# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский университет аэрокосмического приборостроения

КАФЕДРА № 2	
	А.А. Попов
подпись, дата	инициалы, фамилия

# ОТЧЕТ О ЛАБАРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4

# Программирование арифметических операций.

Изучение основ работы с Turbo Debuger

по дисциплине: АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ			
СТУДЕНТ ГР. №	4134к		Н.А. Костяков
		подпись, дата	инициалы, фамилия

## Цель работы

Программирование задач, выполняющих арифметические вычисления и получение навыков отладки программ средствами отладчика TURBO DEBUGGER.

### Вариант 4

4	$X = \frac{A^2 + D}{C - B}$	15	150h	5	
	C-B				ı

#### Листинг программы

```
;X = (A^2+D)/(C-B)
Data SEGMENT
   A DB 15
   B DW 150h
   C DB 5
   D DB 1
   X DW ?
   BUFA DW ?
   upst DW ?
    dwst DW ?
Data ENDS
Ourstack SEGMENT Stack
    DB 100h DUP(?)
Ourstack ENDS
ASSUME CS:Code, DS:Data, SS:Ourstack
Code SEGMENT
Start: mov AX, Data
   mov AX, 15
   mul AX
   mov BUFA, AX
   mov AX, 1
   add AX, BUFA
   mov upst, AX
   mov AX, 5
   SUB AX, 150h
   mov dwst, AX
   mov AX, upst
   div dwst
   xor AX, AX
   xor BX, AX
    mov AX, 4C00h
    int 21h
Code ENDS
END Start
```

Результат работы программы

			Run	Bre	akpoints					READ
=[ • ]=CPU {						E = 0000				
cs:0000		0	TY.	10V	ax,50I	lD .	🛕 ax F		c=1	
cs:0003			Tr	10V	ds,ax		b× €		z=0	
cs:0005	33C0		>	or	ax,ax		cx 0		s=1	
cs:0007	A1000	0	Tr.	10V	ax,[00	)001	d× €		o=0	
cs:000A	F7E0		m	na l	ax		si 6		p=0	
cs:0000	A30A0	0	I	10V		l,ax	di C		a=0	
cs:000F	A1060	0	I	10V	ax,[00	9061	Ър €	0000	i=1	
cs:0012	03060	A00	ð	ıdd	ax,[00	)0A ]	sp 0	100	d=0	
cs:0016	A3000	0	n	100	[000C]	l,ax	ds 5	0ED		
cs:0019	A1040	0	n	10V	ax,[00	)041	es 5	ODD		
cs:0010	2B060	200	S	:ub	ax,[00	0021	ss 5	OEE		
cs:0020	-A30E0	9	T)	10V	[000E]	,ax	cs 5	OFE.		
cs:0023	A1000	0	n	10V	ax,[00	00C1	🔽 ip 🤅	020		
						)	ſ			
es:0000	CD 20	FF 9)	F 00 F	A FF	$FF = \frac{1}{2}$	FΩ				
es:0008	AD DE	E4 0:	1 C9 1	5 AE	01 ί Σθ	∂r§«©				
es:0010	C9 15	80 0	2 24 1	0 92	01 г§Ç0	3Š▶ff©	ss:0	102	8E50	
	01 01	01 0	0 02 F	F FF	FF ÖDD	8	ss:0	100	EDB8	

Вариант 4						
Номер строки	Команда Ассемблера	Машинный код	Длина машинного кода	Логический адрес в памяти	Состояние регистров	
1	Mov ax, 50ED	B8ED50	6	0000	AX=50ED, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=3, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=0, AF=0	

2	Mov ds, ax	8ED8	4	0003	AX=50ED, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=5, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=0, AF=0
3	Xor ax, ax	33c0	4	0005	AX=0000, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=7, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=1, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
4	Mox ax, [0000]	A10000	6	0007	AX=000F, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=000A, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=1, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
5	Mul ax	F7e0	4	000A	AX=00E1, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=000C, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
6	A30A00	Mov [000A], ax	6	000C	AX=00E1, BX=0, CX=0,

					DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=000F, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
7	A10600	Mov ax[0006]	6	000F	AX=0001, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=0012, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
8	03060A00	Add ax[000A]	8	0012	AX=00E2, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=0016, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
9	A10400	Mov[000C], ax	6	0019	AX=00E2, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=0019, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
10	2B060200	Sub ax, [0002]	8	001C	AX=FEB5, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100,

	1	1	1		
					BP=0, SI=0, DI=0, IP=0020, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
11	A30E00	Mov[000E], ax	6	0020	AX=FEB5, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=0023, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
12	A10CC00	Mov ax, [000C]	7	0023	AX=00E2, BX=0, CX=0, DX=0, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=0026, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0
13	F7360E00	Div word ptr [000E]	8	0026	AX=0000, BX=0, CX=0, DX=00E2, SP=0100, BP=0, SI=0, DI=0, IP=002A, DS=50ED, SS=50EE, CS=50FE, ES=50DD; CF=0, ZF=0, SF=0, OF=0, PF=1, AF=0

Start Stop	Length	Name Class
00000H 0000FH	00010H	DATA
00010H 0010FH	00100H	OURSTACK
00110H 00142H	00033H	CODE

Program entry point at 0011:0000

Data занимает 30 байт Стек занимает 510 байт Код – 100 байт

```
System information:
Program: C:NMAIN.EXE
Status : Step
    Memory
                            EMS
DOS
                    DOS
                                  128Kb
             6КЪ
Debugger : 316Kb
                    Debugger :
                                  192Kb
                                    ΘКЪ
Symbols
             1Kb
                    Program
Program
        : 316КЪ
                    Available: 14976Kb
Available:
             0КР
User interrupts:
DOS version
               : 5.00
Breakpoints
               : Software
4-23-2023 10 47pm
    OK
```

#### Образ программы в дампе

```
EO A3 OA OO A1 7øPA‡3<sup>L</sup>í
ds:0110 B8 ED 50 8E D8 33 C0 A1 00 00 F7
                                            ≈αúo í
ds:0120 06 00 03 06 0A 00 A3 0C 00 A1 04 00 2B 06 02 00 • ••• ú♀ í◆ +•□
               00 F7 36 0E 00 33 C0 33 D8 B8 00 úЛ 1♀ ≈6Л 3 L3≒
ds:0130 A3 0E 00 A1 0C
ds:0150 00 00 00 00 00 00 00 00
                     00
                       00 00
                           00
                             00 00 00
                                   00
                               00 00 00
ds:0160 00 00 00 00 00 00 00 00 00
                       00 00 00 00
```