

Вариант 2 (условия, решения, ответы)

Задача 1 (8 баллов). Переведите шестнадцатеричное число $A_{16} = 32AB,C1$ в десятичную систему счисления.

Решение.

$$32AB,C1 = 3 \cdot 16^3 + 2 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^0 + 12 \cdot 16^{-1} + 1 \cdot 16^{-2} = 12288 + 512 + 160 + 11 + 0,75 + 0,00390625 = 12971 + 0,75390625 = 12971,75390625.$$

Ответ: 12971,75390625.

Задача 2 (8 баллов). На книжной полке требуется расположить 5 различных книг по математике, 3 различные книги по физике и 2 различные книги по информатике. Сколькими способами это возможно сделать, если а) не существует никаких ограничений? б) все книги по одному и тому же предмету должны стоять вместе? с) все книги по одному и тому же предмету должны стоять вместе, но математические книги и книги по информатике не должны стоять рядом?

Ответ: а) $10! = 3628800$; б) $3! \cdot 5! \cdot 3! \cdot 2! = 6 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 2 = 8640$; с) $2 \cdot 5! \cdot 3! \cdot 2! = 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 2 = 2880$.

Задача 3 (8 баллов). В понедельник в одном из классов должно быть проведено 4 урока – по математике, физике, информатике и биологии. Учителя высказали свои пожелания для составления расписания. Учитель математики хочет иметь первый или второй урок, учитель физики - второй или третий урок, учитель информатики – первый или четвертый, учитель биологии – третий или четвертый. Сколько вариантов расписания устроит всех учителей школы?

Ответ: 2.

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

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	0	1					
2	0	1	1				
3	0	1	3	1			
4	0	1	7	6	1		
5	0	1	15	25	10	1	
6	0	1	31	90	65	15	1

Ответ: $S(6, 4) = 65$.

Задача 5 (10 баллов). Дана постфиксная (обратная польская) запись арифметического выражения: $a \ x \ b \ x \ c \ x \ d \ x \ e \ x \ x \ + \ * \ + \ * \ + \ * \ + \ * \ +$. Вычислить вручную значение этого выражения для $x=2, a=1, b=2, c=3, d=4, e=5$.

Решение.

Линейная форма представления бинарного дерева выражения будет иметь вид: $(a+(x*(b+(x*(c+(x*(d+(x*(e+x))))))))$. Подставляя значения, получим $(1+(2*(2+(2*(3+(2*(4+(2*(5+2)))))))) = 161$.

Ответ: 161.

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

Pascal	C
<pre>var a: byte=195; b: byte=60; begin writeln(byte(not(byte(b shl 1) and byte(b shr 1))) and (byte((a or b) shr 1) or byte((a and b) shl 1))); readln; end.</pre>	<pre>typedef unsigned char byte; int main() { byte a=195, b=60; printf("%d\n", (byte)(~((byte)(b << 1) & (byte)(b >> 1))) & ((byte)((a b) >> 1) (byte)((a & b) << 1))); return 0;</pre>

```
}
```

Ответ: 103.

Задача 7 (16 баллов). Выпишите элементы главной диагонали матрицы **A** в конце выполнения следующей программы:

Pascal	C
<pre>const n=9; var A: array[0..n-1,0..n-1] of integer; i, j, k, t: integer; begin k:=0; for i:=0 to n-1 do for j:=0 to n-1 do begin k:=k+1; A[i,j]:=k; end; for i:=0 to (n-1) div 2 do for j:=0 to n-1 do begin t:=A[i,j]; A[i,j]:=A[n-i-1,j]; A[n-i-1,j]:=t; end; end.</pre>	<pre>const int n=9; int A[n][n]; int main() { int i, j, k=0, t; for (i=0; i<n; i++) for (j=0; j<n; j++) A[i][j]=++k; for (i=0; i<n/2; i++) for (j=0; j<n; j++) { t=A[i][j]; A[i][j]=A[n-i-1][j]; A[n-i-1][j]=t; } return 0; }</pre>

Решение.

Вид матрицы до преобразования:

```
 1  2  3  4  5  6  7  8  9
10 11 12 13 14 15 16 17 18
19 20 21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 31 32 33 34 35 36
37 38 39 40 41 42 43 44 45
46 47 48 49 50 51 52 53 54
55 56 57 58 59 60 61 62 63
64 65 66 67 68 69 70 71 72
73 74 75 76 77 78 79 80 81
```

Вид матрицы после преобразования:

```
73 74 75 76 77 78 79 80 81
64 65 66 67 68 69 70 71 72
55 56 57 58 59 60 61 62 63
46 47 48 49 50 51 52 53 54
37 38 39 40 41 42 43 44 45
28 29 30 31 32 33 34 35 36
19 20 21 22 23 24 25 26 27
10 11 12 13 14 15 16 17 18
 1  2  3  4  5  6  7  8  9
```

Ответ: 73 65 57 49 41 33 25 17 9.