

Английский язык

Биология

География

Искусство

История

Литература

Математика

Информатика

№4(16)/2007

Немецкий язык

Русский язык

Спорт в школе

Физика

Французский язык

Химия

Начальная школа

Дошкольное образование

Классное руководство

Школьный психолог

Педагогика

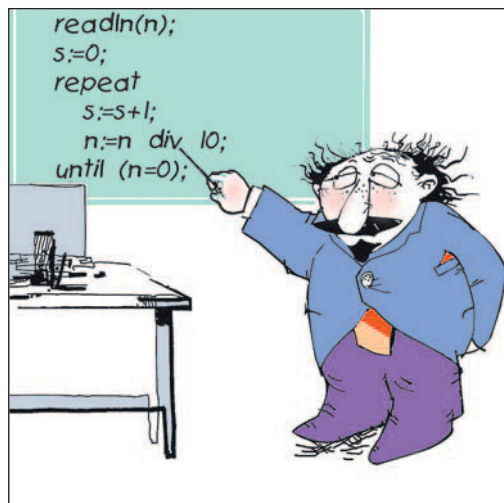
Здоровье детей

Управление школой

Библиотека в школе

Библиотечка «Первого сентября»

Д.М. ЗЛАТОПОЛЬСКИЙ



Дидактические материалы по программированию

Целочисленная арифметика.
Логические величины.
Условия

БИБЛИОТЕЧКА «ПЕРВОГО СЕНТЯБРЯ»

Серия «Информатика»

Выпуск 4 (16)

Д.М. Златопольский

**ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

**Целочисленная арифметика.
Логические величины.
Условия**

Москва

Чистые пруды

2007

Раздел I. Целочисленная арифметика

Вопросы для «разминки»

- Какие операции можно выполнять над величинами целого типа? Укажите приоритет их выполнения при вычислении значения арифметического выражения.
- Как определить остаток от деления одной величины целого типа на другую?
- Можно ли при указании операции деления одной величины целого типа на другую использовать знак «/»?

Задачи на целочисленное деление

1. Дано расстояние в сантиметрах. Найти число полных метров в нем.
2. Дана масса в килограммах. Найти число полных центнеров в ней.
3. Дана масса в килограммах. Найти число полных тонн в ней.
4. Дано расстояние в метрах. Найти число полных километров в нем.
5. Дан прямоугольник с размерами 543×130 мм. Сколько квадратов со стороной 130 мм можно отрезать от него?
6. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Присвоить целочисленной величине n значение 1, 2, ..., 6 или 7 в зависимости от того, на какой день недели (понедельник, вторник, ..., субботу или воскресенье) приходится k -й день года, в котором 1 января — понедельник.
7. С начала 1990 года по некоторый день прошло n месяцев и 2 дня ($n \geq 1$). Присвоить целочисленной величине x значение 1, 2, ..., 11 или 12 в зависимости от того, каким месяцем (январем, февралем и т. п.) является месяц этого дня. Например, при $n = 3$ значение x равно 3.

Выделение цифр из записи числа

8. Дано двузначное число. Найти:
 - а) число десятков в нем;
 - б) число единиц в нем;
 - в) сумму его цифр;
 - г) произведение его цифр.
9. Дано двузначное число. Получить число, образованное при перестановке цифр заданного числа.
10. Дано трехзначное число. Найти:
 - а) число единиц в нем;
 - б) число десятков в нем;
 - в) сумму его цифр;
 - г) произведение его цифр.

11. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при прочтении его цифр справа налево.

12. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули первую слева цифру и приписали ее в конце. Найти полученное число.

13. Дано трехзначное число. В нем зачеркнули последнюю справа цифру и приписали ее в начале. Найти полученное число.

14. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке первой и второй цифр заданного числа.

15. Дано трехзначное число. Найти число, полученное при перестановке второй и третьей цифр заданного числа.

16. Дано трехзначное число. Получить 6 различных чисел, образованных перестановкой цифр заданного числа.

17. Дано целое число, большее 99. Найти третью от конца его цифру (так, если данное число 2345, то искомая цифра 3).

Нахождение целого числа по информации о его цифрах

18. Из трехзначного числа x вычли его последнюю цифру. Когда результат разделили на 10, а к частному слева приписали последнюю цифру числа x , то получилось число 237. Найти число x .

19. Из трехзначного числа x вычли его последнюю цифру. Когда результат разделили на 10, а к частному слева приписали последнюю цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $10 \leq n \leq 999$, число десятков в n не равно нулю).

20. В трехзначном числе x зачеркнули первую цифру. Когда оставшееся число умножили на 10, а произведение сложили с первой цифрой числа x , то получилось число 564. Найти число x .

21. В трехзначном числе x зачеркнули первую цифру. Когда полученное число умножили на 10, а произведение сложили с первой цифрой числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $1 \leq n \leq 999$).

22. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образовавшемуся двузначному числу слева приписали вторую цифру числа x , то получилось число 546. Найти число x .

23. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образовавшемуся двузначному числу слева приписали вторую цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $10 \leq n \leq 999$, число десятков в n не равно нулю).

24. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образовавшемуся двузначному числу справа приписали вторую цифру числа x , то получилось число 456. Найти число x .

25. В трехзначном числе x зачеркнули его вторую цифру. Когда к образовавшемуся двузначному числу справа приписали вторую цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $100 \leq n \leq 999$).

26. В трехзначном числе x зачеркнули его последнюю цифру. Когда в оставшемся двузначном числе переставили цифры, а затем приписали к ним слева последнюю цифру числа x , то получилось число 654. Найти число x .

27. В трехзначном числе x зачеркнули его последнюю цифру. Когда в оставшемся двузначном числе переставили цифры, а затем приписали к ним слева последнюю цифру числа x , то получилось число n . По заданному n найти число x (значение n вводится с клавиатуры, $1 \leq n \leq 999$, число единиц в n не равно нулю).

28. Дано четырехзначное число. Найти:

- а) сумму его цифр;
- б) произведение его цифр.

29. Дано четырехзначное число. Найти:

- а) число, полученное при прочтении его цифр справа налево;
- б) число, образованное перестановкой двух первых и двух последних цифр заданного числа. Например, из числа 4566 получить 6645, из числа 7304 — 473;

в) число, образованное перестановкой первой и второй, третьей и четвертой цифр заданного числа. Например, из числа 5434 получить 4543, из числа 7048 — 784;

г) число, образованное перестановкой второй и третьей цифр заданного числа. Например, из числа 5084 получить 5804.

30. Дано натуральное число n ($n > 9$). Найти число единиц в нем.

31. Дано натуральное число n ($n > 99$). Найти число десятков в нем.

32. Дано натуральное число n ($n > 99$). Найти число сотен в нем.

33. Дано натуральное число n ($n > 999$). Найти число тысяч в нем.

34. Даны два целых числа a и b . Если a делится на b или b делится на a , то вывести 1, иначе — любое другое число. Условные операторы и операторы цикла не использовать.

35. С начала суток прошло n секунд. Определить:

- а) сколько полных часов прошло с начала суток;
- б) сколько полных минут прошло с начала очередного часа;
- в) сколько полных секунд прошло с начала очередной минуты.

36. Даны целые числа h , m , s ($0 \leq h \leq 23$, $0 \leq m \leq 59$, $0 \leq s \leq 59$), указывающие момент времени: « h часов, m минут, s секунд». Определить угол (в градусах) между положением часовой стрелки в начале суток и в указанный момент времени.

37. С начала суток часовая стрелка повернулась на y градусов ($0 \leq y < 360$, y — вещественное число). Определить число полных часов и число полных минут, прошедших с начала суток.

38*. Часовая стрелка образует угол y с лучом, проходящим через центр и через точку, соответствующую 12 часам на циферблате, $0 < y \leq 2\pi$. Определить значение угла для минутной стрелки, а также количество часов и полных минут.

39*. Даны целые числа h, m ($0 \leq h \leq 12, 0 \leq m \leq 59$), указывающие момент времени: « h часов, m минут». Определить наименьшее время (число полных минут), которое должно пройти до того момента, когда часовая и минутная стрелки на циферблате

а) совпадут;

б) расположатся перпендикулярно друг другу.

40*. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 180$) и последовательность цифр 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа. Определить:

а) номер пары цифр, в которую входит k -я цифра;

б) двузначное число, образованное парой цифр, в которую входит k -я цифра;

в) k -ю цифру, если известно, что:

• k — четное число;

• k — нечетное число.

41*. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 150$) и последовательность цифр 101102103...149150, в которой выписаны подряд все трехзначные числа от 101 до 150. Определить k -ю цифру, если известно, что:

• k — число, кратное трем;

• k — одно из чисел 1, 4, 7 ...;

• k — одно из чисел 2, 5, 8 ...

Раздел II. Величины логического типа

Вопросы для «разминки»

• Что такое простое условие? Какие операции отношения используются в нем?

• Что является результатом выполнения операции отношения?

• Что такое составное условие? Какие логические операции используются в нем? Каков приоритет их выполнения? Как изменить этот приоритет?

• В логическом выражении (составном условии) используются две величины логического типа (два простых условия) — A и B . Сколько возможно различных вариантов сочетаний значений A и B ?

• В логическом выражении (составном условии) используются три величины логического типа (три простых условия) — A , B и C . Сколько возможно различных вариантов сочетаний значений A , B и C ?

Вычисление логических выражений

1. Вычислить значение логического выражения, если $A = \text{Истина}$, $B = \text{Ложь}$, $C = \text{Ложь}$:

- а) A или B ; б) A и B ; в) B или C .

2. Вычислить значение логического выражения, если $X = \text{Ложь}$, $Y = \text{Истина}$, $Z = \text{Ложь}$:

- а) X или Z ; б) X и Y ; в) X и Z .

3. Вычислить значение логического выражения, если $A = \text{Истина}$, $B = \text{Ложь}$, $C = \text{Ложь}$:

- а) не A и B ; б) A или не B ; в) A и B или C .

4. Вычислить значение логического выражения, если $X = \text{Истина}$, $Y = \text{Истина}$, $Z = \text{Ложь}$:

- а) не X и Y ; б) X или не Y ; в) X или Y и Z .

5. Вычислить значение логического выражения, если $A = \text{Истина}$, $B = \text{Ложь}$, $C = \text{Ложь}$:

- а) A или B и не C ; г) A и не B или C ;
б) не A и не B ; д) A и (не B или C);
в) не (A и C) или B ; е) A и (не (B или C)).

6. Вычислить значение логического выражения, если $X = \text{Ложь}$, $Y = \text{Ложь}$, $Z = \text{Истина}$:

- а) X или Y и не Z ; г) X и не Y или Z ;
б) не X и не Y ; д) X и (не Y или Z);
в) не (X и Z) или Y ; е) X и (не (Y или Z)).

7. Вычислить значение логического выражения, если $A = \text{Истина}$, $B = \text{Ложь}$, $C = \text{Ложь}$:

- а) A или не (A и B) или C ;
б) не A или A и (B или C);
в) (A или B и не C) и C .

8. Вычислить значение логического выражения, если $X = \text{Ложь}$, $Y = \text{Истина}$, $Z = \text{Ложь}$:

- а) X и не (Z или Y) или не Z ;
б) не X или X и (Y или Z);
в) (X или Y и не Z) и Z .

9. Вычислить значение логического выражения, если $X = \text{Истина}$, $Y = \text{Ложь}$, $Z = \text{Ложь}$:

- а) не X или не Y или не Z ;
б) (не X или не Y) и (X или Y);
в) X и Y или X и Z или не Z .

10. Вычислить значение логического выражения, если $A = \text{Ложь}$, $B = \text{Ложь}$, $C = \text{Истина}$:

- а) (не A или не B) и не C ;
б) (не A или не B) и (A или B);
в) A и B или A и C или не C .

11. Вычислить значение логического выражения:

- а) $x^2 + y^2 \leq 4$ при $x = 1, y = -1$;
б) $(x \geq 0)$ или $(y^2 \neq 4)$ при $x = 1, y = 2$;
в) $(x \geq 0)$ и $(y^2 \neq 4)$ при $x = 1, y = 2$;
г) $(x \cdot y \neq 0)$ и $(y > x)$ при $x = 2, y = 1$;
д) $(x \cdot y \neq 0)$ или $(y < x)$ при $x = 2, y = 1$;
е) $(\text{не } (x \cdot y < 0))$ и $(y > x)$ при $x = 2, y = 1$;
ж) $(\text{не } (x \cdot y < 0))$ или $(y > x)$ при $x = 1, y = 2$.

12. Вычислить значение логического выражения:

- а) $x^2 - y^2 \leq 0$ при $x = 1, y = -1$;
б) $(x \geq 2)$ или $(y^2 \neq 4)$ при $x = 2, y = -2$;
в) $(x \geq 0)$ и $(y^2 > 4)$ при $x = 2, y = 2$;
г) $(x \cdot y \neq 4)$ и $(y > x)$ при $x = 1, y = 2$;
д) $(x \cdot y \neq 0)$ или $(y < x)$ при $x = 2, y = 1$;
е) $(\text{не } (x \cdot y < 1))$ и $(y > x)$ при $x = 1, y = 2$;
ж) $(\text{не } (x \cdot y < 0))$ или $(y > x)$ при $x = 2, y = 1$.

13. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) $\text{не } (A \text{ и } B)$;
б) $\text{не } A$ или B ;
в) A или $\text{не } B$.

14. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) $\text{не } (X \text{ или } Y)$;
б) $\text{не } X$ и Y ;
в) X и $\text{не } Y$.

15. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) $\text{не } A$ или $\text{не } B$;
б) A и $(A \text{ или } \text{не } B)$;
в) $(\text{не } A \text{ или } B)$ и B .

16. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) $\text{не } X$ и $\text{не } Y$;
б) X или $(\text{не } X \text{ и } Y)$;
в) $(\text{не } X \text{ или } Y)$ и Y .

17. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) $\text{не } A$ и $\text{не } B$ или A ;
б) B или $\text{не } A$ и $\text{не } B$;
в) B или $\text{не } (A \text{ и } \text{не } B)$.

18. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не (X и не Y) или X ;
- б) Y и не X или не Y ;
- в) не Y и не X или Y .

19. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A и B :

- а) не (не A и не B) или A ;
- б) не (не A или не B) или A ;
- в) не (не A или не B) и B .

20. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X и Y :

- а) не (не X и Y) или не X ;
- б) не (не X и не Y) и X ;
- в) не (X или не Y) или не Y .

21. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не (A или не B и C);
- б) A и не (B или не C);
- в) не (не A или B и C).

22. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не (X или не Y и Z);
- б) Y или (X и не Y или Z);
- в) не (не X и Y или Z).

23. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не (A или не B и C) или C ;
- б) не (A и не B или C) и B ;
- в) не (не A или B и C) или A .

24. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не (Y или не X и Z) или Z ;
- б) X и не (не Y или Z) или Y ;
- в) не (X или Y и Z) или не X .

25. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин A , B и C :

- а) не (A и B) и (не A или не C);
- б) не (A и не B) или (A или не C);
- в) A и не B или не (A или не C).

26. Вычислить значение логического выражения при всех возможных значениях логических величин X , Y и Z :

- а) не (X или Y) и (не X или не Z);
- б) не (не X и Y) или (X и не Z);
- в) X или не Y и не (X или не Z).

Составление логических выражений

27. Записать логические выражения, которые имеют значение Истина только при выполнении указанных условий:

- а) $x > 2$ и $y > 3$;
- б) $x > 1$ или $y > -2$;
- в) $x \geq 0$ и $y < 5$;
- г) $x > 3$ или $x < -1$;
- д) $x > 3$ и $x < 10$;
- е) неверно, что $x > 2$;
- ж) неверно, что $x > 0$ и $x < 5$;
- з) $10 < x \leq 20$;
- и) $0 < y \leq 4$ и $x < 5$.

28. Записать условие, которое является истинным, когда

- а) каждое из чисел A и B больше 100;
- б) только одно из чисел A и B четное;
- в) хотя бы одно из чисел A и B положительно;
- г) каждое из чисел A , B , C кратно трем;
- д) только одно из чисел A , B и C меньше 50;
- е) хотя бы одно из чисел A , B , C отрицательно.

29. Записать условие, которое является истинным, когда

- а) каждое из чисел X и Y нечетное;
- б) только одно из чисел X и Y меньше 20;
- в) хотя бы одно из чисел X и Y равно нулю;
- г) каждое из чисел X , Y , Z отрицательное;
- д) только одно из чисел X , Y и Z кратно пяти;
- е) хотя бы одно из чисел X , Y , Z больше 100.

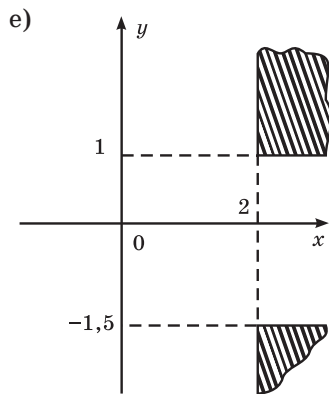
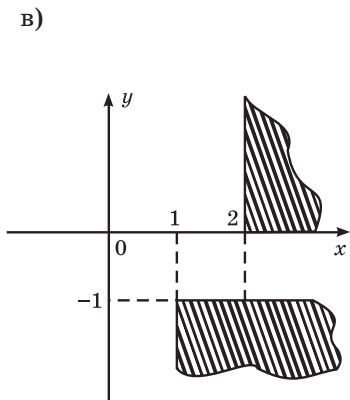
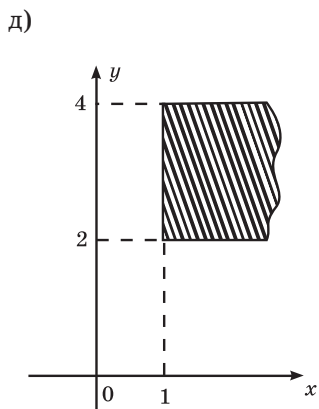
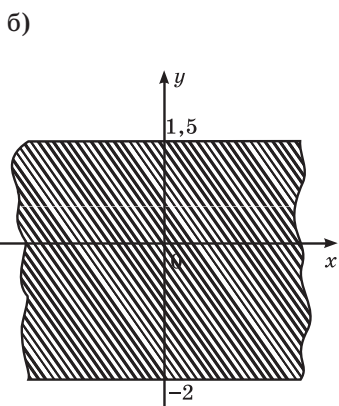
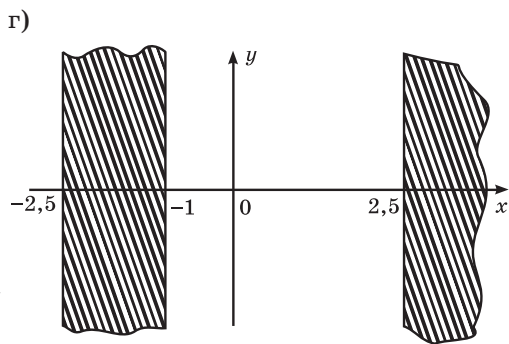
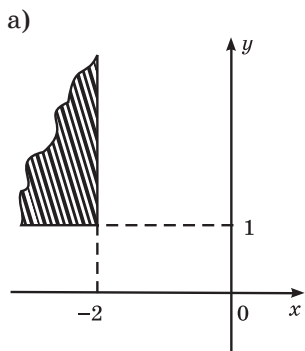
30. Записать условие, которое является истинным, когда

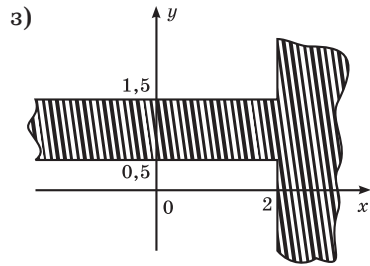
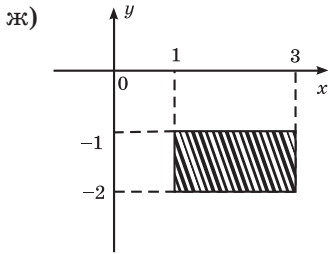
- а) целое A кратно двум или трем;
- б) целое A не кратно трем и оканчивается нулем.

31. Записать условие, которое является истинным, когда

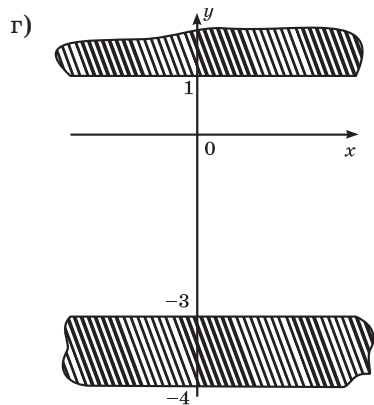
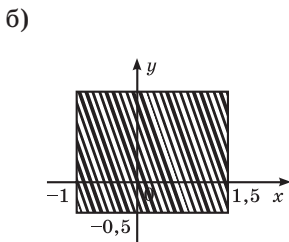
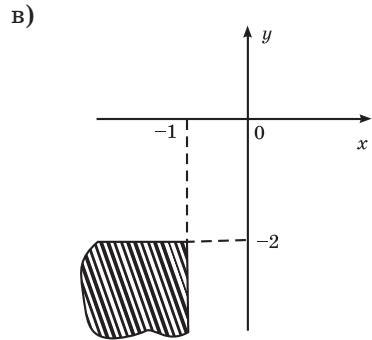
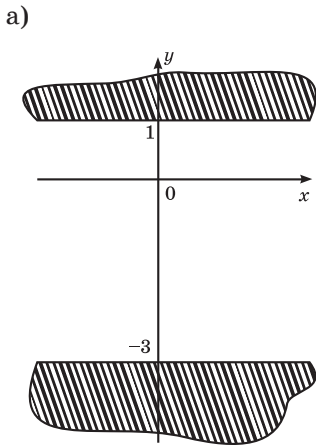
- а) целое N кратно пяти или семи;
- б) целое N кратно четырем и не оканчивается нулем.

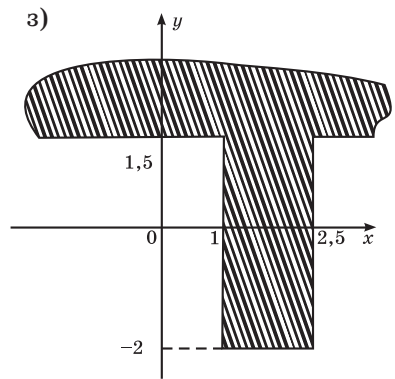
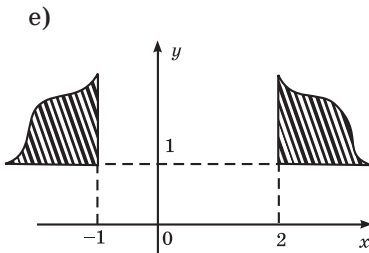
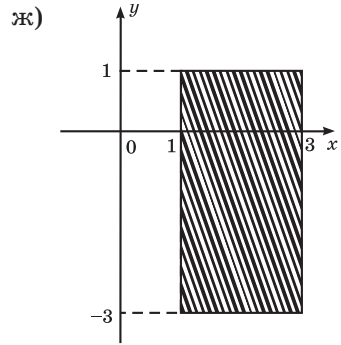
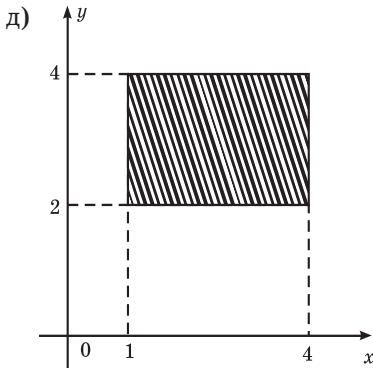
32. Записать условие, которое является истинным, когда точка с координатами x , y попадает в заштрихованные участки плоскости.





33. Записать условие, которое является истинным, когда точка с координатами x, y попадает в заштрихованные участки плоскости.





34. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа — a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми.

а) На поле (a, b) расположена ладья. Записать условие, при котором она угрожает полю (c, d) .

б) На поле (a, b) расположен слон. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .

в) На поле (a, b) расположен король. Записать условие, при котором он может одним ходом попасть на поле (c, d) .

г) На поле (a, b) расположен ферзь. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .

д) На поле (a, b) расположена белая пешка. Записать условие, при котором она может одним ходом попасть на поле (c, d) :

- при обычном ходе;
- когда она бьет фигуру или пешку соперника.

Белые пешки перемещаются на доске снизу вверх.

е) На поле (a, b) расположена черная пешка. Записать условие, при котором она может одним ходом попасть на поле (c, d) :

- при обычном ходе;
- когда она бьет фигуру или пешку соперника.

Черные пешки перемещаются на доске сверху вниз.

ж) На поле (a, b) расположен конь. Записать условие, при котором он угрожает полю (c, d) .

35. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа — a, b, c, d, e, f , каждое из которых не превосходит восьми. Записать условие, при котором белая фигура, расположенная на поле (a, b) , может одним ходом пойти на поле (e, f) , не попав при этом под удар черной фигуры, находящейся на поле (c, d) . Рассмотреть следующие варианты сочетаний белой и черной фигур:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) ладья и ладья; | л) конь и ферзь; |
| б) ладья и ферзь; | м) конь и слон; |
| в) ладья и конь; | н) слон и слон; |
| г) ладья и слон; | о) слон и ферзь; |
| д) ферзь и ферзь; | п) слон и конь; |
| е) ферзь и ладья; | р) слон и ладья; |
| ж) ферзь и конь; | с) король и слон; |
| з) ферзь и слон; | т) король и ферзь; |
| и) конь и конь; | у) король и конь; |
| к) конь и ладья; | ф) король и ладья. |

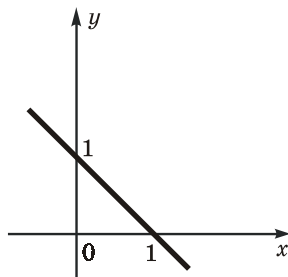
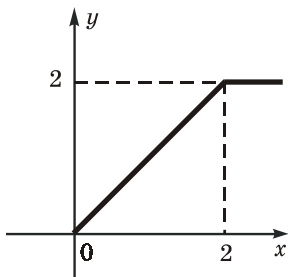
Раздел III. Условный оператор

Вопросы для «разминки»

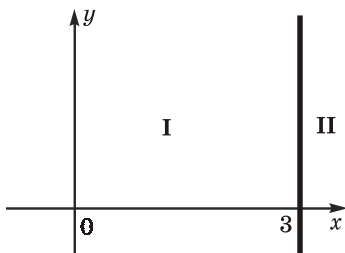
- Какие виды условных операторов вы знаете?
- В каких случаях в программе используется полный условный оператор? Как он оформляется? Как он работает (что происходит при его выполнении)? Нарисовать графическую схему выполнения.
- В каких случаях в программе используется неполный условный оператор? Как он оформляется? Как он работает (что происходит при его выполнении)? Нарисовать графическую схему выполнения.
- В каких случаях в программе используется вложенный условный оператор? Как он оформляется?
- В каких случаях в программе используется оператор варианта (выбора)? Как он оформляется? Как он работает (что происходит при его выполнении)? Нарисовать графическую схему выполнения.

Полный условный оператор

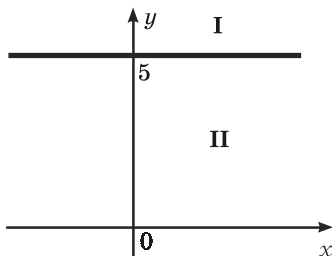
1. Для функций, заданных графически, определить значение y при заданном значении x .



2. Определить, в какую из областей (I или II) попадает точка с заданными координатами (для простоты принять, что абсцисса точки не равна трем).



3. Определить, в какую из областей (I или II) попадает точка с заданными координатами (для простоты принять, что ордината точки не равна пяти).



4. Даны два различных вещественных числа. Определить:

- какое из них больше;
- какое из них меньше.

5. Определить максимальное и минимальное значения для двух различных вещественных чисел.

6. Если целое число m делится нацело на целое число n , то вывести на экран частное от деления, в противном случае вывести сообщение « m на n нацело не делится».

7. Определить, является ли число a делителем числа b .

8. Дано целое число. Определить:

а) является ли оно четным;

б) оканчивается ли оно цифрой 7;

в) оканчивается ли оно четной цифрой. Составное условие не использовать.

9. Известны год и номер месяца рождения человека, а также год и номер месяца сегодняшнего дня (январь — 1 и т. д.). Определить возраст человека (число полных лет). В случае совпадения указанных месяцев считать, что прошел полный год.

10. Даны вещественные числа a, b, c ($a \neq 0$). Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ вещественные корни.

11. Известны два расстояния: одно в километрах, другое — в футах (1 фут = 0,305 м). Какое из расстояний меньше?

12. Известны две скорости: одна в километрах в час, другая — в метрах в секунду. Какая из скоростей больше?

13. Даны радиус круга и сторона квадрата. У какой фигуры площадь больше?

14. Известны площади круга и квадрата. Определить:

а) уместится ли круг в квадрате;

б) уместится ли квадрат в круге.

15. Даны объемы и массы двух тел из разных материалов. Материал какого из тел имеет большую плотность?

16. Известны сопротивления двух не соединенных друг с другом участков электрической цепи и напряжение на каждом из них. По какому участку протекает меньший ток?

Целочисленная арифметика и условный оператор

17. Дано двузначное число. Определить:

а) какая из его цифр больше, первая или вторая;

б) одинаковы ли его цифры.

18. Дано двузначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа учетверенной сумме кубов его цифр. Например, для числа 48 ответ положительный, для числа 52 — отрицательный.

19. Дано двузначное число. Определить:

- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
- б) больше ли числа a сумма его цифр.

20. Дано двузначное число. Определить:

- а) кратна ли трем сумма его цифр;
- б) кратна ли сумма его цифр числу a .

21. Имеется стол прямоугольной формы размером $a \times b$ (a и b — целые числа, $a > b$). В каком случае на столе можно разместить большее количество картонных прямоугольников с размерами $c \times d$ (c и d — целые числа, $c > d$): при размещении их длинной стороной вдоль длинной стороны стола или вдоль короткой. Прямоугольники не должны лежать один на другом и не должны свисать со стола.

22. Дано трехзначное число. Выяснить, является ли оно палиндромом («перевертышем»), т. е. таким числом, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево.

23. Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше:

- а) первая или последняя;
- б) первая или вторая;
- в) вторая или последняя.

24. Дано трехзначное число. Определить, равен ли квадрат этого числа сумме кубов его цифр.

25. Дано трехзначное число. Определить:

- а) является ли сумма его цифр двузначным числом;
- б) является ли произведение его цифр трехзначным числом;
- в) больше ли числа a произведение его цифр;
- г) кратна ли пяти сумма его цифр;
- д) кратна ли сумма его цифр числу a .

26. Дано трехзначное число.

- а) Верно ли, что все его цифры одинаковые?
- б) Определить, есть ли среди его цифр одинаковые.

27. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) равна ли сумма двух первых его цифр сумме двух его последних цифр;
- б) кратна ли трем сумма его цифр;
- в) кратно ли четырем произведение его цифр;
- г) кратно ли произведение его цифр числу a .

28. Даны цифры двух десятичных целых чисел: трехзначного $a_3a_2a_1$ и двузначного b_2b_1 , где a_1 и b_1 — число единиц, a_2 и b_2 — число десятков, a_3 — число сотен. Получить цифры, составляющие сумму этих чисел, если она четна, в противном случае — цифры, составляющие разность этих чисел.

29. Дано натуральное число.

- а) Верно ли, что оно заканчивается нечетной цифрой?

б) Верно ли, что оно заканчивается четной цифрой?

В обеих задачах составные условия не использовать.

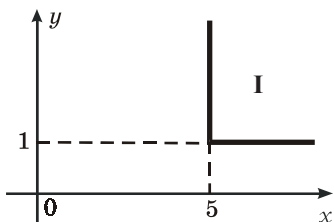
30. Определить, является ли число a делителем числа b ? А наоборот?

Формирование сложных условий

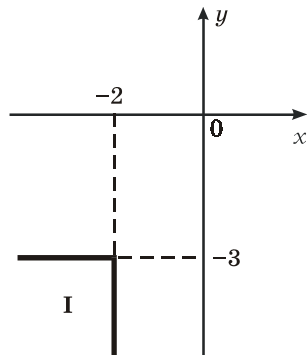
31. Проверить, принадлежит ли число, введенное с клавиатуры, интервалу $(-5, 3)$.

32. Определить, попадает ли точка с заданными координатами в область I (для простоты принять, что точка не попадает на границу этой области).

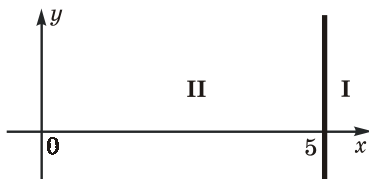
а)



б)



33. Определить, попадает ли точка с заданными координатами в одну из областей I или II (для простоты принять, что абсцисса точки не равна пяти).



34. Даны три вещественных числа a, b, c . Проверить:

а) выполняется ли неравенство $a < b < c$;

б) выполняется ли неравенство $b > a > c$.

35. Определить, является ли число a делителем числа b или, наоборот, число b делителем числа a . Ответом должны служить сообщения: «Да, одно из чисел является делителем другого» или «Нет, ни одно из чисел не является делителем другого».

36. Определить, верно ли, что при делении неотрицательного целого числа a на положительное число b получается остаток, равный одному из двух заданных чисел c или d .

37. Даны три вещественных числа a, b, c . Определить, имеется ли среди них хотя бы одна пара равных между собой чисел.

38. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c равнобедренным.

39. Определить, является ли треугольник со сторонами a, b, c равнобедренным.

40. Известен рост трех человек. Определить, одинаков ли их рост.

41. Год является високосным, если его номер кратен 4, однако из кратных 100 високосными являются лишь кратные 400 (например, 1700, 1800 и 1900 — невисокосные года, 2000 — високосный). Дано натуральное число n . Определить, является ли високосным год с таким номером.

42*. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Выяснить, существует ли треугольник со сторонами a, b, c .

43*. Даны вещественные положительные числа a, b, c, d . Выяснить, можно ли прямоугольник со сторонами a, b уместить внутри прямоугольника со сторонами c, d так, чтобы каждая из сторон одного прямоугольника была параллельна или перпендикулярна каждой стороне второго прямоугольника.

44*. Даны вещественные положительные числа a, b, c, x, y . Выяснить, пройдет ли кирпич с ребрами a, b, c в прямоугольное отверстие со сторонами x и y . Просовывать кирпич в отверстие разрешается только так, чтобы каждое из его ребер было параллельно или перпендикулярно каждой из сторон отверстия.

45. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми:

а) на поле (a, b) расположена ладья. Определить, угрожает ли она полю (c, d) ;

б) на поле (a, b) расположен слон. Определить, угрожает ли он полю (c, d) ;

в) на поле (a, b) расположен король. Определить, может ли он одним ходом попасть на поле (c, d) ;

г) на поле (a, b) расположен ферзь. Определить, угрожает ли он полю (c, d) ;

д) на поле (a, b) расположена белая пешка. Определить, может ли она одним ходом попасть на поле (c, d) :

- при обычном ходе;
- когда она бьет фигуру или пешку соперника.

Белые пешки перемещаются по доске снизу вверх;

е) на поле (a, b) расположена черная пешка. Определить, может ли она одним ходом попасть на поле (c, d) :

- при обычном ходе;
- когда она бьет фигуру или пешку соперника.

Черные пешки перемещаются по доске сверху вниз;

ж) на поле (a, b) расположен конь. Определить, угрожает ли он полю (c, d) .

Во всех задачах ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

46. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d, e, f , каждое из которых не превосходит восьми.

На поле (a, b) расположена белая фигура, на поле (c, d) — черная. Определить, может ли белая фигура пойти на поле (e, f) , не попав при этом под удар черной фигуры.

Рассмотреть следующие варианты сочетаний белой и черной фигур:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) ладья и ладья; | л) конь и ферзь; |
| б) ладья и ферзь; | м) конь и слон; |
| в) ладья и конь; | н) слон и слон; |
| г) ладья и слон; | о) слон и ферзь; |
| д) ферзь и ферзь; | п) слон и конь; |
| е) ферзь и ладья; | р) слон и ладья; |
| ж) ферзь и конь; | с) король и слон; |
| з) ферзь и слон; | т) король и ферзь; |
| и) конь и конь; | у) король и конь; |
| к) конь и ладья; | ф) король и ладья. |

Во всех задачах ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

47. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). Даны натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми. Определить, являются ли поля (a, b) и (c, d) полями одного цвета.

Ответ проверить на шахматной доске или на клетчатой бумаге.

48. В подъезде жилого дома имеется n квартир, пронумерованных подряд, начиная с номера a . Определить, является ли сумма номеров всех квартир четным числом. Формулу суммы членов арифметической прогрессии не использовать.

Целочисленная арифметика и сложные логические условия

49. Дано двузначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 3;
- б) входит ли в него цифра a .

50. Дано двузначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 4 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

51. Дано трехзначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 6;
- б) входит ли в него цифра n .

52. Дано трехзначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 4 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

53. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) входит ли в него цифра 4;
- б) входит ли в него цифра b .

54. Дано четырехзначное число. Определить:

- а) входят ли в него цифры 2 или 7;
- б) входят ли в него цифры 3, 6 или 9.

55. Дано натуральное число n ($n \leq 9999$). Выяснить, является ли оно палиндромом («перевертышем»), с учетом четырех цифр, как, например, числа 7777, 8338, 0330 и т. п. (палиндромом называется число, десятичная запись которого читается одинаково слева направо и справа налево).

56. Дано натуральное число n ($n \leq 9999$). Выяснить, верно ли, что это число содержит ровно три одинаковые цифры, если оно записано четырьмя цифрами, как, например, числа 3363, 4844, 0300 и т. п.

57. Дано натуральное число n ($n \leq 9999$). Выяснить, различны ли все четыре цифры этого числа (если оно записано четырьмя цифрами). Например, в числе 3678 все цифры различны, в числе 0023 — нет.

58. Определить, является ли заданное шестизначное число счастливым. (Счастливым называют такое шестизначное число, у которого сумма его первых трех цифр равна сумме его последних трех цифр.)

59. Имеются стол прямоугольной формы с размерами $a \times b$ (a и b — целые числа, $a > b$) и кости домино с размерами $c \times d \times e$ (c , d и e — целые числа, $c > d > e$). Найти вариант размещения на столе наибольшего количества костей. Все размещаемые кости должны лежать на одной и той же грани в один ярус без свешивания со стола. Все ребра костей домино должны быть параллельны или перпендикулярны каждой стороне стола.

60. Даны два прямоугольника, стороны которых параллельны или перпендикулярны осям координат. Известны координаты левого нижнего угла каждого из них и длины их сторон. Один из прямоугольников назовем первым, другой — вторым.

а) Определить, принадлежат ли все точки первого прямоугольника второму.

б) Определить, принадлежат ли все точки одного из прямоугольников другому.

в) Определить, пересекаются ли эти прямоугольники.

61*. Работа светофора для пешеходов запрограммирована следующим образом: в начале каждого часа в течение трех минут горит зеленый сигнал, затем в течение двух минут — красный, в течение трех минут — опять зеленый и т. д. Дано вещественное число t , означающее время в минутах, прошедшее с начала очередного часа. Определить, сигнал какого цвета горит для пешеходов в этот момент.

62*. Дано целое число k ($1 \leq k \leq 365$). Определить, каким будет k -й день года: выходным (суббота и воскресенье) или рабочим, если 1 января — понедельник.

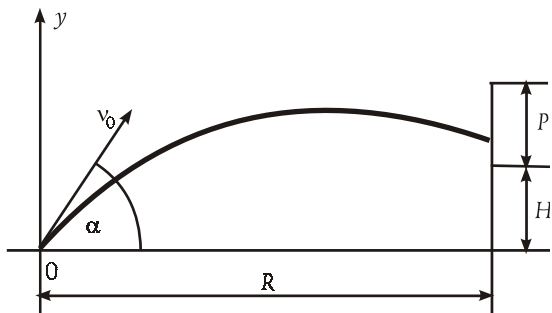
63*. Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом α с начальной скоростью v_0 , задается уравнениями:

$$x = v_0 t \cos \alpha;$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - gt^2/2,$$

где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ — ускорение свободного падения, t — время.

Даны значения α и v_0 . Определить, поразит ли снаряд цель высотой P , расположенную в вертикальной плоскости ствола орудия на расстоянии R на высоте H .



Неполный условный оператор

64. Дано вещественное число. Вывести на экран его абсолютную величину (условно принимая, что соответствующей стандартной функции нет). Полный условный оператор не использовать.

65. Даны два вещественных числа. Условно принимая, что стандартной функции определения абсолютной величины числа нет, найти:

а) полусумму абсолютных величин заданных чисел;

б) квадратный корень из произведения абсолютных величин заданных чисел.

66. Составить программу, которая уменьшает первое введенное число в два раза, если оно больше второго введенного числа по абсолютной величине.

67. Даны два числа. Если квадратный корень из второго числа меньше первого числа, то увеличить второе число в пять раз.

68. Даны три целых числа. Вывести на экран те из них, которые являются четными.

69. Даны три вещественных числа. Возвести в квадрат те из них, значения которых неотрицательны.

70. Даны три вещественных числа. Вывести на экран:

а) те из них, которые принадлежат интервалу $(1,6-3,8)$;

б) те из них, которые принадлежат интервалу $(0,7-5,1)$.

71. Даны четыре вещественных числа. Определить, сколько из них отрицательных.

72. Даны четыре целых числа. Определить, сколько из них четных.

73. Даны четыре вещественных числа. Найти сумму тех чисел, которые больше пяти.

74. Даны четыре целых числа. Определить сумму тех из них, которые кратны трем.

Вложенные условные операторы

75. Составить программу для вычисления значения функции $y(x)$:

$$y = \begin{cases} -1, & \text{если } x < -1, \\ x, & \text{если } -1 \leq x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

76. Составить программу для вычисления значения функции $z(a)$:

$$z = \begin{cases} 1, & \text{если } a > 0, \\ 0, & \text{если } a = 0, \\ -1, & \text{если } a < 0. \end{cases}$$

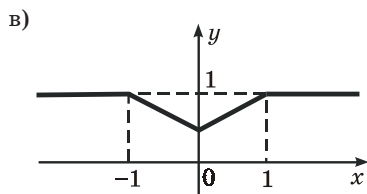
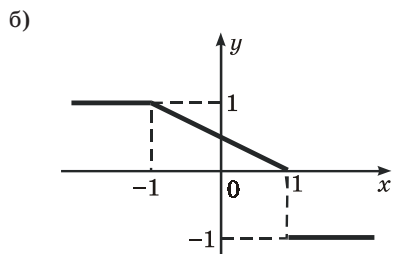
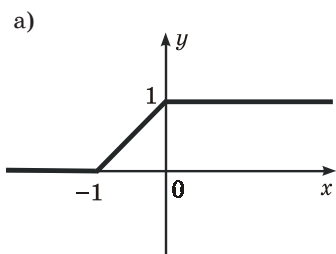
77. Дано вещественное число x . Вычислить $f(x)$, если

$$f = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ x^2 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

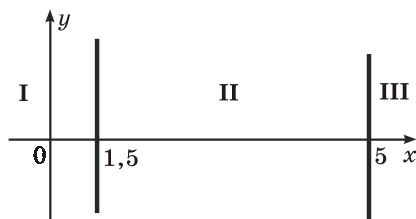
78. Дано вещественное число y . Вычислить $f(y)$, если

$$f = \begin{cases} 2, & \text{если } y > 2, \\ 0, & \text{если } 0 < y \leq 2, \\ -3y & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

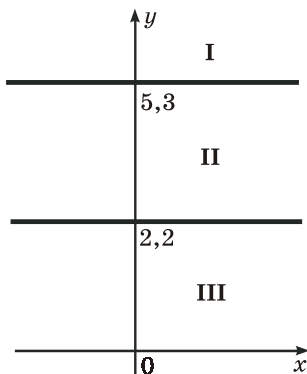
79. Для функций, заданных графически, определить значение y при заданном значении x .



80. Определить, в какую из областей (I, II или III) попадает точка с заданными координатами (для простоты принять, что абсцисса точки не равна 5 или 1,5).



81. Определить, в какую из областей (I, II или III) попадает точка с заданными координатами (для простоты принять, что ордината точки не равна 5,3 или 2,2).



82. В чемпионате по футболу команде за выигрыш дается 3 очка, за проигрыш — 0, за ничью — 1. Известно количество очков, полученных командой за игру. Определить словесный результат игры (выигрыш, проигрыш или ничья).

83. Даны вещественные числа a, b, c ($a \neq 0$). Выяснить, имеет ли уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ вещественные корни. Если такие корни имеются, то найти их. В противном случае ответом должно служить сообщение, что вещественных корней нет.

84. Даны три различных целых числа. Определить, какое из них (первое, второе или третье):

а) самое большое;

б) самое маленькое;

в) является средним (средним назовем число, которое больше наименьшего из данных чисел, но меньше наибольшего).

85. Определить максимальное и минимальное из трех различных вещественных чисел.

86. Составить программу нахождения суммы двух наибольших из трех различных чисел.

87. Составить программу нахождения произведения двух наименьших из трех различных чисел.

88. Даны две тройки вещественных чисел. В каждой тройке все числа различные. Найти среднее арифметическое средних чисел каждой тройки (средним назовем такое число в тройке, которое больше наименьшего из чисел данной тройки, но меньше наибольшего).

89. Даны три вещественных числа. Используя только два неполных условных оператора, определить:

а) максимальное из заданных чисел;

б) минимальное из заданных чисел.

Оператор варианта (выбора)

90. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера дня недели (1, 2, ..., 7) выводит на экран его название (понедельник, вторник, ..., воскресенье).

91. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран его название (январь, февраль, ..., декабрь).

92. Составить программу, которая в зависимости от порядкового номера месяца (1, 2, ..., 12) выводит на экран количество дней в этом месяце. Рассмотреть два случая:

а) год не является високосным;

б) год високосный (информация об этом вводится с клавиатуры).

93. Мастям игральных карт условно присвоены следующие порядковые номера: «пики» — 1, «трефы» — 2, «бубны» — 3, «червы» — 4. По заданному номеру масти m ($1 \leq m \leq 4$) определить название соответствующей масти.

94. Игральным картам условно присвоены следующие порядковые номера в зависимости от их достоинства: «валету» — 11, «даме» — 12, «королю» — 13, «тузу» — 14. Порядковые номера остальных карт соответствуют их названиям («шестерка», «девятка» и т. п.). По заданному номеру карты k ($6 \leq k \leq 14$) определить достоинство соответствующей карты.

95. Мастям игральных карт условно присвоены следующие порядковые номера: «пики» — 1, «трефы» — 2, «бубны» — 3, «червы» — 4. Достоинству карт присвоены следующие номера: «валету» — 11, «даме» — 12, «королю» — 13, «тузу» — 14 (порядковые номера карт остальных достоинств соответствуют их названиям: «шестерка», «девятка» и т. п.). По заданным номеру масти m ($1 \leq m \leq 4$) и номеру достоинства карты k ($6 \leq k \leq 14$) определить полное название (масть и достоинство) соответствующей карты в виде: «дама пик», «шестерка бубен» и т. п.

96. С начала 1990 года по некоторый день прошло n месяцев и 2 дня ($n \geq 1$). Определить название месяца (январь, февраль и т. п.) этого дня.

97*. Дата некоторого дня определяется двумя натуральными числами: m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным n и m определить:
а) дату предыдущего дня (принять, что n и m не определяют 1 января);
б) дату следующего дня (принять, что n и m не определяют 31 декабря).

В обеих задачах принять, что год не является високосным.

98*. Дата некоторого дня определяется тремя натуральными числами: g (год), m (порядковый номер месяца) и n (число). По заданным g , n и m определить:

а) дату предыдущего дня;

б) дату следующего дня.

В обеих задачах рассмотреть два случая:

1) заданный год не является високосным;

2) заданный год может быть високосным (см. задачу 41).

99. В старояпонском календаре был принят 60-летний цикл, состоящий из пяти 12-летних подциклов. Подциклы обозначались названиями цветов: зеленый, красный, желтый, белый и черный. Внутри каждого подцикла годы носили названия животных: крыса, корова, тигр, заяц, дракон, змея, лошадь, овца, обезьяна, курица, собака и свинья. Например, 1984 год — год начала очередного цикла — назывался Годом Зеленой Крысы.

Составить программу, которая по заданному номеру года нашей эры n печатает его название по старояпонскому календарю. Рассмотреть два случая:

- а) значение $n \geq 1984$;
- б) значение n может быть любым натуральным числом.

Задачи повышенной сложности

100. Вывести на экран номер четверти координатной плоскости, которой принадлежит точка с координатами (x, y) , при условии, что $x \neq 0$ и $y \neq 0$.

101. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Если существует треугольник со сторонами a, b, c , то определить, является ли он прямоугольным.

102. Даны вещественные положительные числа a, b, c . Если существует треугольник со сторонами a, b, c , то:

а) определить его вид (прямоугольный, остроугольный или тупоугольный);

б) определить его вид (прямоугольный, остроугольный или тупоугольный) и особенности (равносторонний, равнобедренный, разносторонний).

103. Дано целое число n ($1 \leq n \leq 99$), определяющее возраст человека (в годах). Для этого числа напечатать фразу «мне n лет», учитывая при этом, что при некоторых значениях n слово «лет» надо заменить на слово «год» или «года».

104. Для натурального числа k напечатать фразу «мы нашли k грибов в лесу», согласовав окончание слова «гриб» с числом k .

105. Дано натуральное число n ($1 \leq n \leq 9999$), определяющее стоимость товара в копейках. Выразить стоимость в рублях и копейках, например, 3 рубля 21 копейка, 15 рублей 5 копеек, 1 рубль ровно и т. п.

106. Дано натуральное число n ($1 \leq n \leq 1188$), определяющее возраст человека (в месяцах). Выразить возраст в годах и месяцах, например, 21 год 10 месяцев, 52 года 1 месяц, 46 лет ровно и т. п.

107. Известны год, номер месяца и число дней рождения двух человек. Определить возраст каждого человека (число полных лет). Определить, кто из них старше.

108. Известны год, номер месяца и день рождения человека, а также год, номер месяца и номер текущего дня месяца. Определить возраст человека (число полных лет).

109. Известны год и номер месяца рождения человека, а также год и номер месяца сегодняшнего дня. Определить возраст человека (число полных лет и число полных месяцев). При определении числа полных месяцев дни месяца не учитывать, а использовать разность между номерами

месяцев. Например, если месяц рождения февраль, а текущий (сегодняшний) месяц май, то число полных месяцев равно трем независимо от дней рождения и сегодняшнего.

110. Поезд прибывает на станцию в a часов b минут и отправляется в c часов d минут. Пассажир пришел на платформу в n часов m минут. Будет ли поезд стоять на платформе? Числа a, b, c, d, n, m — целые, $0 < a \leq 23$, $0 < b \leq 59$, $0 < c \leq 23$, $0 < d \leq 59$, $0 < n \leq 23$, $0 < m \leq 59$.

111. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 180$) и последовательность цифр 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа. Определить k -ю цифру.

112. Дана последовательность цифр, представляющая собой записанные подряд ноль и 20 первых натуральных чисел. Найти цифру с номером n в этой последовательности ($1 \leq n \leq 32$).

113. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 252$) и последовательность цифр 505152...9899100101...149150, в которой выписаны подряд все натуральные числа от 50 до 150. Определить k -ю цифру.

114. Даны целое число k ($1 \leq k \leq 222$) и последовательность цифр 123...91011...9899100101...109110, в которой выписаны подряд все натуральные числа от 1 до 110. Определить k -ю цифру.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Целочисленная арифметика	3
Вопросы для «разминки»	3
Задачи на целочисленное деление	3
Выделение цифр из записи числа	3
Нахождение целого числа по информации о его цифрах	4
Раздел II. Величины логического типа	6
Вопросы для «разминки»	6
Вычисление логических выражений	7
Составление логических выражений	10
Раздел III. Условный оператор	14
Вопросы для «разминки»	14
Полный условный оператор	15
Целочисленная арифметика и условный оператор	16
Формирование сложных условий	18
Целочисленная арифметика и сложные логические условия	20
Неполный условный оператор	22
Вложенные условные операторы	23
Оператор варианта (выбора)	25
Задачи повышенной сложности	27

УДК 372.800.2
ББК 74.263.2
3-67

Общая редакция серии “Информатика”: *С.Л. Островский*

Златопольский Д.М.

3-67 Дидактические материалы по программированию: целочисленная арифметика. Логические величины. Условия / Д.М. Златопольский. – М. : Чистые пруды, 2007. – 32 с. – (Библиотечка “Первого сентября”, серия “Информатика”. Вып. 4 (16)).

ISBN 978-5-9667-0331-8

В брошюре приведены задачи по программированию, помогающие познакомиться с целочисленной арифметикой, величинами логического типа и условными операторами. Диапазон сложности — от легких вопросов для “разминки” до сложных задач (в тексте они отмечены звездочками), которые могут быть использованы на дополнительных занятиях по программированию.

УДК 372.800.2
ББК 74.263.2

Учебное издание

ЗЛАТОПОЛЬСКИЙ Дмитрий Михайлович

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Целочисленная арифметика. Логические величины. Условия

Редактор *С.Л. Островский*

Корректор *Е.Л. Володина*

Компьютерная верстка *Н.И. Пронская*

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77–19078 от 08.12.2004 г.

Подписано в печать 28.05.2007.

Формат 60x90^{1/16}. Гарнитура “Таймс”. Печать офсетная. Печ. л. 2,0.

Тираж экз. Заказ №

ООО “Чистые пруды”, ул. Киевская, 24, Москва, 121165

Тел. (499) 249-28-77, <http://www.1september.ru>

Отпечатано с готовых диапозитивов в Раменской типографии

Сафоновский пр., д. 1, г. Раменское, МО, 140100

Тел. (495) 377-07-83. E-mail: ramentip@mail.ru

ISBN 978-5-9667-0331-8

© ООО “Чистые пруды”, 2007