

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА ГІРНИЧА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК
ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

з дисципліни

“Обчислювальна техніка в розрахунках електромеханічних систем”

для студентів спеціальності 7.092203

Дніпропетровськ
1998

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА ГІРНИЧА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

з дисципліни

“Обчислювальна техніка в розрахунках електромеханічних систем”

для студентів спеціальності 7.092203

Цифровий та фактичний матеріал, бібліографія перевірені, написання одиниць відповідає стандартам

Затверджено
на засіданні кафедри
електропривода
Протокол № 6 від
09.12.97

Дніпропетровськ
1998

Збірник індивідуальних завдань з дисципліни "Обчислювальна техніка в розрахунках електромеханічних систем" для студентів спеціальності 7.092203/Упорядник М.М.Казачковський.- Дніпропетровськ: НГА України, 1998.-23 с.

Упорядник М.М.Казачковський, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри електропривода О.А.Воробйов, канд. техн. наук, доц.

ВСТУП

Збірник призначений для поточного контролю та закріплення знань, отриманих на початковій стадії вивчення пакета Microsoft Office. Може бути використаний під час самостійної роботи.

ТЕКСТОВИЙ РЕДАКТОР WORD

1. Набрати текст, наведений у дод. 1. Шрифт основного тексту - Courier New Cyr, 12 пт. Терміни виділяти шрифтом Times New Roman Cyr, 14 пт. (підкреслений курсив). Шрифт для латинських букв - Times New Roman, 16 пт. (курсив). Заголовок та підзаголовки оформити за допомогою стилів "Заголовок 1", "Заголовок 2", "Заголовок 3". Обрамувати перший абзац лінією товщиною 3 пт. Останній абзац залити чорним кольором, колір шрифту цього абзаца - білий. Міжрядковий інтервал другого абзаца - 1,5, інших абзаців - 1. Відступ першого рядка першого абзаца - 2,5 см, інших абзаців - 1,5 см. Вирівнювання тексту першого абзаца - по ширині, інших - по лівому полю. Поля: верхнє й нижнє - 2 см, ліве - 2.5 см, праве - 2 см. З нових сторінок створити два нових розділи документа (один - з альбомною орієнтацією сторінки, інший - з розбивкою сторінки на дві колонки однакової ширини). За допомогою копіювання заповнити ці сторінки раніше набраним текстом. Поля в нових розділах - як у першому. Інтервал між колонками 1 см. Останній розділ розбити на дві сторінки приблизно однакового розміру шляхом вставки розриву сторінки.

2. Набрати наведені нижче два фрагменти табульованого тексту:

Ливарний	----	45,5	56,98	88,7	34	56	
----------	------	------	-------	------	----	----	--

Збиральний --4,8	7,9	7,4	765	1,9
Механічний --44	67	89	7	123,6
Ковальський -5	7	0,564	56,8	7

I кв.	6	8	9	4
II кв.	77	5	34	1
III кв.	7.8	6	0.7	0
IV кв.	7	6	9	10

Для другого фрагмента використати позиції табуляції за умовчужанням. Позиції табуляції для першого фрагмента - 3,75; 7; 9; 11,5 та 14 мм. Другий фрагмент скопіювати та перетворити копію на таблицю Word.

3. Набрати математичні формули:

$$a_k = \frac{2}{\pi} \sum_{i=1}^n X(t_i) \cos k\Omega t_i$$

$$D_s = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 3 & 5 & 6 \\ 6 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-x_{cp})^2}{2\sigma^2}}$$

$$s_k^2 = \begin{cases} \int_0^\infty \sin \frac{2\pi}{3} t, \text{ якщо } t \geq 0; \\ \sqrt[3]{2\pi(1 - \cos \frac{2\pi}{3})}, \text{ якщо } t < 0. \end{cases}$$

4. Створити маркований та багаторівневий нумерований списки:

МАРКОВАНИЙ СПИСОК:

Списки поділяються на:

- * марковані;
- * нумеровані;
- * багаторівневі.

БАГАТОРІВНЕВИЙ СПИСОК:

1. ПРОГРАМА РОБОТИ

1.1. Підготовка лабораторної установки

1.2. Зняття механічних характеристик:

1.2.1. у режимі двигуна;

1.2.2. у рекуперативному режимі;

1.2.3. у режимі динамічного гальмування.

1.3. Зняття регульовальних характеристик:

1.3.1. при зміні напруги;

1.3.2. при зміні опору.

2. ЗМІСТ ЗВІТУ:

2.1. Схема

2.2. Таблиці експериментальних даних

2.3. Механічні характеристики

2.4. Регульовальні характеристики

5. Створити панель інструментів з ім'ям "Моя панель". Розташувати її вздовж лівого краю екрана. Перетягти на неї будь-які 2 кнопки з діалогового вікна "Панелі інструментів". Для елемента 1 автотексту (див. завдання 7) створити кнопку з текстовим написом "ЗАТВ", для елемента 3 - кнопку з малюнком. Розташувати їх на новоствореній панелі.

6. Скласти дві таблиці Word:

Таблиця 1. ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ, тис. грн

Цех	Квартал				За рік
	1	2	3	4	
Ливарний	456	567	345	223	1591
1-й механічний	250	456	34	56	796
2-й механічний	345	234	148	234	961
Збиральний	123	443	564	237	1367
Ковальський	224	78	34	23	359
Друкованих плат	123	234	123	90	570
ВСЬОГО по заводу	1521	2012	1248	863	5644

Таблиця 2. Функціональні ряди

№ п/п	Функціональні ряди	Діапазон зміни аргументу	n	Функція
1	2	3	4	5
1	$\sum_{i=0}^{n,\infty} \frac{\ln^i 3}{i!} x^i$	$[0, 1; 1]$	10	$y = 3^x$
2	$\sum_{i=1}^{n,\infty} \frac{\cos ix}{i}$	$[\pi/5; 9\pi/5]$	16	$y = -\ln 2 \sin x/2 $

Обрамлення табл.1 виконувати лініями різної товщини.

7. Створити елементи автотексту:

елемент 1:

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор

О.І.Бендер

“ ” _____ 1998 р.

елемент 2:

Завідувач відділу рогів великої рогатої худоби

елемент 3:

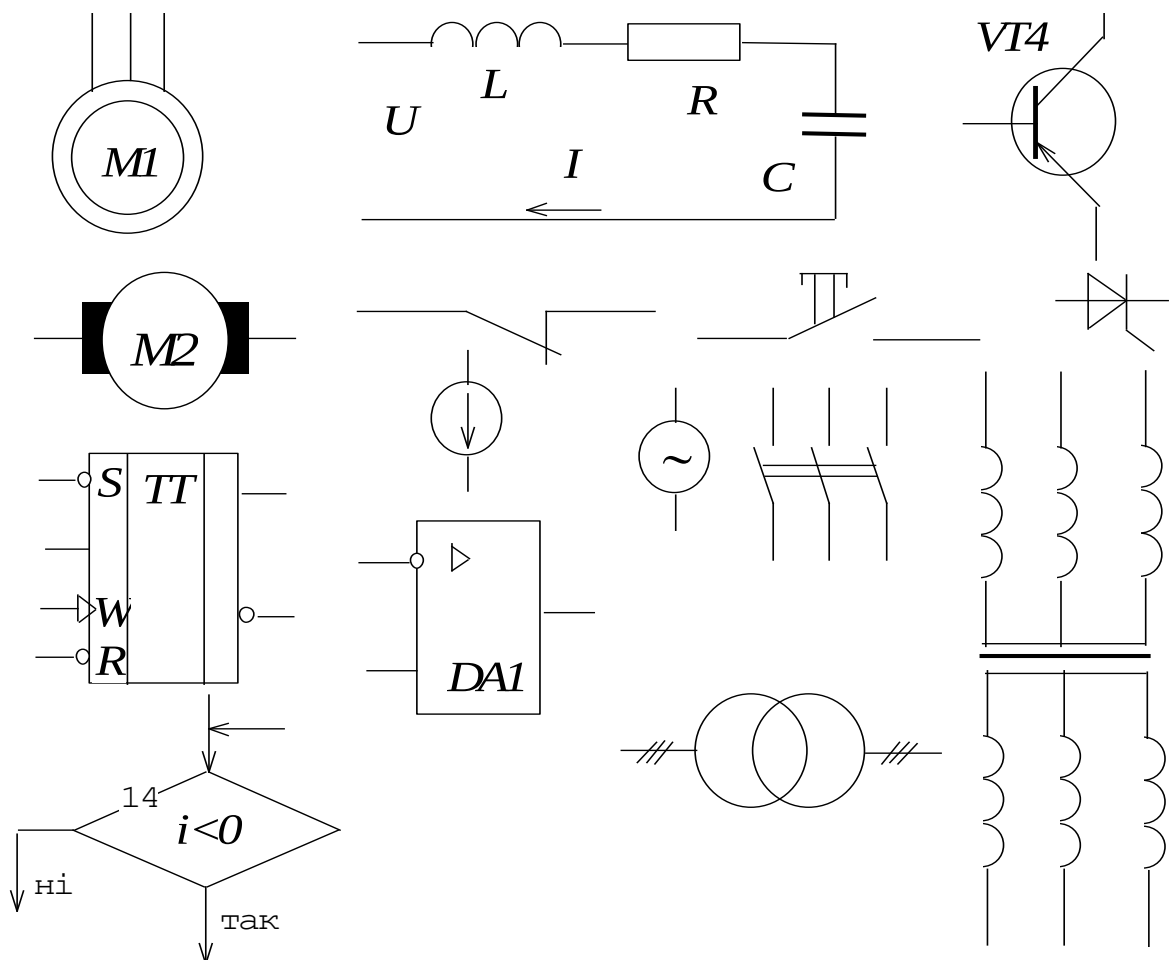
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА ГІРНИЧА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

Кафедра електропривода

Елемент 1 створюється в кадрі.

8. Зобразити наведені нижче графічні елементи.

Один з них перетворити на рисунок.



9. Скласти лист за зразком (див. дод. 2). Дату його відправлення та прізвище адресата розташувати у таблиці 1×2 без обрамування. На основі отриманого листа створити шаблон, який містить у собі назву журналу, його реквізити, незаповнену таблицю для прізвища та дати, текст листа за винятком ім'я та по батькові адресата і

назви статті, а також підпис редактора. Скласти новий лист на основі створеного шаблону.

ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ EXEL

10. У новоствореній робочій книзі знищити аркуші 1 та 2, аркуш 3 назвати "Випуск", аркуш 4 - "Функції", аркуш 5 - "Матриці", аркуш 6 - "Струм". Аркуш 7 розташувати поміж аркушами 9 та 10. Вставити новий аркуш 17. Зберегти робочу книгу.

11. У робочому аркуші "Випуск" скласти таблицю за зразком, наведеним у завданні 6 (табл.1). У стовпці "За рік" та у рядку "Усього по заводу" розташувати формули.

12. У тому ж робочому аркуші за даними таблиці із завдання 11 побудувати діаграми, зразки яких наведені у додатках 3 та 4. Одну з діаграм розташувати на окремому аркуші діаграм.

13. У робочому аркуші "Функції" розрахувати 20 значень функції $U = U_m \sin(2\pi / T + \varphi)$ з кроком $\Delta t = 0.1T$. Значення $U_m = 100$, $T = 0.02$ с та $\varphi = 0.3$ рад розташувати в окремих клітинках, на які посилатися при розрахунках. Використовувати функції SIN та ПИ з категорії математичних. Однотипні формули отримувати шляхом копіювання формули-зразка. Побудувати діаграму типу "Згладжений графік" (колір лінії - червоний, товщина - найбільша, маркери - зелені трикутники, 10 поділок на шкалі, вивести основну сітку, область побудови діаграми залити жовтим кольором, зовнішня рамка діаграми - червона округлена з тінню, легенда відсутня).

14. У тому ж робочому аркуші розрахувати 20 значень функції

$$u(t) = \begin{cases} U_d, & \text{якщо } t < \varepsilon T \\ 0, & \text{якщо } t \geq \varepsilon T \end{cases}$$

з кроком $\Delta t = 0.1T$. Значення $U_d = 300$, $T = 0.001$ та $\varepsilon = 0.6$ розташувати в окремих клітинках, на які посилатися під час розрахунків. Використовувати функцію ЕСЛИ з категорії логічних.

15. У робочому аркуші "Матриці" поелементно скласти квадрати елементів матриць

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 13 & 4 & 16 \\ 12 & -23 & 21 & 1 & 43 \\ -5 & 9 & 3 & 22 & 32 \\ 6.8 & 2 & 10 & -4.5 & 19 \\ 34 & 7.9 & 18 & 8 & 28 \end{pmatrix}$$

та

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 54 & 9 & 31 & 4 \\ 7 & 34 & 11 & 2 & 17 \\ -3 & 21 & 10 & 18 & 6 \\ 0 & -12 & 22 & -1 & 19 \\ 1 & 14 & -7 & 16 & 28 \end{pmatrix},$$

утворивши з сум $c_i = a_i^2 + b_i^2$ нову матрицю C . Використовувати формули масивів.

16. Для матриці A знайти:

- визначник за допомогою функції МОПРЕД з категорії математичних;
- загальну кількість елементів за допомогою функції СЧЕТ з категорії статистичних;
- середнє значення елементів за допомогою функції СРЗНАЧ з категорії статистичних;
- суму елементів, значення яких менше від 20, за допо-

могою функції СУММЕСЛИ з категорії математичних.

Для матриці C знайти:

- елементи, що мають максимальне та мінімальне значення, за допомогою функцій МАКС та МИН з категорії статистичних;
- кількість елементів, значення яких перевищує 3, за допомогою функції СЧЕТЕСЛИ з категорії математичних;
- суму всіх елементів.

17. У робочому аркуші "Матриці" для прямокутного трикутника з катетами $a=12$, $b=20$ знайти гіпотенузу, кути, площу та периметр.

18. У робочому аркуші "Струм" розрахувати комплексним методом струм у RLC -ланцюзі. Використовувати функції, призначені для роботи з комплексними аргументами (КОМПЛЕКСН, МНИМ.ABS, МНИМ.АРГУМЕНТ, МНИМ.ДЕЛ, МНИМ.ВЕЩ, МНИМ.ЧАСТЬ з категорії інженерних). Вихідні дані, необхідні математичні співвідношення та зразок оформлення таблиці наведений у дод. 5.

19. За даними розрахунку струму (див. завдання 18) створити однопараметричну таблицю підстановки для дослідження впливу індуктивності L на модуль струму. Побудувати графік досліджуваної залежності. Зразок оформлення – у дод. 5.

20. За даними розрахунку струму (див. завдання 18) створити двопараметричну таблицю підстановки для дослідження впливу активного опору та частоти на фазу струму. Побудувати об'ємну діаграму досліджуваної залежності. Зразок оформлення таблиці наведений у дод. 5, діаграми – у дод. 6.

21. За результатами експериментальних досліджень двох електромеханічних характеристик електричного дви-

гуна $I=f(n)$ (таблиця дод. 7) побудувати діаграму з експериментальними точками (тип діаграми "Точечная") та прямими лініями тренду, що їх апроксимують.

22. Розробити таблицю аналізу успішності студентів (дод. 8). У клітинках, де наведена кількість оцінок відповідного рівня конкретного студента або з конкретного предмета, розташувати формули. Побудувати діаграми.

23. Для двох синусоїдних напруг $u_1 = U_m \sin(2\pi f_1 t)$ та $u_2 = U_m \sin(2\pi f_2 t + \varphi)$ побудувати фігури Лісажу $u_1 = f(u_2)$:

- для $\varphi = 0$ та $f_2/f_1 = 4; 3; 2; 3/4; 2/3; 1$;
- для $\varphi = 30^\circ$ та $f_2/f_1 = 3; 2; 2/3$;
- для $f_2/f_1 = 1$ та $\varphi = 0; 30^\circ; 45^\circ; 60^\circ; 90^\circ$.

Крок зміни часу $0,02/f_1$. Найменше значення часу, потрібне для отримання замкнених фігур, $t_{min} = HCK(f_1, f_2)/(f_1 f_2)$. Найменше спільне кратне частот розраховують за допомогою функції НОК. Отримані для різних сполучень φ та f_2/f_1 діаграми скопіювати через буфер як рисунки за допомогою команди «Правка\Спецвставка\Picture». Перед копіюванням у назві діаграми позначити значення φ та f_2/f_1 . Зразок оформлення – у дод. 9.

ПЕРЕМІЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЄЮ МІЖ ДОКУМЕНТАМИ

24. Вставити в документ Word з іншого документу Word:

- фрагмент тексту через буфер за допомогою команди «Правка\Вставити» або відповідних кнопок;
- весь текст за допомогою команди «Вставка\Файл».

25. Вставити в документ Word з робочої книги Excel:

- вміст однієї клітинки (команда «Правка\Вставить»);
- вміст кількох клітинок або всієї таблиці (команда «Правка\Вставить»);
- діаграму Excel як рисунок (команда «Правка\ Спецвставка\Вставить\Рисунок»).

Переконалися, що отримана інформація піддається редагуванню засобами Word.

26. Скопіювати робочий аркуш з однієї робочої книги Excel до іншої за допомогою команди «Правка\Переместить\Скопировать».

27. Вставити в таблицю Excel з документа Word:

- табульований текст за допомогою команди «Правка\Вставить» (наприклад, із завдання 2);
- таблицю Word або її частину за допомогою команди «Правка\Вставить» (наприклад, із завдання 6);

- наведений нижче текст, рядки якого – окремі абзаци:

23;56,7;78;100;1234;-56,5;

78;890;21;988;

67;0;555;0,34;13;8

Останнє завдання виконати за допомогою Майстра текстів (команда «Данные\Текст по столбцам»). Переконалися, що отримана інформація піддається редагуванню засобами Excel.

28. Вставити в документ Word таблицю Excel з одного із попередніх завдань:

- як таблицю Word (за допомогою команди «Правка\ Вставить»);
- як табульований текст (за допомогою команди «Правка\ Спецвставка\Вставить\Неформатированный текст»);

- як рисунок Word (за допомогою команди "Правка\ Спецвставка\Вставити\Рисунок"). Переконайтеся, що отримані об'єкти піддаються редагуванню засобами Word.

29. Вставити в документ Word як рисунок діаграму Excel з одного із попередніх завдань (за допомогою команди "Правка\Спецвставка\Вставити\Рисунок"). Переконайтеся, що отриманий рисунок піддається редагуванню засобами Word.

30. Впровадити як об'єкти в документ Word:

- заповнену таблицю Excel або її частину (за допомогою команди "Правка\Спецвставка\Вставити\Лист MS Excel");
- побудовану діаграму Excel (за допомогою команди "Правка\Спецвставка\Вставити\Діаграма MS Excel");
- порожній робочий аркуш Excel (за допомогою команди "Вставка\Об'єкт\Создание\Лист MS Excel").
- порожню діаграму Excel (за допомогою команди "Вставка\ Об'єкт\ Создание\Діаграма MS Excel").

Переконайтеся, що отримані об'єкти піддаються редагуванню тільки засобами Excel.

31. Впровадити в книгу Excel:

- готовий текст Word як об'єкт (за допомогою команди "Правка\ Спецвставка\Вставити\Документ MS Word");
- порожній об'єкт для заповнення текстом засобами Word (за допомогою команди "Вставка\Об'єкт\Создание\Документ MS Word"). Переконайтеся, що отримані об'єкти піддаються редагуванню тільки засобами Word.

32. Зв'язати документ Word як одержувач інформації з книгою Excel як джерелом інформації:

- джерело – таблиця Excel, одержувач – Word (за допомогою команди "Правка\Спецвставка\Связать\Лист MS Excel об'єкт");

- джерело – діаграма Excel, одержувач – Word (за допомогою команди "Правка\Спецвставка\Связать\Диаграмма MS Excel"). Переконатися, що зміна вихідної інформації в джерелі призводить до оновлення її в одержувачі.

КЕРОВАНІ ВИПРЯМЛЯЧІ

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Керовані тиристорні випрямлячі – основне джерело живлення та засіб керування електричних двигунів постійного струму у промислових автоматизованих електроприводах. Використовують їх також і в електроприводах змінного струму для живлення обмоток збудження синхронних двигунів та у складі перетворювачів частоти.

Найбільш поширена схема випрямлячів середньої та великої потужності – трифазна мостова (рис.1). Вона складається з шести тиристорів $VS1-VS6$. Тиристиори з непарними номерами складають анодну групу (в них з'єднані аноди), а з парними – катодну. Як і в будь-якому мостовому випрямлячі, в кожний момент часу відкрито два тиристиори – один з анодної групи, другий – з катодної.

а) Робота випрямляча на активне навантаження

Спочатку розглянемо найпростіший випадок роботи випрямляча на активне навантаження (рис.1 $L=0$). На рис.2 зображені діаграми фазних напруг u_a, u_b, u_c . У кожний момент часу є така пара тиристорів, в яких різниця потенціалів поміж анодом та катодом сприяє їх відкриттю. Так, наприклад, в інтервалі між точками B та A' $u_b > u_c$, завдяки чому до анода $VS4$ прикладено позитивний потенціал, а до катода $VS5$ – негативний. Якщо позитивні керуючі імпульси надійдуть до керуючих електродів тиристорів у момент часу B , обидва тиристиори відкриються, а на виході випрямляча з'явиться випрямлена напруга u_d , яка дорівнює на цьому інтервалі лінійній напрузі u_{bc} . По контуру "фаза b вторинної обмотки трансформатора – $VS4$ – навантаження – $VS5$ – фаза c " потече випрямлений струм i_d .

Якщо і надалі тиристиори отримуватимуть керуючі імпульси у моменти C ($VS6$), A ($VS2$), B ($VS4$), A' ($VS1$), B' ($VS3$), C' ($VS5$), коли потенціал на їх аноді стає більшим, ніж в інших тиристорах групи (для катодної групи), або потенціал на катоді – меншим (для анодної групи), випрямляч матиме кут керування $\alpha=0$ і працюватиме як некерований з максимально можливим рівнем вихідної напруги. Точки A, B, C, A', B', C' зветься точками природної комутації. Як видно з діаграм роботи тиристорів (нижня частина рис.2), кожен тиристор працює протягом 120° , причому половину цього часу з одним тиристором протилежної групи, а решту – з іншим.

Arial
Cyr,
38, жи-
рний

Издательство "Энергоатомиздат"
Редакция журнала

Courier
New Cyr,
13

—Электротехника

123242, Москва, Зоологическая, 11, ком. 212, тел. 254-11-52

г. Зворыкину В.Б.

"6 " января 1996 г.

Courier New
Cyr, 12

Courier New
Cyr, 12

Уважаемый Владимир Борисович!

Возвращаем Вам статью **"Исходные данные для выбора асинхронных двигателей"**.

Редакция сообщает, что по мотивам, изложенным в прилагаемой к данному письму копии рецензии, в представленном виде статья не может быть опубликована в журнале.

Главный редактор

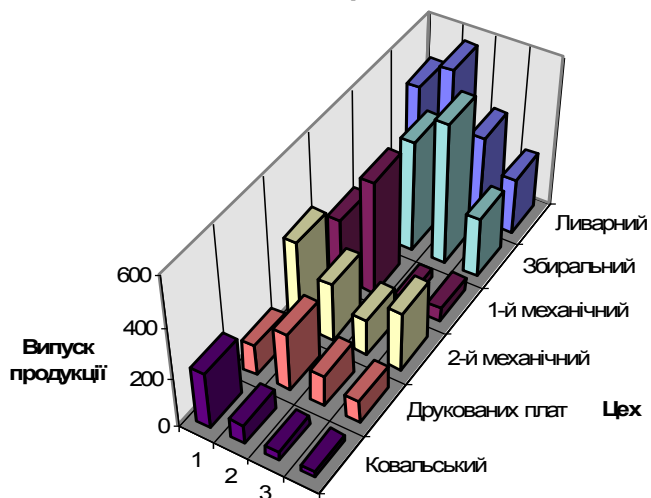
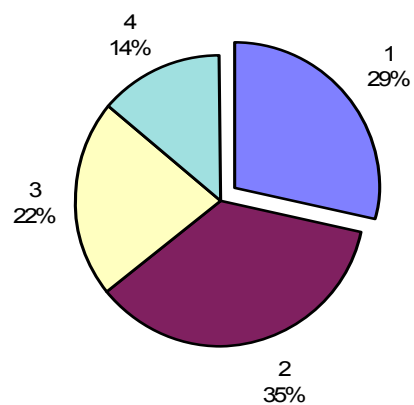
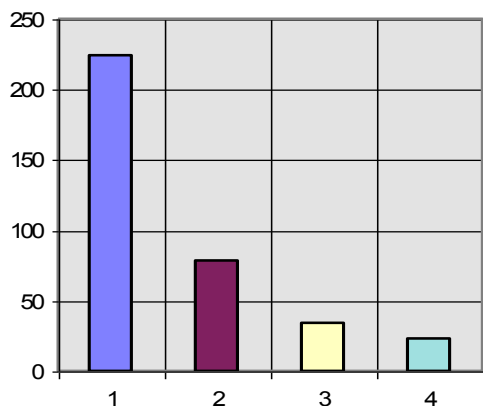
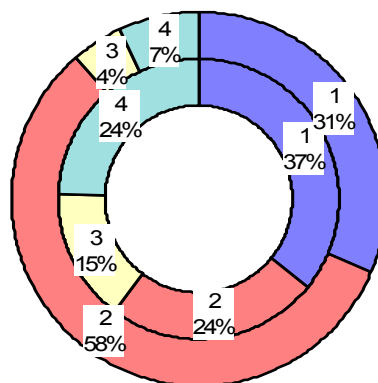
Times New
Roman Cyr,
14

Times New Ro-
man Cyr, 14

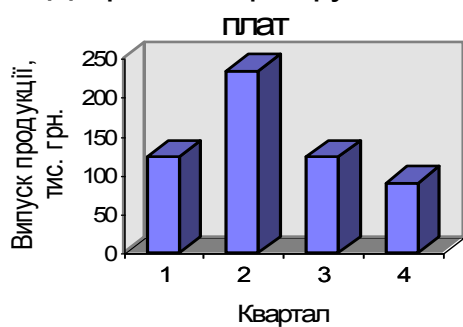
Times New
Roman Cyr,
16, жирный

ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ, ТИС.ГРН

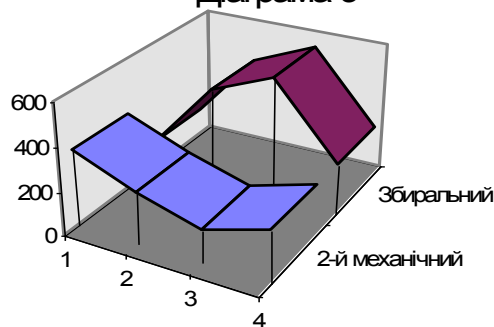
Цех	Квартал				За рік
	1	2	3	4	
Ливарний	456	567	345	223	1591
1-й механічний	250	456	34	56	796
2-й механічний	345	234	148	234	961
Збиральний	123	443	564	237	1367
Ковальський	224	78	34	23	359
Друківаних плат	123	234	123	90	570
УСЬОГО по заводу	1521	2012	1248	863	5644

Діаграма 5**Діаграма 1. Ливарний цех****Діаграма 2. Річний випуск****Діаграма 3. Ковальський цех****Діаграма 6.**

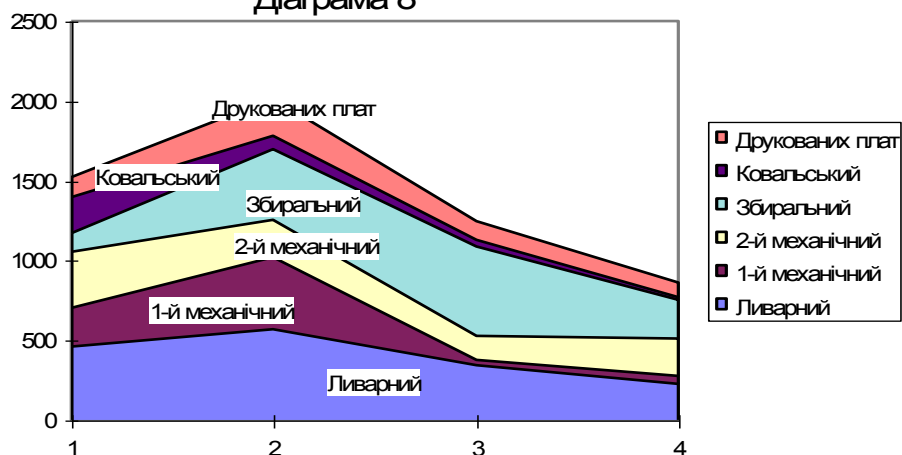
Діаграма 4. Цех друкованих



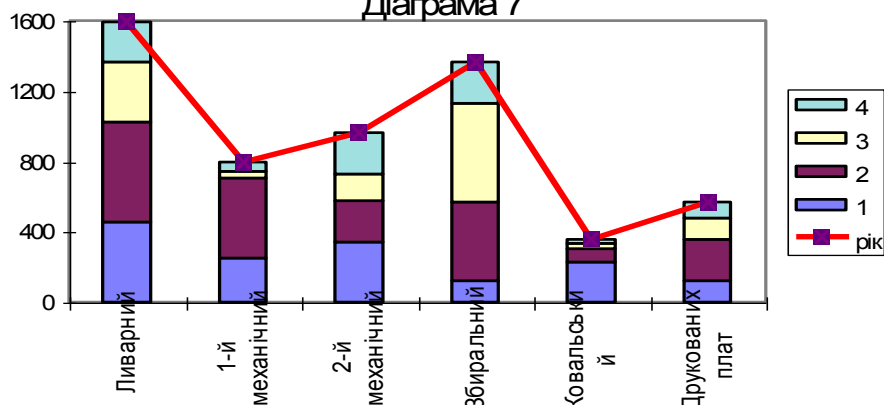
Діаграма 9



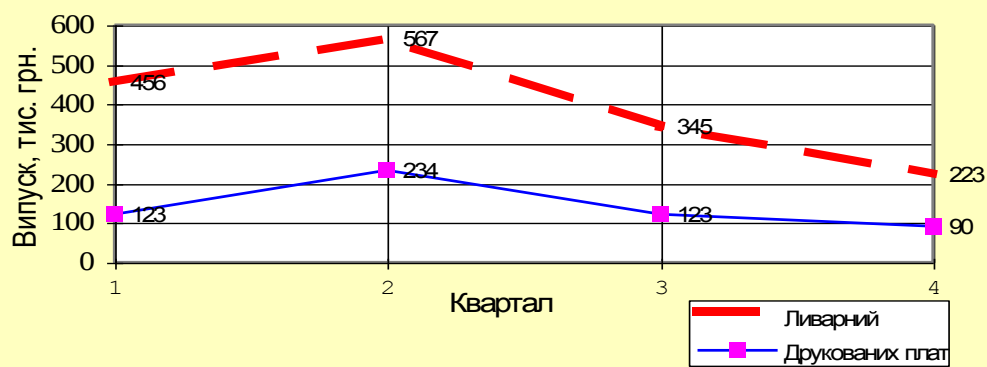
Діаграма 8



Діаграма 7

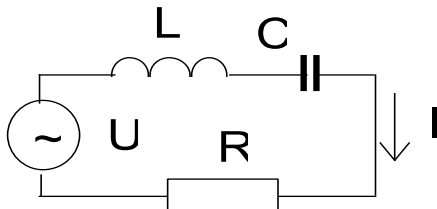


Діаграма 10



Розрахунок ланцюга змінного струму**Вихідні дані**

Назва	Розмірність	Позначення	Значення
Напруга	В	U	220
Активний опір	Ом	R	8
Індуктивність	Гн	L	0.05
Ємність	Ф	C	0.04
Частота	Гц	f	50

**Розрахункова таблиця**

Назва	Позначення	Значення
Комплекс напруги	$\dot{U}$	220
Індуктивний опір	X_L	15.71
Ємнісний опір	X_C	0.08
Реактивний опір	X	15.63
Компл. повного опору	$\dot{Z}$	$8 + 15.628385796403i$
Модуль повн. опору	Z	17.56
Фаза	φ	1.098
Комплекс струму	$\dot{I}$	$5.70971715082199 - 11.1542078026731i$
Модуль струму	I	12.53
Активний струм	I_a	5.71
Реактивний струм	I_p	-11.15

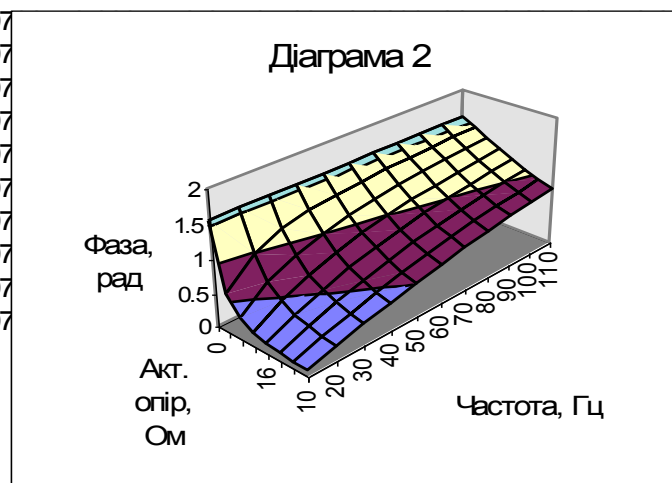
Однопараметрична таблиця підстановки

L	Струм
	12.53065129
0.01	25.68300586
0.02	21.73166779
0.03	17.88365104
0.04	14.83509441
0.05	12.53065129
0.06	10.78234363
0.07	9.431408463
0.08	8.365194288
0.09	7.506546558
0.1	6.802424599

Фаза**Двопараметрична таблиця підстановки**

1.0976828	0	4	8	12	16	20	24	28	← R
10	1.570796	0.601	0.33	0.225	0.1698298	0.136334	0.11	0.09767764	
20	1.5707							0.213968097	
30	1.5707							0.320426184	
40	1.5707							0.418893792	
50	1.5707							0.509083927	
60	1.5707							0.590879409	
70	1.5707							0.664516961	
80	1.5707							0.730501801	
90	1.5707							0.789490683	
100	1.5707							0.842197183	
110	1.5707							0.889328275	

f



$$\dot{U} = U + i0$$

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = 1 / 2\pi fC$$

$$X = X_L - X_C$$

$$\dot{Z} = R + iX$$

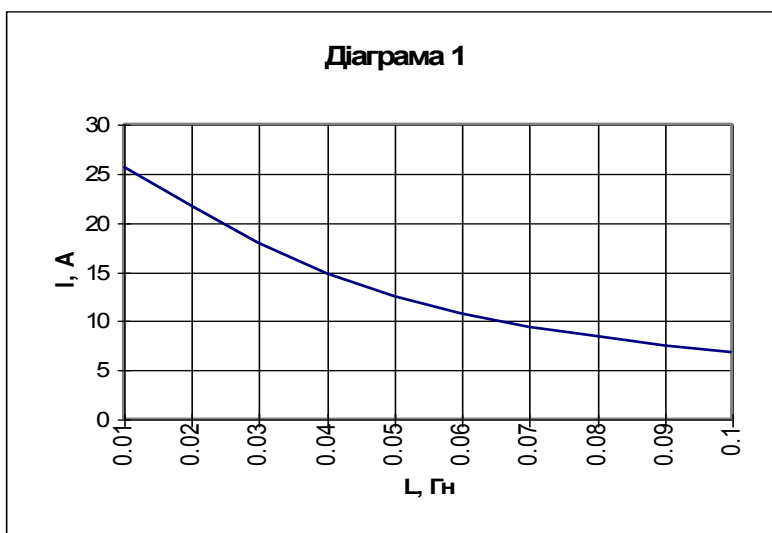
$$Z = |\dot{Z}|$$

$$\varphi = \arg(\dot{Z})$$

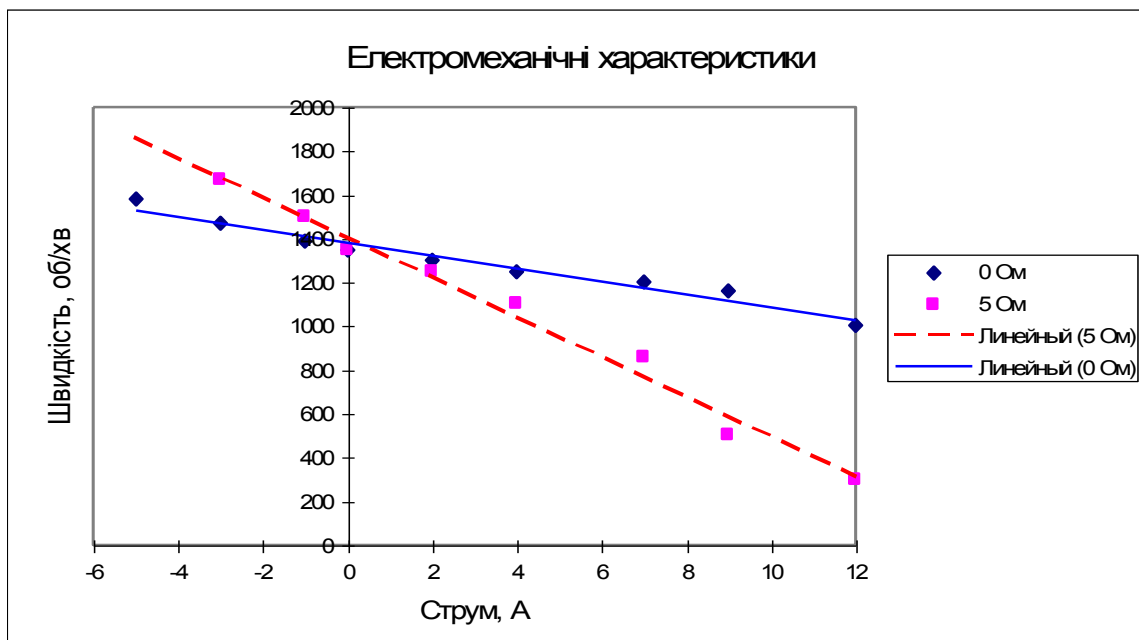
$$\dot{I} = \dot{U} / \dot{Z}$$

$$I_a = \operatorname{Re}(\dot{I})$$

$$I_p = \operatorname{Im}(\dot{I})$$

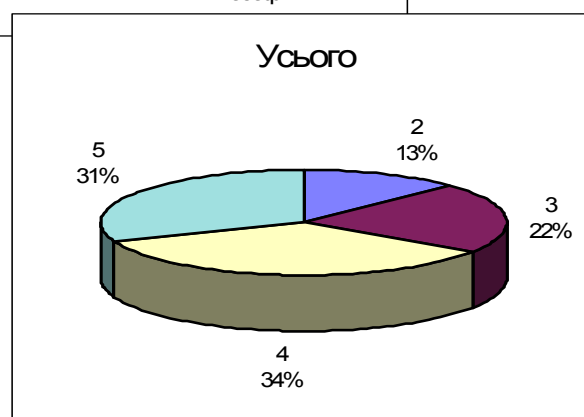
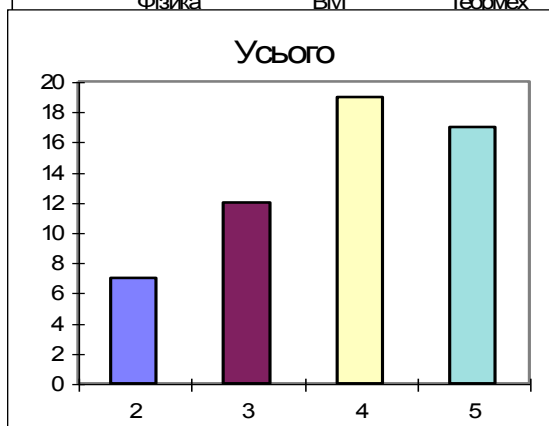
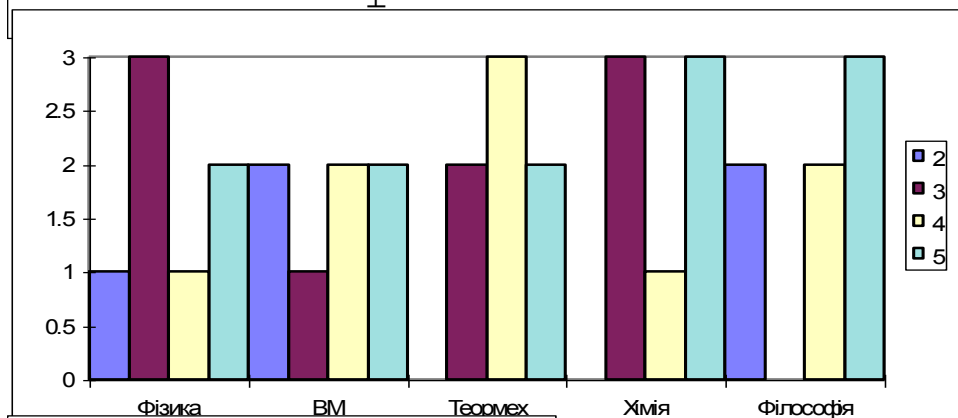
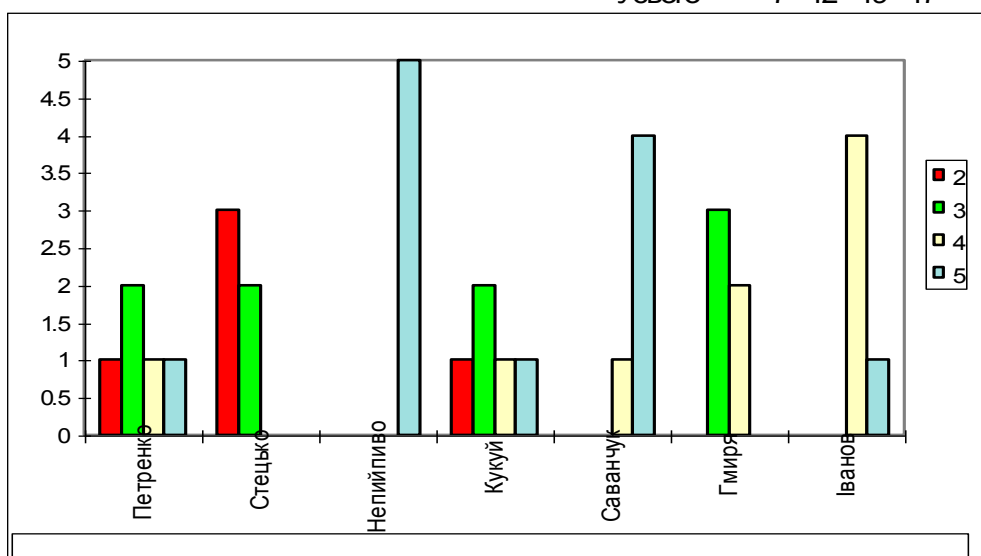


№ п/п	I, А	n, об/хв при R=...	
		0 Ом	5 Ом
1	-5	1580	
2	-3	1467	1670
3	-1	1390	1500
4	0	1345	1345
5	2	1300	1250
6	4	1245	1100
7	7	1200	860
8	9	1160	500
9	12	1004	300



АНАЛІЗ УСПІШНОСТІ

Прізвище	Предмет					Кількість оцінок				
	Фізика	ВМ	Теормех	Хімія	Філософія	2	3	4	5	
Петренко	3	4	3	5	2	1	2	1	1	
Стецько	2	2	3	3	2	3	2	0	0	
Непийливо	5	5	5	5	5	0	0	0	5	
Кукуй	3	2	4	3	5	1	2	1	1	
Саванчук	4	5	5	5	5	0	0	1	4	
Гмиря	3	3	4	3	4	0	3	2	0	
Іванов	5	4	4	4	4	0	0	4	1	Усього
Кількість оцінок	2	1	2	0	0	2				7
	3	3	1	2	3	0				12
	4	1	2	3	1	2				19
	5	2	2	2	3	3				17
	Усього					7	12	19	17	



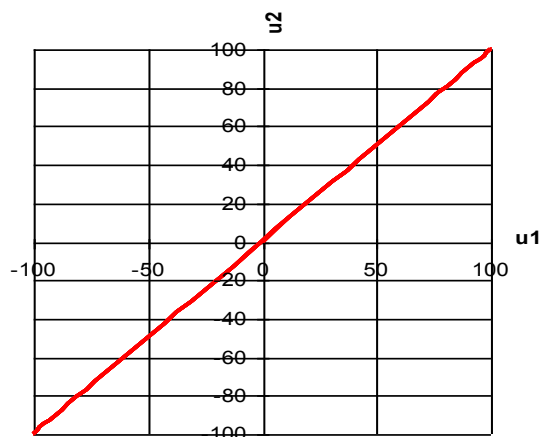
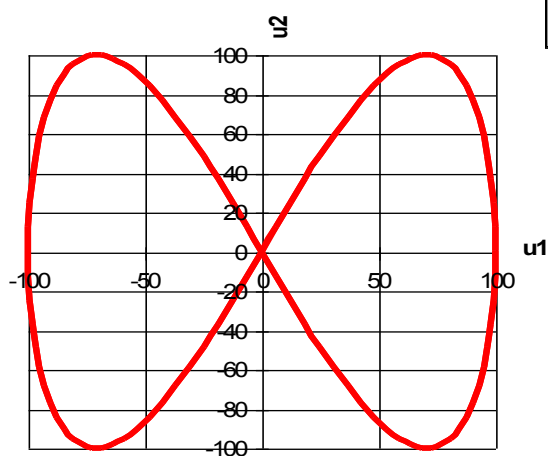
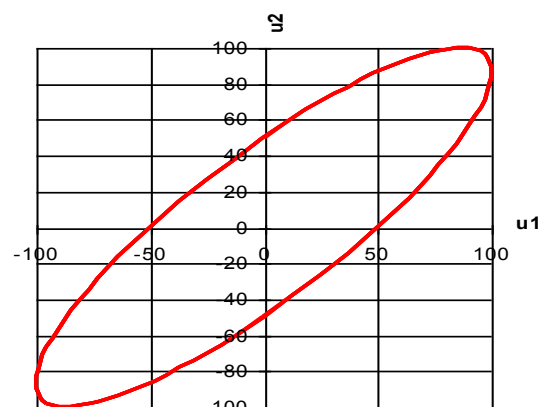
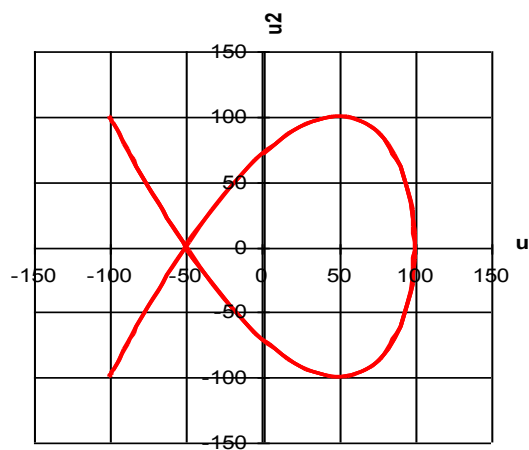
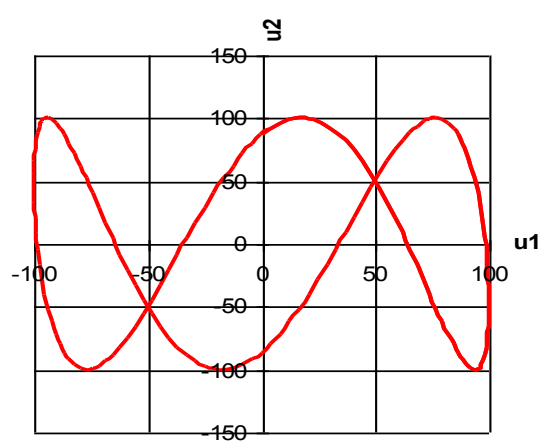
ФІГУРИ ЛІСАЖУ

Вихідні дані

$U_{1m}, \text{В}$	100
$U_{2m}, \text{В}$	100
$f_1, \text{Гц}$	25
$f_2, \text{Гц}$	50
φ_1 град	0
φ_2 град	0
Потрібна довжина, с	0.04

Розрахункова таблиця

t, с	u_1	u_2
0	0	0
0.0004	6.279	12.533
0.0008	12.53	24.869
0.0012	18.74	36.812
0.0016	24.87	48.175
0.002	30.9	58.779
0.0024	36.81	68.455

 $f_2/f_1=1; 0$ град $f_2/f_1=2; 0$ град $f_2/f_1=1; 30$ град $f_2/f_1=3/2; 45$ град $f_2/f_1=3; 60$ град

0.0168 48.18 -84.43
0.0172 42.58 -77.05

Микола Миколайович Казачковський
ЗБІРНИК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ
з дисципліни
"ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА В РОЗРАХУНКАХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ
СИСТЕМ"
для студентів спеціальності 7.092203

Редактор С.С.Графська
Редакційно-видавничий комплекс

Підписано до друку 12.06.98. Формат 30х42/4.
Папір Pollux. Ризографія. Умовн. друк. арк. 1,3.
Обліково-видавн. арк. 1,3. Тираж 150 прим. Зам. №
Безкоштовно

НГА України
320600, ДСП, м. Дніпропетровськ-27, просп. К.Маркса,19.