. Вычитанием легко узнать число спичек, которое Вам необходимо положить на стол в свой ход. И так до тех пор, пока Вы не внесете последнюю спичку. При этом запомните, что если во второй половине игры в ДЛМ надо будет вводить:

число 2 (т. е. из «общего котла» взято 2 спички), то надо установить на входе 111, а не 010;

[С. 20]

число 5 (т. е. из «общего котла» взято 5 спичек), то надо установить на входе 110, а не 101.

Эти изменения необходимы для того, чтобы можно было использовать одну и ту же программу в первой и во второй половине игры.

Пример

Пусть Ваш противник берет одну спичку. Вводим это число в машину, устанавливая переключатели: А — на «О», Б — на «О», В — на «1». При нажатии на кнопку получим на выходе: лампа Х не горит, лампа У горит, лампа Z горит, т. е. 011 или $0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 3$. Это значит, что Вы должны в свой ход взять две спички, чтобы общая сумма взятых со стола спичек была 3. Затем ход Вашего противника. Пусть он взял, например, снова одну спичку. Тогда общее число взятых со стола спичек будет 4. Вводим это число в ДЛМ, установив переключатели: А — на «1», Б — на «О», В — на «О». После нажатия кнопки ответа получим двоичное число 110 или в десятичной системе 6, обозначенное горящими лампами Х и У и негорящей Z. Это значит, что сейчас Вы должны взять две спички для получения общего числа 6. После этого на столе останется одна спичка и ее забирает Ваш противник.

Далее Ваша очередь делать ход. На столе спичек нет. Вводим в ДЛМ число 0, установив переключатели А, Б и В на «О». На выходе получим 001, т. е. Вам надо положить на стол одну спичку. Очередь делать ход Вашему противнику. Он, например, кладет на стол две спички, всего лежат уже три спички. Вводим это число в машину. На выходе получаем 100, т. е. 4. Значит, Вы должны добавить одну спичку. За следующий ход Ваш противник добавляет еще, например, две спички. Общее число положенных на стол спичек 6. Вводим это число в машину и на выходе получаем число 111, т. е. 7. Вы вносите седьмую, последнюю, спичку и выигрываете.

Игра 8. Зоологические карточки

Для этой игры нужно 15 карточек: 12 с изображением птиц, зверей и насекомых, по четыре штуки с каждым изображением, и три карточки с надписями «Птицы», «Звери» и «Насекомые». Карточки с

изображениями тщательно перемешайте и разложите обратной стороной вверх на три стопки по четыре карточки в каждой. Возле каждой стопки карточек с изображениями положите в любой последовательности карточки с надписями.

Цель игры заключается в том, что, перекладывая карточки определенным образом, надо разложить их так, чтобы возле карточки с надписью «Птицы» лежали только карточки с изображением птиц, возле карточки с надписью «Звери» — только карточки

[С. 21]

с изображением зверей и возле карточки с надписью «Насекомые» — только карточки с изображением насекомых.

Составьте программу игры согласно рис. 10.

[Рис. 10 — программа игры 8. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 10

Переверните первую карточку в стопке, возле которой лежит карточка с надписью «Птицы», и, посмотрев ее, положите в стопку возле той карточки с надписью, которая соответствует изображению на перевернутой карточке (например, карточку с изображением насекомого возле карточки с надписью «Насекомые»).

Переверните первую карточку той стопки, возле которой Вы положили первую вытащенную Вами карточку, и, посмотрев ее, положите в новую стопку возле карточки с соответствующей надписью.

Продолжайте так до тех пор, пока возле какой-нибудь одной или трех карточек с надписями не окажутся все четыре карточки с изображениями, соответствующими надписи.

Полный успех в этой игре достигается в том случае, если все карточки с изображением птиц лежат возле карточки с надписью «Птицы», все карточки с изображением зверей — возле карточки с надписью «Звери», все карточки с изображением насекомых — возле карточки с надписью «Насекомые», частичный успех — если одна стопка карточек лежит возле соответствующей ей карточки с надписью.

ДЛМ может ответить, какой успех ожидает Вас в конце этой игры, если Вы ответите на три вопроса, заданных в начале игры. Ответы, как всегда, в форме «Да» или «Нет».

Вопрос 1. В стопке карточек возле надписи «Насекомые» первая снизу карточка с изображением насекомого? Ответ регистрируют с помощью переключателя А, установив его в положение «1», если ответ «Да», или в положении «0», если ответ «Нет».

Вопрос 2. В стопке карточек возле надписи «Звери» первая снизу карточка с изображением зверя? Ответ регистрируется с помощью переключателя Б.

Вопрос 3. В числе двух просмотренных карточек есть карточка с изображением «Птицы»? Ответ регистрируется с помощью переключателя В. Нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите ответ.

При этом:

- а) если горят лампы V , X и Y , то Вас может ожидать полный успех;
- б) если горит только лампа X , то карточки с изображениями птиц или насекомых будут лежать возле карточки с соответствующей надписью;
- в) если горит только лампа Y , то карточки с изображениями птиц или зверей будут лежать возле карточки с соответствующей надписью;
- г) если горит только лампа Z , то карточки с изображениями птиц будут лежать возле карточки с соответствующей надписью, карточки же с изображениями зверей и насекомых будут, вероятно, также лежать возле карточек с соответствующими им надписями;
- д) если ни одна из ламп не горит, то карточки с изображениями птиц будут лежать возле карточки с соответствующей надписью.

Игра 9. ДЛМ — экзаменатор

В этой игре ДЛМ может проверить Ваши знания в области вычислительной техники.

Игра проходит так. Имеется набор вопросов. На каждый вопрос есть два ответа: один правильный, другой неправильный. Ответы имеют

номера, записанные трехзначным двоичным кодом. Получив вопрос, Вы выбираете ответ, который Вам кажется правильным, и вводите его кодовый номер в ДЛМ с помощью переключателей А, Б и В.

Например, ответ записан в виде 010. Значит, Вы устанавливаете переключатель А в положение «0», переключатель Б — в положение «1», переключатель В — в положение «0». Затем, нажав кнопку на пульте ДЛМ, Вы получите кодовый номер комментария машины к Вашему ответу, указанный лампами Х, Y и Z (горящая лампа соответствует «1»).

[С. 23]

Составьте программу игры согласно рис. 11.

[Рис. 11 — программа игры 9. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 11

В комментарии указано, правильно Вы ответили на вопрос или нет, и приведено краткое разъяснение.

Если на вопрос Вы ответили неправильно и хотите узнать правильный ответ, то надо ввести в ДЛМ кодовый номер второго варианта ответа на вопрос и после нажатия кнопки на пульте ДЛМ прочесть указанный комментарий.

Вопрос 1. Какие основные блоки вычислительной машины (ВМ) Вы знаете?

Ответ:

000 — пульт управления, устройство считывания с перфокарт, магнитофон, печатающее устройство;

001 — центральный блок (блок памяти и блок обработки), входные и выходные устройства.

Вопрос 2. Как ВМ производит обработку информации?

Ответ:

010 — для решения поставленной задачи необходимо обеспечить ВМ программой вычислений;

011 — центральный блок построен так, что ВМ автоматически может решать любую задачу.

[С. 24]

Вопрос 3. Как осуществляется обработка информации в ВМ?

Ответ:

100 — в двоичном коде;

101 — на языке программирования.

Вопрос 4. Как достигается, что ВМ может производить одновременно логические и математические операции, тогда как счетные машины могут только считать?

Ответ:

110 — ВМ устроена так, чтобы выполнять обработку аналоговых данных;

111 — ВМ построена на логических схемах, имитирующих алгебру Буля.

Комментарии ДЛМ к вашим ответам

Комментарий 000 — Да.

Алгебра Буля (английский математик XIX века) может представлять собой как логические, так и счетные операции, если они представлены в двоичном коде. ВМ может осуществлять эти два вида операций, так как алгебра Буля и двоичная арифметика могут пользоваться одинаковыми представлениями: как символическими (0 и 1), так и физическими (есть в цепи ток или его нет). С другой стороны, логические схемы хорошо подходят для решения задач, представленных в двоичной форме.

Комментарий 001 — Нет.

Для решения любой логической или математической задачи ВМ должна быть обеспечена программой операций.

Комментарий 010 — Нет.

В ВМ применяется цифровая обработка информации, а не аналоговая.

Комментарий 011 — Да.

Различие между обработкой информации, осуществляемой ВМ и мозгом человека, заключается в том, что ВМ работает под управлением программы, подготовленной человеком для каждого типа решаемых задач. Когда ВМ запрограммирована, она осуществляет логические или математические операции намного быстрее и с большей надежностью, чем человеческий мозг. Но без программы она ничего не сделает. ДЛМ тоже должна быть запрограммирована для каждой решаемой задачи посредством установки штеккеров в гнезда столбцов программирования в соответствии с рисунком программы.

Комментарий 100 — Да.

В состав ВМ входят элементы, позволяющие моделировать математические операции в двоичной системе счисления. В ДЛМ

[С. 25]

данные решаемой задачи представлены на входе с помощью переключателей А, Б и В в двоичном коде (устанавливается на «0» или «1») и результат получается на выходе (лампы V, X, Y, Z) также в двоичном коде (лампа горит или не горит).

Комментарий 101 — Нет.

Пульт управления, устройство считывания с перфокарт и т. д. относятся к внешним устройствам ВМ. Они образуют также устройства ввода — вывода для центрального блока обработки данных в двоичном коде (лампа горит или не горит).

Комментарий 110 — Нет.

Язык программирования — это язык общения человека с машиной.

Комментарий 111 — Да.

Человек получает информацию с помощью входного органа (например, глаза) и регистрирует ее в своей памяти. Мозг производит обработку этой информации, и результат выдается через выходной

орган (например, речевой аппарат). В вычислительной машине информация передается через клавиатуру пульта управления, с помощью перфокарт или магнитных лент и т. д. Затем информация регистрируется во внутренней памяти ВМ, и после этого логическое устройство производит ее обработку. Результат появляется на выходе при помощи печатающего устройства, в виде перфокарт и др.

Блоки, окружающие центральный блок (блок памяти и обработки информации), называются внешними устройствами. Они очень разнообразны по названию и быстродействию. Это магнитофоны, считывающие и печатающие устройства и прочее.

По принципу, положенному в основу этой игры, можно создать игры-экзамены для проверки ваших знаний, например, по географии, правилам дорожного движения, знанию законов электрических цепей и многому другому.

Игра 10. Ваш характер

Присущие человеку черты характера некоторые специалисты-психологи делят на четыре группы.

Первая группа — волевые черты: принципиальность, целеустремленность, мужество, честность и соответственно противоположные им качества.

Вторая группа — отношение человека к другим людям: общительность и замкнутость, откровенность и скрытность, чуткость, вежливость, отзывчивость, грубость.

Третья группа — отношение человека к самому себе: скромность и тщеславие, самомнение и др.

Четвертая группа — отношение человека к труду: трудолюбие, настойчивость, инициативность, аккуратность.

[С. 26]

В данной игре Вы сможете с помощью ДЛМ узнать свой характер, ответив на 12 вопросов — по 3 в каждой группе.

I. Можешь ли ты говорить неправду? Миришься ли ты со своими недостатками? Легко ли ты изменяешь свое мнение?

II. Часто ли ты говоришь о недостатках других людей? Свободно ли ты чувствуешь себя в незнакомой компании? Доверяешь ли ты людям?

III. Нравится ли тебе, когда тебя хвалят? Доволен ли ты собой? Любишь ли ты говорить о себе?

IV. Доводишь ли ты начатое дело до конца? Настойчиво ли ты добиваешься своей цели? Проявляешь ли ты инициативу в работе?

Составьте программу согласно рис. 12.

[Рис. 12 — программа игры 10. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 12

Прочтите первый вопрос I группы, подумайте и дайте ответ. Если «Да», то установите переключатель А на «1»; если «Нет» — на «0».

Точно так же поступайте при ответе на второй и третий вопросы, фиксируя свои ответы соответственно переключателями Б и В.

[С. 27]

После этого нажмите кнопку на пульте ДЛМ. Если лампа Z горит, что соответствует 1, вставьте штеккер (предварительно установив переключатель А в среднее положение) в правое гнездо столбца программирования 1 планки А. Если же лампа Z не горит, что соответствует 0, штеккер в планку не вставляется.

Точно так же поступают со II группой вопросов и, если ответ 1, т. е. лампа Z горит, вставляют штеккер в правое гнездо столбца программирования 2 планки А.

При получении ответов на группы вопросов III и IV штеккер вставляют (или не вставляют) в правое гнездо соответственно 3-го и 4-го столбцов программирования планки А.

Затем четыре штеккера вставляют в правые гнезда столбцов программирования 1—4 планки Б (предварительно установив переключатель Б в среднее положение).

Установив переключатели А, Б и В в положение «О», нажмите кнопку и с помощью ламп V, X, Y и Z в двоичной форме получите кодовый номер ответа и соответствующие ему черты характера играющего:

0000 — замкнутый, скромный, целеустремленный, но ленивый;

0001 — упорный, трудолюбивый, скромный, но необщительный;

0010 — правдивый, самоуверенный, скрытный и неэнергичный;

0011 — волевой и неутомимый, но надменный и неискренний;

0100 — последовательный, воспитанный, бесхитростный, но пассивный;

0101 — настойчивый, деятельный, искренний, но застенчивый;

0110 — энергичный, общительный, но влюбленный в себя и непоследовательный;

0111 — принципиальный, деловой, общительный, но высокомерный;

1000 — невысокомерный и нецелеустремленный, медлительный и необщительный;

1001 — беспринципный, скрытный, бесхитростный и хлопотливый;

1010 — замкнутый, любящий себя, слабовольный и ленивый;

1011 — необщительный, нетвердых убеждений, самолюбивый, но деятельный;

1100 — общительный, но невзыскательный по отношению к себе, бездеятельный и неэнергичный;

1101 — скромный, трудолюбивый, но безвольный;

1110 — бесхитростный, но себялюбивый, слабохарактерный и бездеятельный;

1111 — деятельный, откровенный, но беспринципный и себялюбивый.

[С. 28]

Игра 11. Автоматическое управление лифтом

Лифт работает так:

- а) если он останавливается на лестничной площадке, дверь его разблокирована и мотор остановлен;
 - б) если лифт вызван (вверх или вниз), дверь блокируется, мотор включается и лифт направляется по вызову;
 - в) если лифт вызывается одновременно вверх и вниз, он отдает предпочтение направлению, по которому следовал до остановки.
- С помощью ДЛМ можно узнать, как будет реагировать лифт на различные сочетания команд, отдаваемых ему.

При этом условимся:

- а) переключатель А отражает направление движения до вызова (А на «1» — лифт движется вверх, А на «0» — лифт движется вниз);
- б) переключатель Б отражает вызов вверх (Б на «1» — вызов есть, Б на «0» — вызова нет);
- в) переключатель В отражает вызов вниз (В на «1» — вызов есть, В на «0» — вызова нет).

Составьте программу игры согласно рис. 13.

[Рис. 13 — программа игры 11. См. расшифровку в конце файла.]

Рис. 13

[С. 29]

С помощью планок А, Б и В наберите различные сочетания команд. Затем нажмите кнопку на пульте ДЛМ и узнайте поведение лифта в данной ситуации. При этом код разгадки следующий:

- а) лампа Х управляет дверью лифта (лампа Х горит — дверь разблокирована);
- б) лампа У управляет мотором (лампа У горит — мотор работает, лампа У погашена — лифт стоит);
- в) лампа Z управляет направлением движения лифта после вызова (лампа Z горит — лифт движется вверх, лампа Z не горит — лифт движется вниз).

[С. 30]

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Детскую логическую машину ДЛМ следует хранить в потребительской таре в отапливаемых и вентилируемых помещениях с температурой воздуха от 10 до 40° С и относительной влажностью 60±10% на расстоянии не ближе 1 м от отопительных приборов. Наличие в воздухе помещений паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

[С. 31]

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Общие указания	3
Технические данные	4
Комплект поставки	4
Устройство ДЛМ	5
Подготовка ДЛМ к работе и порядок работы	7
Начальные сведения о двоичной системе счисления	8
Описание игр и рисунки программ	10
Правила хранения	30

[С. 32]

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Игрушка «Детская логическая машина ДЛМ», заводской № 005957, соответствует техническому описанию ТО-17-11-595—83 к ОСТ 17-296—75 и признана годной для эксплуатации.

Штамп ОТК [треугольный штамп «ОТК 15»] · Дата выпуска [штамп: ... ДЕК 1987] · подпись представителя ОТК

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие ДЛМ требованиям технического описания ТО-17-11-595—83 к ОСТ 17-296—75 при

соблюдении условий эксплуатации, транспортировки и хранения, установленных техническим описанием.

Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 6 месяцев со дня продажи ДЛМ через розничную торговую сеть. Гарантийный срок эксплуатации ДЛМ не распространяется на источники питания (элементы А-332), которые по мере выработки установленного для них ресурса и выхода из строя, подлежат замене потребителем.

При отсутствии в настоящем руководстве отметки магазина о продаже гарантийный срок исчисляется со дня выпуска игрушки изготовителем.

При обнаружении неисправностей производственного характера в период гарантийного срока игрушка подлежит возврату в магазин.

При наличии механических повреждений, некомплектном возврате игрушки, отсутствии штампа магазина и даты продажи в настоящем руководстве претензии по работе игрушки не принимаются.

Дата продажи · Штамп магазина [от руки: 23.02.88] · подпись продавца

188350, г. Гатчина ВНИИ «Электронстандарт»

[ОБЛОЖКА]

Лицевая сторона: эмблема «длм» в круге; надпись «детская логическая машина». Внутренние стороны обложки и задняя обложка пустые.

ПРИЛОЖЕНИЕ. РАСШИФРОВКА РИСУНКОВ ПРОГРАММ

Обозначения: строки — планки А, Б, В; позиции 1–7 — столбцы программирования. L — штеккер в левом гнезде (цепь замыкается при положении переключателя «1»), R — в правом (при «0»), В — оба гнезда (вход не участвует), · — пусто. Перемычки: V, X, Y, Z — пружины ламп, 1–7 — пружины столбцов.

Рис. 3. Игра 1. Какое число задумано?

A	•	B	•	B	B	R	•
Б	•	R	•	L	R	B	•
В	•	B	•	R	L	B	•

Перемычки: X-2, Y-4, Y-5, Z-6

Рис. 4. Игра 2. Честные и лгуны

A	R	R	L	L	L	R	L
Б	R	L	R	L	B	B	B
В	L	R	R	L	B	R	L

Перемычки: 1-2, 2-X, X-3, X-4, Y-5, 6-Z, Z-7

Рис. 5. Игра 3. Сумма трех чисел

A	B	R	L	R	L	L	L
Б	B	R	R	L	R	B	R
В	B	R	L	R	R	R	B

Перемычки: V-1, 2-X, X-3, 4-Y, Y-5, 6-Z, Z-7

Рис. 6. Игра 4. Двенадцать — выигрыш!

A	R	L	R	B	L	R	B
Б	R	B	R	L	B	B	L
В	R	L	L	R	R	L	L

Перемычки: 1-2, 2-X, 3-4, 4-Y, 5-6, 6-Z, Z-7

Рис. 7. Игра 5. Какой предмет выбран?

A	L	R	L	R	L	R	L
Б	L	L	R	L	R	R	L
В	B	R	L	L	L	L	L

Перемычки: V-1, 2-X, X-3, 4-Y, Y-5, 6-Z, Z-7

Рис. 8. Игра 6. ДЛМ превосходит себя!

A	B	L	R	•	R	R	•	
Б		R	L	R	•	B	B	•
B		L	R	R	•	R	L	•

Перемычки: V-1, 2-X, X-3, Y-5, 6-Z

Рис. 9. Игра 7. Семь спичек

A	•	L	B	B	L	B	R	B
Б	•	B	L	R	B	L	R	L
B	•	B	L	L	R	R	B	R

Перемычки: 1-2, 2-X, 3-4, 4-Y, Y-5, 6-Z, Z-7

Рис. 10. Игра 8. Зоологические карточки

A	•	R	R	•	R	•	R	L
Б	•	R	B	•	R	•	B	R
B	•	L	L	•	L	•	R	R

Перемычки: V-1, 2-X, 4-Y, 6-Z, Z-7

Рис. 11. Игра 9. ДЛМ — экзаменатор

A	•	B	•	B	B	R	•
Б	•	R	•	L	R	B	•
B	•	B	•	R	L	B	•

Перемычки: 2-X, 4-Y, Y-5, 6-Z

Рис. 12. Игра 10. Ваш характер

A	•	•	•	•	R	L	L
Б	•	•	•	•	L	L	Б
В	R	R	R	R	L	R	L

Переми́чки: V-1, 2-X, 3-Y, 4-5, 5-6, 6-Z, Z-7

Рис. 13. Игра 11. Автоматическое управление лифтом

A • B B B L B L

Б • R L B B L L

B • R B L R R B

Переми́чки: 2-X, 3-4, 4-Y, 5-6, 6-Z, Z-7