

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47/ 4

Практична робота 1

ОПЕРАЦІЇ З ЧИСЛАМИ

Мета роботи: введення та прорахунок математичних виразів

1 Теоретичні відомості

1. Формати виведення результатів обчислень

В MATLAB форматом виведення результатів обчислень керує користувач. Для цього користувачу необхідно вбрати в меню File пункт Preferences. На екрані з'явиться діалогове вікно Preferences, яке представлено на рис.1.1. При виділенні в лівому вікні пункту CommandWindow у правому вікні можна проводити зміну формату з розкриваючого списку Numericformat панелі Textdisplay.

При виборі формату **short** буде виводити результати обчислень до чотирьох числових значень після коми, а при виборі **long** значення будуть виводитися в експоненціальному вигляді. При встановленому форматі **long** зручно вводити великі числа, так, наприклад можна набрати **10e9** або **1e10**, чим **10 000 000 000**.

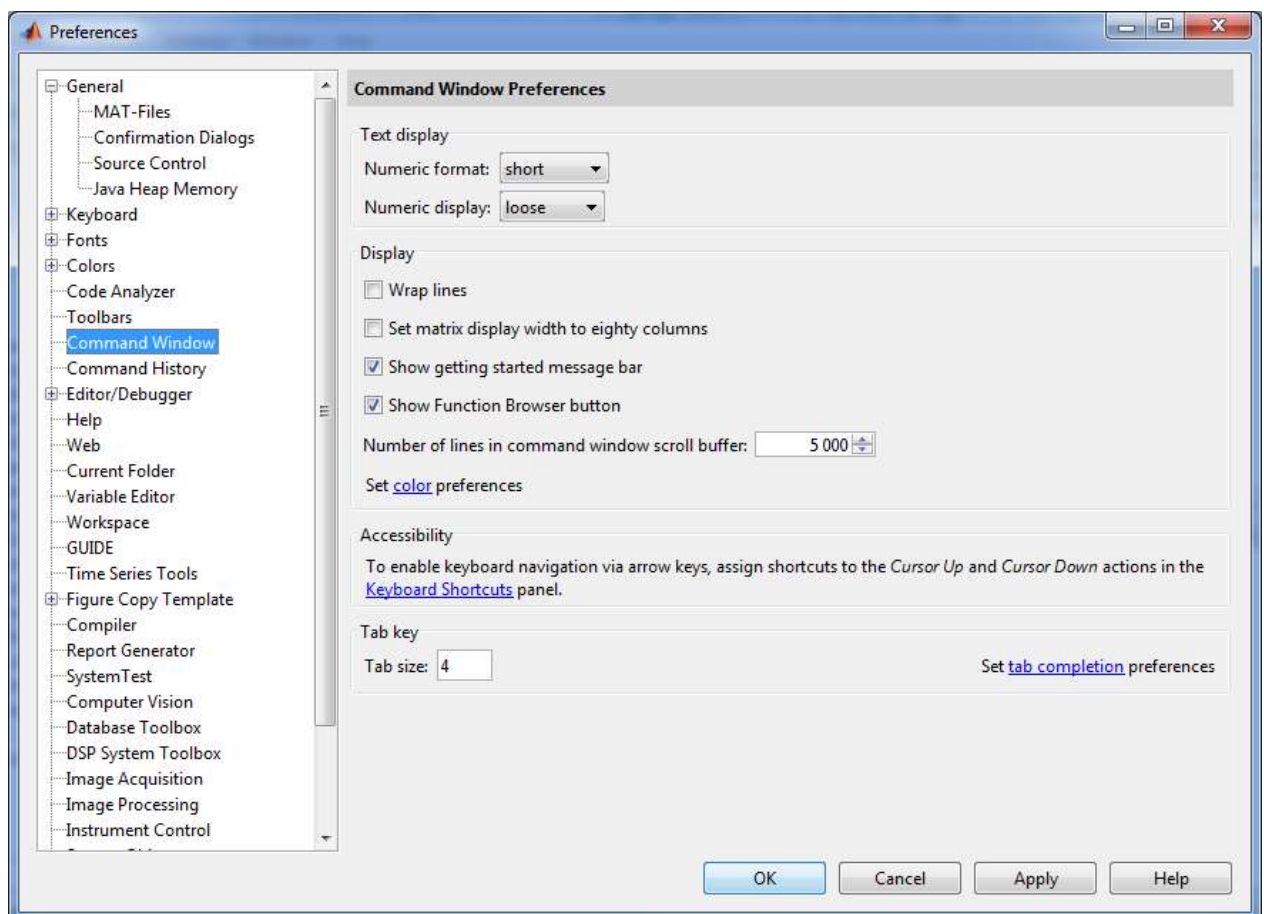


Рис.1.1 Діалогове вікно Preferences MATLAB
Результат виведення в форматі **short**:

```
>> 100/3
```

```
ans =
```

```
33.3333
```

Результат виведення в форматі **long**:

```
>> 100/3
```

```
ans =
```

```
33.333333333333336
```

Результат введення числа **10e9**

```
>> 10e9
```

```
ans =
```

```
1.0000000000000000e+10
```

Довідку щодо форматів можна отримати за допомогою команди `helpformat`. Слід зазначити, що MATLAB розрізняє рядкові і прописні літери. Зміну формату виведення результатів можна проводити безпосередньо в командному рядку. Для цього необхідно задати в командному рядку:

```
>> format long e
```

```
>> 1/3
```

```
ans =
```

```
3.333333333333333e-01
```

або

```
>> format short
```

```
>> 1/3
```

```
ans =
```

```
0.3333
```

2. Тригонометричні, гіперболічні та обернені до них функції

sin – синус;

cos – косинус;

tan – тангенс;

cot– котангенс;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 6

sec ($\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$) – секанс;

csc ($\csc(x) = \frac{1}{\sin(x)}$) – косеканс;

asin – арксінус;

acos – арккосинус;

atan – арктангенс;

acot – арккотангенс;

asec – арксеканс;

acsc – арккосеканс.

При введенні значень (аргументів) функцій в наведені формули відбуваються в радіанах. Зворотні тригонометричні функції повертають результат також в радіанах. Якщо значення аргументів необхідно ввести в градусах, необхідно використовувати наступні функції:

sind – сінус;

cosd – косинус;

tand – тангенс;

cotd – котангенс;

Гіперболічні функції і зворотні до них:

sinh – гіперболічний сінус;

cosh – гіперболічний косинус;

tanh – гіперболічний тангенс;

coth – гіперболічний котангенс;

sech ($\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$) – гіперболічний секанс;

csch ($\csc(x) = \frac{1}{\sin(x)}$) – гіперболічний косеканс;

asinh – гіперболічний арксінус;

acosh – гіперболічний арккосинус;

atanh – гіперболічний арктангенс;

acoth – гіперболічний арккотангенс;

asech – гіперболічний арксеканс;

acsch – гіперболічний арккосеканс.

3. *Експоненціальна функція, логарифми, степеневі функції*

exp – експоненціальна функція;

log – натуральний логарифм;

log10 – десятковий логарифм;

log2 – логарифм за основою 2;

pow2 – піднесення числа 2 в степінь;

sqrt – квадратний корінь;

nextrpow2 – степінь в яку потрібно ввести число 2, щоб отримати найближче число (більше або рівне аргументу), наприклад:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 7

```
>> nextpow2(200)
```

```
ans =
```

```
8
```

```
>> 2^8
```

```
ans =
```

```
256
```

```
>> 2^7
```

```
ans =
```

```
128
```

4. Функції для роботи з комплексними функціями

abs,angle – модуль і фаза φ (в радіанах від $-\pi$ до π) комплексного числа $a + i \cdot b = r \cdot (\cos\varphi + i \cdot \sin\varphi)$;

complex – конструює комплексне число по його дійсній та уявній частині. Наприклад:

```
>> complex(1.5,2.8)
```

```
ans =
```

```
1.5000 + 2.8000i
```

conj – повертає комплексно-спряжене число;

imag, real – уявна та дійсна частини комплексного числа.

5. Округлення і частка від ділення

fix – округлення до найближчого цілого по напрямку до нуля аргументу:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 8

```
>> fix(2.5)

ans =

     2

>> fix(-2.5)

ans =

    -2
```

floor, ceil – округлення до найближчого цілого по напрямку до мінус або плюс нескінченності:

```
>> floor(3.5)      >> ceil(3.5)

ans =              ans =

     3              4
```

round – округлення до найближчого цілого:

```
>> round(3.3)      >> round(3.5)

ans =              ans =

     3              4
```

mod – залишок від цілочисленного ділення зі знаком другого аргументу:

```
>> mod(9,2)        >> mod(9,-2)

ans =              ans =

     1             -1
```

rem – залишок від цілочисленного ділення зі знаком першого аргументу:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 9

```
>> rem(9,2)

ans =

     1

>> rem(-9,2)

ans =

    -1

>> rem(9,-2)

ans =

     1
```

sign –знак числа.

Для отримання інформації по спеціальним функціям необхідно задати в командному рядку **helpspecfun**. Збереження значень всіх змінних відбувається за допомогою пункту SaveWorkspaceAs в меню File. Зчитування даних з файлу відбувається за допомогою наступної команди:

Load ім'я файлу

2 Завдання для практичної роботи

2.1. Обчислити вказаний арифметичний вираз згідно власного варіанту завдання. В табл.2.1. наведені варіанти завдання.

2.2.Обчислити математичний вираз для двох (а і б) випадків заданих значень параметрів згідно власного варіанту. В табл.1.2. наведені варіанти завдань.

2.3. Провести обчислення по заданій формулі при заданих значеннях параметрів. Формула для обчислення для віх варіантів наступна (1.1):

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (1.1)$$

Параметри, що входять до формули відповідно до кожного варіанту приведені в табл.1.3.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 10

Таблиця 1.1. Арифметичні вирази

№ варіанту	Арифметичний вираз
1	$\frac{\left(12\frac{1}{6} - 6\frac{1}{27} - 5,25\right) \cdot 13,5 + 0,111}{0,02}$
2	$\frac{\left(1\frac{1}{12} + 2\frac{5}{32} + \frac{1}{24}\right) : 9,6 + 2,13}{0,0004}$
3	$\frac{\left(6,6 - 3\frac{3}{14}\right) \cdot 5\frac{5}{6}}{(21 - 1,25) : 2,5}$
4	$\frac{2,625 - \frac{2}{3} \cdot 2\frac{5}{14}}{\left(3\frac{1}{12} + 4,375\right) : 19\frac{8}{9}}$
5	$\frac{0,134 + 0,05}{18\frac{1}{6} - 1\frac{11}{14} - \frac{2}{15} \cdot 2\frac{6}{7}}$
6	$\frac{\left(58\frac{4}{15} - 56\frac{7}{24}\right) : 0,8 + 2\frac{1}{9} \cdot 0,225}{8,75 \cdot 0,6}$
7	$\frac{\left(\frac{0,216}{0,15} + 0,56\right) : 0,5}{\left(7,7 : 24,75 + \frac{2}{15}\right) \cdot 4,5}$
8	$\frac{1\frac{4}{11} \cdot 0,22 : 0,3 - 0,96}{\left(0,2 - \frac{3}{40}\right) \cdot 1,6}$
9	$\frac{\left(\frac{3}{5} + 0,425 - 0,005\right) : 0,12}{30,5 + \frac{1}{6} + 3\frac{1}{3}}$
10	$\frac{3\frac{1}{3} + 2,5}{2,5 - 1\frac{1}{3}} \cdot \frac{4,6 - 2\frac{1}{3}}{4,6 + 2\frac{1}{3}} : \left(\frac{0,05}{\frac{1}{7} - 0,125} + 5,7\right)$
11	$\frac{0,725 + 0,42(6)}{0,128 - 6,25 - (0,0345 : 0,12)} \cdot 0,25$
12	$\frac{\left(4,5 \cdot 1\frac{2}{3} - 6,75\right) \cdot 0,6(6)}{\left(3,333 \cdot 0,3 + 0,222 \cdot \frac{4}{9}\right) \cdot 2\frac{2}{3}}$
13	$\frac{\left(5\frac{4}{45} - 4\frac{1}{6}\right) : 5\frac{8}{15}}{\left(4\frac{2}{3} + 0,75\right) \cdot 3\frac{9}{13}} \cdot 34\frac{2}{7}$
14	$\frac{1\frac{4}{11} \cdot 0,22 : 0,3 - 0,96}{\left(0,2 - \frac{3}{40}\right) \cdot 1,68}$
15	$\frac{\left(40\frac{7}{30} - 38\frac{5}{12}\right) : 10,9 + \left(0,875 - \frac{7}{30}\right) \cdot \frac{20}{11}}{0,008}$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 11

Продовження таблиці 1.1

16	$\frac{(68,023 - 66,028) : 6\frac{1}{9} + \frac{7}{40} \cdot 4,5}{0,042 + 0,086}$
17	$\frac{(2,1 - 1,965) : (1,2 - 0,045) - 4}{0,00325 : 0,013} - \frac{4}{0,2 \cdot 0,73}$
18	$\frac{(1,88 + 2,127) \cdot 0,01875}{0,625 - \frac{13}{18}} + 8,29$
19	$\frac{3 : 0,4 - 0,009 : (0,15 : 2,5)}{0,32 \cdot 6 + 0,033 - (5,3 - 3,88)}$
20	$\frac{(34,06 - 33,81) \cdot 4}{6,84 : (28,57 - 25,15)} + 1,33 : \frac{4}{21}$

Таблиця 1.2. Математичний вираз з відповідними параметрами

№ варіанту	Математичний вираз	Випадок а		Випадок б	
		m	n	m	n
1	$3m^2 + \sqrt[3]{2n^2} : m$	$-\frac{14}{5}$	$tg \frac{\pi}{8}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$\frac{1}{3,1}$
2	$\frac{4}{3} m^3 \sin^2 \frac{n}{2} \cdot \sqrt{\cos n}$	$1,7 \cdot 10^3$	18°	$\frac{16}{21}$	$\frac{\pi}{5}$
3	$\frac{\sqrt{m\sqrt{n}}}{\sqrt[3]{tg 61^\circ}}$	1,5	0,8	$3 \cdot 10^{-2}$	0,71
4	$\frac{3m^2 \sqrt{6,8 \cdot (m-n)}}{4(m+n)^3}$	$4,13 \cdot 10^{-1}$	$\frac{1}{261}$	$\sin \frac{5\pi}{8}$	$-tg 12^\circ$
5	$\frac{m^3}{6} \cos \frac{n}{2} \sqrt{\sin n}$	$lg 2,38$	$\frac{\pi}{5}$	$e^{-0,3}$	65°

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 12

Продовження таблиці 1.2

№ варіанту	Математичний вираз	Випадок а		Випадок б	
		m	n	m	n
6	$\sqrt{\frac{m^3}{16,3 \cdot \sin n \cdot \sin 2n}}$	$3,15 \cdot 10^{-2}$	5°	$e^{3,5}$	$\frac{2\pi}{13}$
7	$5 \sin 35^\circ \sqrt{\frac{m^3 \cos 36^\circ}{\pi^3 \operatorname{tg}(n)}}$	$\ln 3$	44°	$\frac{18}{25}$	$\frac{7}{12}\pi$
8	$ \lg(1 + \sin m) + \ln(1 - \sin n) $	$\frac{3\pi}{7}$	83°	$\frac{2\pi}{3}$	16°
9	$\sqrt[3]{\sin^2(m+n) - \sin^2(m-n)}$	$\frac{5\pi}{7}$	$0,3\pi$	12°	220°
10	$3(m^{-\frac{2}{3}} + n^{-\frac{1}{2}}) \cdot \sqrt[3]{m \cdot n}$	$\ln 3$	$\lg 3$	$0,013$	$1,4 \cdot 10^2$
11	$\frac{2}{3} m \sqrt{m} \sqrt[3]{m} \sqrt[4]{m}$	$3,6485$	-	$\frac{24}{37}$	-
12	$\frac{8}{3} m \sqrt{\frac{m}{\pi}} \sin^6 \frac{n}{2}$	$e^{1,11}$	$\frac{7\pi}{11}$	$5,403$	28°
13	$2 \sqrt{\frac{m}{\pi}} \operatorname{tg}(n) \cdot \sin^2 \frac{n}{2}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{5\pi}{7}$	$\ln 7$	$1,34^\circ$
14	$\frac{1}{12} \cdot \frac{m^3 \cos n}{(\sin n + \cos n)^3}$	$-20,1$	20°	$\lg 13,6$	$1,48$
15	$\frac{\sqrt{3} m^3}{\cos^2 n} \sin(n + 30^\circ) \sin(n - 30^\circ)$	$0,28$	41°	$e^{0,415}$	237°
16	$\frac{n}{3} (\lg(m+2) - \operatorname{tg}(n))^2$	$6,178$	20°	$-2,246 \cdot 10^{-2}$	$1,146$
17	$m^3 \operatorname{ctg}(n) \sqrt{\sin^4 n - \cos^4 n}$	$10,6$	50°	$e^{2,3}$	1
18	$\frac{m^2 \sqrt{3}}{4} (\sin n + \cos n)^4$	$5,08$	25°	$\ln 1,37$	$\frac{12}{25}\pi$
19	$\frac{\sqrt{\pi}}{3} \cdot \frac{1}{(\operatorname{ctg}(m) + \operatorname{ctg}(n))^2}$	51°	39°	$0,643$	$\frac{\pi}{7}$
20	$\lg\left(3^{m^2-m-9} + \frac{8}{27}\right)$	$e^{1,648}$	-	$\operatorname{tg}(1,21)$	-

Таблиця 1.3. Параметри, що входять до заданої формули

№ варіанту	Параметри		
	a	b	c
1	0,56	$1,2 \cdot 10^{-4}$	4,08
2	1,0	0,1	100
3	$4,2 \cdot 10^3$	$8,03 \cdot 10^{-4}$	1,06
4	$7,1 \cdot 10^3$	$9,4 \cdot 10^4$	$8,3 \cdot 10^{10}$
5	5,09	4,32	256
6	8,3	5,34	693
7	27	27	1276
8	3,08	0,2	30
9	5,3	10,6	876
10	0,45	0,034	121
11	4,3	10,7	$3,4 \cdot 10^3$
12	13	0,8	287
13	6,035	5,2	875

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20-09 05.02/2/152.00.1Б/ВК2.1-2022
	Екземпляр № 1	Арк 47 / 13

Продовження таблиці 1.3

№ варіанту	Параметри		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
14	2,3	7,9	324
15	1,0	0,02	16,57
16	1,3	0,56	18,8
17	0,13	0,056	1,8
18	17	12	956
19	0,085	1,0	$1,3 \cdot 10^3$
20	1,2	0,32	15

3 Зміст звіту

- 3.1. Назва та мета роботи.
- 3.2. Скріншот вводу числових виразів та їх результати.
- 3.3. Висновки по роботі.