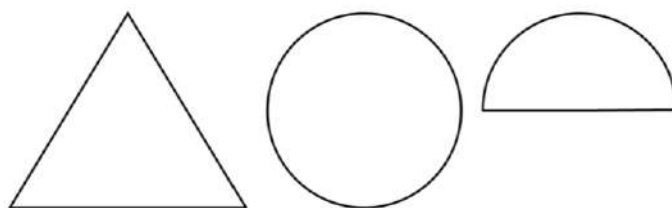


Информатика. 6 класс

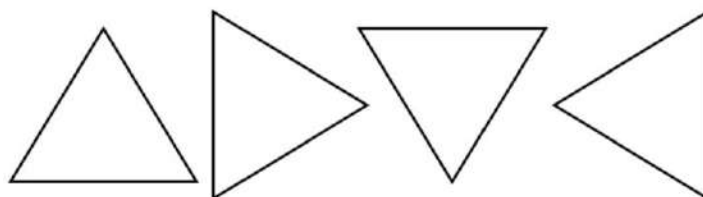
Вариант 1

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

Задание 1. В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие геометрические фигуры: равносторонний треугольник, круг, полукруг (рис. 1).



Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени? (10 баллов)

Задание 2. Никита работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_N = (\dots + 8 \cdot x_5 + 5 \cdot x_4 + 3 \cdot x_3 + 2 \cdot x_2 + 1 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс N обозначает систему счисления Никиты, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от 0, ..., 9. Множители 1, 2, 3, 5, 8, ... это числа Фибоначчи.

Например, $123_N = 10_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от 1_{10} до 171_{10} можно представить в системе счисления Никиты?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Никиты? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

Задание 3. Слова в некотором алфавите строятся из символов {Б, Л, Г, Е, О, К, А}. В программу “Перестановка” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1. АБ → БА | 5. КБ → БК | 9. ЛБ → БЛ |
| 2. АЕ → ЕА | 6. КЕ → ЕК | 10. ЕБ → БЕ |
| 3. АЛ → ЛА | 7. КЛ → ЛК | 11. Г → Б |
| 4. АК → КА | 8. ЛЕ → ЕЛ | 12. О → Л |

Шаблон записи правил: <ПОДСТРОКА> → <ЗАМЕНА>

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера. Каждый раз строка просматривается сначала, просмотр идет слева направо.

Пример Вход: Выход:
 АБАБАБ ББАААА
Первые шаги алгоритма: АБАБАБ(Правило1) →
БААБАБ(Правило1) → БАБААБ(Правило1) → и т. д.

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку АОЕГК? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {А, Б, В} преобразовывало его в слово из алфавита {Г, Б, В} причем количество букв “Б” и “В” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

Задание 4. В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (А, В, С) которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер А находится в позиции 3, то тумблера D и С не могут находиться в позиции 4, а если тумблер А находится в четных позициях, то тумблер Е может находиться только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке ABCDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер А находится в позиции 2 (четная) и Е тоже. (20 баллов)

Задание 5. Программисты Владислав и Александр писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожей, если число различных символов, находящихся на одной и той же позиции между словами, отличается не более, чем на одну. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова СОВА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, Г, Д, О, С. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

Задание 6. Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подаются на вход два целых числа a, b далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).

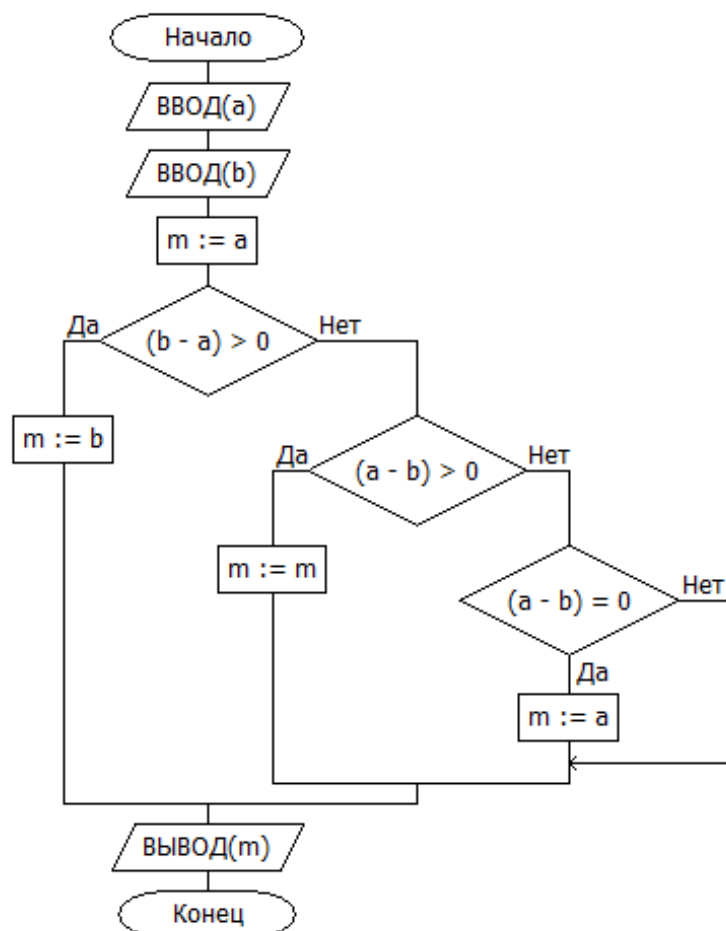
Знак $:=$ обозначает операцию присвоения.

а) Определите, что выведет программа если на вход подать

1. $a = 25 \ b = 46$
2. $a = b = -45$

б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа a и b местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа a на два» и т.п.)

в) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы т.е. удалите ненужные её части так, чтобы сохранялся результат работы алгоритма. Объясните почему это можно сделать. (15 баллов)



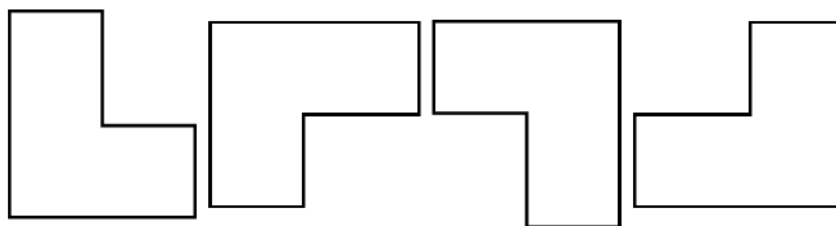
Информатика. 6 класс Вариант 2

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

Задание 1. В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие фигуры: буква Г, квадрат, половина квадрата с вырезанным полукругом (рис. 1).



Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Поворот осуществляется вокруг оси симметрии, обозначенной пунктиром. Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени. (10 баллов)

Задание 2. Роман работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_R = (\dots + 11 \cdot x_5 + 7 \cdot x_4 + 5 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс R обозначает систему счисления Романа, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от 0, ..., 9. Множители 2, 3, 5, 7, 11, ... это простые числа.

Например, $123_R = 17_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от 4_{10} до 60_{10} можно представить в системе счисления Романа?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Романа? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

Задание 3. Слова в некотором алфавите строятся из символов {Ы, В, Т, Е, Ш, К, А}. В программу “Шифратор” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1. АК → КА | 5. КВ → ВК | 9. ТВ → ВТ |
| 2. АЕ → ЕА | 6. КЕ → ЕК | 10. ЕВ → ВЕ |
| 3. АТ → ТА | 7. КТ → ТК | 11. Ы → В |
| 4. АВ → ВА | 8. ТЕ → ЕТ | 12. Ш → Е |

Шаблон записи правил: ⟨ПОДСТРОКА⟩ → ⟨ЗАМЕНА⟩

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера. Каждый раз строка просматривается сначала, просмотр идет слева направо.

Пример	Вход:	Выход:
	ВЕВЕВЕ	ВВЕЕЕЕ
Первые	шаги	алгоритма:
АБАБАБ(Правило10) → ВВЕЕВЕ(Правило10) → ВВЕВЕЕ(Правило10) → и т. д.		

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку АШТЫК? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {Б, В, Г} преобразовывало его в слово из алфавита {Д, В, Г} причем количество букв “В” и “Г” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

Задание 4. В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (I, Y, C) которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер I находится в позиции 3, то тумблеры D и C не могут находиться в позиции 4, а если тумблер I находится в четных позициях, то тумблер E может находиться только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке IY CDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер I находится в позиции 2 (четная) и E тоже. (20 баллов)

Задание 5. Программисты Николай и Константин писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожими, если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами, отличается не более, чем на один. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова БЕЛКА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, К, Д, Е, Л. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

Задание 6. Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подаются на вход два целых числа a, b и далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).

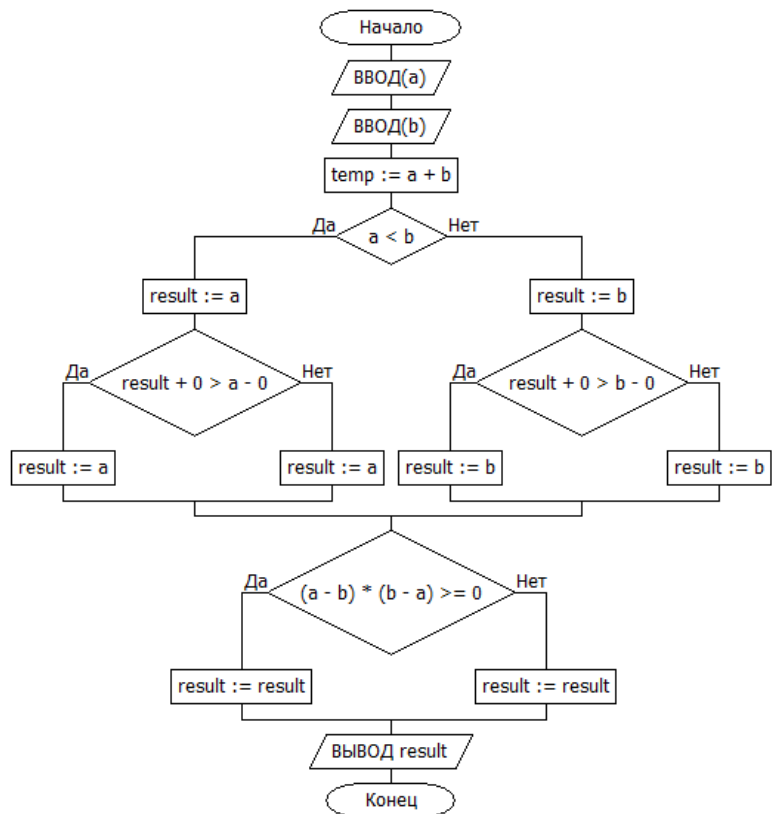
Знак $:=$ обозначает операцию присвоения.

А) определите, что выведет алгоритм, если на вход подать

1. $a = 25, b = 46$
2. $a = b = -45$

Б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа a и b местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа a на два» и т.п.)

В) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы т.е. удалите ненужные её части так, чтобы сохранялся результат работы алгоритма. Объясните, почему это можно сделать. (15 баллов)

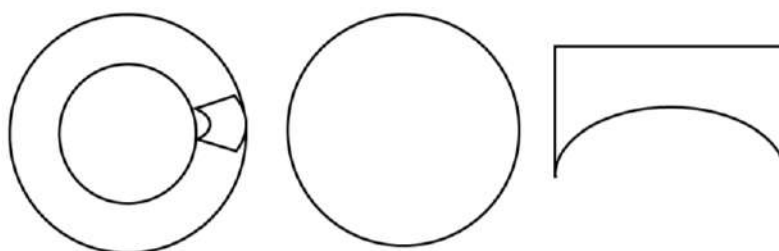


Информатика. 6 класс

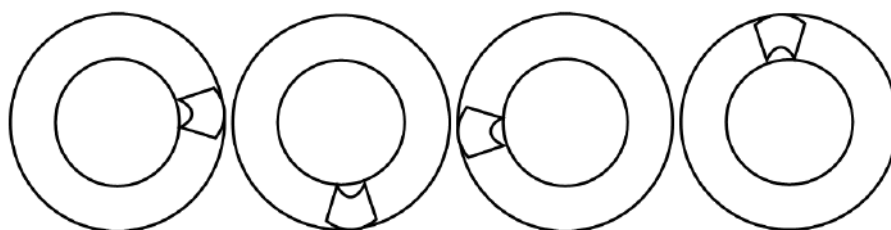
Вариант 3

Во всех задачах необходимо привести полное обоснованное решение.

Задание 1. В алфавите некоторого племени для записи слов используются следующие фигуры (рис. 1).



Каждую из этих фигур можно поворачивать на 360 градусов с шагом в 90 градусов. При каждом повороте на 90 градусов может образоваться новая фигура, каждая такая фигура тоже входит в алфавит (для примера см. рис. 2).



Сколько различных слов длины 5 может находиться в языке этого племени? (10 баллов)

Задание 2. Кирилл работает в области представления информации и ему пришла идея разработать уникальную систему счисления:

$$(\dots x_5 x_4 x_3 x_2 x_1)_K = (\dots + 31 \cdot x_5 + 15 \cdot x_4 + 7 \cdot x_3 + 3 \cdot x_2 + 1 \cdot x_1)_{10}$$

Нижний индекс K обозначает систему счисления Кирилла, а нижний индекс 10 десятичную систему счисления. $x_1, \dots, x_5, \dots$ – некоторые цифры от 0, ..., 9. Множители 1, 3, 7, 15, 31, 63, ... это числа Мерсенна.

Например, $123_K = 16_{10}$. Незначащие нули удаляются.

А) Все ли числа от 0_{10} до 100_{10} можно представить в системе счисления Кирилла?

Б) Однозначно ли представление числа в системе Кирилла? Если нет, то какие числа имеют не однозначное представление? Достаточно одного примера. (20 баллов)

Задание 3. Слова в некотором алфавите строятся из символов {Б, Л, Г, Е, О, И, Н}. В программу “Перестановка” подается строка из этих символов, над которой производятся действия по следующим правилам:

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1. НГ → ГН | 5. ИГ → ГИ | 9. ГЛ → ЛГ |
| 2. НИ → ИН | 6. ИО → ОИ | 10. ОЛ → ЛО |
| 3. НЛ → ЛН | 7. ИЛ → ЛИ | 11. Б → Г |
| 4. НО → ОН | 8. ГО → ОГ | 12. Е → Л |

Шаблон записи правил: <ПОДСТРОКА> → <ЗАМЕНА>

Программа выполняется до тех пор, пока в строке присутствует хотя бы одна из подстрок. Правила применяются в порядке их номера.

Пример	Вход:	Выход:
	НГНГНГ	ГГГННН
Первые	шаги	алгоритма:
НГНГНГ(Правило1) → ГННГНГ(Правило1) → ГНГННГ(Правило1) → и т. д.		

А) Что выведет программа, если ей на вход подать строку БЕНИО? Запишите все шаги алгоритма и получаемые промежуточные результаты.

Б) Напишите свой набор правил, чтобы программа “Перестановка” для любого слова из алфавита {Д, Е, Ж} преобразовывало его в слово из алфавита {Д, Е, Я} причем количество букв “Д” и “Е” в слове должно оставаться неизменным. Далее сделайте так, чтобы буквы в получившемся слове были отсортированы в лексикографическом порядке, т.е. так, как они расположены в русском алфавите. (25 баллов)

Задание 4. В машине по расшифровке сообщений имеется три тумблера (А, В, С), которые могут иметь по 5 различных позиции и два тумблера (D, E) по 4 различных позиции. Позиции нумеруются с 1.

Если тумблер А находится в позиции 3, то тумблеры D и С не могут находиться в позиции 4, а если тумблер А находится в четных позициях, то тумблер Е может находиться только в нечетных позициях. Сколько всего различных состояний может принимать машина? Состоянием машины считаем последовательность позиций тумблеров в порядке ABCDE.

Например, 11111 одно из возможных состояний машины, а состояние 21112 невозможно, так как тумблер А находится в позиции 2 (четная) и Е тоже. (20 баллов)

Задание 5. Программисты Владислав и Александр писали олимпиаду по спортивному программированию. В процессе решения задачи им понадобилось сравнить две строки на “похожесть”. Две строки одинаковой длины будем называть похожей если число различных символов, находящихся на одной и тоже позиции между словами, отличается не более чем на одну. Например, слова СОВА и ВОВА являются похожими, а ЛЮБОВЬ и АМПЕЛЬ не похожи. Сколько похожих слов длины 4 можно составить для слова СОВА, если разрешено использовать только буквы А, Б, В, Г, Д, О, С. Словом, считается любая последовательность букв. (10 баллов)

Задание 6. Перед вами находится алгоритм, написанный Бельчонком. Алгоритму подается на вход целое число *num* и далее с ними производятся некоторые действия (см. блок-схему).

Знак `:=` обозначает операцию присвоения.

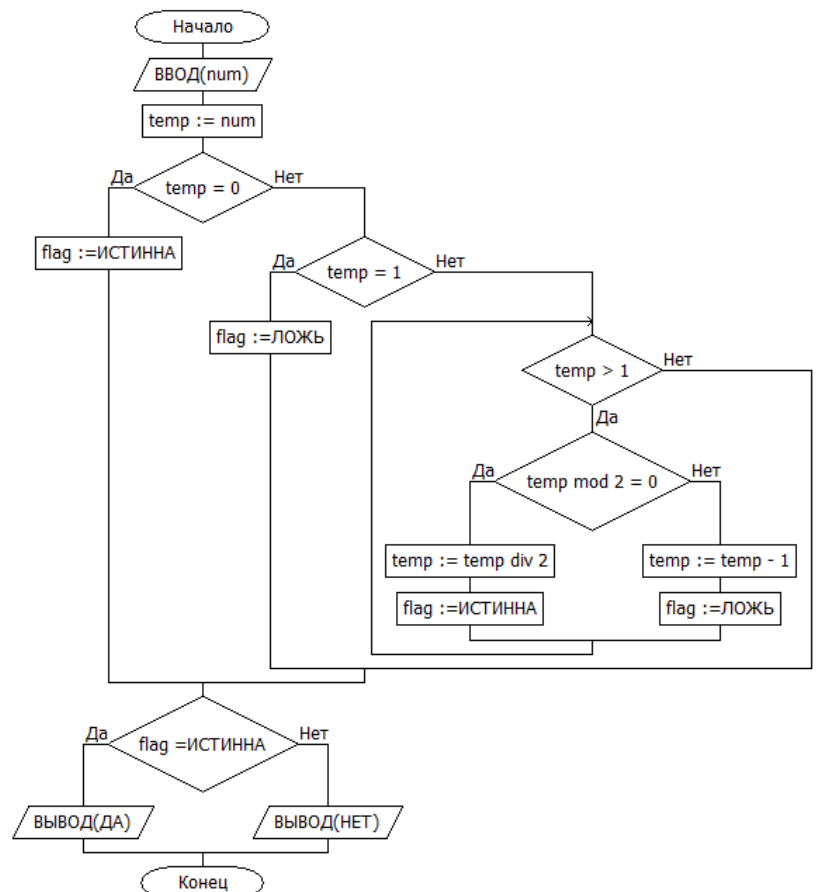
А) определите, что выведет программа если на вход подать

1. $num = 25$
2. $num = 46$

Б) Напишите, для чего предназначен алгоритм. Например «Меняет числа *a* и *b* местами», «сортирует элементы массива», «выводит остаток от деления числа *a* на два» и т.п.)

В) Предложите, как можно уменьшить размер этой блок-схемы

т.е. удалите ненужные её части и объясните почему это можно сделать.



$\langle \text{Число1} \rangle \bmod \langle \text{Число2} \rangle$ - взятие остатка при делении $\langle \text{Число1} \rangle$ на $\langle \text{Число2} \rangle$, например $7 \bmod 3 = 1$, $16 \bmod 10 = 6$ (15 баллов)