

A8 (базовый уровень, время – 2 мин)

Тема: Оператор присваивания в языке программирования¹.

Что нужно знать:

- переменная – это величина, которая имеет имя, тип и значение; переменная может изменяться во время выполнения программы
- оператор присваивания служит для записи значения в переменную
- если в переменную записывают новое значение, старое стирается
- знаки +, -, *, / используются для обозначения операций сложения, вычитания, умножения и деления
- запись вида **a div b** означает **результат целочисленного деления a на b** (остаток отбрасывается)
- запись вида **a mod b** означает **остаток от деления a на b**
- запись вида **a := b + 2*c + 3**; означает «вычислить значения выражения справа от знака присваивания := и записать результат в переменную a»; при этом значения других переменных (кроме a) не изменяются
- для многократного выполнения одинаковых операций используют циклы;
- цикл с переменной выполняется N раз, в этом примере переменная i принимает последовательно все значения от 1 до N с шагом 1

```
for i:=1 to N do begin
    { что-то делаем }
end;
```
- цикл с условием выполняется до тех пор, пока условие в заголовке цикла не нарушится;

```
while { условие } do begin
    { что-то делаем }
end;
```
- главная опасность при использовании цикла с условием – **зацикливание**; эта такая ситуация, когда цикл работает бесконечно долго из-за того, что условие все время остается истинным

Пример задания:

Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы.

```
a := 5;
a := a + 6;
b := -a;
c := a - 2*b;
```

- 1) c = -11 2) c = 15 3) c = 27 4) c = 33

Решение:

- 1) для решения нужно использовать «ручную прокрутку» программы, то есть, выполнить вручную все действия
- 2) наиболее удобно и наглядно это получается при использовании таблицы, где в первом столбце записаны операторы программы, а в остальных показаны изменения переменных при выполнении этих операторов
- 3) здесь используются три переменные: a, b, c; до выполнения программы их значения нам неизвестны, поэтому ставим в таблице знаки вопроса:

¹ Здесь рассматривается только язык Паскаль, который является наиболее распространенным в школах России.

	a	b	c
	?	?	?

4) после выполнения оператора $a := 5$; изменяется значение переменной a:

	a	b	c
	?	?	?
$a := 5;$	5		

5) оператор $a := a + 6$; означает «вычислить значение выражения $a + 6$ используя текущее значение a (равное 5), и записать результат обратно в переменную a »; таким образом, новое значение равно $5 + 6 = 11$:

	a	b	c
	?	?	?
$a := 5;$	5		
$a := a + 6;$	11		

6) следующий оператор, $b := -a$; изменяет значение переменной b , записывая в нее $-a$; учитывая, что в a записано число 11, находим, что b будет равно -11 :

	a	b	c
	?	?	?
$a := 5;$	5		
$a := a + 6;$	11		
$b := -a;$		-11	

7) последняя команда, $c := a - 2*b$, изменяет значение переменной c ; при текущих значениях $a = 11$ и $b = -11$ результат выражения равен $11 - 2*(-11) = 33$, это число и будет записано в переменную c :

	a	b	c
	?	?	?
$a := 5;$	5		
$a := a + 6;$	11		
$b := -a;$		-11	
$c := a - 2*b;$			33

8) таким образом, правильный ответ – 4.

Возможные ловушки и проблемы:

- можно перепутать нужную переменную, и, увидев в ответах число -11 , выбрать его (поскольку $b = -11$)
- нельзя забывать про знак переменных и про то, что «минус на минус дает плюс»

Еще пример задания:

В результате выполнения фрагмента программы

```
while n <> 0 do begin
  write ( 2*(n mod 10)+1);
  n := n div 10;
end;
```

на экран выведено число 13717. Какое число хранилось до этого в переменной n ?

- 1) 716 2) 638 3) 386 4) 836

Решение (вариант 1):

- 1) прежде всего, заметим, что для вывода используется оператор **write**, который не переходит на следующую строку; поэтому числа в цикле будут выводиться в одной строке «вплотную» друг к другу, без промежутков
- 2) для решения можно использовать «ручную прокрутку» программы, то есть, выполнить программу вручную для всех приведенных ответов
- 3) вспомним, что $n \bmod 10$ – остаток от деления числа на 10 – это последняя цифра числа в десятичной системе счисления;
- 4) операция $n \operatorname{div} 10$ (деление нацело на 10) равносильна отбрасыванию последней цифры в десятичной системе счисления
- 5) эти две операции выполняются пока значение переменной **n** не станет равно нулю
- 6) теперь можно построить таблицу ручной прокрутки; рассмотрим первый из ответов, 716:

	n	n mod 10	вывод на экран
	716		
n <> 0?			
write(2*(n mod 10)+1);		6	13
n := n div 10;	71		
n <> 0?			
write(2*(n mod 10)+1);		1	3
n := n div 10;	7		
n <> 0?			
write(2*(n mod 10)+1);		7	15
n := n div 10;	0		
n <> 0?			

здесь зеленым фоном выделено истинное условие цикла, а красным – ложное (при котором цикл будет завершен);

видим, что в этом случае на экран будет выведена цепочка 13315, не равная заданной (13717)

- 7) аналогично проверяем все остальные предложенные ответы и выясняем, что для последнего числа, 836, на экран выводится цепочка 13717, совпадающая с заданной
- 8) таким образом, правильный ответ – 4.

Возможные ловушки и проблемы:

- большой объем работы (нужно составить 4 таблицы)

Решение (вариант 2):

- 1) анализируя алгоритм, можно придти к выводу, что этот фрагмент программы выводит на экран числа $2d_1 + 1, 2d_2 + 1, \dots$, где d_i – это i -ая цифра с конца числа
- 2) теперь можно без таблицы построить такие цепочки для всех четырех ответов
716: 13315
638: 17713
386: 13177
836: 13717 совпадает с заданной
- 3) таким образом, правильный ответ – 4.

Возможные ловушки и проблемы:

- нужно уметь анализировать работу алгоритма, «прокручивать» его в уме
- можно забыть, что цифры числа обрабатываются в обратном порядке, начиная с последней,

на это рассчитан неправильный ответ 2 (638)

- можно попробовать раскодировать заданную цепочку 13717 «прямым ходом» (стараясь получить один из заданных ответов), но нужно учитывать, что может быть несколько вариантов такого раскодирования; цепочку 13717, например, дают еще и числа 30310, 3036.

Задачи для тренировки²:

- 1) Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a := 3 + 8*4;  
b := (a div 10) + 14;  
a := (b mod 10) + 2;
```

1) $a = 0, b = 18$ 2) $a = 11, b = 19$ 3) $a = 10, b = 18$ 4) $a = 9, b = 17$

- 2) Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a := 1819;  
b := (a div 100)*10+9;  
a := (10*b-a) mod 100;
```

1) $a = 81, b = 199$ 2) $a = 81, b = 189$ 3) $a = 71, b = 199$ 4) $a = 71, b = 189$

- 3) Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a := 42;  
b := 14;  
a := a div b;  
b := a*b;  
a := b div a;
```

1) $a = 42, b = 14$ 2) $a = 1, b = 42$ 3) $a = 0, b = 588$ 4) $a = 14, b = 42$

- 4) Определите значение целочисленных переменных x , y и t после выполнения фрагмента программы:

```
x := 5;  
y := 7;  
t := x;  
x := y mod x;  
y := t;
```

1) $x=2, y=5, t=5$ 2) $x=7, y=5, t=5$ 3) $x=2, y=2, t=2$ 4) $x=5, y=5, t=5$

- 5) Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a := 6*12 + 3;
```

² Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2011 гг.
2. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
3. Крылов С.С., Лещинер В.Р., Якушкин П.А. ЕГЭ-2010. Информатика. Универсальные материалы для подготовки учащихся / под ред. В.Р. Лещинера / ФИПИ. — М.: Интеллект-центр, 2010.
4. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
5. М.Э. Абрамян, С.С. Михалкович, Я.М. Русанова, М.И. Чердынцева. Информатика. ЕГЭ шаг за шагом. — М.: НИИ школьных технологий, 2010.
6. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.

```
b := (a div 10) + 5;  
a := (b mod 10) + 1;
```

- 1) a = 1, b = 10 2) a = 3, b = 12 3) a = 4, b = 16 4) a = 10, b = 20

- 6) Определите значение целочисленных переменных x и y после выполнения фрагмента программы:

```
x := 336  
y := 8;  
x := x div y;  
y := x mod y;
```

- 1) x = 42, y = 2 2) x = 36, y = 12 3) x = 2, y = 24 4) x = 24, y = 4

- 7) Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

```
a := 1686;  
b := (a div 10) mod 5;  
a := a - 200*b;
```

- 1) a = 126, b = 5 2) a = 526, b = 5 3) a = 1086, b = 3 4) a = 1286, b = 3

- 8) Определите значение целочисленных переменных x и y после выполнения фрагмента программы:

```
x := 11;  
y := 5;  
t := y;  
y := x mod y;  
x := t;  
y := y + 2*t;
```

- 1) x = 11, y = 5 2) x = 5, y = 11 3) x = 10, y = 5 4) x = 5, y = 10

- 9) Определите значение целочисленных переменных x и y после выполнения фрагмента программы:

```
x := 19;  
y := 3;  
z := y*2;  
y := x mod y;  
x := x - z;  
y := y + z;
```

- 1) x = 10, y = 9 2) x = 13, y = 7 3) x = 16, y = 8 4) x = 18, y = 2

- 10) Определите значение целочисленных переменных x, y и z после выполнения фрагмента программы:

```
x := 13;  
y := 3;  
z := x;  
x := z div y;  
y := x;
```

- 1) x = 13, y = 4, z = 4 2) x = 13, y = 13, z = 13
3) x = 4, y = 4, z = 13 4) x = 4, y = 3, z = 13

11) В результате выполнения фрагмента программы

```
while n < > 0 do begin
  write ( 2*(n mod 5 + 3) );
  n := n div 10;
end;
```

на экран выведено число 10614. Какое число хранилось до этого в переменной **n**?

- 1) 529 2) 259 3) 952 4) 925

12) Определите значение переменной **b** после выполнения следующего фрагмента программы, где **a** и **b** – вещественные (действительные) переменные:

```
a := -5;
b := 5 + 7 * a;
b := b / 2 * a;
```

- 1) 3 2) -3 3) 75 4) -75

13) Определите значение переменной **b** после выполнения следующего фрагмента программы, где **a** и **b** – вещественные (действительные) переменные:

```
a := 5;
b := 5 - 3 * a;
b := b / 2 * a;
```

- 1) 1 2) -1 3) 25 4) -25

14) Определите значение переменной **b** после выполнения следующего фрагмента программы, где **a** и **b** – вещественные (действительные) переменные:

```
a := 5;
b := 5 + 5 * a;
b := b / 2 * a;
```

- 1) 3 2) 5 3) 75 4) 125

15) Определите значение переменной **b** после выполнения следующего фрагмента программы, где **a** и **b** – вещественные (действительные) переменные:

```
a := 7;
b := 7 + 3 * a;
b := b / 2 * a;
```

- 1) 2 2) 5 3) 98 4) 245

16) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 100;
b := 30;
a := a - b*3;
if a > b then
  c := a - b
else c := b - a;
```

- 1) 20 2) 70 3) -20 4) 180

17) Определите значение переменных **a** и **b** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 2468;  
b := (a mod 1000)*10;  
a := a div 1000 + b;
```

- 1) a=22, b=20 2) a=4682, b=4680 3) a=8246, b=246 4) a=470, b=468

18) Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 6;  
b := 15;  
a := b - a*2;  
if a > b then  
    c := a + b  
else c := b - a;
```

- 1) -3 2) 33 3) 18 4) 12

19) Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := -5;  
b := 14;  
b := b + a*2;  
if a > b then  
    c := a + b  
else c := b - a;
```

- 1) -1 2) 23 3) 13 4) 9

20) Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := -5;  
b := 3;  
a := a - b*2;  
if a > b then  
    c := b - a  
else c := a - b;
```

- 1) 14 2) -14 3) 6 4) -6

21) Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := -5;  
b := -3;  
a := a - b*3;  
if a > b then  
    c := b + a  
else c := a - b;
```

- 1) 1 2) -9 3) 3 4) -11

22) Определите значение переменной c после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := -2;  
b := -3;  
a := b + a*3;  
if a < b then
```



```
      c := a - b
else c := b - a;
```

- 1) 12 2) -6 3) 6 4) -12

23) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a := 40;
b := 10;
b := a - 2*b;
if a < 2*b then
  c := a
else c := b;
```

- 1) 60 2) 40 3) 20 4) 10

24) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы, в котором **a**, **b** и **c** – переменные вещественного (действительного) типа:

```
a := 120;
b := 100;
a := a + b / 2;
if b < a / 2 then
  c := b + a
else c := b + a / 2;
```

- 1) c = 105 2) c = 160 3) c = 185 4) c = 270

25) Определите значение переменной **S** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
S:=1; i:=1;
while i < 5 do begin
  S := S + i*(i+1);
  i := i + 1;
end;
```

- 1) S = 1 2) S = 11 3) S = 21 4) S = 41

26) Определите значение переменной **S** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
S:=0; i:=7;
while i > 1 do begin
  S := S + i div 2;
  i := i - 1;
end;
```

- 1) S = 0 2) S = 7 3) S = 12 4) S = 24

27) Определите значение переменной **P** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
P:=1; i:=3;
while i <= 9 do begin
  P := P * (i div 3);
  i := i + 1;
end;
```

- 1) 1 2) 3 3) 9 4) 24

28) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a:= 7;  
a:= a - 4;  
b:= -a;  
c:= -a + 2*b;
```

- 1) -3 2) -9 3) -13 4) -21

29) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
a:= 5;  
a:= 12 - a*a;  
b:= -a;  
c:= 10*a - b;
```

- 1) -143 2) 143 3) -13 4) 13

30) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
x:= 2.5E+02;                    { 2.5E+02 = 2.5·10+02 = 250 }  
x:= x + 0.5E+02;                { 0.5E+02 = 0.5·10+02 = 50 }  
y:= -x;  
c:= -2*y - x;
```

- 1) 300 2) 7 3) -19,5 4) -300

31) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
m:= 67;  
m:= m + 13;  
n:= m/4 - m/2;  
c:= m - n;
```

- 1) -78 2) -60 3) 100 4) 120

32) Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
x:= 8 + 2*5;  
y:= (x mod 10) + 14;  
x:= (y div 10) + 3;  
c:= x - y;
```

- 1) -10 2) -17 3) -11 4) -18