

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М. В. ЛОМОНОСОВА**

**Вычислительный центр  
Е. А., ЕСАКОВА Л. В**

**ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ИП-3**

**Серия:  
Математическое обслуживание  
машины «Сетунь»**

**Под общей редакцией Е. А. Жоголева  
Выпуск 4**

**Москва — 1964 г.**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Предисловие.....   | 3  |
| §1. Назначение и краткая характеристика ИП-3.....  | 4  |
| §2. Общая характеристика стандартных подпрограмм, реализующих режим плавающей запятой..... | 11 |
| §3. Подпрограммы выполнения арифметических операций.                                       | 16 |
| §4. Подпрограмма извлечения квадратного корня....  | 18 |
| §5. Подпрограмма для вычисления функций $\sin u$ , $\cos u$ ..                             | 19 |
| §6. Подпрограмма для вычисления функции $e^u$ .....  | 21 |
| §7. Подпрограмма для вычисления функции $\ln u$ .....                                      | 22 |
| Цитированная литература.....   | 24 |
| Приложение ИП-3 с библиотекой подпрограмм. ....  | 25 |

## Предисловие.

Данная интерпретирующая система возникла на базе интерпретирующей системы ИП-2 как её вариант, предназначенный для действий с компактно представленными числами с плавающей запятой, в 1961-62 годах. Однако эта система оказалась весьма удобной для других целей.

Алгоритм работы ИП-3 почти не отличается от алгоритма работы ИП-2 [1]. Все стандартные подпрограммы данной системы получены из соответствующих подпрограмм для ИП-2 добавлением процедур «распаковки» и «запаковки» (см. §2), а так же уменьшением порядка некоторых полиномов в связи с меньшей точностью вычислений, поэтому в данной работе схемы ИП-3 и стандартных программ не приводятся, их можно легко восстановить по приводимым в приложении подпрограммам, а также по соответствующим схемам для ИП-2 в работах [1, 2].

Здесь при описании подпрограмм не проводится также анализ полной вычислительной ошибки, так как ошибки округления здесь практически не влияют на точность результата, а погрешность метода всегда можно сделать меньше некоторой заданной величины (см. §2). Все формулы приводятся без их вывода, желающие могут ознакомиться с их выводом по работе [2].

## §1. Назначение и краткая характеристика ИП-3.

Интерпретирующая система, включающая интерпретирующую программу ИП-3 и соответствующую библиотеку подпрограмм, предназначена для манипуляций как с длинными, так и с короткими словами машины «Сетунь». Подобно ИП-2 [1], ИП-3 автоматизирует процесс обмена информацией между магнитным барабаном и оперативной памятью и процесс обращения к стандартным подпрограммам. Приводимые в данной работе стандартные подпрограммы обеспечивают ведение вычислений с плавающей запятой, при этом каждое число с плавающей запятой представляется одним длинным словом (тогда как в системе ИП-2 плавающее число представляется одним длинным и одним коротким словами). Так как при манипуляциях со словами ИП-3 осуществляет только необходимые пересылки их, не приводя никаких\* преобразований (в отличие от ИП-2), а функции преобразования задаются подпрограммами, то эту систему можно использовать не только для вычислений с плавающей запятой, но и для самых разнообразных действий со словами (например, для вычислений с фиксированной запятой или действий с символами). Для этого достаточно расширить (или полностью заменить) приводимую здесь библиотеку

---

\*В действительности при пересылке слова в рабочие ячейки выделяются пять его старших разрядов, которые запоминаются в отдельной короткой ячейке в качестве порядка числа (с целью упрощения под-программ, реализующих режим плавающей запятой. Но это не меняет сути дела, так как само слово в неизменном виде посылается в другую, длинную рабочую ячейку.

стандартных подпрограмм. Часть функций преобразований (так же как и в системе ИП-2) несет основная подпрограмма. Удобно при решении некоторых задач использовать и нестандартные (рассчитанные на одну конкретную задачу) подпрограммы.

При работе ИП-3 зоны оперативной памяти используются следующим образом:

$\Phi_1$  служит местом для выполнения очередной зоны основной программы;

$\Phi_2$  служит местом, на которое считывается зона информации, требующаяся при выполнении программы, а также местом для выполнения стандартных подпрограмм;

$\Phi_z$  служит местом для размещения интерпретирующей программы вместе с её рабочими ячейками.

Основная программа выполняется в режиме частичной интерпретации (см. [1]). При этом ИП-3 выполняет следующие функции:

1) реализует обращение к стандартным подпрограммам и, как устный случай этого, производит пересылку информации с одного места памяти на другое;

2) производит передачу управления по обобщенному адресу (обобщенный переход) [1];

3) продолжает выполнение линейных (без передач управления) кусков программы при переходе от одной зоны программы к следующей.

Интерпретирующая программа каждый раз запоминает номера зон магнитного барабана  $M_0$  и  $M_1$ , содер-

жимое которых в данный момент вызвано в оперативную память, соответственно, на место зон  $\Phi_0$  и  $\Phi_1$ . Поэтому при каждом считывании зоны магнитного барабана содержимое соответствующей зоны оперативной памяти в случае необходимости запоминается на магнитном барабане.

Так же как и ИП-2, ИП-3 занимает две зоны магнитного барабана: зону 1W (зона переходов ИП-3) и зону 1X (основная зона ИП-3). Основная зона находится в оперативной памяти все время, пока не потребуется реализовать обобщенный переход или продолжение линейных кусков основной программы. Распределение функций между основной зоной и зоной перехода данной интерпретирующей программы такое же, что и для ИП-2 [1]. Работа ИП-3 базируется на понятии обобщенного адреса, имеющего тот же смысл, что и в работе [1].

Внутри основной зоны ИП-3 имеются две длинные рабочие ячейки для хранения величин  $u$  и  $v$ , доступных как для основной программы, так и для стандартных подпрограмм. Эти величины имеют обобщенные адреса соответственно:

Z0032

Z0047

Первая из этих величин ( $u$ ) рассматривается как первый аргумент подпрограмм, на место её посылается

также первый результат подпрограмм. Вторая величина ( $v$ ) рассматривается как второй аргумент и второй результат подпрограмм.

ИП-3 имеет шесть входов, к каждому из которых можно обратиться из основной программы (в отличие от ИП-2 здесь можно обращаться еще к входу IV). Обращения к этим входам имеют соответственно следующий вид:

- |      |         |         |                            |                       |
|------|---------|---------|----------------------------|-----------------------|
|      | $(x0):$ | $Z4Y03$ | $(c) \Rightarrow (\alpha)$ |                       |
|      | $(x1):$ | $ZZ300$ | $БП \mapsto Вх.I ИП-3$     |                       |
| I.   | $(x2):$ | $A_x$   | }                          |                       |
|      | $(x3):$ | $A_f$   |                            | $f(x) \Rightarrow y;$ |
|      | $(x4):$ | $A_y$   |                            |                       |
|      | $(x0):$ | $Z4Y03$ | $(c) \Rightarrow (\alpha)$ |                       |
|      | $(x1):$ | $Z0Y00$ | $БП \mapsto Вх.II ИП-3$    |                       |
| II.  | $(x2):$ | $A_x$   | }                          |                       |
|      | $(x3):$ | $A_f$   |                            | $f(x) \Rightarrow y;$ |
|      | $(x4):$ | $A_y$   |                            |                       |
|      | $(x0):$ | $Z4Y03$ | $(c) \Rightarrow (\alpha)$ |                       |
|      | $(x1):$ | $ZX300$ | $БП \mapsto Вх.III ИП-3$   |                       |
| III. | $(x2):$ | $A_f$   | }                          |                       |
|      | $(x3):$ | $A_y$   |                            | $f(x) \Rightarrow y;$ |
|      | $(x0):$ | $Z4Y03$ | $(c) \Rightarrow (\alpha)$ |                       |
| IV.  | $(x1):$ | $ZYY00$ | $БП \mapsto Вх.III ИП-3$   |                       |
|      | $(x2):$ | $A_y$   | $u \Rightarrow y;$         |                       |

V. Для обращения к этому входу никакой информации не требуется. При этом реализуется продолжение линейных участков основной программы.

$$(x0): Z03Z3 \quad (c)+3e_A \Rightarrow (\alpha)$$

VI. (x1): ZWY00 БП  $\rightarrow$  Вх. VI ИП-3

$$(x2): A_j$$

Здесь обобщенный адрес указывает место в памяти аргумента, обобщенный адрес  $A_f = ПФ_f M_f \Delta_f$  является наименованием подпрограммы (началом её в памяти), которую нужно выполнить, обобщенный адрес  $A_y = ПФ_y M_y \Delta_y$  задает место в памяти результата, а обобщенный адрес  $A_j = ПФ_j M_j \Delta_j$  указывает адрес команды при обобщенном переходе.

Обращение к первым трем входам ИП-3 вызывает те же самые действия, что и обращение к соответствующим входам ИП-2. Однако следует иметь в виду, что всегда можно избежать обращения к входам II и III. В этом случае ИП-3 гарантирует правильный обмен информацией между оперативной памятью и магнитным барабаном. Использование же входов II и III, хотя и повышает быстродействие системы в целом, требует от программиста правильного решения вопроса о том, когда можно обходить запись на магнитный барабан содержимого зоны  $\Phi_0$ . При этом нужно учитывать, что при записи результата вызванная в  $\Phi_0$  зона информации обратно на магнитный барабан не записывается до следующего обращения к входу I ИП-3,



поэтому зону  $\Phi_0$  нельзя до этого момента использовать для вызова другой информации.

Обращение к входу IY ИП-3 производит вызов в  $\Phi_0$  содержимого зоны  $M_y$  магнитного барабана и запись по адресу  $OD_y$  значения  $u$ . Полезно также знать один частный случай обращения к входам I, II и III с  $A_f = Z 00 Y Y$ , являющимся обобщенным адресом входа IV ИП-3. В этом случае не производится никакого преобразования информации, так что, например, при обращении к входу I будет выполнено действие  $x \Rightarrow y$

Во всех этих случаях первая строка ( $x_0$ ) может быть пропущена, если данное обращение непосредственно следует за другим обращением к одному из первых четырех входов. Для передачи управления из одной зоны программы в другую используется обращение к входу U1 ИП-3 (обобщенный переход). При этом, так же как и при обращении к входу V, ИП-3 выполняет буквально те же самые действия, что и ИП-2.

Следует подчеркнуть, что при обращении к любому из перечисленных входов все строки одного обращения должны находиться в одной зоне программы. Однако обобщенный переход может использоваться для обращения к сложным подпрограммам. В этом случае вслед за обобщенным переходом располагают информационные строки, используемые при работе соответствующей подпрограммы. Эти информационные строки вместе со строками обобщенного перехода не обязательно должны размещаться в одной зоне про-

граммы, лишь бы они имели последовательные обобщенные адреса.

Для «извлечения» этих информационных строк внутри «сложных» подпрограмм используется специальная подпрограмма, расположенная в зоне переходов ИП-3. Обращение к этой подпрограмме в общем случае производится следующим образом:

$(v_0): Z4Y03 \quad (c) \Rightarrow (\alpha)$   
 $(v_1): ZZ300 \quad БП \rightarrow Вх.VI ИП-3$   
 $(v_2): A_x$   
 $(v_3): 01WYX \quad БП \rightarrow ^6 \text{зоны переходов.}$

Здесь  $A_x$  может быть произвольным (например,  $A_x = A_u = Z0032$ ) так как этот «аргумент» в данной подпрограмме не используется.

Данная подпрограмма производит засылку в регистр S очередной «извлекаемой» строки ( $A_{xi}$ ), где  $A_{xi} = 0M_{xi} \Delta_{xi}$ , (первоначально  $A_{xi} = 0M_{xi} \Delta_{x3}$ ), а на место  $A_{xi}$  - обобщенного адреса следующей строки ( $0M_{xi+1} \Delta_{xi+1} \Rightarrow A_{xi}$ ).

Последующие обращения к данной подпрограмме, если они не разделяются другими обращениями к ИП-3, можно производить с помощью следующих двух строк:

$(v_0): Z4Y03 \quad (c) \Rightarrow (\alpha)$   
 $(v_1): 0YX00 \quad БП \rightarrow ^6$

После «извлечения» всех строк информации величина  $A_{xi}$ , хранящая в ячейке 043 (с обобщенным адресом 0 1W 43), будет означать обобщенный адрес команды основной программы, к которой нужно вернуться по окончании работы подпрограммы, указанной при обобщенном переходе.

§2. Общая характеристика стандартных подпрограмм, реализующих режим плавающей запятой.

Все числа  $x_i$  с плавающей запятой в системе ИП-3 представляются в виде:

$$x_i = X_i \cdot 3^{P_{xi}} \quad (2.1)$$

где  $X_i$  мантисса числа  $x_i$

$P_{xi}$  – целое число, являющееся троичным порядком  $x_i$ . При этом величины  $X_i$  и  $P_{xi}$  удовлетворяют следующим соотношениям:

$$\left. \begin{array}{l} 0,5 < X_i < 1,5, |P_{xi}| \leq 40, \text{ при } x_i \neq 0 \\ X_i = 0, P_{xi} = 0, \text{ при } x_i = 0 \end{array} \right\} \quad (2.2)$$

Величины  $P_{xi}$  и  $X_i$  числа  $x_i$  составляют одно длинное (18-ти разрядное) слово, причем в старших пяти разрядах задается порядок  $P_{xi}$ , а в младших 13-ти разрядах – мантисса  $X_i$ . Так как  $|P_{xi}| \leq 40$ , то в

старшем разряде слова, представляющего такое число с плавающей запятой, всегда содержится нуль.

Каждая подпрограмма, реализующая какое-либо действие в режиме плавающей запятой, в начале своей работы «распаковывает» свои аргументы  $u$  и  $v$ , т.е. мантиссу каждого аргумента, сдвинутую на 4 разряда влево, записывает в одну длинную ячейку, а порядок его – в другую короткую ячейку (при этом учитывается, что для аргумента  $u$  порядок  $P_u$  является уже выделенным – интерпретирующей программой или подпрограммой). В конце своей работы каждая подпрограмма «запаковывает» свои результаты, т.е. соединяет порядок и мантиссу каждого результата в одно длинное слово (сдвигая предварительно нормализованную мантиссу на 4 разряда вправо), При этом для результата  $u$  сохраняется также и порядок  $P_u$  в отдельной ячейке (для результата  $v$  это может быть и не выполнено).

Примечание. В том случае, когда какие-либо действия в режиме плавающей запятой выполняются в основной программе, необходимо соблюдать те же правила. Однако, кроме засылки на место величины  $v$  какого-либо значения, изменения её порядка, (т.е. умножения на число вида  $3^k$ ) и пересылки величины  $v$  в другое место, выполнение в основной программе других действий с числами с плавающей запятой вряд ли является целесообразным.

В случае получения результата  $u$ , такого, что  $40 < |P_u| \leq 121$ , этот результат полагается равным

нулю, если  $P_u < 0$ , в противном случае, т.е. при  $P_u > 0$ , происходит «предупредительный» останов  $\Omega_0$  по команде:

### Z 44 2X

Этот останов эквивалентен сигналу о переполнении разрядной сетки данной системы, причем в ячейке Z44 (содержимое этой ячейки будет посылаться в регистр R при нажатии кнопки «пуск» после такого останова) будет храниться номер зоны той подпрограммы, при выполнении которой произошел этот предупредительный останов. Нажатием кнопки «пуск» можно всегда продолжить вычисления, т.е. игнорировать такой останов, так как сам результат и получается правильным в своей обычной форме (но уже с единицей в старшем разряде порядка). Однако, при этом может произойти уже обычное переполнение разрядной сетки машины, если в промежуточных вычислениях получится порядок, по модулю больший 121.

Таким образом, указанная форма представления чисел обеспечивает вычисления, примерно, с шестью верными десятичными знаками в диапазоне изменений абсолютных значений, примерно, от  $10^{-19}$  до  $10^{+19}$ , а при игнорировании предупредительного останова – в диапазоне от  $10^{-19}$  до  $10^{+57}$ .

Полная вычислительная погрешность получения результата в каждой подпрограмме не превосходит

единицы младшего разряда, так как ошибки округления меньше половины значения младшего разряда, а вторую половину могут вносить другие источники ошибок.

В некоторых подпрограммах имеются аварийные остановы в тех случаях, когда операции нельзя выполнить над заданными аргументами:

$\Omega_1$  (по команде 1 44 2X) – означает, что требуется выполнить деление на ноль;

$\Omega_2$  (по команде Z WW 2X) – означает, что требуется извлечь квадратный корень из отрицательного числа;

$\Omega_3$  (по команде Z 44 2X) – означает, что требуется вычислить  $e^u$  при  $u > \frac{(\ln 3)}{2} \cdot 3^4$ ;

$\Omega_4$  (по команде 0 0W 2X) – означает, что требуется вычислить  $\ln u$ , при  $u \leq 0$ .

Данная библиотека подпрограмм занимает 6 зон магнитного барабана (с IV по 13) без ИП-3 и характеризуется следующей таблицей:

| Номер по порядку | Операция, реализуемая подпрограммой | Обобщенный адрес начала | Действия, выполняемые подпрограммой                |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------|--|
| 1.               | Сложение                            | 0 1Y Z3                 | $u + v \Rightarrow u$                              |
| 2.               | Вычитание                           | 0 1Y ZX                 | $u - v \Rightarrow u; -v \Rightarrow v$            |
| 3.               | Вычитание модулей                   | 0 1Y X1                 | $ u  -  v  \Rightarrow u;  -v  \Rightarrow v$      |
| 4.               | Обратное сложение                   | 0 1Y W3                 | $-u - v \Rightarrow u; -v \Rightarrow v$           |
| 5.               | Обратное вычитание                  | 0 1Y XY                 | $-u + v \Rightarrow u$                             |
| 6.               | Умножение                           | 0 1Z 0X                 | $u \times v \Rightarrow u$                         |
| 7.               | Деление                             | 0 1Z WX                 | $u/v \Rightarrow u; 1/v \Rightarrow v$             |
| 8.               | Извлечение квадратного корня        | 0 10 WX                 | $1/\sqrt{u} \Rightarrow v; \sqrt{u} \Rightarrow u$ |
| 9.               | Вычисление синуса                   | 0 11 XY                 | $\sin u \Rightarrow u$                             |
| 10.              | Вычисление косинуса                 | 0 11 W4                 | $\cos u \Rightarrow u$                             |
| 11.              | Вычисление экспоненты               | 0 12 WX                 | $e^u \Rightarrow u$                                |
| 12.              | Вычисление натурального логарифма   | 0 13 WX                 | $\ln u \Rightarrow u$                              |

§3. Подпрограммы выполнения арифметических операций.

Алгоритм сложения двух чисел с плавающей запятой  $u = U \cdot 3^{P_u}$  и  $v = V \cdot 3^{P_v}$  использует известное соотношение:

$$u + v = \begin{cases} (U + V \cdot 3^{P_v - P_u}) \cdot 3^{P_u}, & \text{при } P_u > P_v \\ (U \cdot 3^{P_u - P_v} + V) \cdot 3^{P_v}, & \text{при } P_u \leq P_v \end{cases}$$

Остальные действия типа сложения сводятся к сложению соответствующим изменением знаков у аргументов.

Алгоритм умножения двух чисел  $u$  и  $v$  использует известное соотношение:

$$u \times v = U \cdot V \cdot 3^{P_u + P_v} \quad (3.1)$$

Деление сводится к умножению предварительным вычислением обратной величины  $V$ ,

$$z = Z \cdot 3^{P_z} = \frac{1}{v},$$



где  $Z = \frac{1}{V}$ ,  $P_z = -P_v$ . При этом величина  $Z$  при

$V \neq 0$ ,  $V = \delta + h$ ,  $|\delta| = 1$ ,  $|h| < \frac{1}{2}$  вычисляется по формуле:

$$z = (\delta - h)(1 + h^2 + h^4 + \dots + h^{18}).$$

Результаты выполнения всех этих действий нормализуются. Подпрограммы выполнения действий типа сложения занимают зону 1Y, а подпрограммы выполнения умножения и деления – зону 1Z магнитного барабана.

Время выполнения сложения не превосходит 5420 мксек в том случае, когда порядок результата не меньше – 40; в противном случае требуется дополнительно 1095 мксек для того, чтобы положить результат равным нулю.

Для выполнения остальных действий типа сложения требуется дополнительно ко времени сложения время, не превосходящее 2430 мксек.

Время выполнения умножения не превосходит 4370 мксек в том случае, когда порядок результата не меньше – 40; в противном случае требуется дополнительно 1465 мксек.

Для выполнения деления требуется дополнительно ко времени умножения время, не превосходящее 10090 мксек.

#### §4. Подпрограмма извлечения квадратного корня.

Вычисление  $u$  сводится к умножению (3.1) предварительным вычислением:

$$v = V \cdot 3^{P_u} = \frac{1}{\sqrt{u}}$$

по формулам:

$$P_v = -[1/2 P_v + 1/3]_{\text{дел}},$$
$$V = \begin{cases} 1/\sqrt{u}, & \text{при } P_u + 2P_v = 0 \\ \sqrt{3}/u & \text{при } P_u + 2P_v = -1 \end{cases}$$

При  $u < 0$  происходит аварийный останов  $\Omega_2$ , при  $u = 0$  значение  $u$  полагается равным нулю, а значение  $V$  не вычисляется (не определено). В остальных случаях вычисление  $1/\sqrt{u}$  производится в два этапа. Сначала вычисляется  $V_0$ , где:

$$V_0 = a_0 + a_1 h + a_2 h^2 + a_3 h^3,$$

$$h = U - 1,$$

$$a_0 = 0.9973$$

$$a_1 = -0.5000$$

$$a_2 = 0.4586$$

$$a_3 = -0.4120$$

Затем вычисляется  $V_1 \approx 1/\sqrt{u}$  по итерационной формуле:

$$V_1 = V_0 \left( \frac{15}{8} - \frac{5}{4} \cdot U \cdot V_0^2 + \frac{3}{8} \cdot U_2 \cdot V_0^4 \right)$$

Последнюю формулу целесообразно преобразовать к следующему виду:

$$V_1 = V_0 \left( 1 - \frac{1}{2} \cdot H_0 + \frac{3}{8} \cdot H_0^2 \right),$$

где  $H_0 = U \cdot V_0^2 - 1$ .

Данная подпрограмма размещается в зоне 10 магнитного барабана.

Время извлечения квадратного корня не превосходит 11810 мсек.

§5. Подпрограмма для вычисления функций  $\sin u$ ,  $\cos u$ .

Алгоритм вычисления  $\sin u$  использует соотношение:

$$\sin u = (-1)^{\alpha_0} \sin \frac{\pi}{2} t_0 = \sin (-1)^{\alpha_0} \frac{\pi}{2} \cdot t_0,$$

где  $u = 2\pi k + \pi\alpha_0 + \frac{\pi}{2}t_0, k = [u/2\pi]_{\text{от}}$ ,

$$\alpha_0 = [2(u/2\pi - k)]_{\text{от}}, |t_0| < 1.$$

Вычисление  $\cos u$  сводится к вычислению

$$\sin(-1)^{\alpha_1} \frac{\pi}{2} \cdot t_1$$

где  $\alpha_1 = [2(u/2\pi - k) + 1/2]_{\text{от}}$ ,  $t_1 = 2\{(2u/2\pi - k) + 1/2\}_{\text{от}}$ .

При этом выполнено неравенство  $|\alpha| < 1$ , так как

$|u/2\pi - k| < 1/2$ . Для вычисления  $\sin \frac{\pi}{2}t, |t| < 1$  используется формула (см. [2])

$$3 \sin \frac{\pi}{2} \cdot t \approx \tau \cdot (B_0 + B_1 T + B_2 T^2 + B_3 T^3), \text{ где}$$

$$\tau = \frac{3}{2}t, T = \frac{3}{4}t^2,$$

$$B_0 = 3.141\ 582\ 0$$

$$B_1 = -1.722\ 380\ 4$$

$$B_2 = 0.282\ 431\ 9$$

$$B_3 = -0.020\ 541\ 1$$

Данная подпрограмма занимает зону II магнитного барабана. Время вычисления  $\sin u$  не превосходит 7745 мксек, а  $\cos u$  – 7845 мксек.

§6. Подпрограмма для вычисления функции  $e^u$ .

Алгоритм вычисления  $e^u$  использует соотношение:

$$e^u = Z_2 \cdot 3^{P_z},$$

где  $P_z = \left[ \frac{1}{\ln 3} \cdot u \right]_{\text{цел}}$ ,  $Z = 3^{\frac{t}{2}}$ ,  $t = \left\{ \frac{1}{\ln 3} \cdot u \right\}_{\text{дл}}$ .

При  $u > \frac{(\ln 3)}{2} \cdot 3^4$  происходит аварийный останов  $\Omega_3$ .

Для вычисления  $Z$  используется полином 4-ой степени:

$$Z = 1 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3 + a_4 t^4, \text{ где}$$

$$a_1 = 0.549\ 298\ 0$$

$$a_2 = 0.150\ 867\ 3$$

$$a_3 = 0.027\ 754\ 8$$

$$a_4 = 0.003\ 806\ 7$$

Данная подпрограмма занимает зону 12 магнитного барабана.

Время вычисления  $e^u$  не превосходит 7290 мксек.

§7. Подпрограмма для вычисления функции  $\ln u$ .

Алгоритм вычисления  $\ln u$ ,  $u > 0$ , использует соотношение:

$$\begin{aligned}\ln(U \cdot 3^{P_u}) &= P_u \cdot \ln 3 + \ln U, \\ \ln U &= -\ln \lambda_i + \ln(\lambda_i \cdot U), i = 1, 2,\end{aligned}$$

где  $1 - H < \lambda_i \cdot U < 1 + H$ ,

$$H = \frac{(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)}.$$

Откуда:

$$\lambda_1 = \frac{2}{3}(\sqrt{3}-1) \cdot \sqrt{3}$$

$$\lambda_2 = 2(\sqrt{3}-1)$$

В случае  $u \leq 0$  происходит аварийный останов  $\Omega_4$ . Для вычисления величины  $\ln U$  используется формула (см. [2])

$$\ln U = -\ln \lambda_i + \sum_{k=1}^6 a_k h_i^k, i = 1, 2, k = 1,$$

где  $h_i = \lambda_i U - 1, |h_i| < H$ ,

а коэффициенты  $a_k$  имеют следующие значения:

$$a_1=1.000\ 006\ 4$$

$$a_2=-0.500\ 005\ 6$$

$$a_3=0.332\ 623\ 6$$

$$a_4=-0.249\ 380\ 2$$

$$a_5=0.219\ 322\ 4$$

$$a_6=-0.183\ 573\ 9$$

Данная подпрограмма занимает зону 13 магнитного барабана. Время вычисления  $\ln u$  не превосходит 7810 мксек.

## Цитированная литература

- [1] Е.А.Жоголев. Система команд и интерпретирующая система для машины «Сетунь». Ж.вычисл. матем. и матем. физ., 1961, 1, № 3, 499-512.
- [2] Е.А. Жоголев. Математическое обслуживание машины «Сетунь». Отчет ВЦ МГУ, 1961 г.



Приложение ИП-3 с библиотекой подпрограмм.

Программа ввода системы ИП-3.

1. Поставить перфоленту на фототрансмиттер № I. Нажать «Начальный пуск».
2. При неправильном вводе (останов  $\Omega_5$ ) оттянуть перфоленту на одну зону назад и нажать «Пуск».
3. По окончании ввода – останов  $\Omega_6$ .

Адрес Команда

Адрес Команда

$\Pi_0=0$

$\Pi_0=0$

|               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| WW WX 0 00 02 | } $\Sigma_{ee}$                  |
| WY Z 32 XW    |                                  |
| WZ W0 0 00 Z2 | } $\Sigma_{3n}$                  |
| W1 Z X3 4Z    |                                  |
| W2 W3 0 00 ZZ | } $\Sigma_{03}$                  |
| W4 0 W0 XZ    |                                  |
| XW XX 0 00 ZY | } $\Sigma_{c\lambda}$            |
| XY 1 24 14    |                                  |
| XZ X0 0 00 Z3 | } $\Sigma_{ym}$                  |
| X1 0 14 24    |                                  |
| X2 X3 0 00 Z4 | } $\Sigma_{\Gamma}$              |
| X4 Z Y3 04    |                                  |
| Y YX 0 00 Z4  | } $\Sigma_{sin}$                 |
| YY 1 X2 ZZ    |                                  |
| YZ Y0 0 00 0W | } $\Sigma_{exp}$                 |
| Y1 0 4Z 4Y    |                                  |
| Y2 Y3 0 00 0W | } $\Sigma_{en}$                  |
| Y4 1 3Z 01    |                                  |
| ZW ZX 0 03 00 | $3e_A$                           |
| ZY Z 00 00    | $-81e_A$                         |
| ZZ Z0 0 41 Z0 | $M \Rightarrow (F) \downarrow^1$ |
| Z1 0 41 ZX    | $(F) + M \Rightarrow (F)$        |
| Z2 Z3 0 41 ZX | $(F) + M \Rightarrow (F)$        |
| Z4 0 ZW 3Y    | $(S) - \Sigma_j \Rightarrow (S)$ |
| 0W 0X 0 1X 10 | $yn-0 \Gamma \rightarrow 2$      |
| 0Y 0 42 ZX    | $\Omega_5$                       |
| 0Z 00 0 14 00 | $БП \Gamma \rightarrow 3$        |
| 01 0 1W X3    | $[\Phi_0] \Rightarrow [1W]$      |

|               |  |
|---------------|--|
| 02 03 Z 1W XX | $[1W] \Rightarrow [\Phi_2]$                |
| 04 0 21 00    | $БП \Gamma \rightarrow 4$                  |
| 1W 1X 0 41 Z0 | $M \Rightarrow (F) \downarrow^2$           |
| 1Y 0 13 ZX    | $(F) + e_A \Rightarrow (F)$                |
| 1Z 10 0 41 0X | $(F) \Rightarrow M$                        |
| 11 0 2X 1X    | $yn-Z \Gamma \rightarrow 5$                |
| 12 13 0 01 ZX | $\Omega_6$                                 |
| 14 0 41 Z0    | $M \Rightarrow (F) \downarrow^3$           |
| 2W 2X 1 01 X0 | $Beog \Rightarrow [\Phi_1] \downarrow^5$   |
| 2Y 1 14 X4    | $[\Phi_1] \Rightarrow [M+13]$              |
| 2Z 20 Z 14 XY | $[M+13] \Rightarrow [\Phi_2]$              |
| 21 0 WX Z0    | $O \Rightarrow (F) \downarrow^4$           |
| 22 23 0 42 0X | $(F) \Rightarrow \Sigma$                   |
| 24 0 ZY ZX    | $(F) - 81e_A \Rightarrow (F) \downarrow^7$ |
| 3W 3X 0 WX 31 | $a^{\oplus} \Rightarrow (S) \downarrow^6$  |
| 3Y 0 4X Y0    | $Cg e(S) na-9 \Rightarrow (S)$             |
| 3Z 30 0 42 33 | $(S) + \Sigma \Rightarrow (S)$             |
| 31 0 42 Y3    | $(S) \Rightarrow \Sigma$                   |
| 32 33 0 ZX ZX | $(F) + 3e_A \Rightarrow (F)$               |
| 34 0 3X 1X    | $yn-Z \Gamma \rightarrow 6$                |
| 4W 4X 0 Z0 13 | $yn-1 \Gamma \rightarrow 1$                |
| 4Y 0 13 Z0    | $e_A \Rightarrow (F)$                      |
| 4Z 40 0 24 00 | $БП \Gamma \rightarrow 7$                  |
| 41 0 Z0 00    | $M = -9$                                   |
| 42 43 0 00 0Y | } $\Sigma = \Sigma_{ee}$                   |
| 44 1 XY 34    |  |
| KC 0 00 02    |  |
| Z 32 XW       |  |

### Зона переходов ИП-3

| Адрес        | Команда  |
|--------------|--|
| $\Pi_0=0, z$ |  |
| WW WX        | Z 1X XX $[1X] \Rightarrow [\Phi_1] \downarrow 4$   |
| WY           | Z 4Y Z0 $(\alpha) \Rightarrow (F)$   |
| WZ W0        | 0 03 01 Выход  |
| W1           | Z 43 0X $(F) \Rightarrow A_{x_i}$  |
| W2 W3        | Z 44 Z0 $M_i \Rightarrow (F)$  |
| W4           | 1 00 X4 $[\Phi_1] \Rightarrow [M_i]$   |
| XW XY        | Z Y4 ZX $(F) + e_i \Rightarrow (F)$  |
| XY           | Z 43 30 $A_{x_i} \Rightarrow (S)$  |
| XZ X0        | Z 1X 13 $\Gamma \uparrow 1 \Gamma \uparrow 1$  |
| X1           | Z 00 30 $0 W X 00 \Rightarrow (S)$   |
| X2 X3        | Z 3Y 00 $\Gamma \uparrow 2$  |
| X4           | Z 1X XX $[1X] \Rightarrow [\Phi_2] \downarrow 3$   |
| YW YX        | Z 1X X3 $[\Phi_2] \Rightarrow [1X] \downarrow 6$   |
| YY           | 0 43 Z0 $A_{x_i} \Rightarrow (F)$  |
| YZ Y0        | Z 00 XY $[M_{x_i}] \Rightarrow [\Phi_2]$   |
| Y1           | 0 43 30 $A_{x_i} \Rightarrow (S)$  |
| Y2 Y3        | 0 2X Y0 $\left. \begin{array}{l} 0 \Delta_{x_i} 00 \Rightarrow (S) \\ (S) \Rightarrow (\delta) \end{array} \right\}$ |
| Y4           | 0 01 20 $(\delta) \Rightarrow (F)$   |
| ZW ZX        | 0 04 Y3 $(S) \Rightarrow (\delta)$   |
| ZY           | 0 04 Z0 $(\delta) \Rightarrow (F)$   |
| ZZ Z0        | 0 43 30 $A_{x_i} \Rightarrow (S)$  |
| Z1           | 0 03 20 $0 00 0 X_F \Rightarrow (S)$   |
| Z2 Z3        | 0 43 33 $(S) + A_{x_i} \Rightarrow (S)$  |
| Z4           | 0 03 33 $(S) + e_F \Rightarrow (S)$  |
| 0W 0X        | 0 43 Y3 $(S) \Rightarrow A_{x_i}$  |
| 0Y           | Z 00 31 $(A_{x_{i-1}}) \Rightarrow (S)$  |
| 0Z 00        | 0 WX 00 $\Gamma \uparrow 4$  |
| 01           | 0 44 44  |

### Зона МБ 1W

| Адрес        | Команда   |
|--------------|---|
| $\Pi_0=0, z$ |   |
| 02 03        | 0 00 01 $e_F$   |
| 04           | 0 00 00 $(\delta)$  |
| 1W 1X        | Z 43 Z0 $A_{x_i} \Rightarrow (F) \downarrow 1$  |
| 1Y           | Z Y4 Z0 $0 0 X_A 00 \Rightarrow (S)$  |
| 1Z 10        | Z 20 33 $(S) + Z 01 Z0 \Rightarrow (S)$   |
| 11           | Z 43 33 $(S) + A_{x_i} \Rightarrow (S)$   |
| 12 13        | Z 41 Y0 $\left. \begin{array}{l} 0 M_i \Delta_{x_i} \Rightarrow (S) \\ (S) \Rightarrow A_{x_i} \end{array} \right\}$                |
| 14           | Z 44 33 $(S) \Rightarrow A_{x_i}$   |
| 2W 2X        | Z 43 Y3 $(S) \Rightarrow A_{x_i}$   |
| 2Y           | 0 00 31 $\left. \begin{array}{l} 0 M_j \Delta_j \Rightarrow (S) \\ (S) \Rightarrow (\delta) \end{array} \right\}$                   |
| 2Z 20        | Z 01 20 $(\delta) \Rightarrow (F)$  |
| 21           | Z 04 Y3 $(\delta) \Rightarrow (F)$  |
| 22 23        | Z 04 Z0 $\left. \begin{array}{l} 0 \Delta_j 00 \Rightarrow (S) \\ (S) + 1 00 X_4 \Rightarrow (S) \downarrow 2 \end{array} \right\}$ |
| 24           | Z ZX Y0 $(S) \Rightarrow (\delta)$  |
| 3W 3X        | Z 01 20 $[M_j] \Rightarrow [\Phi_3]$  |
| 3Y           | Z W4 33 $(F) \Rightarrow M_i$   |
| 3Z 30        | Z 04 Y3 $(\delta) \Rightarrow (F)$  |
| 31           | 1 00 XY $(S) \Rightarrow (S)$   |
| 32 33        | Z 44 0X $(S) \Rightarrow (F)$   |
| 34           | Z 04 Z0 $A_{x_i} \Rightarrow (S)$   |
| 4W 4X        | Z 43 30 $[M_i] \Rightarrow [1W]$  |
| 4Y           | Z 1W X3 $\Gamma \uparrow 3$   |
| 4Z 40        | Z X4 00 $-4e_A$   |
| 41           | 0 0W 00 $A_{x_i} = 0 M_{x_i} \Delta_{x_i}$  |
| 42 43        | 0 00 00 $M_i$   |
| 44           | 0 1W 00   |
| RC           | 0 00 22   |
|              | Z X3 4Z   |

Основная зона ИП-3

Зона МБ 1X

Адрес Команда

Адрес Команда

П<sub>0</sub>=Z

П<sub>0</sub>=Z

WW WX Z XX Z0  $0 \Rightarrow (F) \downarrow \beta_{x.V}$   
 WY Z 1X X3  $[\Phi_2] \Rightarrow [1X] \downarrow \beta_{x.VI}$   
 WZ W0 Z 1W XX  $[1W] \Rightarrow [\Phi_2]$   
 W1 0 01 00  $e_A$   
 W2 W3 0 00 00  $(\theta)$   
 W4 Z 00 44  
 XW XX 0 00 31  $x \Rightarrow (S)$   
 XY Z 32 Y3  $(S) \Rightarrow u$   
 XZ X0 Z 33 Z0  $x \Rightarrow (F)$   
 X1 Z 4X 0X  $(F) \Rightarrow p_u$   
 X2 X3 Z 03 Z3  $(C) + 3e_A \Rightarrow (F) \downarrow \beta_{x.III}$   
 X4 Z 00 00  $\beta \Gamma \rightarrow 1$   
 YW YX 0 00 01  $\beta \Gamma \rightarrow$  по адресу  $0 \Delta_f$   
 YY Z 03 Z3  $(C) + 3e_A \Rightarrow (F) \downarrow \beta_{x.IV}$   
 YZ Y0 Z 00 00  $\beta \Gamma \rightarrow 1$   
 Y1 Z 32 30  $u \Rightarrow (S)$   
 Y2 Y3 0 00 Y4  $(S) \Rightarrow y$   
 Y4 Z 4Y Z0  $(\alpha) \Rightarrow (F)$   
 ZW ZX Z 03 ZX  $(F) + 3e_A \Rightarrow (F)$   
 ZY Z 31 0X  $(F) \Rightarrow (\theta)$   
 ZZ Z0 Z 23 00  $\beta \Gamma \rightarrow 2$   
 Z1 0 04 00  $4e_A$   
 Z2 Z3 Z 44 Z0  $M_0 \Rightarrow (F) \downarrow \beta_{x.I}$   
 Z4 Z 0Y 10  $y \Gamma \rightarrow 3$   
 OW OX 0 00 X4  $[\Phi_0] \Rightarrow [M_0]$   
 OY Z WW Z0  $\exists XX \Rightarrow (F) \downarrow \beta_{x.II}$   
 OZ 00 Z 31 0X  $(F) \Rightarrow (\theta) \downarrow 1$   
 01 Z 4Y Z0  $(\alpha) \Rightarrow (F)$

02 03 0 03 31  $((\alpha) + 3e_A) \Rightarrow (S)$   
 04 Z W4 20  $\pi_\Phi 00 \Delta \Rightarrow (S)$   
 1W 1X Z 44 Y3  $(S) \Rightarrow M_0$   
 1Y Z Z1 Y0  $0 \Delta 00 \Rightarrow (S)$   
 1Z 10 Z 44 3X  $(S) - M_0 \Rightarrow (S)$   
 11 0 03 Z1  $((\alpha) + 3e_A) \Rightarrow (F)$   
 12 13 Z 44 ZX  $(F) + M_0 \Rightarrow (F)$   
 14 Z 44 0X  $(F) \Rightarrow M_0$   
 2W 2X Z 20 10  $y \Gamma \rightarrow 4$   
 2Y 0 00 XY  $[M] \Rightarrow [\Phi_0]$   
 2Z 20 Z W3 Y3  $(S) \Rightarrow (\beta) \downarrow 4$   
 21 Z W3 Z0  $(\beta) \Rightarrow (F)$   
 22 23 Z 4Y 30  $(\alpha) \Rightarrow (S)$   
 24 Z W1 20  $0 0x_A 00 \Rightarrow (S)$   
 3W 3X Z 4Y 33  $(S) + (\alpha) \Rightarrow (S)$   
 3Y Z W1 33  $(S) + e_A \Rightarrow (S)$   
 3Z 30 Z 4Y Y3  $(S) \Rightarrow (\alpha)$   
 31 0 00 00  $(\theta)$   
 32 33 0 00 00 }  $u$   
 34 0 00 00 }  
 4W 4X 0 00 00  $p_u$   
 4Y 0 00 00  $(\alpha)$   
 4Z 40 0 00 00 }  $v$   
 41 0 00 00 }  
 42 43 0 00 00  $p_v$   
 44 0 00 00  $M_0$   
 KC 0 00 ZZ  
 0 W0 XZ

Подпрограмма выполнения действий типа сложения.

Зона МБ 1У

| Адрес             | Команда  | Адрес             | Команда   |
|-------------------|--|-------------------|---|
| П <sub>0</sub> =0 |  | П <sub>0</sub> =0 |   |
| 00 WX             | Z 44 ZX $\Omega_0 \leftarrow 1^7$                            | 02 03             | Z 0Y 20 $-(S) \Rightarrow (S)$                            |
| 01 YY             | 00 БПГ <sup>1</sup> Вх.IV ИП-3                               | 04                | Z XX 20 $0 \Rightarrow (F)$                               |
| 02 W0             | 1 44 WW } const  | 1W 1X             | Z W3 Y3 $(S) \Rightarrow (P) \leftarrow 1^4$              |
| 03 W1             | Z WW WW } const  | 1Y                | Z 4Z 3Z $\sqrt{\ominus} \Rightarrow (S)$                  |
| 04 W2             | W3 0 WZ 30 } $\leftarrow$ ОБР. СЛ.                           | 1Z 10             | Z 3Z 24 $u^{\oplus} \Rightarrow (R)$                      |
| 05 W4             | Z 4Z 20 } $-v \Rightarrow v$                                 | 11                | 0 33 10 ЧП-0 Г <sup>5</sup>                               |
| 06 XW             | XX Z 4Z Y3 } $\leftarrow$ ОБР. ВМЧ.                          | 12 13             | Z 43 3W $(S) - p_v^{\oplus} \Rightarrow (S)$              |
| 07 XY             | 0 01 Z0 $0 \ 1X \Rightarrow (F)$                             | 14                | Z W3 Y0 $C_{gb}(S) \text{ на } (P) \Rightarrow (S)$       |
| 08 XZ             | Y0 0 2Y 00 БПГ <sup>1</sup>                                  | 2W 2X             | Z 3Z 34 $(S) + u^{\oplus} \Rightarrow (S)$                |
| 09 X1             | Z 3Z 30 } $\leftarrow$ ВМЧ. МОД.                             | 2Y                | Z 4X 3Y $(S) - p_u^{\oplus} \Rightarrow (S)$              |
| 10 X2             | X3 Z XX 20 } $\text{sign } u \Rightarrow (S)$                | 2Z 20             | 0 41 10 ЧП-0 Г <sup>6</sup>                               |
| 11 Y4             | 0 Y1 13 ЧП-1 Г <sup>2</sup>                                  | 21                | Z Z1 Y3 $C_{gb}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$         |
| 12 YW             | YY 0 WZ 30 } $-u \Rightarrow u$                              | 22 23             | Z 3Z YX $\text{Корр}(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$ |
| 13 Y1             | Z 3Z 20 } $-u \Rightarrow u$                                 | 24                | Z 4X 34 $(S) + p_u^{\oplus} \Rightarrow (S)$              |
| 14 YZ             | Y0 Z 3Z Y3 } $\text{sign } v \Rightarrow (S)$                | 3W 3X             | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$                             |
| 15 Y1             | Z 4Z 30 } $\text{sign } v \Rightarrow (S)$                   | 3Y                | Z 3Z 30 $u \Rightarrow (S)$                               |
| 16 Y4             | 0 Z3 1X ЧП-3 Г <sup>3</sup>                                  | 3Z 30             | 0 40 Y0 $C_{gb}(S) \text{ на } -4 \Rightarrow (S)$        |
| 17 ZW             | ZX Z 1X Z0 $0 \Rightarrow (F) \leftarrow$ ВМЧ.               | 31                | Z 4X 33 $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                       |
| 18 ZY             | 0 WZ 30 } $\leftarrow$ 1                                     | 32 33             | Z 3Z Y3 $(S) \Rightarrow u \leftarrow 1^5$                |
| 19 ZZ             | Z0 Z 4Z 2Z } $-v^{\ominus} \Rightarrow v^{\ominus}$          | 34                | Z X4 20 $\bar{\pi}_{\Phi} 00 \Rightarrow (S)$             |
| 20 Z1             | Z 4Z Y2 } $\leftarrow$ 1                                     | 4W 4X             | Z YY 10 ЧП-0 Г <sup>7</sup> Вх.IV ИП-3                    |
| 21 Z2             | Z3 Z 4Z Z0 $v \Rightarrow (F) \leftarrow 1^3 \leftarrow$ СЛ. | 4Y                | 0 WX 1X ЧП-3 Г <sup>7</sup>                               |
| 22 Z4             | Z 43 0X $(F) \Rightarrow p_v$                                | 4Z 40             | 0 WY Y0 $0 \Rightarrow (S)$                               |
| 23 OW             | OX 0 01 Z0 $0 \ 1X \Rightarrow (F)$                          | 41                | Z 3Z Y3 $(S) \Rightarrow u \leftarrow 1^6$                |
| 24 OY             | Z 4X 30 } $p_u - p_v \Rightarrow (S)$                        | 42 43             | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$                             |
| 25 OZ             | 00 Z 43 3X } $p_u - p_v \Rightarrow (S)$                     | 44                | Z YY 00 БПГ <sup>1</sup> Вх.IV ИП-3                       |
| 26 O1             | 0 1X 1X ЧП-3 Г <sup>4</sup>                                  | КС                | 0 00 ZY   |
|                   |  |                   | 1 24 14   |

Подпрограмма выполнения умножения и деления.

Зона МБ 1Z

| Адрес Команда   | Адрес Команда   |
|---|---|
| П <sub>0</sub> =0   | П <sub>0</sub> =0   |
| WW WX Z 4Z Z0 $v \Rightarrow (F) \leftarrow \Omega_{\text{дел.}}$ | 02 03 Z Z1 Y0 $C_{q6}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$       |
| WY Z 43 0X $(F) \Rightarrow P_v$                                  | 04 Z 32 Y3 $(S) \Rightarrow u$                                |
| WZ WC Z 4Z 30 $v \Rightarrow (S)$                                 | 1W 1X Z 4Z 30 $v \Rightarrow (S)$                             |
| W1 Z Z1 Y0 $C_{q6}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$              | 1Y Z 43 3X $(S) - P_v \Rightarrow (S)$                        |
| W2 W3 0 42 20 $-s + h \Rightarrow (S)$                            | 1Z 10 Z Z1 Y0 $C_{q6}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$       |
| W4 0 44 10 $УП-0 \Gamma \rightarrow 1$                            | 11 Z 32 40 $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$                      |
| XW XX Z 4Z Y3 $(S) \Rightarrow v$                                 | 12 13 0 34 10 $УП-0 \Gamma \rightarrow 3$                     |
| XY 0 42 20 $s + h \Rightarrow (S)$                                | 14 Z 32 YX $\text{Норм}(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$  |
| XZ X0 Z 4Z 40 } $h^2 \Rightarrow (S)$                             | 2W 2X Z 4X 33 $(S) + P_u \Rightarrow (S)$                     |
|   | X1 0 4Y 3X } $(S) + P_v \Rightarrow (S)$                      |
| X2 X3 0 4Y 40 $(S) \Rightarrow (R); -1 \cdot (R) \Rightarrow (S)$ | 2Z 20 Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow P_u$                           |
| X4 0 4Y 33 $(S) - 1 \Rightarrow (S)$                              | 21 Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$                                |
| YW YX 0 X3 Z0 $34 e_A \Rightarrow (F)$                            | 22 23 0 33 Y0 $C_{q6}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$       |
| YY 0 4Y 4X $(S)(R) - 1 \Rightarrow (S) \leftarrow 2$              | 24 Z 4X 33 $(S) + P_u \Rightarrow (S)$                        |
| YZ Y0 0 33 ZX $(F) - 4 e_A \Rightarrow (F)$                       | 3W 3X Z 32 Y3 $(S) \Rightarrow u \leftarrow 5$                |
| Y1 0 YY 13 $УП-1 \Gamma \rightarrow 2$                            | 3Y Z Y0 20 $\overline{\pi}_q 00 \Rightarrow (S)$              |
| Y2 Y3 Z 4Z 40 $(S) \cdot v \Rightarrow (S)$                       | 3Z 30 Z YY 10 $УП-0 \Gamma \rightarrow \text{Вх. IV ИП-3}$    |
| Y4 Z 4Z YX $\text{Норм}(S) \Rightarrow v; N \Rightarrow (S)$      | 31 0 40 1X $УП-2 \Gamma \rightarrow 4$                        |
| ZW ZX Z 43 3X $(S) - P_v \Rightarrow (S)$                         | 32 33 0 0W Y0 $0 \Rightarrow (S)$                             |
| ZY Z 43 Y3 $(S) \Rightarrow P_v$                                  | 34 Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow P_u \leftarrow 3$                 |
| ZZ Z0 Z 4Z 30 $v \Rightarrow (S)$                                 | 4W 4X 0 3X 00 $\text{БП } \Gamma \rightarrow 5$               |
| Z1 0 33 Y0 $C_{q6}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$              | 4Y 0 X0 00 $-1$   |
| Z2 Z3 Z 43 33 $(S) + P_v \Rightarrow (S)$                         | 4Z 40 Z 44 2X $\Omega_0 \leftarrow 4$                         |
| Z4 Z 4Z Y3 $(S) \Rightarrow v$                                    | 41 Z YY 00 $\text{БП } \Gamma \rightarrow \text{Вх. IV ИП-3}$ |
| 0W 0X Z 4Z Z0 $v \Rightarrow (F) \leftarrow \text{Умн.}$          | 42 43 0 Y4 44   |
| 0Y Z 43 0X $(F) \Rightarrow P_v$                                  | 44 1 44 2X $\Omega_1 \leftarrow 1$                            |
| 0Z 00 Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$                                 | KC 0 00 Z3  |
| 01 Z 4X 3X $(S) - P_u \Rightarrow (S)$                            | 0 14 24   |

Программа извлечения квадратного корня.

Зона МБ 10

Адрес Команда

Адрес Команда

П<sub>0</sub>=0

П<sub>0</sub>=0

1W WX Z 4X 30  $P_u \Rightarrow (S) \downarrow \sqrt{\quad}$   
 WY 0 0W 40  $-\frac{1}{2} \cdot (S) \Rightarrow (S)$   
 WZ W0 0 13 3X  $(S) - \frac{1}{3} e_A \Rightarrow (S)$   
 W1 Z 43 Y3  $(S) \Rightarrow P_v$   
 W2 W3 Z 43 Z0  $P_v \Rightarrow (F)$   
 W4 Z 43 0X  $(F) \Rightarrow P_v$   
 W5 XX Z 4X ZX  $(F) + P_u \Rightarrow (F)$   
 X1 Z 32 30  $u \Rightarrow (S)$   
 Z X0 Z 4X 3X  $(S) - P_u \Rightarrow (S)$   
 X1 0 41 Y0  $C_3 \delta(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$   
 Z2 X3 Z 32 Y3  $(S) \Rightarrow u$   
 Y4 0 20 10  $u \Gamma - 0 \Gamma^2$   
 WY YX 0 0Y 1X  $u \Gamma - 2 \Gamma^2$   
 YY Z 4X 0X  $(F) \Rightarrow P_u$   
 YZ Y0 0 ZX 3X  $h \Rightarrow (S)$   
 Y1 0 Y4 40  $(S) \Rightarrow (R); a_i(R) \Rightarrow (S)$   
 Y2 Y3 0 01 00  $B \Gamma^3 ; e_A$   
 Y4 0 ZY ZZ  $a_3$   
 ZW ZX 0 30 00  $1$   
 ZY 1 W2 YZ  $\sqrt{3}$   
 ZZ Z0 Z 4X Y3  $(S) \Rightarrow P_u \downarrow^1$   
 Z1 Z Y1 00  $B \Gamma^3 B_{x.IV} \text{ ИП-3}$   
 Z2 Z3 0 30 Z3  $a_0$   
 Z4 0 13 34  $a_2$   
 OW 0X 0 ZW WW  $S_{z_2} \downarrow^2 \left. \vphantom{S_{z_2} \downarrow^2} \right\} -\frac{1}{2}$   
 OY Z WW ZX  $b_2$   
 OZ 00 0 11 11  $a_2$   
 O1 0 Z4 33  $a_2 + (S) \Rightarrow (S) \downarrow^3$

02 03 0 0W 4X  $a_1 + (S) \cdot (R) \Rightarrow (S)$   
 04 0 Z3 4X  $a_0 + (S) \cdot (R) \Rightarrow (S)$   
 1W 1X Z 4Z Y3  $(S) \Rightarrow v$   
 1Y Z 4Z 40  $(S) \cdot v \Rightarrow (S)$   
 1Z 10 Z 32 40  $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$   
 11 0 ZX 3X  $H_0 \Rightarrow (S)$   
 12 13 0 00 40  $(S) \Rightarrow (R); b_i(R) \Rightarrow (S)$   
 14 0 0W 33  $-\frac{1}{2} + (S) \Rightarrow (S)$   
 2W 2X 0 ZX 4X  $1 + (S) \cdot (R) \Rightarrow (S)$   
 2Y Z 4Z 40  $(S) \cdot v \Rightarrow (S)$   
 2Z 20 Z 40 ZX  $(F) + P_v \Rightarrow (F)$   
 21 0 ZX 4Z  $(S) \cdot A^{\ominus} \Rightarrow (S)$   
 22 23 Z 4Z Y3  $(S) \Rightarrow v$   
 24 Z 32 40  $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$   
 3W 3X 0 Z4 Z0  $a \Rightarrow (F)$   
 3Y 0 WW YW  $\text{НОР-}u(S) \Rightarrow v^{\ominus}; N \Rightarrow (S) \downarrow^4$   
 3Z 30 0 W0 32  $(S) + P_v^{\ominus} \Rightarrow (S)$   
 31 0 W0 Y2  $(S) \Rightarrow P_v^{\ominus}$   
 32 33 0 WW 3Z  $v^{\ominus} \Rightarrow (S)$   
 34 0 03 Y0  $C_3 \delta(S) \text{ на } -4 \Rightarrow (S)$   
 4W 4X 0 W0 32  $(S) + P_v^{\ominus} \Rightarrow (S)$   
 4Y 0 WW Y2  $(S) \Rightarrow v^{\ominus}$   
 4Z 40 Z 4Z 30  $v \Rightarrow (S)$   
 41 0 04 ZX  $(F) + b \Rightarrow (F)$   
 42 43 0 3Y 13  $u \Gamma - 1 \Gamma^4$   
 44 Z Y1 00  $B \Gamma^3 B_{x.IV} \text{ ИП-3}$   
 KC 0 00 Z4  
 Z Y3 04

Подпрограмма для вычисления функций  $\sin u$ ,  $\cos u$ .

Зона МБ 11

| Адрес Команда  | Адрес Команда     |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
|--|-------------------|---|------------|------|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|-------|----|---------|---|-------|---------|----------------------|----|---------|--------------------------------------|-------|---------|-------------------------------------|----|---------|-----------------------------|-------|---------|--|----|---------|------------------------------------|-------|---------|--|----|---------|---------------------------------|-------|---------|-------------------------------------|----|---------|---------------------|-------|---------|------------------------------------|----|---------|-----------------------|-------|---------|---------------------------|----|---------|-----------------------|-------|---------|--------------------------|----|---------|------------------------|-------|---------|-------------------------------------|----|---------|--------------------------|-------|---------|-------------------------------|----|---------|--|-------|---------|---|----|---------|-----------------------------|---|-------|---------|--------------------------------|----|---------|--------------------------------|-------|---------|-------------------------------|----|---------|---|-------|---------|-----------------------------|----|---------|---------------------------------------|-------|---------|---------------------|----|---------|--|-------|---------|-----------------------------|----|---------|---------------------|-------|---------|---------------------------------------|----|---------|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|---------|----|---------|-------|---------|-----------------------|----|---------|-------|---------|----|---------|--|----|---------|--|--|---------|--|
| П <sub>0</sub> =0  | П <sub>0</sub> =0 |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| <table border="0"> <tr> <td>WW WX</td> <td>0 43 X1</td> <td rowspan="2">} <math>9/2\pi</math></td> </tr> <tr> <td>WY Z</td> <td>Z 44 14</td> </tr> <tr> <td>WZ W0</td> <td>1 04 Y4</td> <td rowspan="2">} <math>b_0</math></td> </tr> <tr> <td>W1</td> <td>Z Z2 42</td> </tr> <tr> <td>W2 W3</td> <td>0 20 00</td> <td><math>2/3</math></td> </tr> <tr> <td>W4</td> <td>Z 03 Z0</td> <td><math>3e_A \Rightarrow (F) \rightarrow \cos</math></td> </tr> <tr> <td>XW XX</td> <td>0 X0 00</td> <td><math>B\pi \rightarrow 1</math></td> </tr> <tr> <td>XY</td> <td>0 4W Z0</td> <td><math>0 \Rightarrow (F) \rightarrow \sin</math></td> </tr> <tr> <td>XZ X0</td> <td>Z 32 30</td> <td><math>u \Rightarrow (S) \rightarrow 1^4</math></td> </tr> <tr> <td>X1</td> <td>Z 4X 3X</td> <td><math>(S) - p_u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>X2 X3</td> <td>Z Z1 Y0</td> <td><math>CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>X4</td> <td>0 WW 40</td> <td><math>(S) \cdot 9/2\pi \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>YW YX</td> <td>Z 4X Y0</td> <td><math>CgB(S) \text{ на } p_u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>YY</td> <td>0 W3 40</td> <td><math>(S) \cdot 2/3 \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>YZ Y0</td> <td>0 4W 32</td> <td><math>(S) + L^{\ominus} \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>Y1</td> <td>Z 32 Y3</td> <td><math>(S) \Rightarrow u</math></td> </tr> <tr> <td>Y2 Y3</td> <td>Z X4 20</td> <td><math>(S) \ominus (-3) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>Y4</td> <td>Z 4X Y3</td> <td><math>(S) \Rightarrow p_u</math></td> </tr> <tr> <td>ZW ZX</td> <td>Z 32 33</td> <td><math>(S) + u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>ZY</td> <td>Z 4X 20</td> <td><math>p_u \Rightarrow (F)</math></td> </tr> <tr> <td>ZZ Z0</td> <td>0 Z3 10</td> <td><math>4\pi - 0 \rightarrow 2</math></td> </tr> <tr> <td>Z1</td> <td>0 XX 40</td> <td><math>-(S) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>Z2 Z3</td> <td>Z 32 Y3</td> <td><math>(S) \Rightarrow u \rightarrow 1^2</math></td> </tr> <tr> <td>Z4</td> <td>0 11 10</td> <td><math>4\pi - 0 \rightarrow 3</math></td> </tr> <tr> <td>OW OX</td> <td>Z 32 40</td> <td><math>(S) \cdot u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>OY</td> <td>0 30 Y0</td> <td><math>CgB(S) \text{ на } 1 \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>OZ O0</td> <td>0 3Z 40</td> <td><math>(S) \Rightarrow (R); b_3(R) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>O1</td> <td>0 3W 33</td> <td><math>b_2 + (S) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> </table> | WW WX             | 0 43 X1   | } $9/2\pi$ | WY Z | Z 44 14 | WZ W0 | 1 04 Y4 | } $b_0$ | W1 | Z Z2 42 | W2 W3 | 0 20 00 | $2/3$ | W4 | Z 03 Z0 | $3e_A \Rightarrow (F) \rightarrow \cos$ | XW XX | 0 X0 00 | $B\pi \rightarrow 1$ | XY | 0 4W Z0 | $0 \Rightarrow (F) \rightarrow \sin$ | XZ X0 | Z 32 30 | $u \Rightarrow (S) \rightarrow 1^4$ | X1 | Z 4X 3X | $(S) - p_u \Rightarrow (S)$ | X2 X3 | Z Z1 Y0 | $CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$ | X4 | 0 WW 40 | $(S) \cdot 9/2\pi \Rightarrow (S)$ | YW YX | Z 4X Y0 | $CgB(S) \text{ на } p_u \Rightarrow (S)$ | YY | 0 W3 40 | $(S) \cdot 2/3 \Rightarrow (S)$ | YZ Y0 | 0 4W 32 | $(S) + L^{\ominus} \Rightarrow (S)$ | Y1 | Z 32 Y3 | $(S) \Rightarrow u$ | Y2 Y3 | Z X4 20 | $(S) \ominus (-3) \Rightarrow (S)$ | Y4 | Z 4X Y3 | $(S) \Rightarrow p_u$ | ZW ZX | Z 32 33 | $(S) + u \Rightarrow (S)$ | ZY | Z 4X 20 | $p_u \Rightarrow (F)$ | ZZ Z0 | 0 Z3 10 | $4\pi - 0 \rightarrow 2$ | Z1 | 0 XX 40 | $-(S) \Rightarrow (S)$ | Z2 Z3 | Z 32 Y3 | $(S) \Rightarrow u \rightarrow 1^2$ | Z4 | 0 11 10 | $4\pi - 0 \rightarrow 3$ | OW OX | Z 32 40 | $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$ | OY | 0 30 Y0 | $CgB(S) \text{ на } 1 \Rightarrow (S)$ | OZ O0 | 0 3Z 40 | $(S) \Rightarrow (R); b_3(R) \Rightarrow (S)$ | O1 | 0 3W 33 | $b_2 + (S) \Rightarrow (S)$ | <table border="0"> <tr> <td>02 03</td> <td>0 22 4X</td> <td><math>b_1 + (S)(R) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>0 W2 4X</td> <td><math>b_0 + (S)(R) \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>1W 1X</td> <td>Z 32 40</td> <td><math>(S) \cdot u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td>Z 32 YX</td> <td><math>\text{НОРМ}(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>1Z 10</td> <td>Z W1 3X</td> <td><math>(S) - e_A \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Z 4X Y3</td> <td><math>(S) \Rightarrow p_u \rightarrow 1^3</math></td> </tr> <tr> <td>12 13</td> <td>Z 32 30</td> <td><math>u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>0 21 Y0</td> <td><math>CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>2W 2X</td> <td>Z 4X 33</td> <td><math>(S) + p_u \Rightarrow (S)</math></td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>Z 32 Y3</td> <td><math>(S) \Rightarrow u</math></td> </tr> <tr> <td>2Z 20</td> <td>Z YY 00</td> <td><math>B\pi \rightarrow 6x.IV \text{ ИП-3}</math></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>0 OW 00</td> <td><math>-4e_A</math></td> </tr> <tr> <td>22 23</td> <td>Z 4Y 44</td> <td rowspan="2">} <math>b_1</math></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>0 41 4Y</td> </tr> <tr> <td>3W 3X</td> <td>0 1Z XX</td> <td rowspan="2">} <math>b_2</math></td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>Z 03 20</td> </tr> <tr> <td>3Z 30</td> <td>0 0Z 40</td> <td rowspan="2">} <math>b_3</math></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>0 21 XX</td> </tr> <tr> <td>32 33</td> <td>0 44 44</td> <td rowspan="2">} <math>3/2</math></td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>1 44 44</td> </tr> <tr> <td>4W 4X</td> <td>0 00 00</td> <td rowspan="2">} <math>L=0</math></td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>0 00 00</td> </tr> <tr> <td>4Z 40</td> <td>0 00 00</td> <td rowspan="3">} <math>\text{св. ячейки}</math></td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>0 00 00</td> </tr> <tr> <td>42 43</td> <td>0 00 00</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>0 00 00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>KC</td> <td>0 00 24</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 X2 Z2</td> <td></td> </tr> </table> | 02 03 | 0 22 4X | $b_1 + (S)(R) \Rightarrow (S)$ | 04 | 0 W2 4X | $b_0 + (S)(R) \Rightarrow (S)$ | 1W 1X | Z 32 40 | $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$ | 1Y | Z 32 YX | $\text{НОРМ}(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$ | 1Z 10 | Z W1 3X | $(S) - e_A \Rightarrow (S)$ | 11 | Z 4X Y3 | $(S) \Rightarrow p_u \rightarrow 1^3$ | 12 13 | Z 32 30 | $u \Rightarrow (S)$ | 14 | 0 21 Y0 | $CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$ | 2W 2X | Z 4X 33 | $(S) + p_u \Rightarrow (S)$ | 2Y | Z 32 Y3 | $(S) \Rightarrow u$ | 2Z 20 | Z YY 00 | $B\pi \rightarrow 6x.IV \text{ ИП-3}$ | 21 | 0 OW 00 | $-4e_A$ | 22 23 | Z 4Y 44 | } $b_1$ | 24 | 0 41 4Y | 3W 3X | 0 1Z XX | } $b_2$ | 3Y | Z 03 20 | 3Z 30 | 0 0Z 40 | } $b_3$ | 31 | 0 21 XX | 32 33 | 0 44 44 | } $3/2$ | 34 | 1 44 44 | 4W 4X | 0 00 00 | } $L=0$ | 4Y | 0 00 00 | 4Z 40 | 0 00 00 | } $\text{св. ячейки}$ | 41 | 0 00 00 | 42 43 | 0 00 00 | 44 | 0 00 00 |  | KC | 0 00 24 |  |  | 1 X2 Z2 |  |
| WW WX  | 0 43 X1           | } $9/2\pi$  |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| WY Z   | Z 44 14           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| WZ W0  | 1 04 Y4           | } $b_0$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| W1   | Z Z2 42           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| W2 W3  | 0 20 00           | $2/3$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| W4   | Z 03 Z0           | $3e_A \Rightarrow (F) \rightarrow \cos$           |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| XW XX  | 0 X0 00           | $B\pi \rightarrow 1$                              |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| XY   | 0 4W Z0           | $0 \Rightarrow (F) \rightarrow \sin$              |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| XZ X0  | Z 32 30           | $u \Rightarrow (S) \rightarrow 1^4$               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| X1   | Z 4X 3X           | $(S) - p_u \Rightarrow (S)$                       |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| X2 X3  | Z Z1 Y0           | $CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$            |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| X4   | 0 WW 40           | $(S) \cdot 9/2\pi \Rightarrow (S)$                |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| YW YX  | Z 4X Y0           | $CgB(S) \text{ на } p_u \Rightarrow (S)$          |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| YY   | 0 W3 40           | $(S) \cdot 2/3 \Rightarrow (S)$                   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| YZ Y0  | 0 4W 32           | $(S) + L^{\ominus} \Rightarrow (S)$               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Y1   | Z 32 Y3           | $(S) \Rightarrow u$                               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Y2 Y3  | Z X4 20           | $(S) \ominus (-3) \Rightarrow (S)$                |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Y4   | Z 4X Y3           | $(S) \Rightarrow p_u$                             |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| ZW ZX  | Z 32 33           | $(S) + u \Rightarrow (S)$                         |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| ZY   | Z 4X 20           | $p_u \Rightarrow (F)$                             |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| ZZ Z0  | 0 Z3 10           | $4\pi - 0 \rightarrow 2$                          |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Z1   | 0 XX 40           | $-(S) \Rightarrow (S)$                            |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Z2 Z3  | Z 32 Y3           | $(S) \Rightarrow u \rightarrow 1^2$               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| Z4   | 0 11 10           | $4\pi - 0 \rightarrow 3$                          |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| OW OX  | Z 32 40           | $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$                     |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| OY   | 0 30 Y0           | $CgB(S) \text{ на } 1 \Rightarrow (S)$            |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| OZ O0  | 0 3Z 40           | $(S) \Rightarrow (R); b_3(R) \Rightarrow (S)$     |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| O1   | 0 3W 33           | $b_2 + (S) \Rightarrow (S)$                       |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 02 03  | 0 22 4X           | $b_1 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                    |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 04   | 0 W2 4X           | $b_0 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                    |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 1W 1X  | Z 32 40           | $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$                     |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 1Y   | Z 32 YX           | $\text{НОРМ}(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$ |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 1Z 10  | Z W1 3X           | $(S) - e_A \Rightarrow (S)$                       |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 11   | Z 4X Y3           | $(S) \Rightarrow p_u \rightarrow 1^3$             |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 12 13  | Z 32 30           | $u \Rightarrow (S)$                               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 14   | 0 21 Y0           | $CgB(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$            |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 2W 2X  | Z 4X 33           | $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                       |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 2Y   | Z 32 Y3           | $(S) \Rightarrow u$                               |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 2Z 20  | Z YY 00           | $B\pi \rightarrow 6x.IV \text{ ИП-3}$             |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 21   | 0 OW 00           | $-4e_A$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 22 23  | Z 4Y 44           | } $b_1$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 24   | 0 41 4Y           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 3W 3X  | 0 1Z XX           | } $b_2$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 3Y   | Z 03 20           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 3Z 30  | 0 0Z 40           | } $b_3$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 31   | 0 21 XX           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 32 33  | 0 44 44           | } $3/2$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 34   | 1 44 44           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 4W 4X  | 0 00 00           | } $L=0$   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 4Y   | 0 00 00           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 4Z 40  | 0 00 00           | } $\text{св. ячейки}$                             |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 41   | 0 00 00           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 42 43  | 0 00 00           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| 44   | 0 00 00           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
| KC   | 0 00 24           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |
|  | 1 X2 Z2           |   |            |      |         |       |         |         |    |         |       |         |       |    |         |   |       |         |                      |    |         |                                      |       |         |                                     |    |         |                             |       |         |  |    |         |                                    |       |         |  |    |         |                                 |       |         |                                     |    |         |                     |       |         |                                    |    |         |                       |       |         |                           |    |         |                       |       |         |                          |    |         |                        |       |         |                                     |    |         |                          |       |         |                               |    |         |  |       |         |   |    |         |                             |   |       |         |                                |    |         |                                |       |         |                               |    |         |   |       |         |                             |    |         |                                       |       |         |                     |    |         |  |       |         |                             |    |         |                     |       |         |                                       |    |         |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |         |    |         |       |         |                       |    |         |       |         |    |         |  |    |         |  |  |         |  |

Подпрограмма для вычисления функций  $e^u$ .

Зона МБ 12

| Адрес             | Команда  | Адрес             | Команда   |
|-------------------|--|-------------------|---|
| П <sub>0</sub> =0 |  | П <sub>0</sub> =0 |   |
| WW WX             | Z 32 30 $u \Rightarrow (S) \downarrow exp.$                            | 02 03             | 0 13 Y0 $C_{gB}(S) \text{ на } -4 \Rightarrow (S)$          |
| WY                | Z 4X 3X $(S) - p_u \Rightarrow (S)$                                    | 04                | Z 4X 33 $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                         |
| WZ W0             | Z Z1 Y0 $C_{gB}(S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$                      | 1W 1X             | Z 32 Y3 $(S) \Rightarrow u$                                 |
| W1                | 0 3W 40 $(S) \cdot 1/ln 3 \Rightarrow (S)$                             | 1Y                | Z YY 00 $БПГ \rightarrow Bx.IV \text{ и } П-3$              |
| W2 W3             | Z 32 YX $Норм(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$                     | 1Z 10             | Z 32 23 $u \Rightarrow (R) \downarrow 1$                    |
| W4                | Z 4X 33 $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                                    | 11                | 0 20 13 $УП-1 \Gamma \rightarrow 2$                         |
| XW XX             | Z W3 Y3 $(S) \Rightarrow (P)$  | 12 13             | 0 0W Y0 $0 \Rightarrow (S)$                                 |
| XY                | 0 44 3X $(S) - 3e_A \Rightarrow (S)$                                   | 14                | Z 32 Y2 $(S) \Rightarrow u$                                 |
| XZ X0             | 0 10 13 $УП-1 \Gamma \rightarrow 1$                                    | 2W 2X             | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$                               |
| X1                | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$  | 2Y                | Z YY 00 $БПГ \rightarrow Bx.IV \text{ и } П-3$              |
| X2 X3             | Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$  | 2Z 20             | Z 44 2X $\Omega_3 \downarrow 2$                             |
| X4                | Z 4X Y0 $C_{gB}(S) \text{ на } p_u \Rightarrow (S)$                    | 21                | 0 30 00 $1$   |
| YW YX             | 0 43 20 $\left\{ [27(S)]_{\delta_A} \cdot e_A \Rightarrow p_u \right.$ | 22 23             | 0 14 44 $\left. \right\} \frac{1}{2} - \frac{1}{2} 3^{-16}$ |
| YY                | Z 4X Y3 $\left. \right\}$  | 24                | 1 44 44 $\left. \right\} 1/ln 3$                            |
| YZ Y0             | Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$  | 3W 3X             | 0 3Y W2 $\left. \right\}$                                   |
| Y1                | Z W3 Y0 $C_{gB}(S) \text{ на } (P) \Rightarrow (S)$                    | 3Y                | Z 1X 40 $\left. \right\} a_1$                               |
| Y2 Y3             | 0 22 20 $\left\{ (S) \right\}_{\delta_A} \Rightarrow (S)$              | 3Z 30             | 0 2X Y4 $\left. \right\}$                                   |
| Y4                | 0 4Z 40 $(S) \Rightarrow (R); a_1 \cdot (R) \Rightarrow (S)$           | 31                | 1 24 42 $\left. \right\} a_2$                               |
| ZW ZX             | 0 4W 33 $(S) + a_3 \Rightarrow (S)$                                    | 3Z 33             | 0 04 1X $\left. \right\}$                                   |
| ZY                | 0 3Z 4X $(S) \cdot (R) + a_2 \Rightarrow (S)$                          | 34                | 0 2W 1W $\left. \right\} a_3$                               |
| ZZ Z0             | 0 3Z 4X $(S) \cdot (R) + a_1 \Rightarrow (S)$                          | 4W 4Z             | 0 01 YY $\left. \right\}$                                   |
| Z1                | 0 21 4X $(S) \cdot (R) + a_0 \Rightarrow (S)$                          | 4Y                | Z 1Z 0Z $\left. \right\} a_4$                               |
| Z2 Z3             | Z 32 Y3 $(S) \Rightarrow u$  | 4Z 40             | 0 00 1Z $\left. \right\}$                                   |
| Z4                | Z 32 40 $(S) \cdot u \Rightarrow (S)$                                  | 41                | 1 0Y 1W $\left. \right\}$                                   |
| OW OX             | Z 32 YX $Норм(S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$                     | 4Z 43             | 1 44 0C $21 e_A$  |
| OY                | Z 4X 33 $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                                    | 44                | 0 03 00 $3 e_A$   |
| OZ 00             | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$  | KC                | 0 00 0W   |
| O1                | Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$  |                   | 0 42 4Y   |



Подпрограмма для вычисления функций  $\ln u$ .

Зона МБ 13

| Адрес             | Команда  | Адрес             | Команда   |
|-------------------|--|-------------------|---|
| П <sub>0</sub> =0 |  | П <sub>0</sub> =0 |   |
| WВ WX             | Z 32 30 $u \Rightarrow (S) \downarrow \ln$                       | 02 03             | Z 32 YX $\text{Нор} \mu (S) \Rightarrow u; N \Rightarrow (S)$ |
| WY                | Z 4X 3X $(S) - p_u \Rightarrow (S)$                              | 04                | Z W3 3X $(S) - (\beta) \Rightarrow (S)$                       |
| WZ WO             | Z Z1 Y0 $Cg \beta (S) \text{ на } 4 \Rightarrow (S)$             | 1W 1X             | Z 4X Y3 $(S) \Rightarrow p_u$                                 |
| W1                | Z 32 Y8 $(S) \Rightarrow u$                                      | 1Y                | Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$                                   |
| W2 W3             | 0 XX 13 $4\eta - 1 \Gamma^2$                                     | 1Z 10             | 0 W4 Y0 $Cg \beta (S) \text{ на } -4 \Rightarrow (S)$         |
| W4                | 0 0W 2X $SZ_4$   | 11                | Z 4X 33 $(S) + p_u \Rightarrow (S)$                           |
| XW XX             | 0 41 3X $(S) - \sqrt{3}/2 \Rightarrow (S) \downarrow^2$          | 12 13             | Z 32 Y3 $(S) \Rightarrow u$                                   |
| XY                | 0 X1 13 $4\eta - 1 \Gamma^3$                                     | 14                | Z YY 00 $B \Gamma \Gamma^3 Bx.IV \text{ ИП-3}$                |
| XZ XO             | Z 03 ZX $(F) + 3e_A \Rightarrow (F)$                             | 2W 2X             | 0 33 X0 } $\ln 3$   |
| X1                | Z 4X 30 $p_u \Rightarrow (S) \downarrow^3$                       | 2Y                | Z 00 XW } $-\ln \lambda_2$                                    |
| X2 X3             | 0 Y0 10 $4\eta - 0 \Gamma^1$                                     | 2Z 20             | 0 2Z X3 } $-\ln \lambda_1$                                    |
| X4                | Z 4X YX $\text{Нор} \mu (S) \Rightarrow p_u; N \Rightarrow (S)$  | 21                | 1 XZ ZW } $-\ln \lambda_1$                                    |
| YW YX             | Z 03 33 $(S) + 3e_A \Rightarrow (S)$                             | 22 23             | 0 1W WY } $-\ln \lambda_1$                                    |
| YY                | Z 0Y 20 $-(S) \Rightarrow (S)$                                   | 24                | 0 44 4W } $-\ln \lambda_1$                                    |
| YZ YO             | Z W3 Y3 $(S) \Rightarrow (\beta) \downarrow^1$                   | 3W 3X             | 0 1X Z3 $a_5$   |
| Y1                | Z 32 30 $u \Rightarrow (S)$                                      | 3Y                | 0 Z2 24 $a_4$   |
| Y2 Y3             | 0 00 4Z $(S) \cdot \lambda^{\ominus} \Rightarrow (S)$            | 3Z 30             | 0 10 0Y } $a_3$   |
| Y4                | 0 4X 3X $(S) - 1 \Rightarrow (S)$                                | 31                | 1 31 2W } $a_2$   |
| ZW ZX             | 0 44 40 $(S) \Rightarrow (R); a_6(R) \Rightarrow (S)$            | 32 33             | 0 Y4 44 } $a_2$   |
| ZY                | 0 3X 33 $a_5 + (S) \Rightarrow (S)$                              | 34                | 1 42 WY } $a_1$   |
| ZZ ZO             | 0 3Y 4X $a_4 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                           | 4W 4X             | 0 30 00 } $a_1$   |
| Z1                | 0 3Z 4X $a_3 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                           | 4Y                | 0 03 4Y } $a_1$   |
| Z2 Z3             | 0 32 4X $a_2 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                           | 4Z 40             | 0 44 WY $\lambda_2$   |
| Z4                | 0 4W 4X $a_1 + (S)(R) \Rightarrow (S)$                           | 41                | 0 3W 34 $\sqrt{3}/2$  |
| 0W 0X             | 0 YZ 4W $-\ln \lambda^{\ominus} + (S) \cdot (R) \Rightarrow (S)$ | 42 43             | 0 3W Y4 $\lambda_1$   |
| 0Y                | Z W3 Y0 $Cg \beta (S) \text{ на } (\beta) \Rightarrow (S)$       | 44                | 0 24 04 $a_6$   |
| 0Z 00             | 0 2W 23 $\ln 3 \Rightarrow (R)$                                  | KC                | 0 00 0W   |
| 01                | Z 4X 43 $(S) + p_u \cdot (R) \Rightarrow (S)$                    | 1 3Z 01           |   |

Издано:

Выпуск 1.

Жоголев Е.А. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ МАШИНЫ «СЕТУНЬ»

Выпуск 2.

Фурман Г.А. ИНТЕРПРЕТИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ДЕЙСТВИЙ С КОМПЛЕКСНЫМИ ЧИСЛАМИ (ИП-4).

Выпуск 3. Франк Л.С, Рамиль Альварес Х. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ ДЛЯ ИП-2.

Готовится выпуск 5:

Фурман Г.А. ПОДПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ВСЕХ КОРНЕЙ МНОГОЧЛЕНА ДЛЯ ИП-4.