

Лабораторна робота № 1

Інтерфейс системи Mathcad. Операції введення – виведення даних

Мета: вивчити особливості інтерфейсу користувача системи Mathcad; отримати навички використання операторів присвоєння та виводу даних в числовій, аналітично-символьній та графічній формі.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Виконати приклади:

```
x := 2
y := x^2 + 1
x · y = 10
x = 2
y = 5

f(x, y) := x^2 · (cos(x + y) - sin(x + y))
f(x, y) = 0.388
f(1, 2) = -1.131
x := 1.5
y := 2.2
f(x, y) = -0.716
```

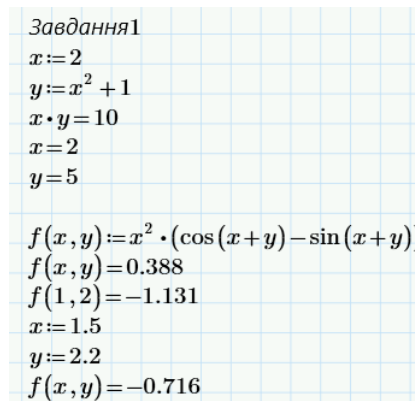


Рисунок 1–Завдання N⁰ 1

Завдання 2.

2.1. Обчислити для $\chi = 2$:

$$\gamma = \chi^2 + 1; \chi \cdot \gamma = ?; \frac{\chi}{\gamma} = ?; \sqrt{\chi \cdot \gamma}; \sqrt[3]{\chi \cdot \gamma^2}; \left(\frac{\gamma}{\chi}\right)^3; \chi^2 + 2\chi\gamma + \gamma^2; \gamma^\chi;$$

2.2. Вивести значення функцій:

для $x = 3$, $y = 4$ та $f(x) = \sqrt{x} \cdot \sin(x - y)$ вивести: $f(x) = ?$; $f(2) = ?$; $f(5) = ?$.

					ДУ «Житомирська політехніка».22.121.08.000 - Лр1						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Саух.Я.В.			Звіт з лабораторної роботи			Лім.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Філіпов.В.О.							1	ZZ	
Керівник								ФІКТ Гр. ІПЗ-19-1[1]			
Н. контр.											
Зав. каф.											

Завдання 2

2.1 $x := 2$
 $y := x^2 + 1$
 $x \cdot y = 10$
 $\frac{x}{y} = 0.4$
 $\sqrt{x \cdot y} = 3.162$
 $\sqrt[3]{x \cdot y^2} = 31.498$
 $\left(\frac{y}{x}\right)^3 = 15.625$
 $x^2 + 2 \cdot x \cdot y + y^2 = 49$
 $y^x = 25$

2.2 $x := 3$
 $y := 4$
 $f(x) := \sqrt{x} \cdot \sin(x - y)$
 $f(x) = -1.457$
 $f(2) = -1.286$
 $f(5) = 1.882$

Рисунок 2–Завдання N⁰ 2

Завдання 3. Виконати додавання матриць:

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

Завдання 3

1) $A := \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \quad B := \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix} \quad A + B = \begin{bmatrix} 7 & 7 \\ 7 & 7 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$

Рисунок 3–Завдання N⁰ 3

2) $A := \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{bmatrix} \quad B := \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 1 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \quad A + B = \begin{bmatrix} 5 & 11 \\ 13 & 3 \\ 8 & 16 \end{bmatrix}$

Рисунок 4–Завдання N⁰ 3

Завдання 4. Помножити матрицю на скаляр.

1) $10 \times \underline{A}$

2) $0,25 \times \underline{B}$

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$$

$$\underline{B} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Завдання 4

1) $\underline{A} := \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{bmatrix} \quad 10 \cdot \underline{A} = \begin{bmatrix} 10 & 30 \\ 70 & 20 \\ 80 & 110 \end{bmatrix}$

2) $\underline{B} := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \quad 0,25 \cdot \underline{B} = \begin{bmatrix} 0,25 & 0,5 & 0,75 \\ 1 & 1,25 & 1,5 \end{bmatrix}$

Рисунок 5—Завдання N^o 4

Завдання 5. Знайти добуток двох матриць.

1) $\underline{A} \times \underline{B}$, $\underline{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$, $\underline{B} = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \end{pmatrix}$;

2) $\underline{C} \times \underline{D}$, $\underline{C} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$, $\underline{D} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$.

Завдання 5

1) $\underline{A} := \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{bmatrix} \quad \underline{B} := \begin{bmatrix} 4 \\ 8 \end{bmatrix} \quad \underline{A} \cdot \underline{B} = \begin{bmatrix} 28 \\ 44 \\ 120 \end{bmatrix}$

2) $\underline{C} := \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{bmatrix} \quad \underline{D} := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{bmatrix} \quad \underline{C} \cdot \underline{D} = \begin{bmatrix} 16 & 20 & 24 & 28 \\ 17 & 26 & 35 & 44 \\ 63 & 82 & 101 & 120 \end{bmatrix}$

Рисунок 6—Завдання N^o 5

Завдання 6. Транспонувати матриці.

$$\underline{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}; \quad \underline{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 3,2 & 15 \\ 4 & 0,1 \end{pmatrix};$$

$$\underline{C} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad \underline{D} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Завдання 6

$$A := \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \quad A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix} \quad B := \begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ 3.2 & 15 \\ 4 & 0.1 \end{bmatrix} \quad B^T = \begin{bmatrix} 1 & 3.2 & 4 \\ 0.5 & 15 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$C := \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad C^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad D := \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad D^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Рисунок 7–Завдання N⁰ 6

Завдання 7. Способи побудови графічних об'єктів.

Виконати приклади побудови графічних об'єктів із теоретичної частини, §4.2, рисунки: 1.3 – 1.7, 1.9 -1.18; навчитися використовувати інструменти форматування графіків (рис. 1.8) та виконувати операції трасування та масштабування, рис. 1.10.

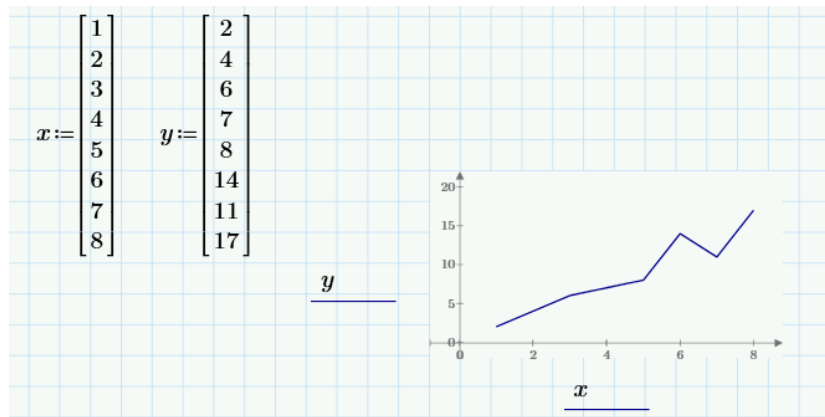


Рисунок 8–Завдання N⁰ 7

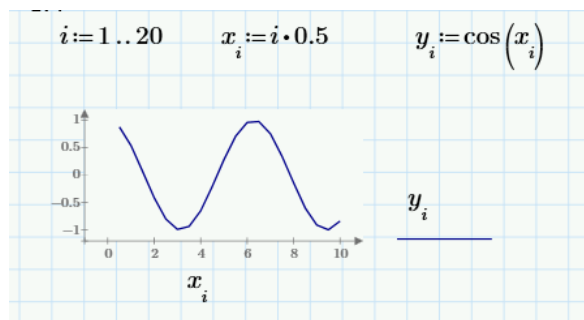


Рисунок 9–Завдання N⁰ 7

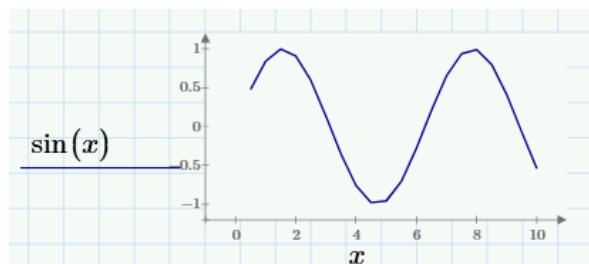


Рисунок 10 –Завдання N⁰ 7

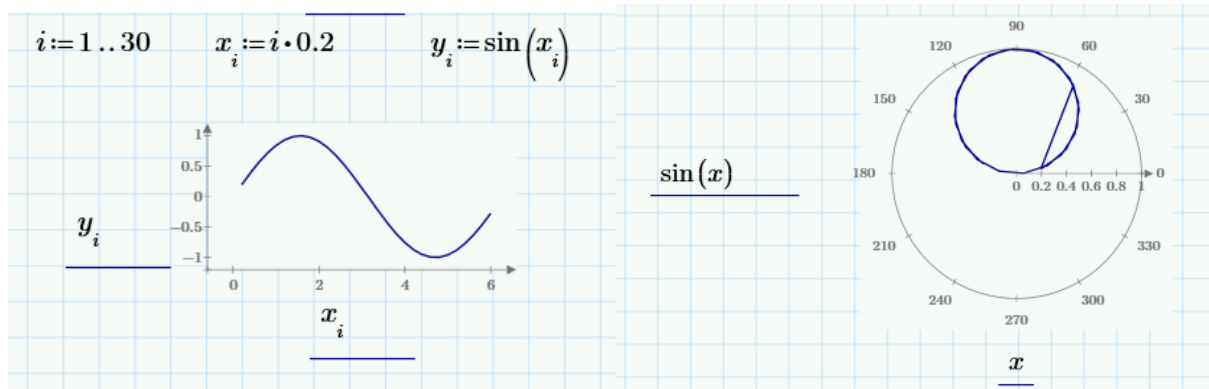


Рисунок 11–Завдання № 7

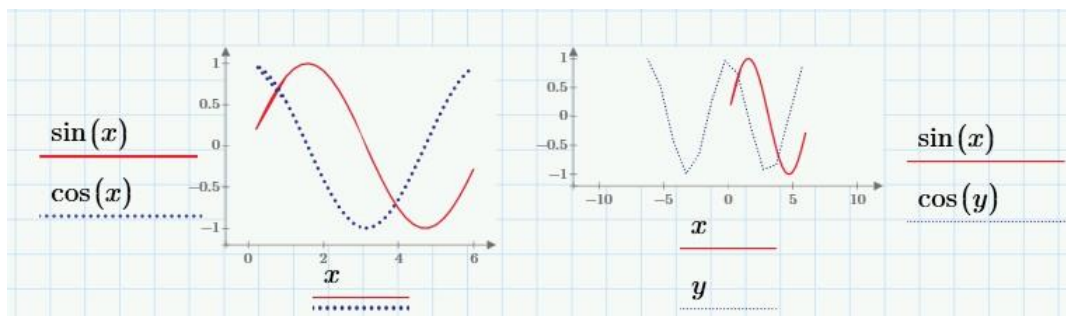


Рисунок 12–Завдання № 7

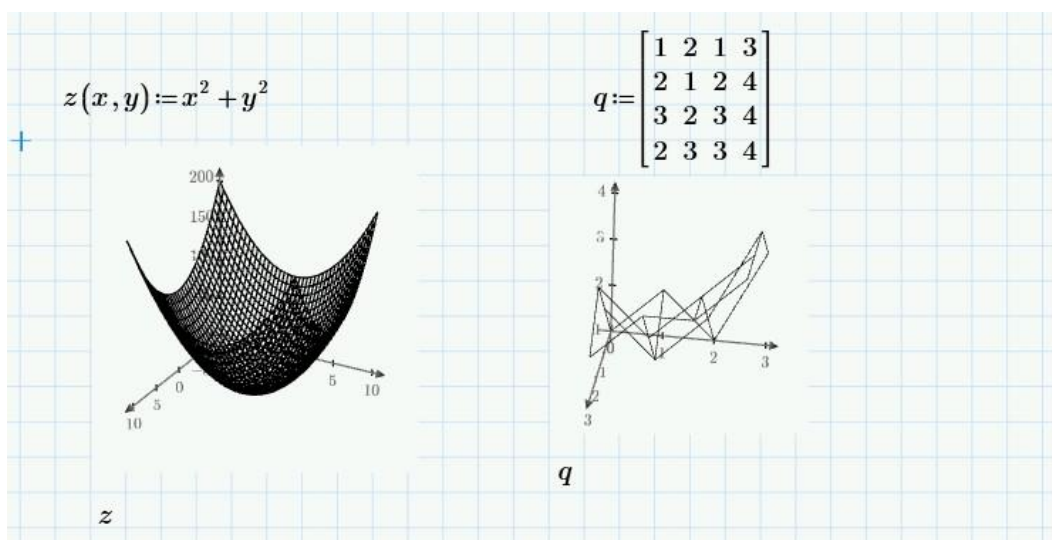


Рисунок 13–Завдання № 7

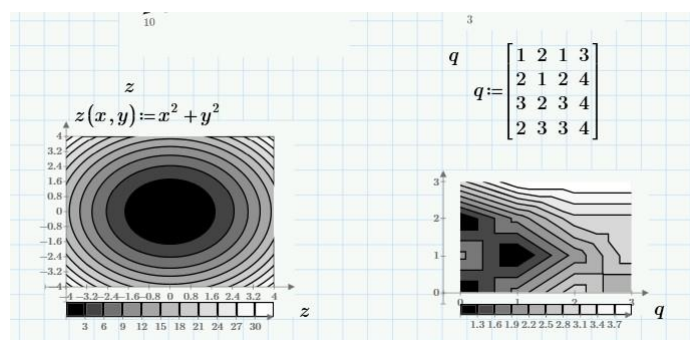


Рисунок 14–Завдання № 7

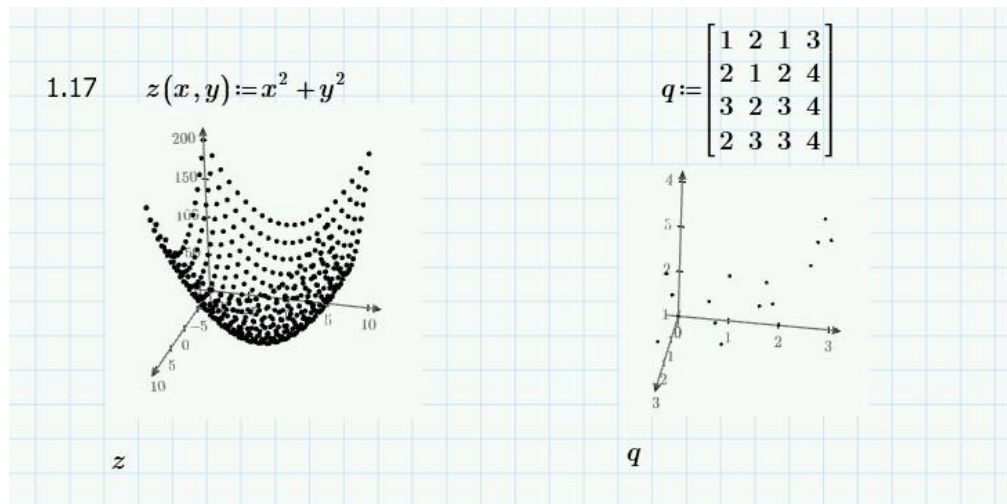


Рисунок 15–Завдання № 7

Завдання 8. Побудувати двомірні графіки різними способами в декартових координатах:

1) за допомогою рядів даних:

$x = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)^T$; $y = (1, 3, 4, 5, 7, 8, 6, 9, 12, 15)^T$, графік $y = f(x)$;

2) з використанням ранжируваної змінної: $i = 1 \dots 35$; $x_i = i \cdot 0,45$; $y_i = \cos x_i$;

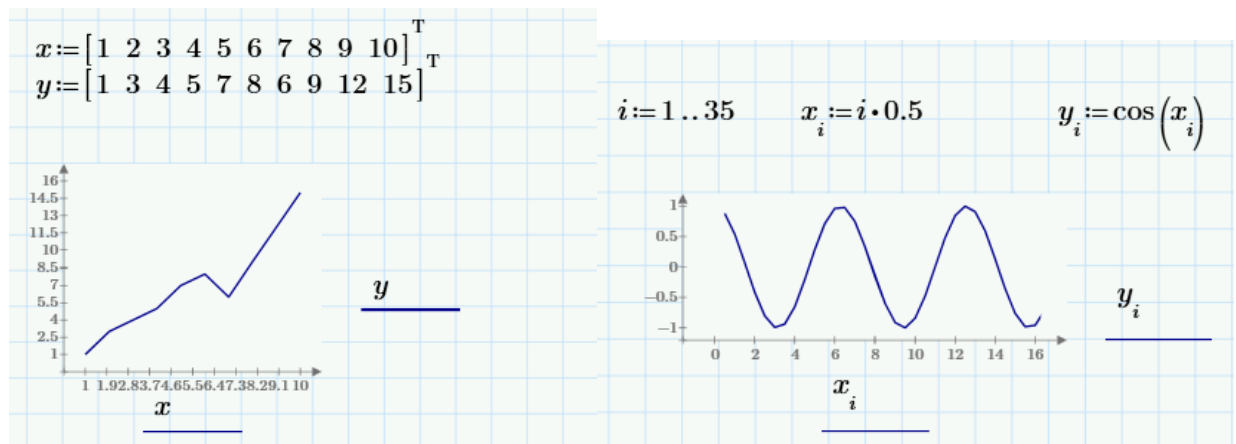


Рисунок 16–Завдання № 8

3) «швидкої побудови графіка функції»:

$\cos x$, $\lg x$, $\ln x$, e^x , \sqrt{x} , $\frac{1}{x}$, 2^x , x^2 , x^3 .

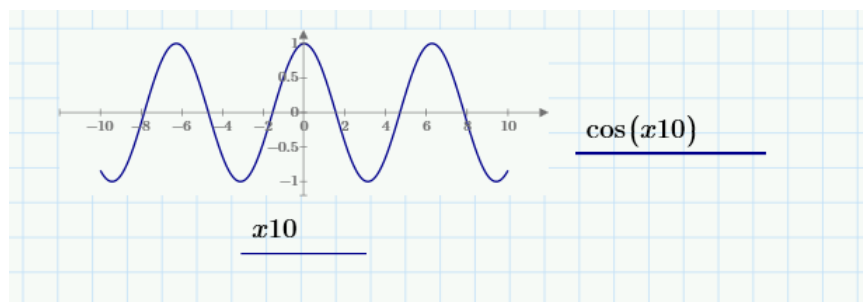


Рисунок 17–Завдання № 8

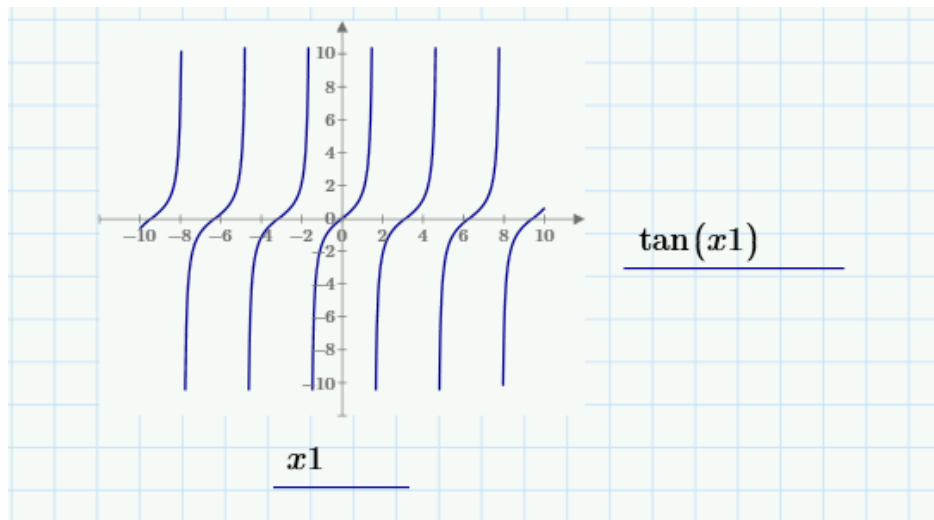


Рисунок 18–Завдання №8

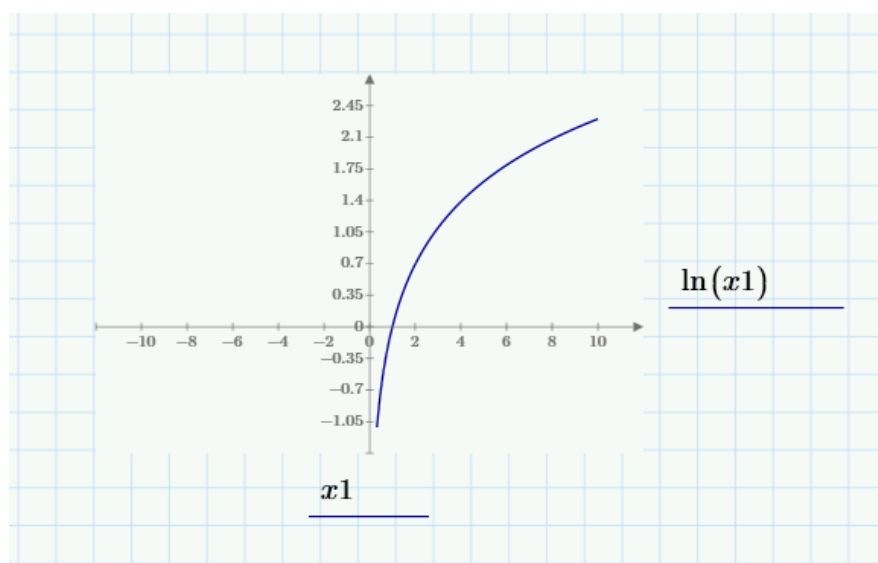


Рисунок 19–Завдання №8

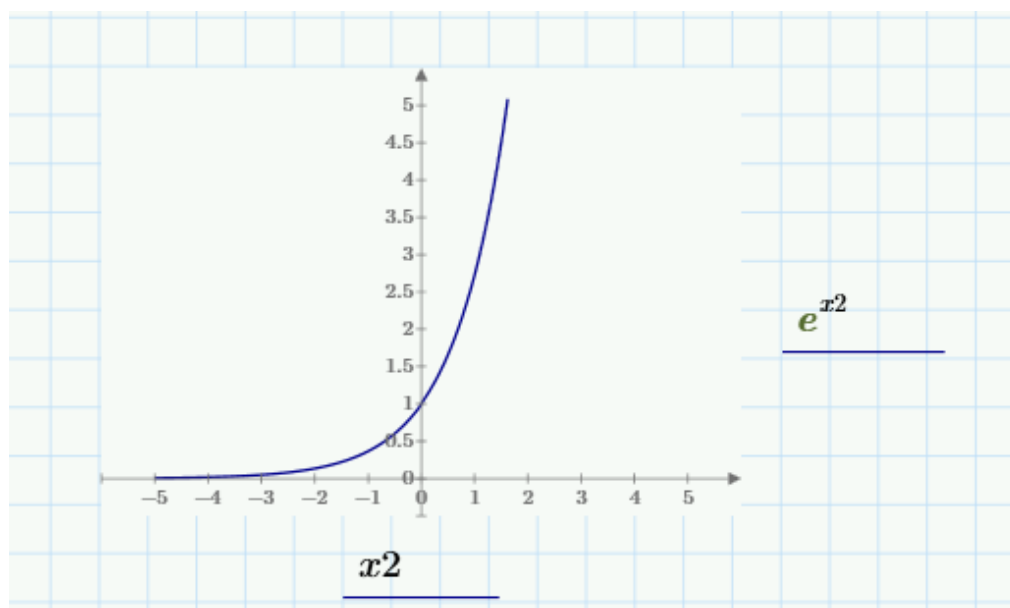


Рисунок 20–Завдання №8

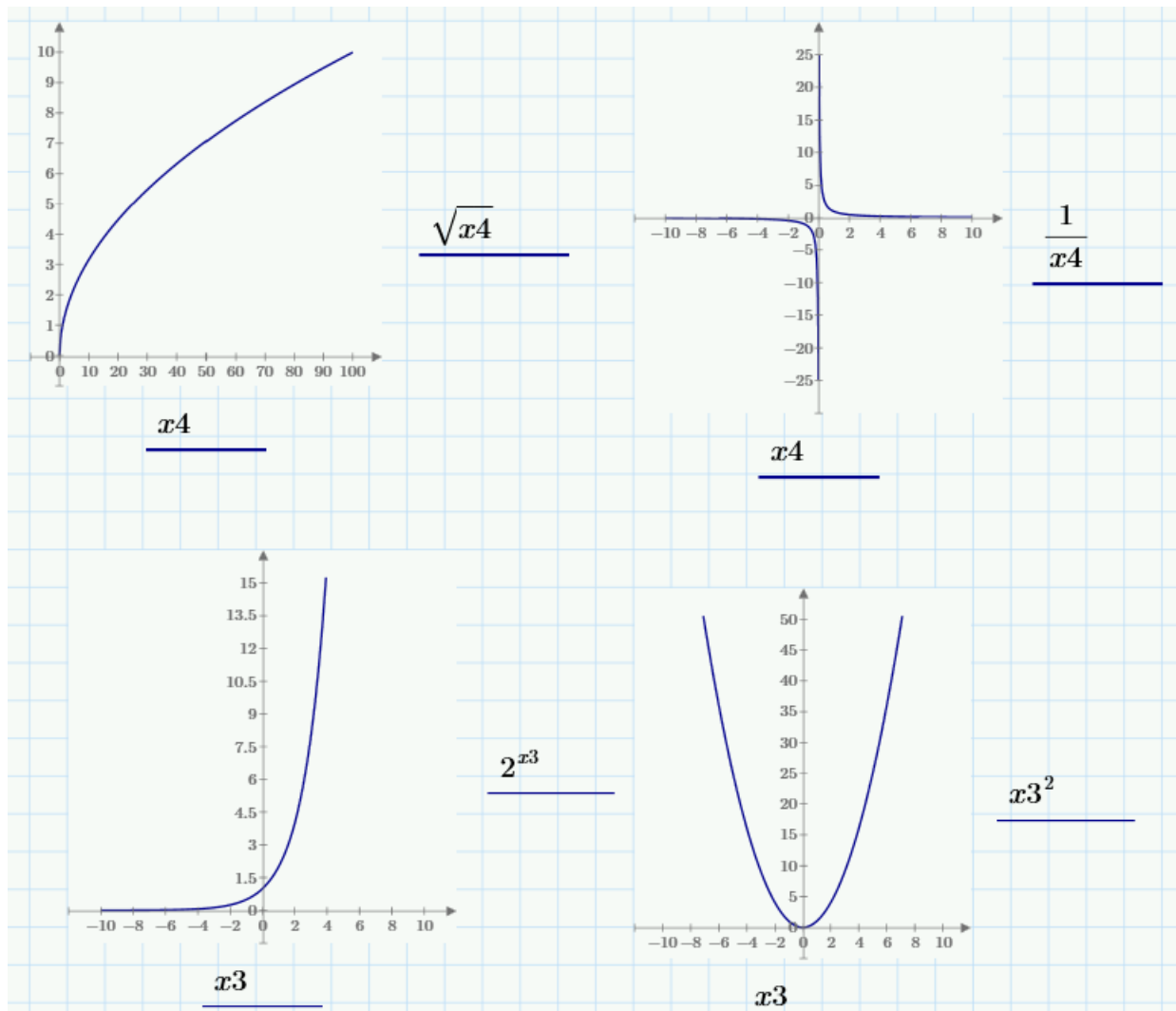


Рисунок 21–Завдання №8

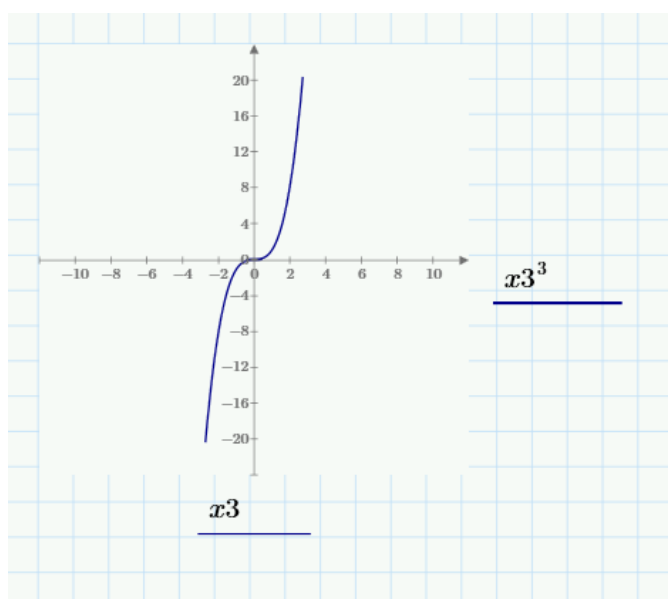


Рисунок 22–Завдання №8

4) графіки декількох функцій в рамках одного графічного об'єкта (діапазони значень задавати самостійно за допомогою інструмента панелі Matrix (оператор діапазону: *m..n*) і дослідити процес змінювання графічних об'єктів) Увага! Для конкретизації, зменшення, кроку розрахунку (збільшення кількості точок діапазону для підвищення точності побудови графічних об'єктів) через кому указати наступну точку, наприклад: $X := 1, 1.02 \dots 15$:

для одного аргументу: $\sin x$ та $\cos x$, $\ln x$, $\lg x$ та $0,8x - 2,3$;

для двох аргументів: $\sin x$ та $\cos y$; x^2 та y^4 ; $\ln x$ та $\lg y$.

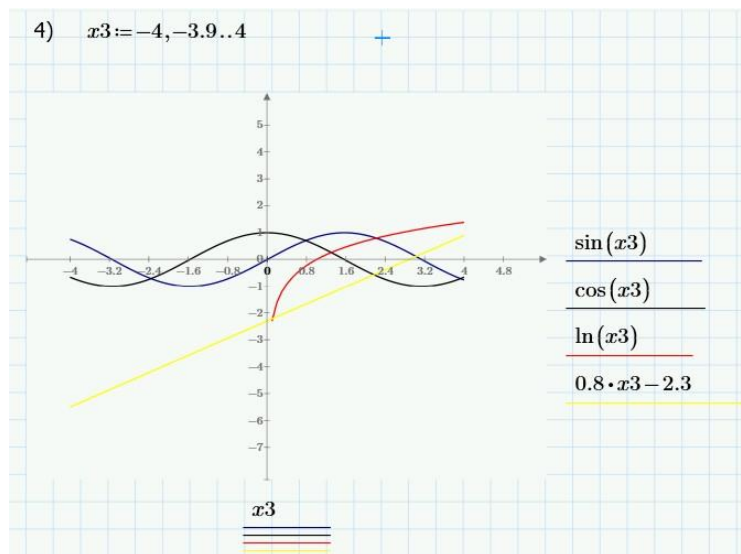


Рисунок 23–Завдання №8

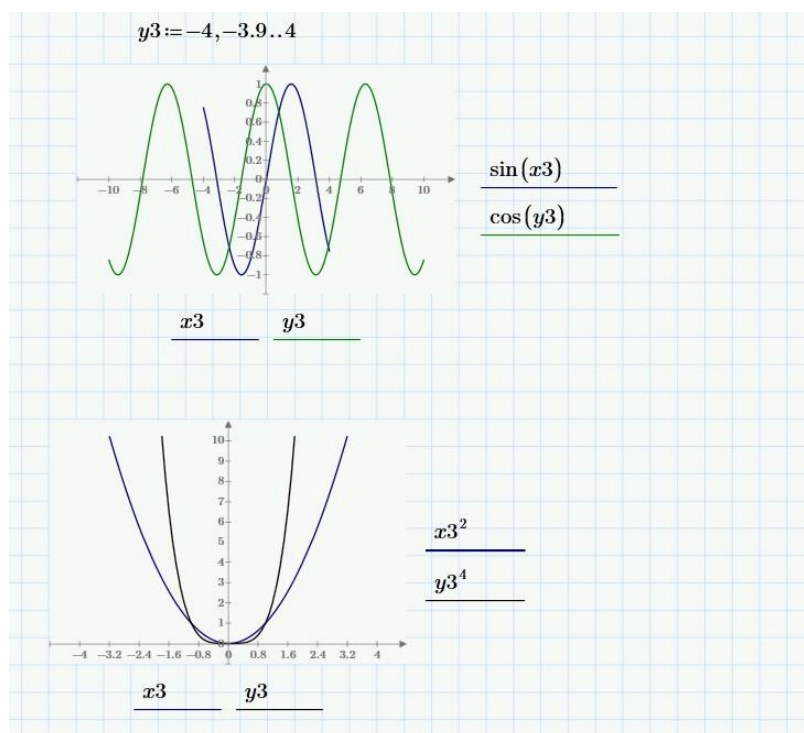


Рисунок 24–Завдання №8

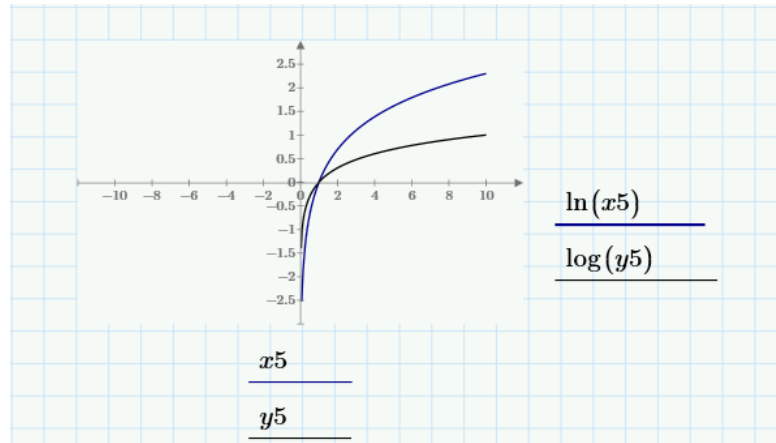


Рисунок 25–Завдання №8

Завдання 9. Графічним методом розв'язати рівняння: $\sin x = 0$ на інтервалі $[-1, 1]$; $\cos x = 0$ на інтервалі $[-2, 1]$;

Алгоритм графічного методу:

- Побудувати графік функції $f(x)$.
- На графіку в контекстному меню вибрати команду „Масштаб” (Zoom).
- Вказати область на графіку поблизу кореня ($f(x) = 0$), збільшити її та завершити операцію масштабування.
- На графіку в контекстному меню вибрати команду „Трасировка” (Trace).
- Виконати операцію трасування в точці перетину графіка та осі x ($f(x) = 0$).
- Скопіювати значення x (кнопка „копіювати x ” вікна „Трасировка $X - Y$ ”).
- За рамками графіка виконати присвоювання змінній x значення кореня (команда „Вставить”).

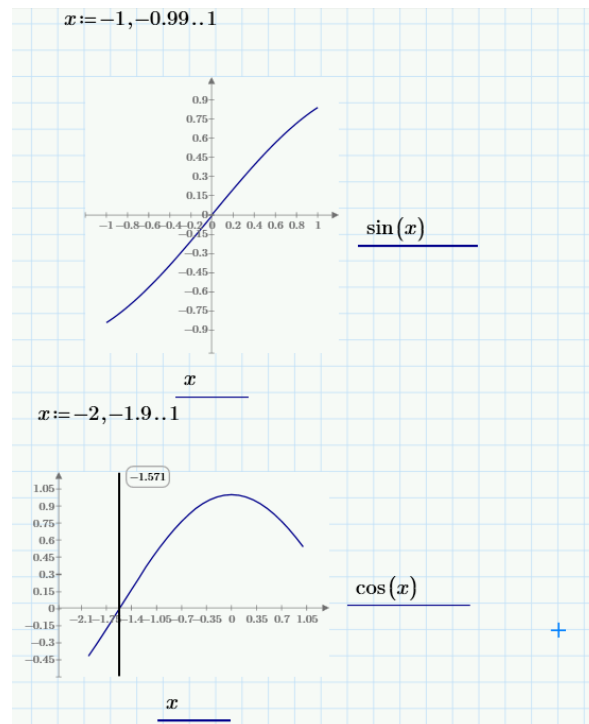
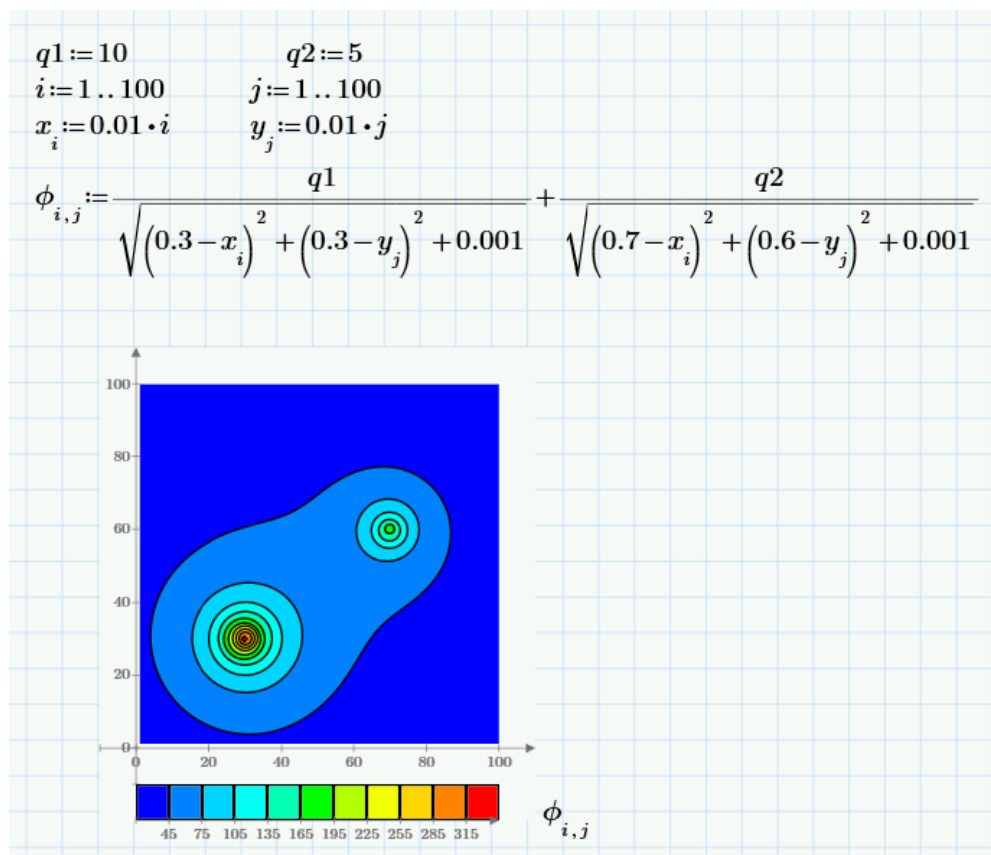


Рисунок 26–Завдання №9

Завдання 10.

Побудувати екіпотенціальні лінії електричного поля, створюваного двома електричними зарядами $q1$ і $q2$, використовуючи графік ліній рівня. Вихідні дані та методика розрахунку наведені на рис. 2.1.



Завдання 11. Розв'язати систему рівнянь матричним способом (функція *lsolve*).

$$A1 := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \quad A0 := \begin{bmatrix} 2.3 & 6.7 & 9.8 \\ 24 & 42 & 1 \\ 6 & 12 & 0 \end{bmatrix} \quad A2 := \begin{bmatrix} 2.3 & 6.7 & 2.8 & 9.8 \\ 24 & 42 & 7 & 1 \\ 6 & 0 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$
$$B1 := \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{bmatrix} \quad B0 := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad B2 := \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$
$$x7 := \text{lsolve}(A1, B1) \quad x6 := \text{lsolve}(A0, B0) \quad x5 := \text{lsolve}(A2, B2)$$
$$x7 = \begin{bmatrix} 10.833 \\ -9.167 \\ 5.833 \end{bmatrix} \quad x6 = \begin{bmatrix} -2.713 \\ 1.607 \\ -0.36 \end{bmatrix} \quad x5 = \begin{bmatrix} 0.156 \\ -0.069 \\ 0.155 \\ 0.068 \end{bmatrix}$$

Рисунок 28—Завдання N⁰ 11

Висновки: в результаті виконання завдань лабораторної роботи було вивчено особливості інтерфейсу користувача системи Mathcad; отримано навички використання операторів присвоєння та виводу даних в числовій, аналітично-символьній та графічній формі.

		Саух.Я.В.			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.08.000 - Лр1	Арк.
		Філіпов.В.О.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

		Саух.Я.В.			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.08.000 - Лр1	Арк.
		Філіпов.В.О.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання для самостійного відпрацювання:

1. Для $x = 2$, $y = 5$, $f(x, y) = x^2 (\cos(x + y) - \sin(x + y))$ виконати символічний вивід даних :

$f(x, y); \sin(2z)$ (використати оператор «expand»);

$(a^2 \cdot \sin(2z) + \frac{1}{a})a^3 \frac{1}{\cos z}$ (використати оператор «simplify»).

The screenshot shows the following Mathematica code and results:

```

x := 2      y := 5      f(x, y) := x^2 (cos(x + y) - sin(x + y))
f(x, y) = 0.388
z := f(x, y)  -----> -(4 * sin(7)) + 4 * cos(7)      sin(2 * z) = 0.7

(a^2 * sin(2 z) + 1/a) * a^3 * 1/cos(z)  -----> (a^5 * sin(8 * sqrt(2) * sin(3 * pi/4 + 7))) / (a^2 * cos(4 * sqrt(2) * sin(3 * pi/4 + 7)))
    
```

Рисунок 29–Завдання самостійної № 1

2. Обчислити за допомогою арифметичних операторів:

$$\sqrt{4}; \sqrt{2}; \sqrt{3}; \sqrt{5}; \sqrt[3]{8}; \sqrt[3]{27}; \sqrt[4]{64};$$

$$2^3; 3^2; 2^4; 4^3; 10^{0.2}; 20^{0.1}; 50^{0.02};$$

$$e^2, e^3, e^{\ln(4)}, \ln e, \ln 10, \log_2 8; \log_{1/2} 4,$$

$$\cos \pi, \sin \pi, \operatorname{tg} \pi, \cos(2\pi), \sin(2\pi), \cos \frac{\pi}{2}, \sin \frac{\pi}{2}, \sin \frac{\pi}{4}, \cos \frac{\pi}{6}, \sin \frac{\pi}{6}.$$

The screenshot shows the following results from Mathematica:

$\sqrt{4} = 2$	$\sqrt{2} = 1.414$	$\sqrt{2} = 1.414$	$\sqrt{5} = 2.236$	$\sqrt[3]{8} = 2$	$\sqrt[3]{27} = 3$
$\sqrt[4]{64} = 2.828$					
$2^3 = 8$	$3^2 = 9$	$2^4 = 16$	$4^3 = 64$	$10^{0.2} = 1.585$	$20^{0.1} = 1.349$
$50^{0.02} = 1.081$					
$e^2 = 7.389$	$e^3 = 20.086$	$e^{\ln(4)} = 4$	$\ln(e) = 1$	$\log(8, 2) = 3$	$\log\left(4, \frac{1}{2}\right) = -2$
$\cos(\pi) \rightarrow -1$	$\sin(\pi) \rightarrow 0$	$\tan(\pi) \rightarrow 0$	$\cos(2 \cdot \pi) \rightarrow 1$	$\sin(2 \cdot \pi) \rightarrow 0$	
$\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \rightarrow 0$	$\sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \rightarrow 1$	$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}$	$\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) \rightarrow \frac{1}{2}$	

Рисунок 30–Завдання самостійної № 2

3. Виконати розрахунки за допомогою обчислювальних операторів.

Врахувати особливість розрахунку границь, які обчислюються тільки символічно.

Обчислити:

$$\begin{aligned}
& \frac{d}{dk} \sin(k) \rightarrow \cos(k) \quad \frac{d}{dk} \cos(k) \rightarrow -\sin(k) \quad \frac{d}{dk} \cot(k) \rightarrow -\cot(k)^2 - 1 \quad \frac{d}{dk} \tan(k) \rightarrow \tan(k)^2 + 1 \\
& \frac{d}{dk} \ln(k) \rightarrow \frac{1}{k} \quad \frac{d}{dk} k^4 \rightarrow 4 \cdot k^3 \quad \frac{d}{dk} \frac{1}{k} \rightarrow -\frac{1}{k^2} \quad \frac{d}{dk} \sqrt{k} \rightarrow \frac{1}{2 \cdot \sqrt{k}} \quad \frac{d}{dk} e^k \rightarrow e^k \quad \frac{d}{dk} a^k \rightarrow \ln(a) \cdot a^k \\
& \frac{d}{dk} 4 \rightarrow 0 \quad \frac{d^2}{dk^2} \sin(k) \rightarrow -\sin(k) \quad \frac{d^2}{dk^2} \cos(k) \rightarrow -\cos(k) \quad \frac{d^2}{dk^2} \ln(k) \rightarrow -\frac{1}{k^2} \quad \int 1 dk \rightarrow k \quad \int 2 dk \rightarrow 2 \cdot k \\
& \int 2 \cdot k dk \rightarrow k^2 \quad \int (2 \cdot k = 4) dk \rightarrow \int 2 \cdot k = 4 dk \quad \int \frac{1}{k} dk \rightarrow \ln(k) \quad \int \frac{1}{2 \cdot k + 3} dk \rightarrow \frac{\ln(2 \cdot k + 3)}{2} \\
& \int \frac{1}{a \cdot k + b} dk \rightarrow \frac{\ln(a \cdot k + b)}{a} \quad \int \frac{1}{k^2 - a^2} dk \rightarrow \frac{-\ln(k + a) + \ln(k - a)}{2 \cdot a} \quad \int \frac{1}{k^2 - 4} dk \rightarrow \frac{-\ln(k + 2) + \ln(k - 2)}{4} \\
& \int \frac{1}{k^2 + a^2} dk \rightarrow \frac{\operatorname{atan}\left(\frac{k \cdot \sqrt{a^2}}{a^2}\right)}{\sqrt{a^2}} \quad \int \ln(k) dk \rightarrow k \cdot (\ln(k) - 1) \quad \int \frac{1}{k^3} dk \rightarrow -\frac{1}{2 \cdot k^2} \\
& \int \frac{k}{\sqrt{k^2 + a^2}} dk \rightarrow \frac{a^2}{\sqrt{k^2 + a^2}} - k \quad \int \frac{1}{\sqrt{a^2 - k^2}} dk \rightarrow \frac{\pi}{2} \quad \int \frac{\operatorname{asin}(k)}{\sqrt{1 + k}} dk \rightarrow \sqrt{2} \cdot \pi - 4 \\
& \int \frac{1}{k \cdot \sqrt{1 + \ln(k)}} dk \rightarrow 2 \cdot \sqrt{3} - 2 \quad \int_1^4 (k - (k - 2)^2) dk \rightarrow \frac{9}{2} \int_0^\pi (1 + \cos(k))^2 dk \rightarrow \frac{3 \cdot \pi}{2} \int_0^\pi \pi \cdot (\sin(k))^2 dk \rightarrow \frac{\pi^2}{2} \\
& \int_0^{2 \cdot \pi} \sqrt{2 \cdot (1 - \cos(k))^2 + 4 \cdot \sin(k)^2} dk \rightarrow \frac{\ln\left(\left(\frac{34}{12 \cdot \sqrt{2} - 17} - 1\right)^{\frac{2}{\pi}}\right)}{4} + 8 \quad \sum_{i=1}^{10} i \rightarrow 55 \quad \sum_{i=1}^{10} i^2 \rightarrow 385 \\
& \int_0^\pi 2 \cdot \pi \cdot \sin(k) \cdot \sqrt{1 + \cos(k)^2} dk \rightarrow \frac{\ln\left(\left(\frac{34}{12 \cdot \sqrt{2} - 17} - 1\right)^{\frac{2}{\pi}}\right)}{4} + 2 \cdot \sqrt{2} \cdot \pi \quad \sum_{i=1}^{10} 2 \cdot i \rightarrow 110 \quad \sum_{i=1}^\infty \frac{4}{i^2} \rightarrow \frac{2 \cdot \pi^2}{3} \\
& \sum_{i=1}^{100} \frac{4}{i^2} \rightarrow \frac{1589508694133037873112297928517553859702383498543709859889432834803818131090369901}{243046536108595257647414494168155786040493895998936560445680088676379496541312000} \\
& \prod_i e^i \rightarrow e^{5050} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} 2 \cdot k + \frac{1}{k} \rightarrow \infty \quad \lim_{k \rightarrow 0} \frac{1}{k} \rightarrow \text{undefined} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{k} \rightarrow \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{k} \\
& \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{2} \rightarrow \lim_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{2} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{k}\right) \rightarrow e
\end{aligned}$$

Рисунок 31–Завдання самостійної N⁰3

4. Обчислити детермінанти матриць.

1)	2)	3)	4)
$A := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$	$B := \begin{bmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 7 & 2 & 4 \\ 8 & 11 & 6 \end{bmatrix}$	$C := \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$	$D := \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & 3 \\ 7 & 2 & 2 \end{bmatrix}$
$ A = 0$	$ B = 211$	$ C = -1$	$ D = -78$

Рисунок 32–Завдання самостійної N⁰4

5. Виконати обчислення обернених матриць A попереднього завдання.

5. Детермінант = 0
 $A^{-1} \rightarrow ?$

$$B^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} 32 & 37 & 2 \\ 211 & 211 & 211 \\ 10 & 28 & 27 \\ 211 & 211 & 211 \\ 61 & 2 & 17 \\ 211 & 211 & 211 \end{bmatrix} \quad C^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -4 & -3 \\ 1 & -5 & -3 \\ -1 & 6 & 4 \end{bmatrix} \quad D^{-1} \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 2 & 7 \\ 39 & 39 & 39 \\ 17 & 11 & 1 \\ 78 & 39 & 78 \\ 31 & 4 & 11 \\ 78 & 39 & 78 \end{bmatrix}$$

Рисунок 33–Завдання самостійної N⁰5

6. Розв'язати системи лінійних рівнянь.

$$\begin{array}{llll}
 A1 := \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} & B1 := \begin{bmatrix} 7 \\ 9 \end{bmatrix} & x := \text{lsolve}(A1, B1) & x = \begin{bmatrix} 2.4 \\ -0.1 \end{bmatrix} \\
 A2 := \begin{bmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & 3 \\ 7 & 2 & 2 \end{bmatrix} & B2 := \begin{bmatrix} 5 \\ 17 \\ 11 \end{bmatrix} & x2 := \text{lsolve}(A2, B2) & x2 = \begin{bmatrix} 0.846 \\ 3.846 \\ -1.308 \end{bmatrix} \\
 A3 := \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} & B3 := \begin{bmatrix} 6 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} & x3 := \text{lsolve}(A3, B3) & x3 = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \\
 A4 := \begin{bmatrix} 0 & 7 & 1 \\ 3 & 6 & 3 \\ -3 & 8 & -1 \end{bmatrix} & B4 := \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} & x4 := \text{lsolve}(A4, B4) & x4 = ? \text{ Розв'язків немає} \\
 A5 := \begin{bmatrix} 6 & 2 & 8 \\ 1 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 2 \end{bmatrix} & B5 := \begin{bmatrix} 14 \\ 5 \\ 7 \end{bmatrix} & x5 := \text{lsolve}(A5, B5) & x5 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

Рисунок 34–Завдання самостійної №6

7. Побудувати двомірні графіки різними способами в декартових координатах:

1) за допомогою рядів даних:

$x = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)^T$; $y = (3, 8, 5, 11, 4, 18, 9, 22, 25)^T$, графік $y = f(x)$;

2) з використанням ранжируваної змінної: $i = 1 \dots 26$; $x_i = i \cdot 0,25$; $y_i = \sin x_i$;

3) «швидкої побудови графіка функції»:

$\text{tg} x$, $\text{ctg} x$, $\ln x$, e^x , \sqrt{x} , $\sqrt[4]{x}$, $\sqrt[3]{x}$, $\frac{1}{x}$, $\lg x$, 2^x , 4^x , $2x+3$, x^2 , x^3 , x^4 , x^5 .

4) графіки декількох функцій в рамках одного графічного об'єкта:

одного аргументу: $\sin x$ та $\cos x$, $\ln x$, $\lg x$ та $0,7x-2$;

двох аргументів: $\sin x$ та $\cos y$; x^2 та y^4 ; $\ln x$ та $\lg y$.

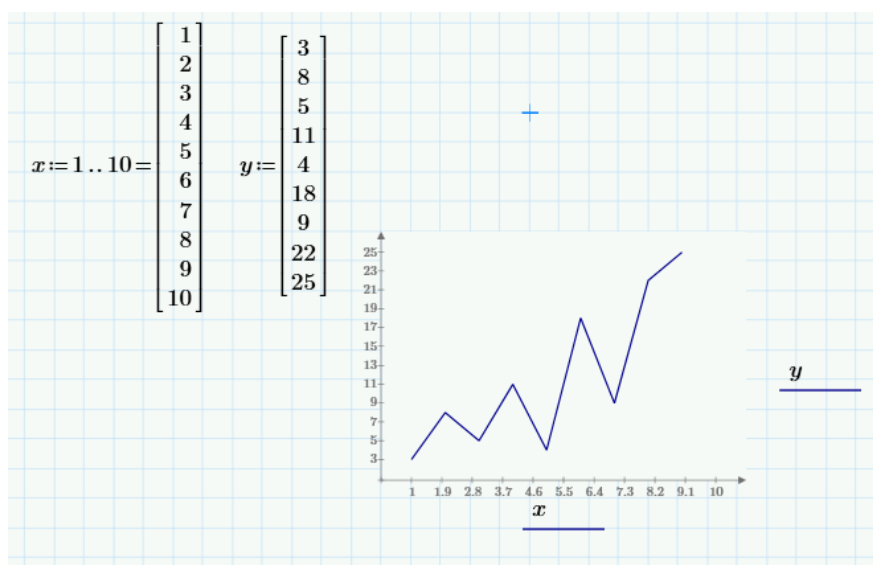


Рисунок 35–Завдання самостійної №7

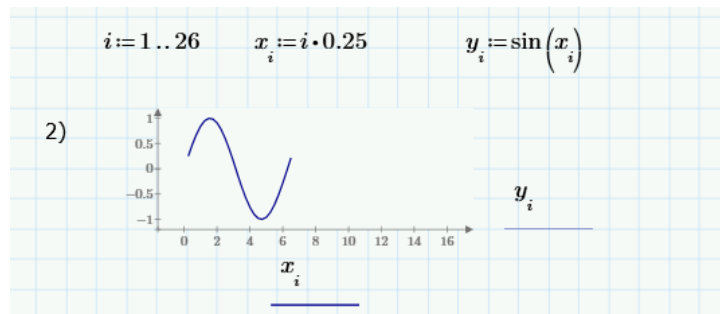


Рисунок 36–Завдання самостійної № 7

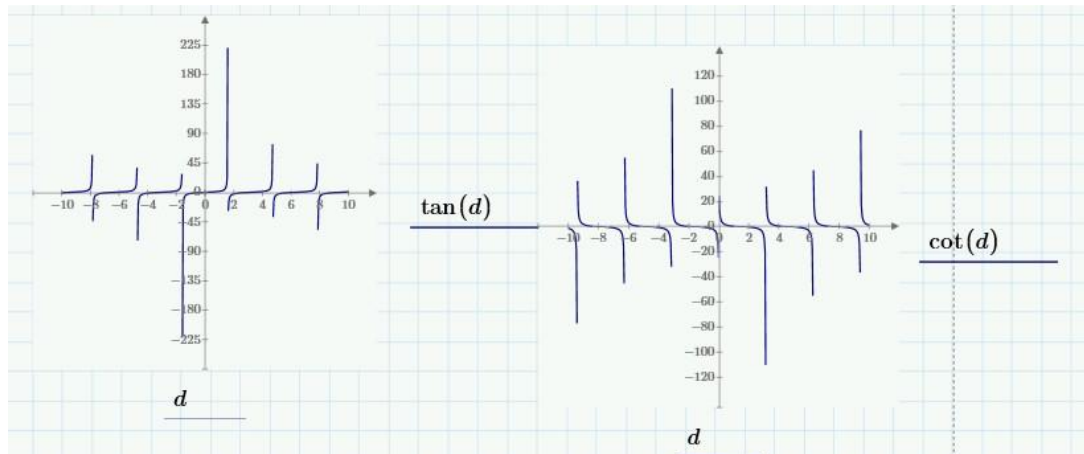


Рисунок 37–Завдання самостійної № 7

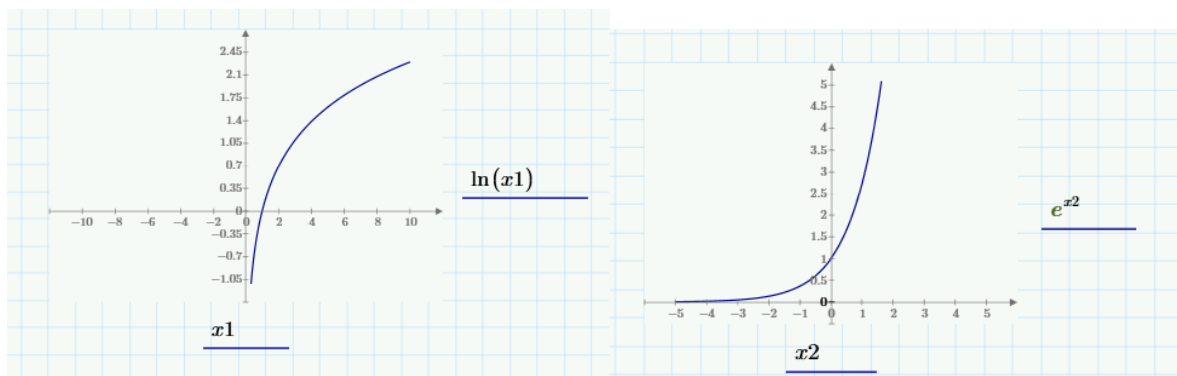


Рисунок 38–Завдання самостійної № 7

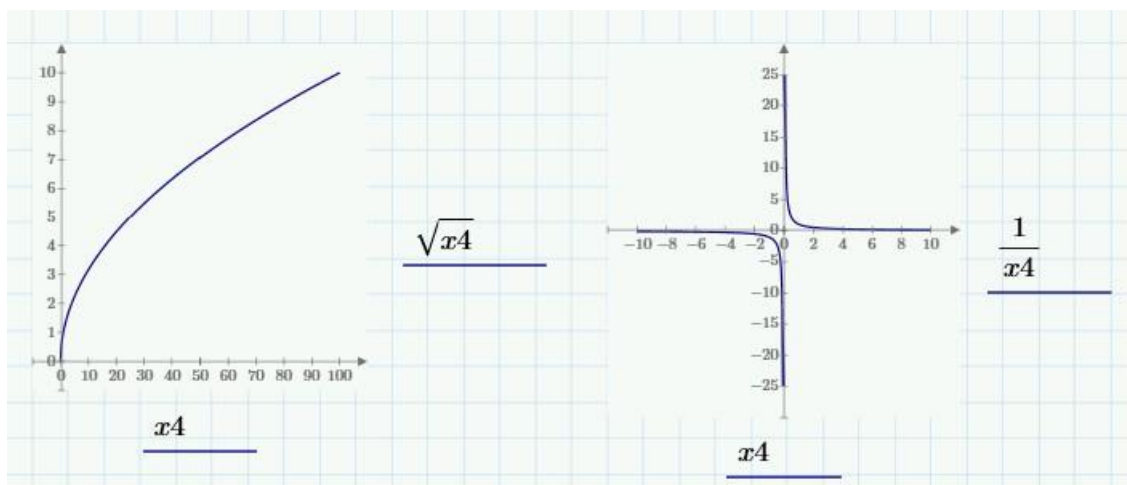


Рисунок 39–Завдання самостійної № 7

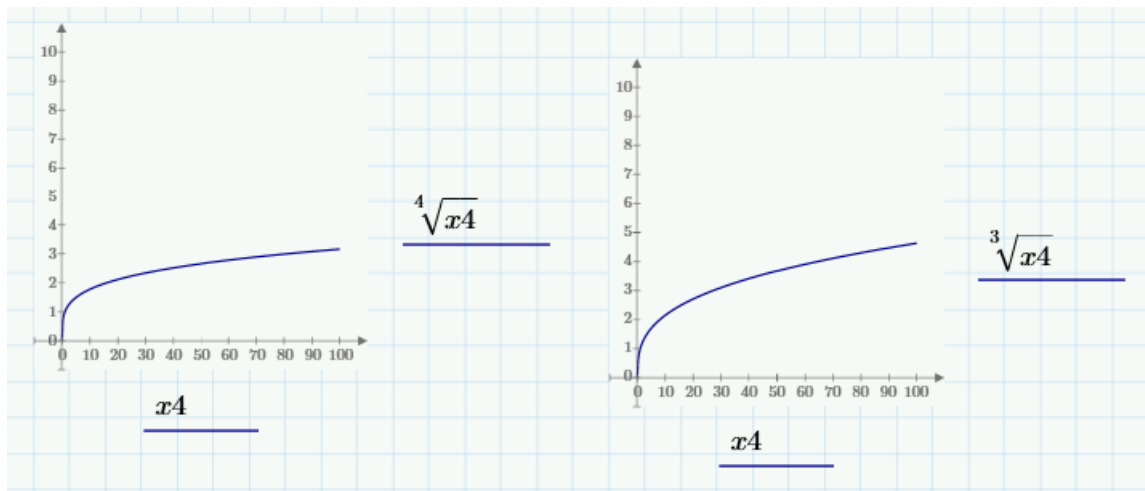


Рисунок 40–Завдання самостійної № 7

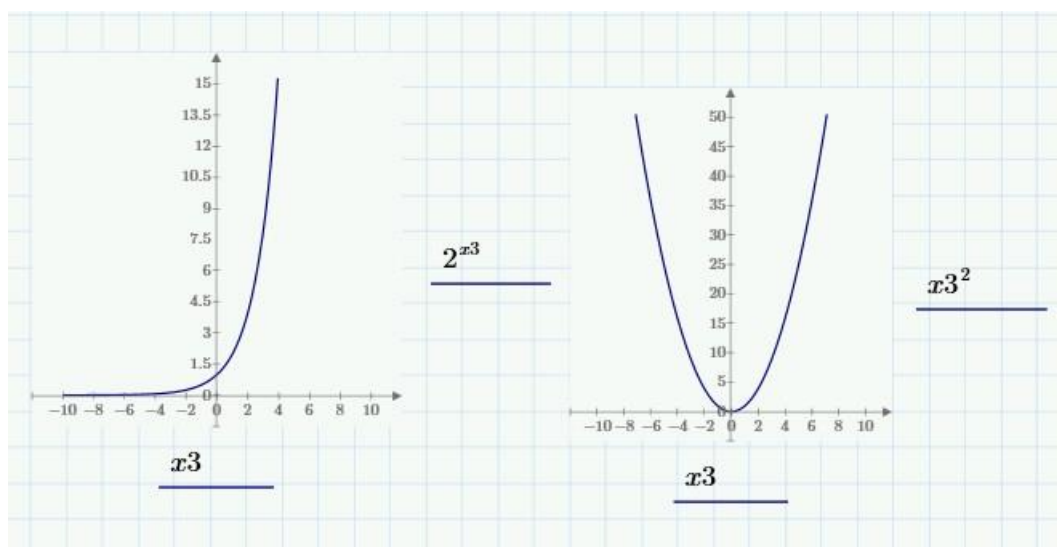


Рисунок 41–Завдання самостійної № 7

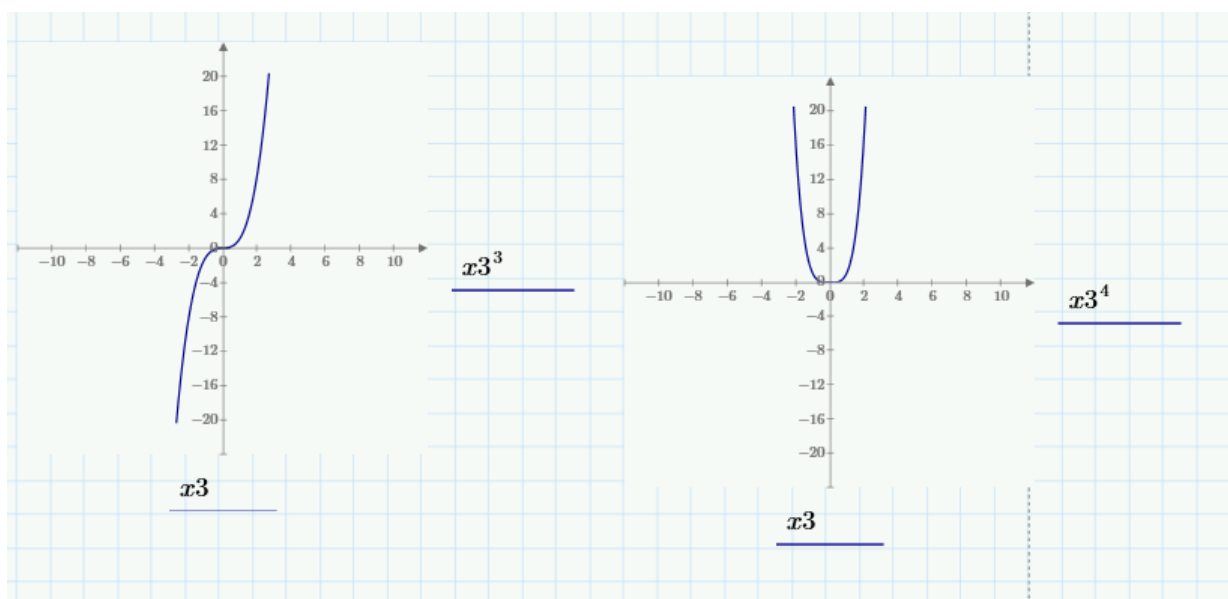


Рисунок 42–Завдання самостійної № 7

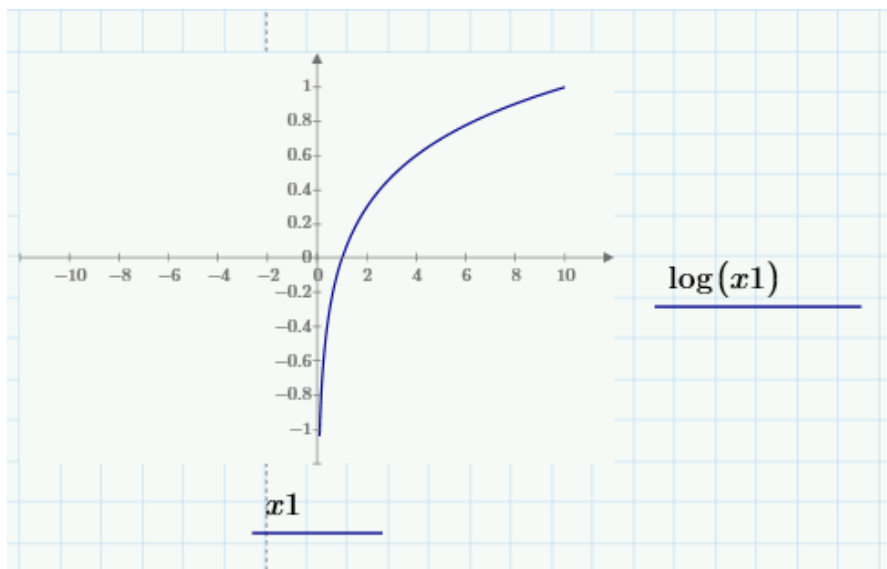


Рисунок 43–Завдання самостійної № 7

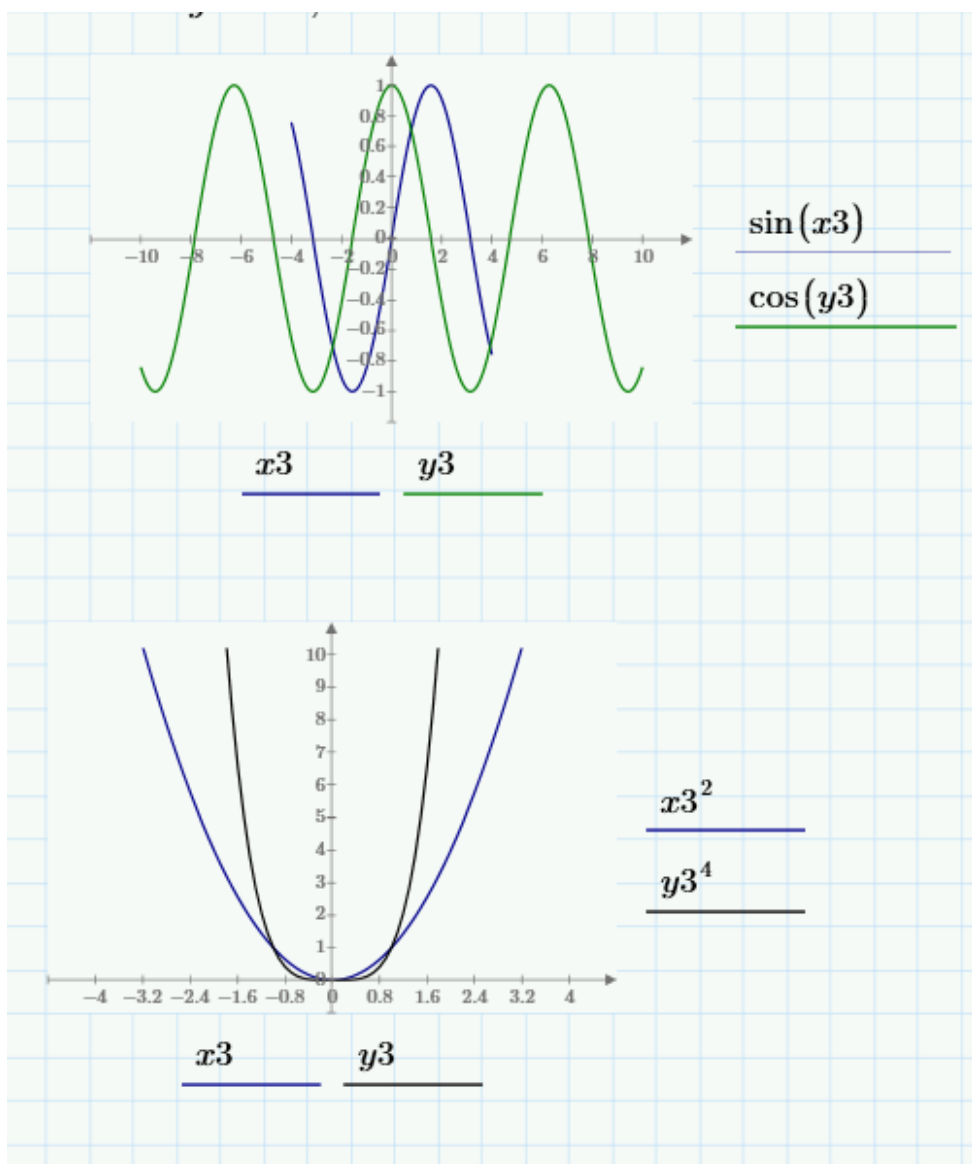


Рисунок 44–Завдання самостійної № 7

		Саух.Я.В.			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.08.000 - Лр1	Арк.
		Філіпов.В.О.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

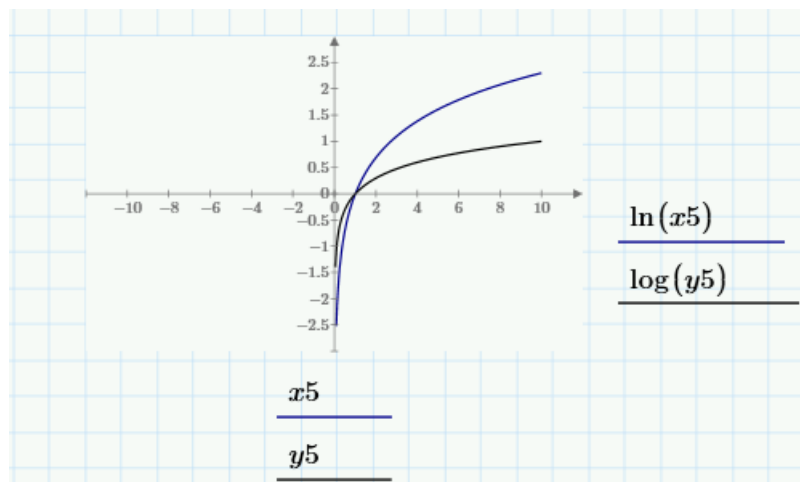


Рисунок 45–Завдання самостійної № 7

8. Побудувати тримірні графіки різних типів:

1) $Z(x, y) = x^2 + y^2$;

2) $F(x, y) = \sin x \cos y$, для $-1 \leq x \leq 2$; $-1 \leq y \leq 2$.

3) $M(x, y) = \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b}$, для $a = b = \pi$

$(m = 2, n = 1), (m = 2, n = 2), (m = 3, n = 2), (m = 3, n = 3)$.

4) $K(x, y) = x \cdot \sin 2y + y \cos 3x$, $(x, y) = [-\pi, \pi]$;

5) $S(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$, $(x, y) = [-\pi, \pi]$

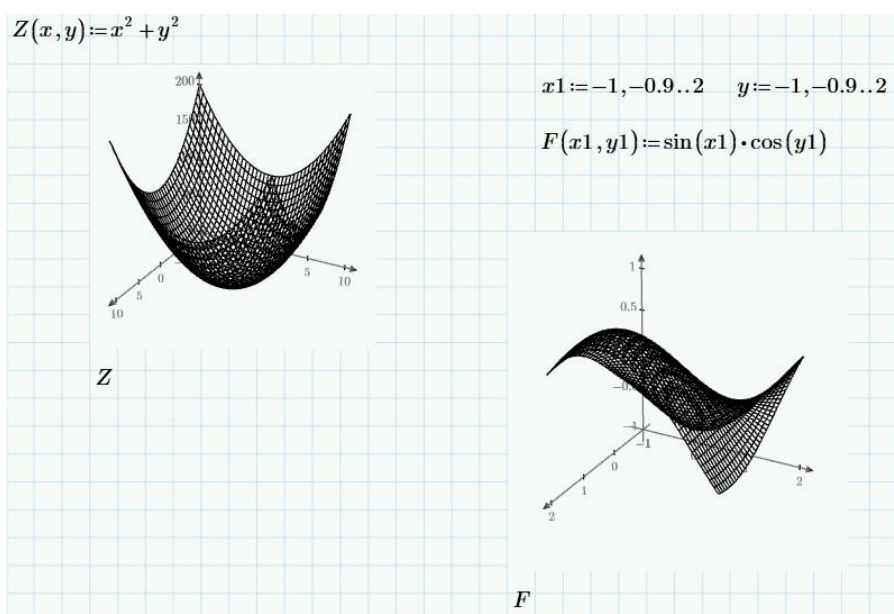


Рисунок 46–Завдання самостійної № 8

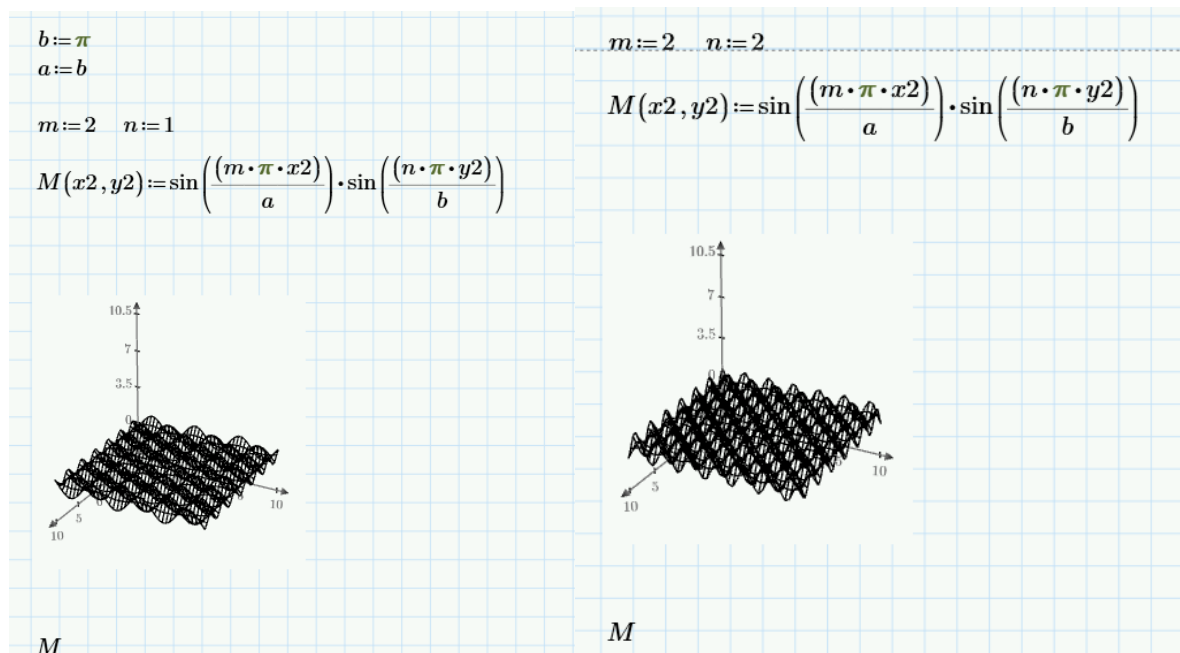


Рисунок 47–Завдання самостійної №8

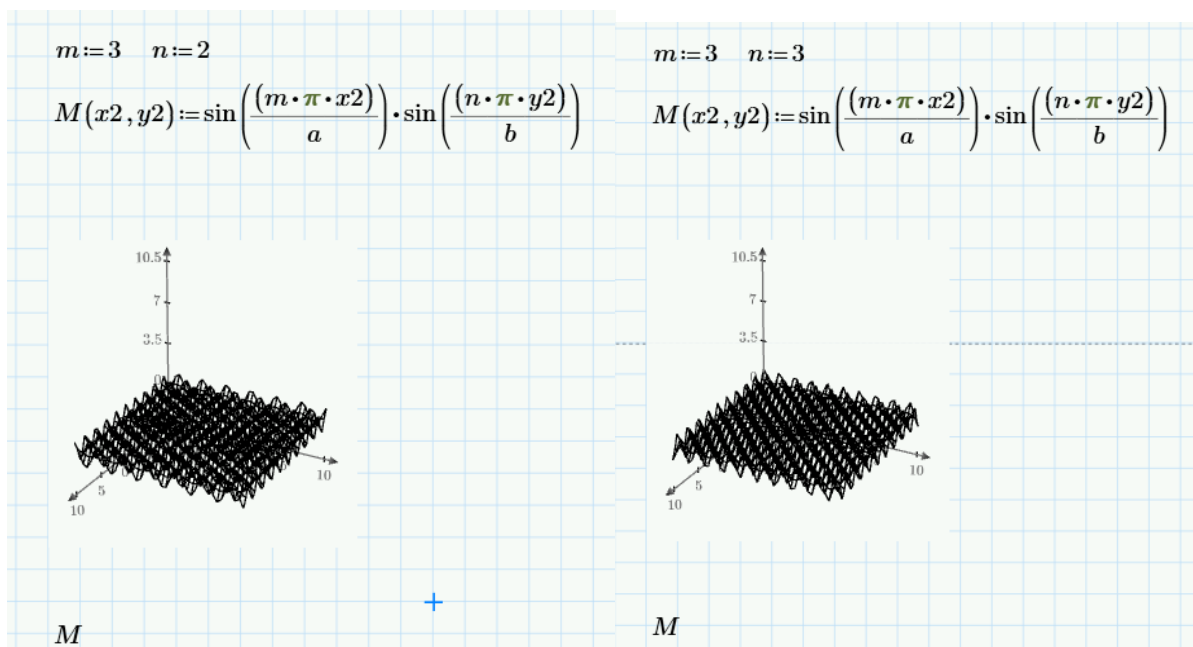


Рисунок 48–Завдання самостійної №8

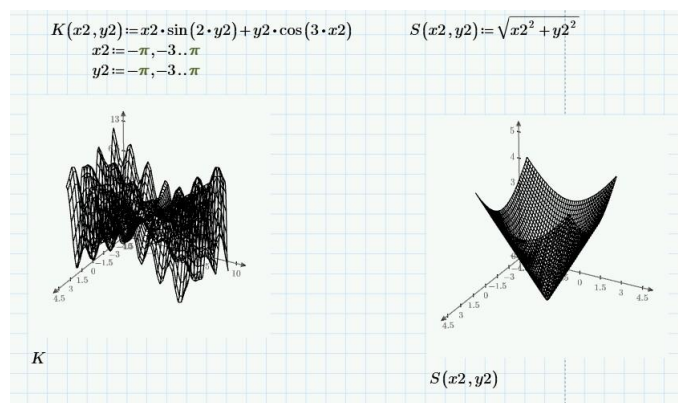


Рисунок 49–Завдання самостійної №8

9. Знайти екстремуми функцій (точки min та max) графічним способом.

$$y(x) = 2x^3 - 16x + 5 \quad \text{для } x \in [-4; 3];$$

$$y(x) = x^3 - 3x^2 \quad \text{для } x \in [-2; 3];$$

$$y(x) = x + e^x \quad \text{для } x \in [-1; 2].$$

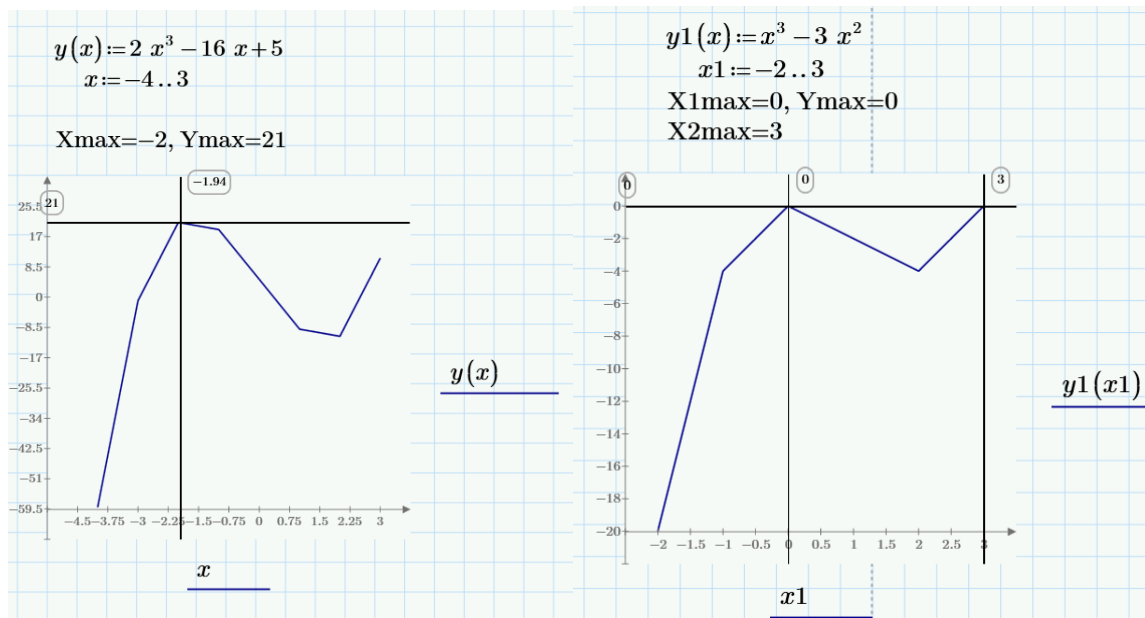


Рисунок 50–Завдання самостійної №9

$$y2(x) := x + e^x$$

$$x2 := -1..2$$

$$Xmax=2, Ymax=9.389$$

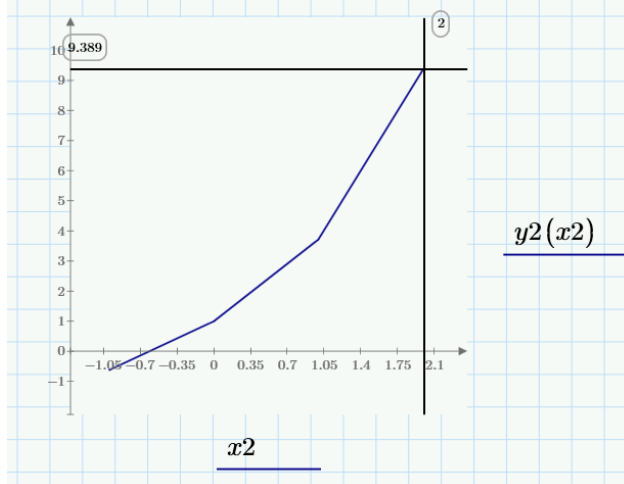


Рисунок 51–Завдання самостійної №9