



«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии,  
ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Александров А.А.

**ТИПОВОЙ ВАРИАНТ**

**ЗАДАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА САМОСТОЯТЕЛЬНО**

**Задача 1 (8 баллов).** Переведите десятичное число  $A_{10} = 1876,54625$  в шестнадцатеричную систему счисления. Ответ дать с точностью до 4-го знака после запятой.

**Ответ:** 754,8BD7.

**Задача 2 (8 баллов).** Сколько существует шестизначных чисел, если первая цифра разряда может быть нулем, цифры не должны повторяться для трех случаев: а) последние две цифры должны быть 7 и 8 в любом порядке? б) первая цифра должна быть 1, а цифры 7 и 8 должны стоять рядом в указанном порядке? с) цифры 7 и 8 должны стоять рядом в любом порядке?

**Ответ:** а)  $8!/4!*2! = 8*7*6*5*2 = 3360$ ; б)  $8!/4! = 8*7*6*5 = 1680$ ; с)  $9!/4!*2! = 9*8*7*6*5*2 = 30240$ .

**Задача 3 (8 баллов).** На книжной полке расположены книги по математике, физике, информатике и химии. Какая книга будет выбрана при одновременном выполнении следующих условий: а) если не выбирается информатика, то не выбирается физика; б) не верно, что если выбирается химия, то выбирается информатика; с) если выбирается математика, то выбирается физика.

**Решение.**

Введем следующие обозначения: М – математика, Р – физика, I – информатика, С – химия. Используя элементарные функции алгебры логики, запишем условие задачи в аналитической форме:

$$f(M, P, I, C) = (!I \rightarrow !P) \wedge !(C \rightarrow I) \wedge (M \rightarrow P).$$

*Замечания.* 1) ! - операция отрицания; 2)  $\wedge$  - операция конъюнкции; 3)  $\vee$  - операция дизъюнкции; 4)  $\rightarrow$  - операция импликации.

Используя свойства функций алгебры логики, выполним преобразования:

$$(!I \rightarrow !P) \wedge !(C \rightarrow I) \wedge (M \rightarrow P) =$$

$$(!I \vee !P) \wedge !(C \vee I) \wedge (!M \vee P) =$$

$$(I \vee !P) \wedge (!C \wedge !I) \wedge (!M \vee P) =$$

$$(I \vee !P) \wedge (C \wedge !I) \wedge (!M \vee P) =$$

$$(I \wedge C \wedge !C \vee !P \wedge C \wedge !I) \wedge (!M \vee P) =$$

$$(!P \wedge C \wedge !I) \wedge (!M \vee P) =$$

$$(!P \wedge C \wedge !I \wedge !M \vee P \wedge !P \wedge C \wedge !I) =$$

$$(!P \wedge C \wedge !I \wedge !M).$$

Функция  $f(M, P, I, C)$  равна единице при следующих значениях переменных:  $M = 0, P = 0, I = 0, C = 1$ .

**Ответ:** Химия.

**Задача 4 (8 баллов).** Предположим, что команды А и В играют между собой в турнире по бейсболу. Для победы в турнире команде необходимо выиграть три игры из пяти. Предположим, известно, что команда В выиграла первую игру. Сколько вариантов победы осталось у команды А и сколько у команды В?

**Ответ:** 4 и 6.

**Задача 5 (12 баллов).** Функция  $S$  определена рекурсивно для неотрицательных целых чисел  $n$  и  $k$  следующим образом:  $S(0, 0) = 1$ ;  $S(n, 0) = 0$  для  $n > 0$ ;  $S(n, k) = S(n-1, k-1) + (n-1)*S(n-1, k)$  для  $0 < k < n$ . Очевидно, что  $S(n, n) = 1$ ;  $S(n, k) = 0$  при  $k > n$ . Вычислить вручную  $S(6, 3)$ .

**Решение.**

Производим вычисления по формуле и результаты заносим в таблицу размером  $7 \times 7$ . В итоге должен быть получен треугольник, и на пересечении строки  $n = 6$  и столбца  $k = 3$  получим значение 225.

**Ответ: 225.**

**Задача 6 (12 баллов).** Дана префиксная запись арифметического выражения:  $+ * + * + * + * + x a x b x c x d x e$ . Вычислить вручную значение этого выражения для  $x=3, a=5, b=4, c=3, d=2, e=1$ .

**Решение.**

Линейная форма представления бинарного дерева выражения будет иметь вид:  $((((( ((( ((x+a)*x+b)*x)+c)*x)+d)*x)+e)$ . Для наглядности дерево можно изобразить по правилу «корень вверху, листья внизу». Подставляя значения, получим  $((((( ((( ((3+5)*3+4)*3)+3)*3)+2)*3+1) = 790$ .

**Ответ: 790.**

**Задача 7 (8 баллов).** Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

Pascal	C
<pre>var a: byte=110; b: byte=11; begin writeln( byte(not(byte(a shr 2) or byte(b shl 2))) and ((a and byte(not b)) or (byte(not a) and b) )); end.</pre>	<pre>typedef unsigned char byte; int main() { byte a=110, b=11; printf( "%d\n", (byte)(~((byte)(a &gt;&gt; 2)   (byte)(b &lt;&lt; 2))) &amp; ((a &amp; (byte)(~b))   ((byte)(~a) &amp; b) )); return 0; }</pre>

**Ответ: 64.**

**Задача 8 (8 баллов).** Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующей программы:

Pascal	C
<pre>function f(x: integer): integer; begin f:= 16*(9-x)*(9-x)+127; end; var a, b, p, n, t: integer; begin a:=-10; b:=10; p:=130; n:=0; for t:=a to b do if (f(t) &gt; p) then n:=n+1; writeln(n); end.</pre>	<pre>int f(int x) { return 16*(9-x)*(9-x)+127; } int main() { int a=-10, b=10, p=130, n=0, t; for (t=a; t&lt;=b; t++) if (f(t) &gt; p) n++; printf("%d\n", n); return 0; }</pre>

**Ответ: 20.**

**Задача 9 (12 баллов).** Чему будет равна сумма элементов матрицы **A** после выполнения следующей программы:

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

**Решение.**

Преобразованная матрица:

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1
0 1 1 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 0 0 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 1 1 1 0 0 0
0 0 1 1 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 1 1 0
1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

**Ответ: 49.**

**Задача 10 (16 баллов).** Выпишите элементы главной диагонали матрицы **D** в конце выполнения следующей программы:

Pascal	C
<pre>const n=5; var D: array[0..n-1,0..n-1] of integer; var i, j, k, l: integer; begin k:=0; l:=0; for i:=0 to n-1 do for j:=0 to n-1 do if ((i+j) mod 2 = 0) then begin k:=k+1; D[i,j]:=k; end else begin l:=l-1; D[i,j]:=l; end; for k:=0 to 1 do for i:=0 to n-1 do for j:=0 to n-1 do D[i,j]:=min(D[i,j], D[i,k]+D[k,j]); end.</pre>	<pre>#define MIN(X,Y) ((X) &lt; (Y) ? (X) : (Y)) const int n=5; int D[n][n]; int main() { int i, j, k=0, l=0; for (i=0; i&lt;n; i++) for (j=0; j&lt;n; j++) if ((i+j) % 2 == 0) D[i][j]=++k; else D[i][j]=--l; for (k=0; k&lt;2; k++) for (i=0; i&lt;n; i++) for (j=0; j&lt;n; j++) D[i][j]=MIN(D[i][j], D[i][k]+D[k][j]); return 0; }</pre>

**Решение.**

Исходная матрица **D** будет иметь вид:

```
1 -1 2 -2 3
-3 4 -4 5 -5
6 -6 7 -7 8
-8 9 -9 10 -10
11 -11 12 -12 13
```

Матрица D для  $k=0$  будет иметь вид:

1 -1 2 -2 3  
-3 -4 -4 -5 -5  
6 -6 7 -7 8  
-8 -9 -9 -10 -10  
11 -11 12 -12 13

Матрица D для  $k=1$  будет иметь вид:

-4 -5 -9 -10 -10  
-7 -8 -12 -13 -13  
-13 -14 -26 -27 -27  
-16 -17 -29 -30 -30  
-18 -19 -31 -32 -32

**Ответ: -4 -8 -26 -30 -32.**