

Лабораторна робота №6

Тема: «Використання математичного сопроцесору для виконання математичних операцій»

Мета роботи: навчитися використовувати математичний сопроцесор для виконання математичних операцій.

Хід роботи

Завдання на 3 бали

1. Виконати завдання із таблиці 6.1

6, 16, 26	Обчислити $\cos(x)$
-----------	---------------------

Рішення

```
include 'win32ax.inc'
.code
main:
    finit                                ; ініціалізація FPU
    fld dword [value]                   ; завантажити x = π/3
    fcos                                 ; обчислити cos(x)
    fstp dword [res]                     ; зберегти результат
    invoke ExitProcess, 0
.end main
.data
    value dd 1.0471976                  ; x = π/3 (≈60°)
    res    dd ?
```

$$\cos \frac{\pi}{3} \approx 0,5$$

```
ST0 empty 0.0
ST1 empty 0.0
ST2 empty 0.0
ST3 empty 0.0
ST4 empty 0.0
ST5 empty 0.0
ST6 empty 0.0
ST7 empty 0.4999999747632170035
```

Завдання на 4 бали

1. Виконати завдання на 3 бали.

2. Виконати завдання згідно свого варіанту із таблиці 6.2.

6, 16, 26	Протабулювати та вивести на екран значення функції: $y = \cos(\pi \cdot x / 180)$, Де K – дата народження, X лежить у проміжку [0;90]
-----------	---

```
format PE console
entry start
include "win32a.inc"
section ".data" data readable writeable
    pi      dq 3.141592653589793
```

```
deg180      dq 180.0
x_double    dq 0.0
rad          dq 0.0
y_val       dq 0.0
i_int       dd 0
fmt         db "x=%d    y=%.20f",13,10,0
done_msg    db "Done. Press Enter...",13,10,0
```

section ".code" code readable executable

start:

```
    mov [i_int], 0
```

.loop:

```
    mov eax, [i_int]
    cmp eax, 91          ; x = 0..90
    jge .end
```

```
    fild dword [i_int]
    fstp qword [x_double]
```

```
    ; rad = x * pi / 180
    fld qword [x_double]
    fld qword [pi]
    fmulp st1, st0       ; st0 = x*pi
    fld qword [deg180]
    fdivp st1, st0       ; st0 = x*pi/180
    fstp qword [rad]
```

```
    ; y = cos(rad)
    fld qword [rad]
    fcos
    fstp qword [y_val]
```

```
    sub esp, 8
    fld qword [y_val]
    fstp qword [esp]
    push dword [i_int]
    push fmt
    call [printf]
    add esp, 16
    mov eax, [i_int]
    inc eax
```

```

    mov [i_int], eax
    jmp .loop
.end:
    push done_msg
    call [puts]
    call [getchar]
    push 0
    call [exit]
section ".idata" import data readable writeable
    library msvcrt, "msvcrt.dll", kernel32, "kernel32.dll"
    import msvcrt, \
        printf, "printf", \
        puts, "puts", \
        getchar, "getchar", \
        exit, "exit"
    import kernel32, \
        ExitProcess, "ExitProcess"

```

```

C:\asm\fasmw17121\Lab1 x + v
x=0 y=1.00000000000000000000 x=48 y=0.66913060635885824000
x=1 y=0.99984769515639127000 x=49 y=0.65605902899050728000
x=2 y=0.99939082701909576000 x=50 y=0.64278760968653936000
x=3 y=0.99862953475457383000 x=51 y=0.62932039104983750000
x=4 y=0.99756405025982420000 x=52 y=0.61566147532565829000
x=5 y=0.99619469809174555000 x=53 y=0.60181502315204838000
x=6 y=0.99452189536827329000 x=54 y=0.58778525229247314000
x=7 y=0.99254615164132198000 x=55 y=0.57357643635104616000
x=8 y=0.99026806874157036000 x=56 y=0.55919290347074679000
x=9 y=0.98768834059513777000 x=57 y=0.54463903501502720000
x=10 y=0.98480775301220802000 x=58 y=0.52991926423320490000
x=11 y=0.98162718344766398000 x=59 y=0.51503807491005438000
x=12 y=0.97814760073380569000 x=60 y=0.500000000000000011000
x=13 y=0.97437006478523525000 x=61 y=0.48480962024633711000
x=14 y=0.97029572627599647000 x=62 y=0.46947156278589086000
x=15 y=0.96592582628906831000 x=63 y=0.45399049973954680000
x=16 y=0.96126169593831889000 x=64 y=0.43837114678907746000
x=17 y=0.95630475596303544000 x=65 y=0.42261826174069944000
x=18 y=0.95105651629515353000 x=66 y=0.40673664307580021000
x=19 y=0.94551857559931685000 x=67 y=0.39073112848927394000
x=20 y=0.93969262078590843000 x=68 y=0.37460659341591196000
x=21 y=0.93358042649720174000 x=69 y=0.35836794954530038000
x=22 y=0.92718385456678742000 x=70 y=0.34202014332566882000
x=23 y=0.92050485345244037000 x=71 y=0.32556815445715676000
x=24 y=0.91354545764260087000 x=72 y=0.30901699437494745000
x=25 y=0.90630778703664994000 x=73 y=0.29237170472273677000
x=26 y=0.89879404629916704000 x=74 y=0.27563735581699916000
x=27 y=0.89100652418836790000 x=75 y=0.25881904510252074000
x=28 y=0.88294759285892699000 x=76 y=0.2419218955966790000
x=29 y=0.87461970713939574000 x=77 y=0.22495105434386492000
x=30 y=0.86602540378443871000 x=78 y=0.20791169081775945000
x=31 y=0.85716730070211233000 x=79 y=0.19080899537654492000
x=32 y=0.848004809615642596000 x=80 y=0.17364817766693041000
x=33 y=0.83867056794542405000 x=81 y=0.15643446504023092000
x=34 y=0.82903757255504162000 x=82 y=0.13917310096006569000
x=35 y=0.81915204428899180000 x=83 y=0.12186934340514749000
x=36 y=0.80901699437494745000 x=84 y=0.10452846326765346000
x=37 y=0.79863551004729283000 x=85 y=0.08715574274765813800
x=38 y=0.78801075360672201000 x=86 y=0.06975647374412545500
x=39 y=0.77714596145697090000 x=87 y=0.05233595624294396600
x=40 y=0.76604444311897801000 x=88 y=0.03489949670250108000
x=41 y=0.75470958022277213000 x=89 y=0.01745240643728337600
x=42 y=0.74314482547739424000 x=90 y=0.00000000000000000000
x=43 y=0.73135370161917057000
x=44 y=0.71933980033865119000
x=45 y=0.70710678118654757000
x=46 y=0.69465837045899737000
x=47 y=0.68199836006249848000
Done. Press Enter...

```

Робота програми

Перевірка: $x = 77$; $y = \cos \frac{77\pi}{180} \approx 0,224951$

x=77 y=0.22495105434386492000

Завдання на 5 балів

1. Виконати завдання на 3 та на 4 бали.
2. Виконати завдання згідно свого варіанту із таблиці 6.3.

1, 5, 9, 13 17	Обчислити значення функції та вивести результат на екран: $y = \ln x$, де n =місяць народження +3
-------------------	--

$$y = \ln x = \log_2 x \times \ln 2$$

```
format PE console
```

```
entry start
```

```
include "win32a.inc"
```

```
section ".data" data readable writeable
```

```
    x          dq 13.0
```

```
    ln2        dq 0.69314718055994530942
```

```
    y          dq 0.0
```

```
    fmt        db "y = %.6f",13,10,0
```

```
section ".code" code readable executable
```

```
start:
```

```
    fldl
```

```
    fld qword [x]
```

```
    fyl2x                      ; st0 = log2(x)
```

```
    fld qword [ln2]
```

```
    fmulp st1, st0             ; st0 = log2(x) * ln2 = ln(x)
```

```
    fstp qword [y]
```

```
    ; printf
```

```
    sub esp, 8
```

```
    fld qword [y]
```

```
    fstp qword [esp]
```

```
    push fmt
```

```
    call [printf]
```

```
    add esp, 12
```

```
    call [getchar]
```

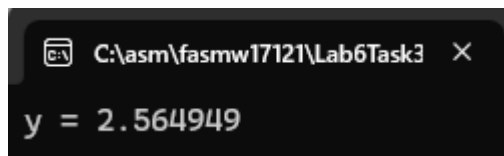
```
    push 0
```

```
    call [exit]
```

```
section ".idata" import data readable writeable
    library msvcrt,"msvcrt.dll", kernel32,"kernel32.dll"

import msvcrt,\
    printf,"printf",\
    puts,"puts",\
    getchar,"getchar",\
    exit,"exit"

import kernel32,\
    ExitProcess,"ExitProcess"
```



Робота програми

Перевірка: $\ln 13 = \log_2 13 \times \ln 2 \approx 2,56495$