

Вариант 3 (условия и ответы)

Задача 1 (8 баллов). Переведите шестнадцатеричное число $A_{16} = 13CE,D2$ в десятичную систему счисления.

Решение.

$$13CE,D2 = 1 \cdot 16^3 + 3 \cdot 16^2 + 12 \cdot 16^1 + 14 \cdot 16^0 + 13 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} = 4096 + 768 + 192 + 14 + 0,8125 + 0,0078125 = 5070 + 0,8203125 = 5070,8203125.$$

Ответ: 5070,8203125.

Задача 2 (8 баллов). Сколько существует положительных целых чисел, меньших 1001, которые а) делятся на 3 и на 5? б) делятся на 3 или на 5? в) не делятся ни на 3, ни на 5?

Ответ: а) 66; б) 467; в) $1000 - 467 = 533$.

Задача 3 (8 баллов). Укажите наибольшее целое число X , при котором логическое выражение $(50 < X * X) \rightarrow (50 > (X+1) * (X+1))$ истинно.

Решение.

- 1) это операция импликации между двумя отношениями $A = (50 < X^2)$ и $B = (50 > (X+1)^2)$;
- 2) пусть $A = (50 < X^2)$ – истинно, тогда, с учетом того, что $X^2 > 0$, находим, что $B = (50 > (X+1)^2)$ – ложно, таким образом, импликация $A \rightarrow B$ ложна;
- 3) следовательно, импликация может быть истинной только при $X^2 \leq 50$; поскольку в этом случае высказывание A ложно, то $A \rightarrow B = 0 \rightarrow B = 1$ при любом B ;
- 4) максимальное целое значение X , при котором $X^2 \leq 50$, равно 7.

Ответ: 7.

Задача 4 (12 баллов). Функция E определена рекурсивно для неотрицательных целых чисел n и k следующим образом: $E(n, 0) = 1$ для $n \geq 0$; $E(n, k) = (n-k) * E(n-1, k-1) + (k+1) * E(n-1, k)$ для $0 < k < n$. Очевидно, что $E(n, n) = 0$ при $n > 0$; $E(n, n-1) = 1$ при $n > 0$; $E(n, k) = 0$ при $k > n$. Вычислить вручную $E(6, 4)$.

Решение.

Производим вычисления по формуле и результаты заносим в таблицу размером 7×7 . В итоге будет получен следующий треугольник:

n	k						
	0	1	2	3	4	5	6
0	1						
1	1	0					
2	1	1	0				
3	1	4	1	0			
4	1	11	11	1	0		
5	1	26	66	26	1	0	
6	1	57	302	302	57	1	0

Ответ: 57.

Задача 5 (10 баллов). Дана постфиксная (обратная польская) запись арифметического выражения:

$a \ b \ d \ e \ f \ + \ - \ + \ * \ g \ h \ + \ i \ j \ + \ * \ *$. Вычислить вручную значение этого выражения для $a=1, b=2, d=4, e=5, f=6, g=7, h=8, i=9, j=10$.

Решение.

Линейная форма представления бинарного дерева выражения будет иметь вид: $((a*(b+(d-(e+f))))*((g+h)*(i+j)))$. Подставляя значения, получим $((1*(2+(4-(5+6))))*((7+8)*(9+10))) = -1425$.

Ответ: -1425.

Задача 6 (8 баллов). Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

Pascal	C
--------	---

<pre> const n=3; var i, j, k, sum: integer; begin sum:=0; for i:=1 to n do for j:=1 to i*i do if (j mod i = 0) then for k:=1 to j do sum:=sum+1; writeln(sum); end. </pre>	<pre> const int n=3; int main() { int sum=0; for (int i=1; i<=n; i++) for (int j=1; j<=i*i; j++) if (j % i == 0) for (int k=1; k<=j; k++) sum++; printf("%d\n", sum); return 0; } </pre>
--	---

Решение.

Продельвая все шаги циклов, и выводя значения i, j, k, sum, получим:

```

1 1 1 1
2 2 1 2
2 2 2 3
2 4 1 4
2 4 2 5
2 4 3 6
2 4 4 7
3 3 1 8
3 3 2 9
3 3 3 10
3 6 1 11
3 6 2 12
3 6 3 13
3 6 4 14
3 6 5 15
3 6 6 16
3 9 1 17
3 9 2 18
3 9 3 19
3 9 4 20
3 9 5 21
3 9 6 22
3 9 7 23
3 9 8 24
3 9 9 25

```

Ответ: 25.

Задача 7 (16 баллов). Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

Pascal	C
<pre> const n=5; var D: array[0..n-1,0..n-1] of integer; i, j, p, q: integer; begin for i:=0 to n-1 do for j:=0 to n-1 do if (i mod (j+1) = 0) then D[i,j]:=i+j else D[i,j]:=i-j; p:=High(integer); for i:=0 to n-1 do begin q:=Low(integer); for j:=0 to n-1 do q:=max(q, D[i,j]); p:=min(p, q); end; writeln(p); end. </pre>	<pre> #include <limits.h> #define MIN(X,Y) ((X) < (Y) ? (X) : (Y)) #define MAX(X,Y) ((X) > (Y) ? (X) : (Y)) const int n=5; int D[n][n]; int main() { int i, j, p, q; for (i=0; i<n; i++) for (j=0; j<n; j++) if (i % (j+1) == 0) D[i][j]=i+j; else D[i][j]=i-j; p=INT_MAX; for (i=0; i<n; i++) { q=INT_MIN; for (j=0; j<n; j++) q=MAX(q, D[i][j]); p=MIN(p, q); } printf("%4d\n", p); return 0; } </pre>

Решение.

После заполнения матрица будет иметь вид:

```
0  1  2  3  4
```

1	0	-1	-2	-3
2	3	0	-1	-2
3	2	5	0	-1
4	5	2	7	0

Минимум среди максимумов строк матрицы будет равен 1.

Ответ: 1.