

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Обов'язкової освітньої компоненти «Інженерна та комп'ютерна графіка»

для підготовки здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	01 Освіта /Педагогіка; 12 Інформаційні технології
Спеціальність	015 Професійна освіта; 122 Комп'ютерні науки
Спеціалізація	015.39 Цифрові технології
Освітня програма	Професійна освіта (Цифрові технології); Сучасні інформаційні технології та програмування
Факультет	Фізико-математичний

Автор: к.пед.н., доцент Горобець Сергій
Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних наук та інформаційних
технологій

Протокол від «11» травня 2022 р. № 17

Завідувач кафедри _____

Ярослава СІКОРА

Житомир 2022

УДК 004.92(075.8)

Г-70

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол №10 від «24» червня 2022 р.)*

Рецензенти:

БРОДСЬКИЙ Юрій – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій і моделювання систем Поліського національного університету.

ГОЛОВНЯ Олена – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки Державного університету «Житомирська політехніка».

МОСПЮК Олександр – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Г-70 Горобець С. М.

Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка»: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 119 с.

© Горобець С. М., 2022

© Житомирський державний університет
імені Івана Франка, 2022

ЗМІСТ

Критерії оцінювання занять		4
Лабораторна робота № 1	Растрова графіка. Інструменти виділення	6
Лабораторна робота № 2	Растрова графіка. Робота з шарами	17
Лабораторна робота № 3	Растрова графіка. Колірна корекція	34
Лабораторна робота № 4	Растрова графіка. Сканування та експорт зображень	44
Лабораторна робота № 5	Векторна графіка. Робота з графічними примітивами	53
Лабораторна робота № 6	Векторна графіка. Створення складних форм	64
Лабораторна робота № 7	Інженерна графіка. Геометричне креслення	70
Лабораторна робота № 8	Інженерна графіка. Проекційне креслення	73
Лабораторна робота № 9	Інженерна графіка. Ортогональні (прямокутні) проекції	82
Лабораторна робота № 10	Інженерна графіка. Креслення деталі	87
Лабораторна робота № 11	Інженерна графіка. Побудова блок-схеми алгоритму	94
Лабораторна робота № 12	Тривимірна графіка. Тіла обертання	97
Лабораторна робота № 13	Тривимірна графіка. Моделювання тіл шляхом нарощування та трансформації полігонів	106
Лабораторна робота № 14	Тривимірна графіка. Основи анімації	113

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем.

Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов'язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти.

Картка обліку виконання завдань здобувачем вищої освіти

ПІБ здобувача вищої освіти _____

Група _____

№ лабораторного заняття	Виконання завдання	Відповіді на контрольні питання
	80 балів	20 балів
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8 (ПМК 1)	100	
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20 (ПМК 2)	100	

Лабораторна робота № 1

Тема: Растрова графіка. Інструменти виділення

Мета: закріпити та поглибити знання студентів, які отримані ними на лекціях та під час самостійної роботи з питань створення та редагування растрових зображень.

Завдання: створити колаж із застосуванням різних за принципом дії інструментів виділення.

Час виконання завдання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Ознайомитись з темою 1 "Растрова графіка".

Завантажити графічний редактор GIMP або Adobe Photoshop (рис.1.1).



Рис. 1.1.

2. Ознайомитись з основними елементами робочого вікна програми.

3. Викликати вікно створення нового файлу командою "Файл" – "Новий" (рис. 1.2.).

4. Заповнити основні поля діалогового вікна створення нового файлу:

- розмір зображення – 800x600 точок;
- роздільна здатність по X та Y – 300 dpi;
- колірна модель sRGB.

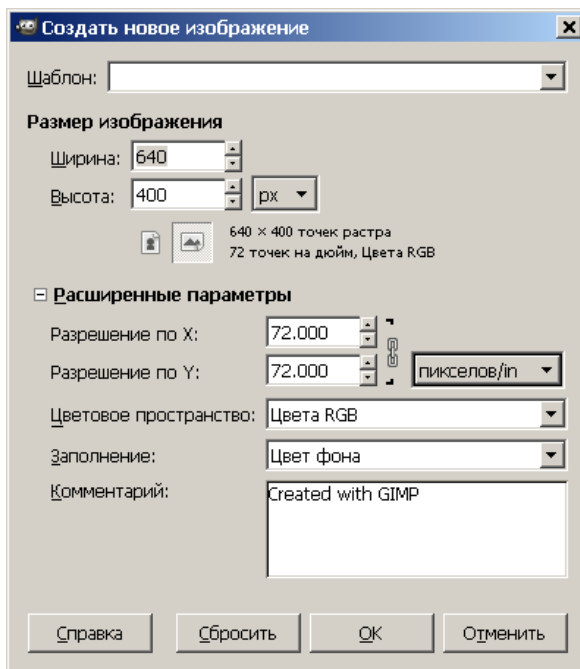



Рис. 1.2.

5. Зберегти файл у папці "D:\Temp". Ім'я файлу – прізвище студента *.xcf (*.psd).

6. Відкрити файл початкового зображення start01.psd та скопіювати його вміст до нового, вами створеного файлу.

7. Оберіть інструмент "Прямоугольное выделение" () на панелі інструментів.

8. Перетягніть його по діагоналі від вершини до кута правої нижньої частини дині, щоб створити прямокутне виділення (рис. 1.3).

9. Зняти виділення можна за допомогою наступних методів:

- "Выделить>Убрать выделение";
- Клікнути де-небудь у вікні за межами границі виділення.

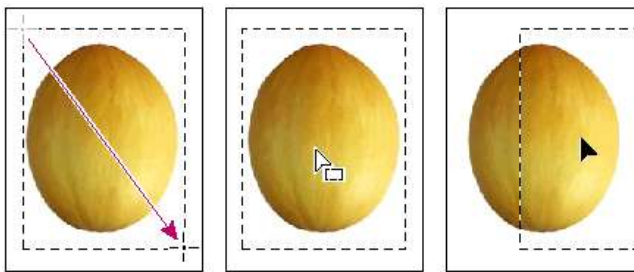

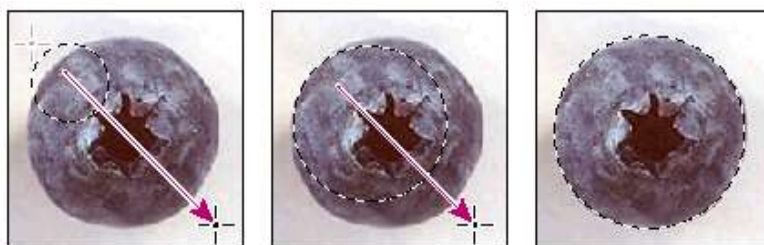


Рис. 1.3

10. Утримуючи кнопку миші на інструменті "Прямоугольное выделение", перейдіть на інструмент "Эллиптическое выделение" () та виділіть фрагмент (рис. 1.4).




Точка початку
координат

Натисніть і
переміщуйте

Відпустіть кнопку

Рис. 1.4

11. Перемістіть покажчик поверх ягоди і перетягніть його по діагоналі від вершини до краю правої нижньої частини ягоди, щоб створити виділення. Не відпускайте кнопку миші.

12. Оберіть інструмент "Сдвиг" () і помістіть покажчик в межах області виділення ягоди. Покажчик стає стрілкою з ножицями, щоб показати, що переміщення виділення виріже його і перемістить його в нове місце розташування. Перетягніть ягоду на моркву (рис. 1.5).



Перемістіть інструмент, що знаходиться в границях виділення ягоди



Ягода, яку перемістили на сектор моркви

Рис. 1.5.

Одночасне переміщення і дублювання. Виберіть інструмент "Сдвиг", утримуючи Alt, помістіть покажчик в область виділення. Покажчик стає подвійною стрілкою, яка вказує, що буде зроблений дублікат, коли Ви перемістите виділення (рис. 1.6).

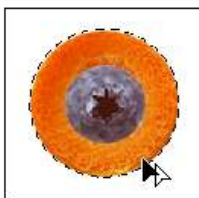
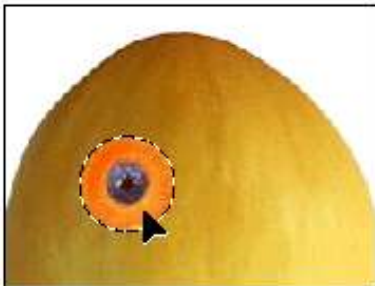


Рис. 1.6

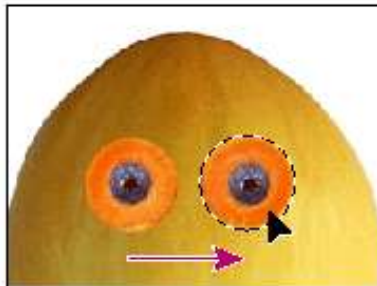
13. Утримуючи Alt, перетягніть дублікат ока на ліву сторону дині. Відпустіть кнопку миші і клавішу Alt, але не знімайте виділення з ока.

Натискання клавіші Shift, коли Ви переміщуєте виділення, фіксує горизонтальне або вертикальне переміщення.

Використовуючи цю методику, перетягніть копію лівого ока на праву сторону дині так, щоб обидва ока були на одному рівні (рис. 1.7).



Око, переміщене на лівий бік
обличчя



Дублікат ока,
переміщеного з Shift+Alt

Рис. 1.7

Перетягніть рот-ківі на обличчя (рис. 1.8).

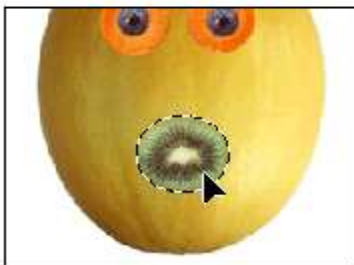
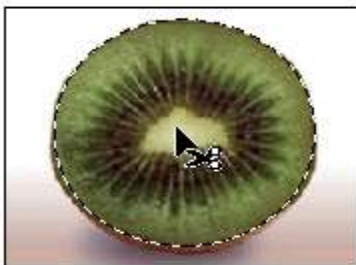



Рис. 1.8

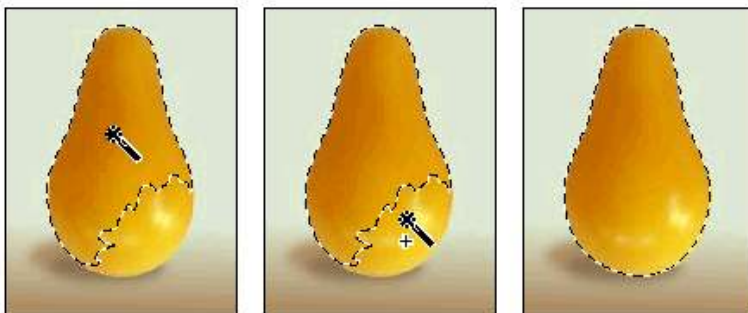
14. Двічі клацніть на інструменті "Волшебная палочка" () на панелі інструментів, щоб вибрати інструмент і відобразити його палітру Параметрів. Зверніть увагу, що палітра Параметрів перемістилася наверх групи палітр Інфо/Навігатор/Опции.

Введіть 50 в полі "Допуск", щоб збільшити число відтінків, які будуть обрані.

15. Клацніть інструментом "Волшебная палочка" десь у межах груші. Більша частина її буде обрана.

Щоб вибрати область груші, яка залишилася, натисніть Shift, і клацайте на невиданих областях. Зверніть увагу, що знак "плюс" з

покажчиком чарівної палички вказує, що саме ви додаєте до поточного виділення (рис. 1.9).



Початковий вибір

Додавання до
вибору (+SHIFT)

Остаточний вибір

Рис. 1.9

16. Виберіть "Выделение > Убрать выделение".

17. Утримування Shift, під час виділення області, додає до поточного виділення; утримування Alt віднімає виділення. Ви будете тепер використовувати ці методи з інструментом "Лассо", щоб удосконалювати грубе виділення зображення гриба. Виберіть інструмент "Лассо" і проведіть грубу лінію навколо гриба (включаючи частину області поза грибом і частину стрижня).

18. Натисніть Shift. Знак "плюс" з'являється з покажчиком інструменту "Лассо" (рис. 1.10).

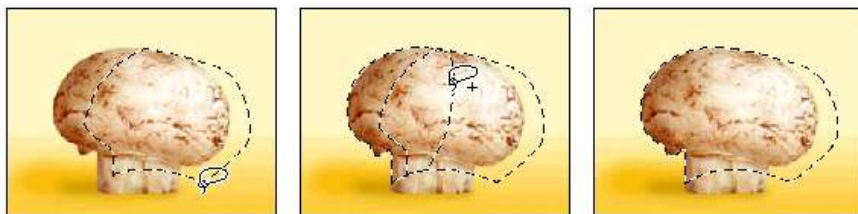


Рис. 1.10.

19. Натисніть Alt. Знак "мінус" з'являється з покажчиком інструменту "Лассо" (рис. 1.11).

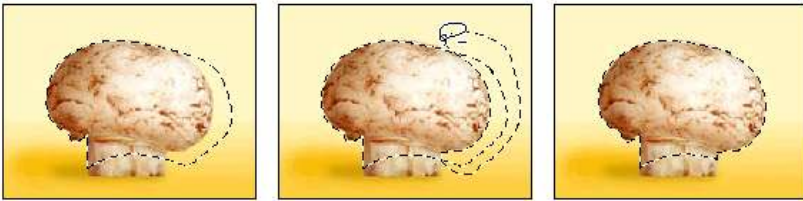



Рис. 1.11.

20. Ви можете використовувати інструмент "Магнитное Лассо"() , щоб вручну робити виділення областей з високими контрастними гранями. Коли Ви проводите лінію за допомогою магнітного ласо, автоматично формується границя по краю, який Ви простежуєте. Виберіть інструмент "Магнитное Лассо" (рис. 1.12).

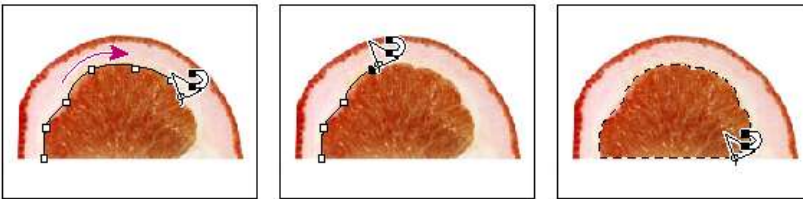


Рис. 1.12

Тепер ви можете помістити обрану частину грейпфрута поряд з динею.

21. Використовуйте команду "Трансформация", щоб обернути і масштабувати залишене вухо дині, і потім ви продублюєте і дзеркально відобразите копію, щоб створити праве вухо.

22. Виберіть "Правка> Трансформация". Обмежуючий прямокутник з'являється навколо виділення вуха.

Тепер Ви можете змінювати розмір, обернути та переміщувати обрану частину грейпфрута. Розташуйте грейпфрут поряд з динею (рис. 1.13).

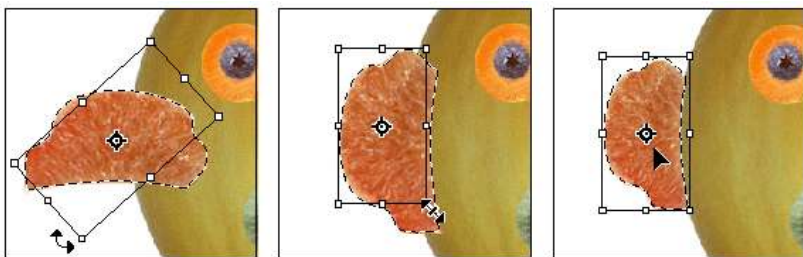


Рис.1.13

23. Помістіть покажчик в межах виділення вуха, утримуючи Shift + Alt, перетягніть копію вуха на праву сторону обличчя.

Виберіть "Правка> Трансформация> Поворот по Горизонталі".

24. Клацніть на інструменті "Волшебная палочка" на панелі інструментів; потім натисніть Alt. Знак "мінус" з'являється поруч з покажчиком чарівної палички.

Натисніть кнопку миші де-небудь на білій області, яка оточує редьку. Тепер вибрана лише редька.




Рис. 1.14

25. Щоб продублювати і перемістити брову з редьки на обличчя дині, натисніть Alt+Ctrl і помістіть редьку над лівим оком на обличчі дині (рис. 1.15).



Рис. 1.15

26. Виберіть інструмент "Кадрирование" () з панелі інструментів. Інструмент "Кадрирование" розташований в прихованій палітрі інструментів шатра (рис. 1.16).

Помістіть покажчик на вікно зображення і переміщуйте його по діагоналі зверху вниз, зліва направо.

27. Коли виділення розташоване так, як Вам подобається, натисніть Enter, щоб виконати кадрування зображення.

28. Виберіть "Файл > Сохранить".

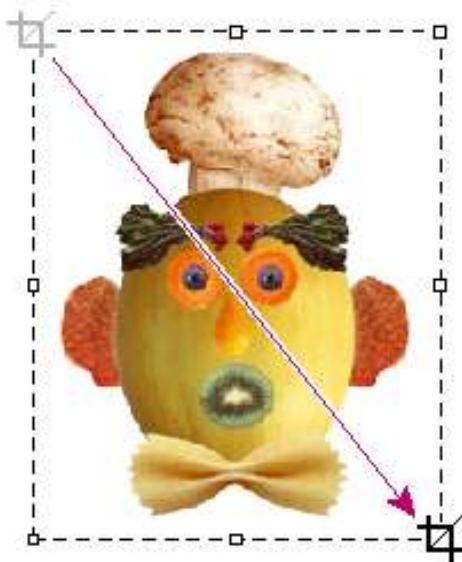


Рис. 1.16

Контрольні питання

1. Для чого використовують інструменти виділення?
2. Опишіть принципи і способи виділення об'єктів в растрових зображеннях.
3. Особливості застосування інструментів "Волшебная палочка", "Лассо", "Многоугольное лассо", "Магнитное лассо". В яких випадках слід надавати перевагу застосуванню цих інструментів?
4. Особливості застосування інструментів виділення "Эллипс", "Прямоугольник", "Одиночный столбец", "Одиночная строка". В яких випадках слід надавати перевагу застосуванню цих інструментів?
5. Опишіть способи додавання і віднімання виділених зон.
6. Опишіть види трансформацій, які застосовують до виділення і вмісту виділеної області.
7. Які додаткові можливості при роботі з виділеннями можна отримати, якщо використовувати клавіші Shift, Ctrl, Alt та їхні комбінації?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.
3. Власій О. О., Дудка О. М. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: навч.-метод. посібник. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.
4. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

5. Левченко В. В., Петренко О. Я. Основи роботи в ОС Ubuntu. Графічний редактор GIMP (в прикладах): Навч. посібник. К: ПДО НУХТ, 2016. 28 с.

6. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

Лабораторна робота № 2

Тема: Растрова графіка. Робота з шарами

Мета: отримати базові навички роботи з шарами растрових зображень. Засвоїти основні прийоми створення композицій з готових об'єктів.

Завдання: створити колаж із застосуванням растрових шарів з різними властивостями.

Час виконання завдання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Пропонується створити композицію, яка б критикувала згубні звички і пропагувала здоровий спосіб життя. За бажанням можна обирати будь-який інший сюжет (наприклад, на екологічну тему).

Для виконання завдання необхідно підібрати початкове зображення згідно з обраною темою та задумом. Його можна знайти в Інтернеті (за допомогою пошукових серверів) чи створити самому (використавши цифрову фотокамеру).

2. Після того, як зображення обране, скопіюйте його або запустіть графічний редактор растрової графіки GIMP.

3. Виберіть "Файл > Захопити > Знімок екрану..." (рис. 2.1).

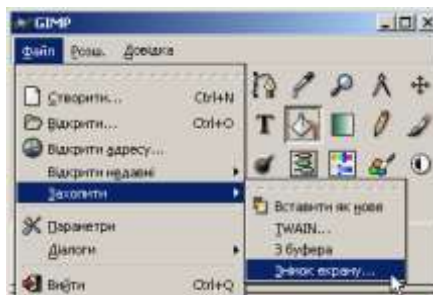


Рис.2.1.

3. Оберіть пункт "Зняти одне вікно" (рис. 2.2).

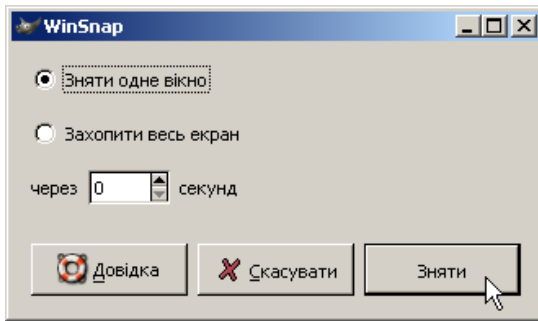


Рис.2.2.

4. Перемістіть хрестик на обране вікно за допомогою миші (рис. 2.3).

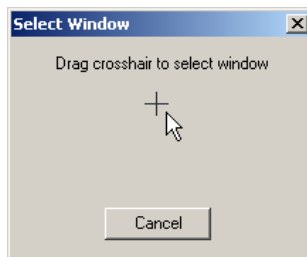


Рис. 2.3.

В результаті програмою GIMP автоматично створюється новий файл, в якому знаходиться зображення обраного вікна.

5. Оберіть на панелі інструментів інструмент кадрування і зміни розміру (рис. 2.4).



Рис.2.4.

6. За допомогою цього інструменту позначте область зображення, яку потрібно залишити. У вікні "Кадрування і зміна розміру" натисніть кнопку "Кадрувати" (рис. 2.5).

7. Після кадрування зображення потрібно виділити та скопіювати (рис. 2.6). Фрагмент зображення буде записано у буфер обміну.

8. Створіть нове зображення розміром 1024x768 точок з колірною моделлю RGB

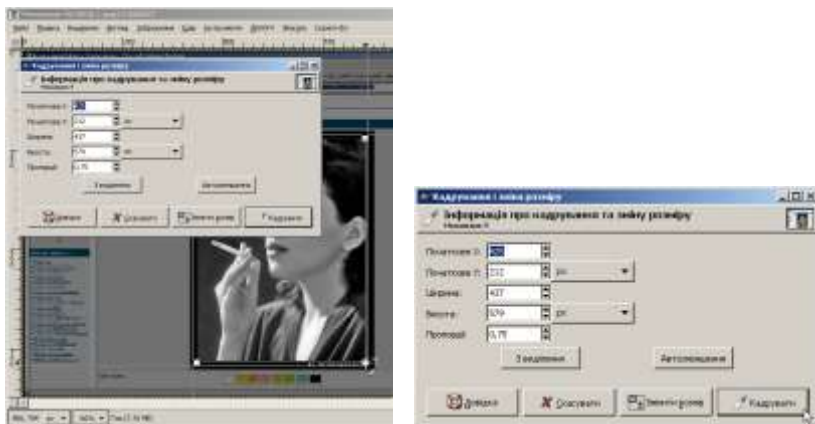


Рис. 2.5.

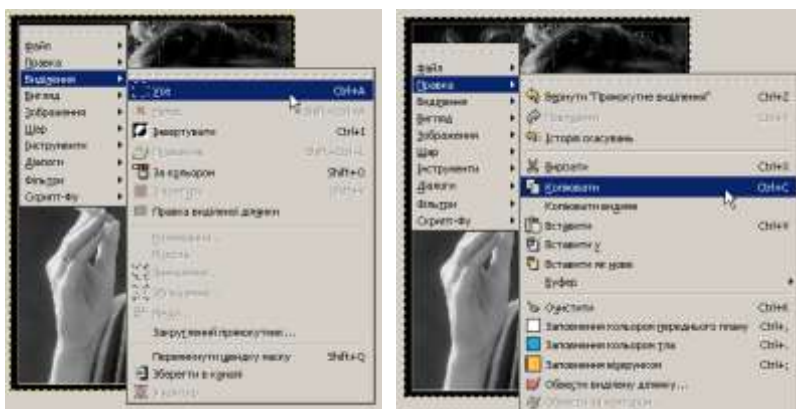


Рис. 2.6.



Рис. 2.7.

9. За допомогою інструмента переміщення шарів та виділених ділянок (рис. 2.7) перемістіть фото у верхній лівий кут нового зображення.



Рис. 2.8.

10. За допомогою інструмента масштабування (рис. 2.8) розтягніть фото до потрібних розмірів.

11. Після встановлення нових розмірів фотографії натисніть кнопку "Масштаб" (рис. 2.9).



Рис. 2.9.

12. Виберіть із меню "Діалоги" команду "Шари" (рис. 2.10).

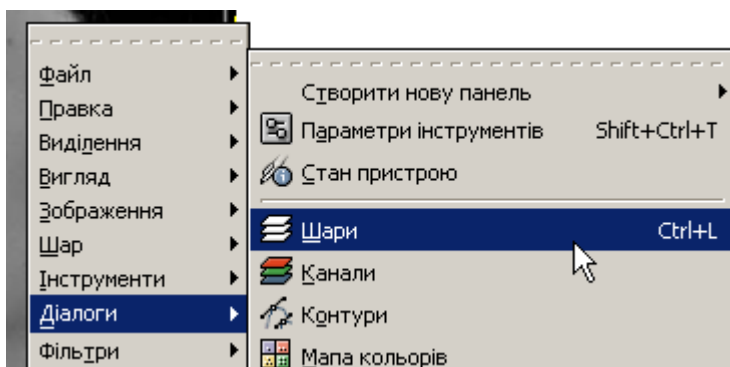


Рис. 2. 10

13. Для плаваючого виділення, в якому знаходиться фотографія, створіть новий окремий шар (рис. 2.11).

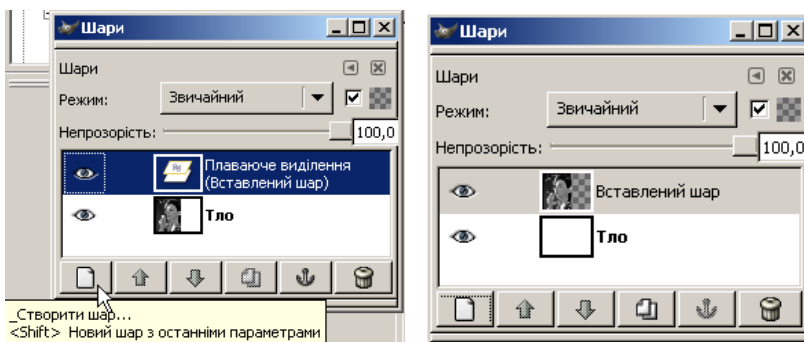


Рис. 2.11

14. Створіть ще один новий шар.
(рис. 2.12).

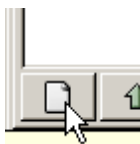


Рис. 2.12.

15. Назвіть новий шар "Чорний фон", оберіть тип заповнення шару – колір переднього плану (в стандартних установках програми він задається чорним).

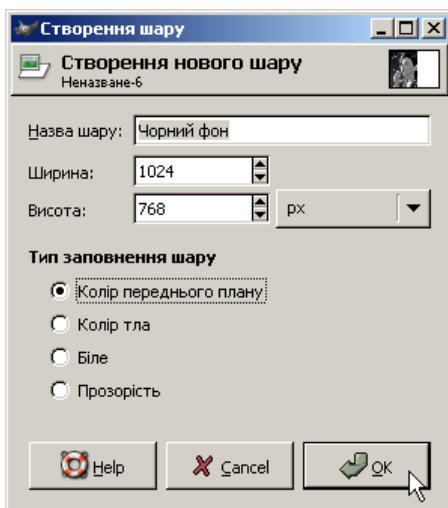


Рис. 2.13.

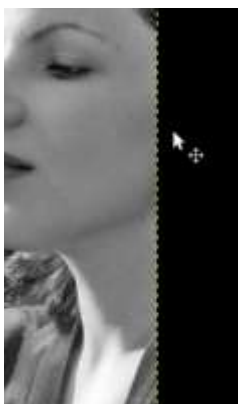


Рис. 2.14.

16. За допомогою інструмента переміщення шарів та виділених ділянок перемістіть цей шар праворуч так, щоб було видно більшу частину обличчя (рис. 2.14).

17. Створіть новий шар. Назвіть його "Біла смуга". Задайте йому ширину 10 пікселів, оберіть тип заповнення шару – "Біле" та натисніть кнопку "Гаразд" (рис. 2.15).

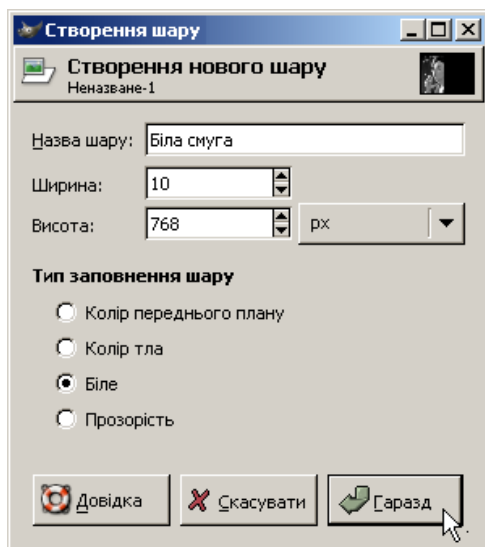


Рис. 2.15



Рис. 2.16

18. За допомогою інструмента переміщення шарів та виділених ділянок перемістіть цей шар праворуч так, як зображено на рис. 2.16.



Рис. 2.17

19. Для написання тексту виберіть інструмент "Текст" (рис. 2.17).

20. Двічі клацніть на кнопці інструменту та задайте такі параметри (рис. 2.18):

- шрифт: Arial Bold;
- розмір: 88 пікселів;

- колір: білий
- міжрядковий інтервал: 33,0.

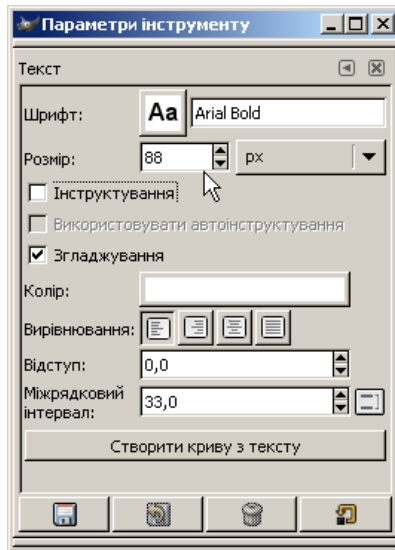


Рис. 2.18.

21. Клацніть курсором на тому місці, звідки потрібно почати написання тексту і в окремому вікні текстового редактору введіть текст: "ЧИ ВАРТА СИГАРЕТА ЗДОРОВ'Я ТВОЄЇ ДИТИНИ" великими літерами і без знака питання (рис. 2.19).

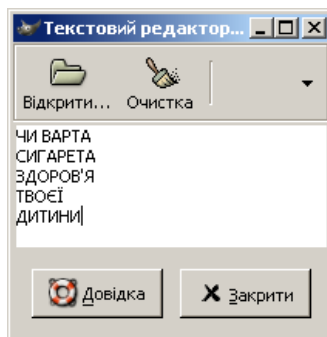


Рис. 2.19.

22. Закрийте вікно текстового редактора.

23. Клацніть мишкою з обраним інструментом "Текст" нижче написаного на зображенні тексту і у новому вікні текстового редактора наберіть знак питання. У вікні параметрів інструменту збільшіть розмір шрифту до 420 пікселів (рис. 2.20).



Рис. 2. 20

24. Закрийте вікно текстового редактору.

25. В разі потреби змінійте положення тексту за допомогою інструменту переміщення.

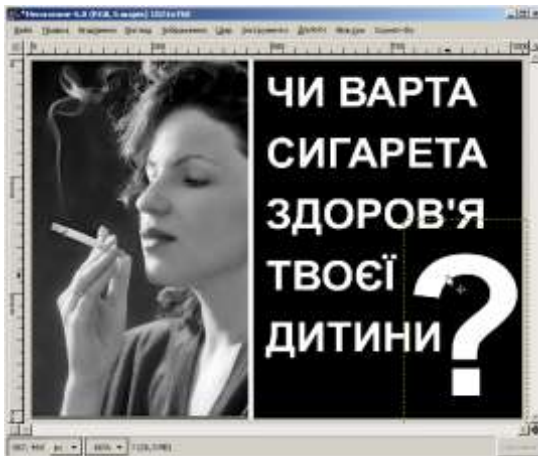


Рис. 2.21.

26. Для підсилення враження від композиції рекомендується зробити обличчя невпізнаним.

Для цього створіть новий шар з назвою "прямокутник1" і типом заповнення шару – "Прозорість" (рис. 2.22).

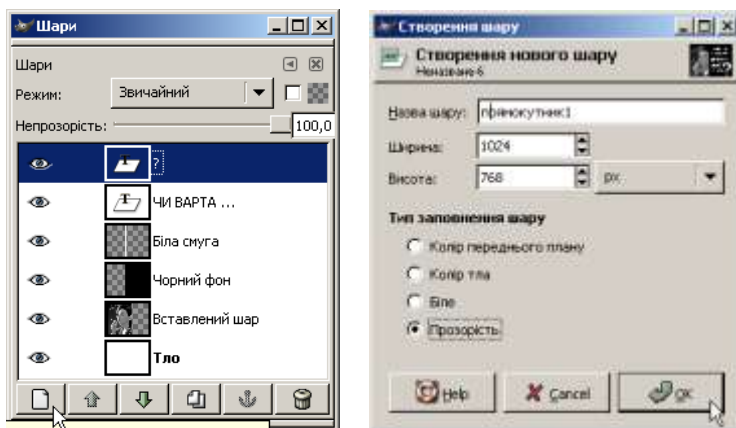


Рис. 2.22



Рис. 2.23

27. Використовуючи інструмент "Виділення прямокутних ділянок" виділіть прямокутну область на новому шарі зображення (рис. 2.23).



Рис. 2.24

28. Оберіть інструмент "Заповнення кольором чи візерунком" (рис. 2.24).



Рис. 2.25

29. Змініть колір переднього плану на білий, клацнувши на двосторонній стрілці, і після цього клацніть обраним інструментом всередині виділеної прямокутної області.

(рис. 2.25).

30. Продублюйте створений шар "прямокутник1".

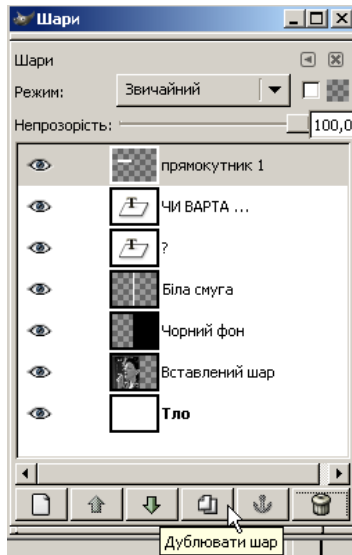


Рис. 2.26

31. Знову змініть колір переднього плану на чорний, клавнувши на двосторонній стрілці, і за допомогою інструменту "Заповнення кольором чи візерунком" перефарбуйте білий прямокутник (шар "копія прямокутник 1") в чорний.



Рис. 2.27

32. За допомогою інструменту масштабування трохи зменшить розміри чорного прямокутника. (рис. 2.27).

33. Після масштабування прикріпіть плаваючий шар (рис. 2.28).

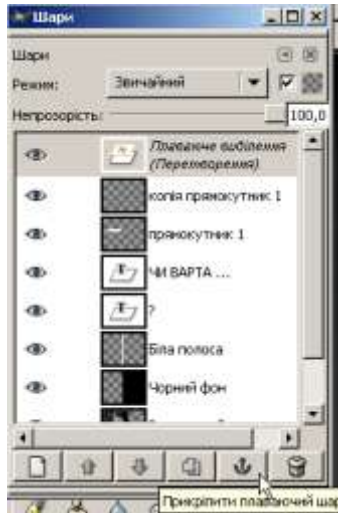



Рис. 2.28.

34. Шари "копія прямокутник 1" та "прямокутник 1" потрібно зв'язати активувавши у вікні "Шари" кнопки  навпроти кожного шару (рис. 2.29)..

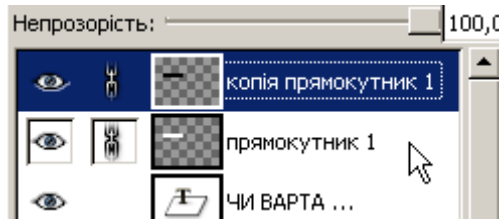


Рис. 2.29.



Рис. 2.30

35. Виберіть інструмент "Обертання шарів та виділених ділянок" (рис. 2.30)..

35. Задайте кут повороту 10 градусів та натиснути кнопку "Повернути" (рис. 2.31)



Рис. 2.31.

36. Робота над композицією закінчена (рис. 2.32).

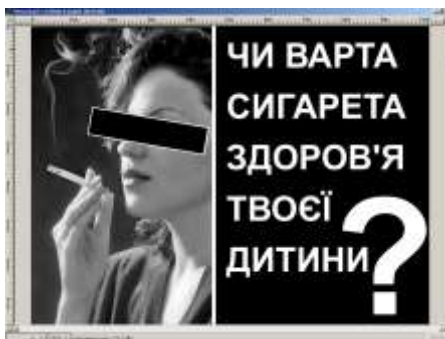


Рис. 2.32.

37. Збережіть файл із зображенням (рис. 2.33).

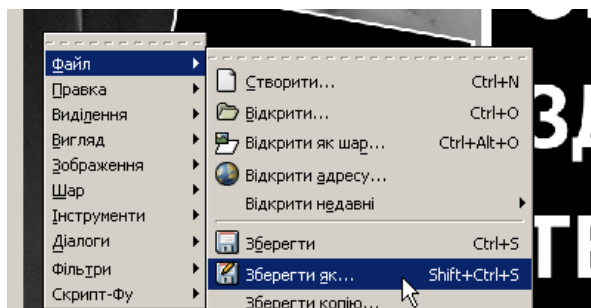


Рис. 2.33.

38. Для збереження в файлі всіх шарів, з яких складається зображення, необхідно обрати формат xcf. Але цей формат не є універсальним і не буде зрозумілим для багатьох програм перегляду растрових зображень.

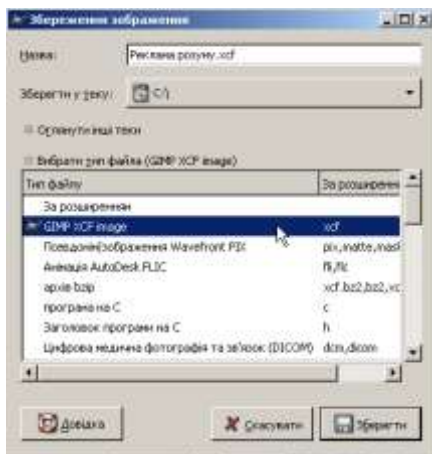


Рис. 2.34.

39. Для того, щоб зображення займало менше місця на жорсткому диску та було зрозумілим програмам перегляду графічних файлів, пропонується обрати формат JPEG (рис. 2.35).

Але зображення стане одношаровим.

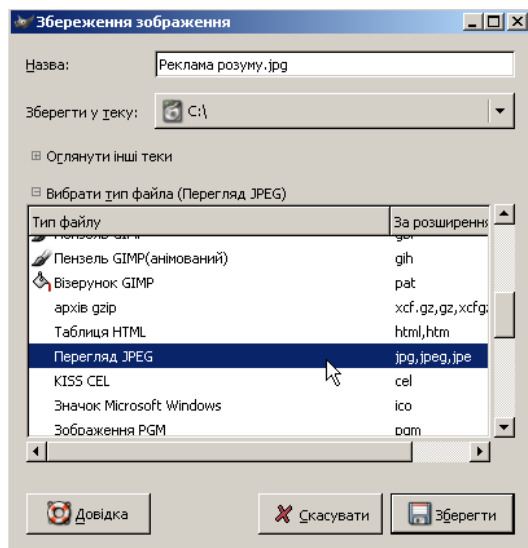


Рис. 2.35.

40. Потрібно експортувати багатошарове зображення у формат JPEG.

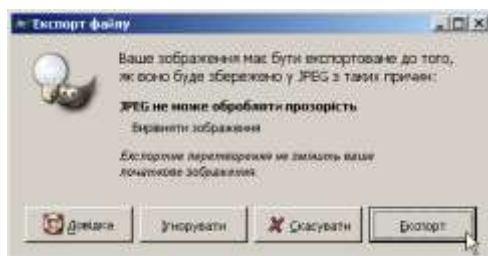


Рис. 2.36.

41. В наступному вікні зазначте рівень якості кінцевого зображення (рис. 2.37).

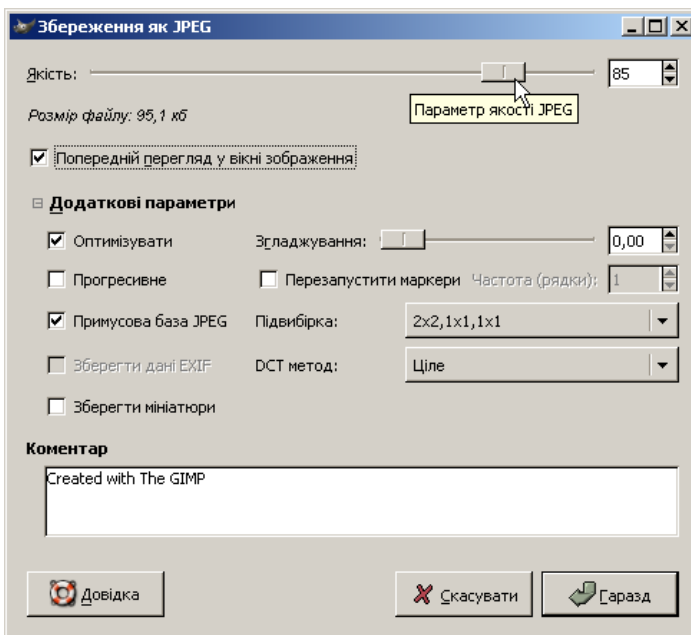


Рис. 2.37.

Контрольні питання

1. Назвіть основні параметри шарів растрового зображення.
2. Які параметри тексту Ви можете змінювати під час роботи?
3. Які формати файлів можна використати для збереження результатів роботи?
4. Чи можна перевести зображення з моделі RGB у модель CMYK без втрати якості? Чому?
5. Які особливості використання колірної моделі Lab?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.

2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.

3. Власій О. О., Дудка О. М. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: навч.-метод. посібник. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.

4. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

5. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

6. Левченко В. В., Петренко О. Я. Основи роботи в ОС Ubuntu. Графічний редактор GIMP (в прикладах): Навч. посібник. К: ПІДО НУХТ, 2016. 28 с.

Лабораторна робота № 3

Тема: Растрова графіка. Колірна корекція

Мета: закріпити та поглибити знання студентів, які отримані ними на лекціях та під час самостійної роботи з питань комплексного редагування та ретушування багатошарових растрових зображень.

Завдання: виконати ретушування та колірну корекцію багатошарового растрового зображення.

Час виконання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Ознайомитись з темою "Колірні моделі" та виконати завдання на лабораторну роботу згідно з інструкцією.

Більшість робіт по ретушуванню зображень в Photoshop або Gimp проводиться в наступній послідовності:

- кадрування зображення до необхідного розміру;
 - регулювання контрасту в цілому або градаційній шкали зображення;
 - видалення колірних відхилень;
 - регулювання кольору і тону в певних частинах зображення для виділення найбільш яскравих ділянок зображення, напівтонів, тіней і ненасичених кольорів;
 - збільшення загальної різкості зображення.
2. Завантажити графічний редактор GIMP або Adobe Photoshop (рис. 3.1).



Рис. 3.1.

3. Оберіть "Файл > Открыть". Оберіть файл Start03.psd.

4. Утримуючи кнопку миші на інструменті "Прямоугольное выделение" в палітрі інструментів, перемістіться до інструменту "Кадрирование", щоб вибрати його.

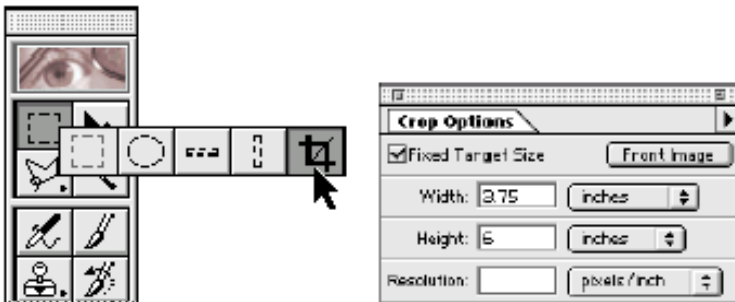


Рис. 3.2

5. Визначте область для кадрування, залишивши за її межами темний фон (рис. 3.3).

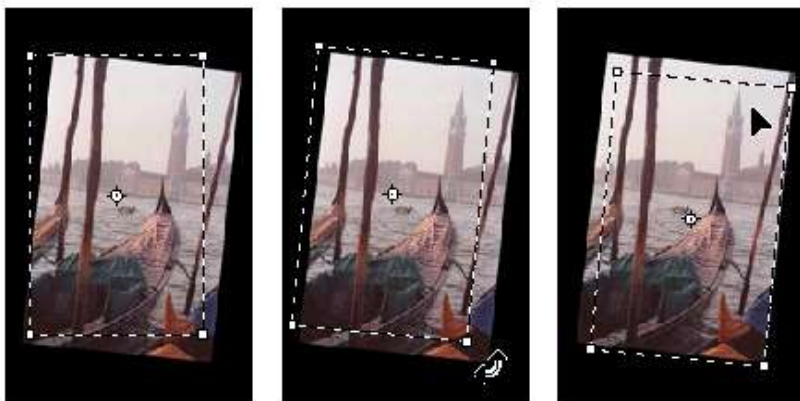


Рис. 3.3.

6. У разі необхідності змініть розмір виділення, переміщуючи його кутовий маркер в правій нижній частині. Натисніть Enter. Зображення тепер буде підрізане (рис. 3.4).

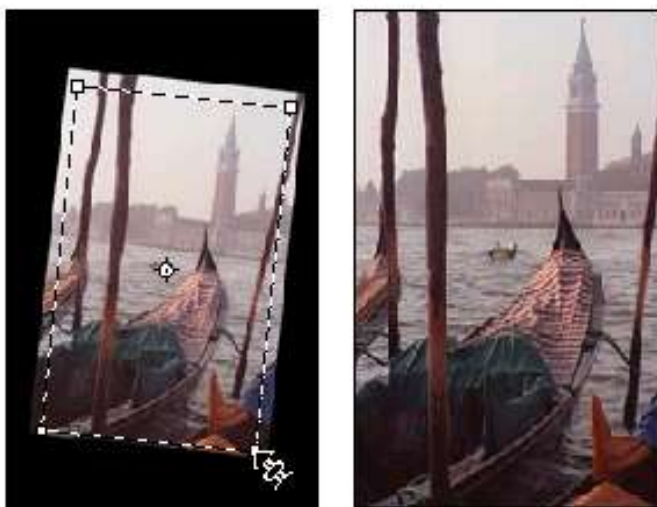


Рис. 3.4.

7. Виберіть "Изображение > Настройка > Уровни" і переконайтеся, що опція "Просмотр" обрана.

Зверніть увагу на гістограму в діалоговому вікні. Трикутники внизу гістограми представляють тіні (чорний трикутник), підсвічування (білий трикутник), і півтони або гама (сірий трикутник).

8. Перемістіть лівий і правий трикутник всередину туди, де гістограма показує початок найтемніших і найяскравіших кольорів. Натисніть ОК, щоб застосувати зміни.

9. Виберіть "Изображение > Гистограмма", щоб переглянути нову гістограму. Градаційна шкала тепер простягається через весь діапазон гістограми. Натисніть ОК.

10. Деякі зображення містять колірне відхилення (нестійкість кольору), яке може з'являтися під час сканування або яке, можливо, існувало у початковому зображенні. Фотографія гондоли має колірне відхилення – вона занадто червона.

Для того, щоб виправити колірне відхилення фотографії, використовуйте рівень коректування колірного балансу – специфічну функцію, яка дозволяє покращити якість зображень, які Ви хочете друкувати.

Для цього виберіть "Слой > Новый > Настраиваемый слой".

В якості типу шару, виберіть "Цветовой баланс".

11. Натисніть ОК, щоб створити шар і показати діалогове вікно "Цветовой баланс".

12. Виберіть опцію "Просмотр".

13. Щоб відрегулювати півтони так, щоб вони були менш червоними, перетягніть верхній слайдер вліво (у прикладі використано -15), а середній слайдер – вправо (у прикладі використано +8) (рис. 3.5).

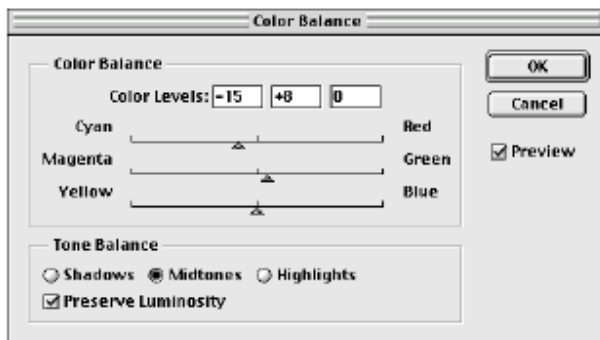


Рис. 3.5.

14. За допомогою команди "Замена цвета" Ви можете створювати тимчасові маски, що базуються на певних кольорах, а потім змінювати ці кольори.

Використовуйте команду "Замена цвета", щоб змінити колір помаранчевого брезенту в гондолі в нижньому правому куті зображення.

15. Утримуючи кнопку миші на інструменті "Кадрирование", перемістіться, щоб вибрати інструмент "Прямоугольное выделение", і потім перетягніть виділення навколо брезенту. Не обов'язково виконувати точне виділення, але потрібно включити весь брезент (рис. 3.6).

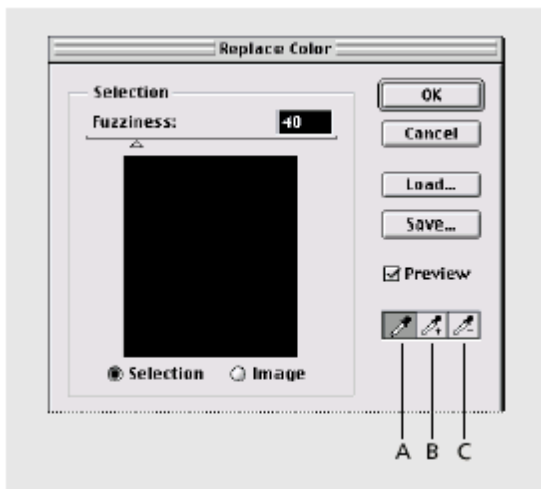


Рис. 3.6.

16. Виберіть "Изображение>Настройки>Замена цвета", щоб відкрити діалогове вікно "Замена цвета". За умовчанням, область

виділення діалогового вікна "Замена цвета" показує чорний прямокутник, представляючи поточний вибір.

Використовуйте інструмент "піпетка", щоб вибрати область кольору, яка буде маскуватися і замінюватися новим кольором (рис. 3.7).



А. Вибір одного кольору
В. Додавання до виділення
С. Віднімання від виділення
Рис. 3.7.

Перший інструмент "Пипетка" вибирає один колір, інструмент "Пипетка-плюс" використовується для додавання кольору до виділення, а інструмент "Пипетка-мінус" використовується для віднімання кольору.

В області Перетворення діалогового вікна "Замена цвета", перетягніть слайдер відтінків на 149, слайдер Насичення на -17, а слайдер Освітленість – на -39. Колір брезенту буде замінений новим відтінком, насиченням і яскравістю.

Натисніть ОК, щоб застосувати зміни.

17. Утримуючи кнопку миші на інструменті "Осветление" (☼) на палітрі інструментів, виберіть інструмент "Губка" (👉).

Клацніть опції губки і виберіть "Насищать" із спливаючого меню. Щоб відрегулювати інтенсивність ефекту насичення, натисніть стрілку на полі "Давление" і перетягніть слайдер на 90%.

Виберіть велику, розмиту кисть з другого рядка палітри "Кисти".



Рис. 3.8.

18. Проведіть губкою по гондолі, щоб підняти насиченість кольору (рис. 3.9).



Рис. 3.9.

19. Виберіть інструмент "Резиновый Штамп" на палітрі інструментів.

Перемістіть інструмент "Резиновый Штамп" в центр на воду між великою гондолою і щоглою. Потім, утримуючи Alt, клацніть на зразку або скопіюйте цю частину зображення (рис. 3.10). Переконайтеся, що обрана область збігається з областю навколо об'єкта, який Ви видаляєте.

Переміщуйте інструмент "Резиновый Штамп" по човну, щоб зафарбувати його копією води, яку Ви тільки що вибрали.

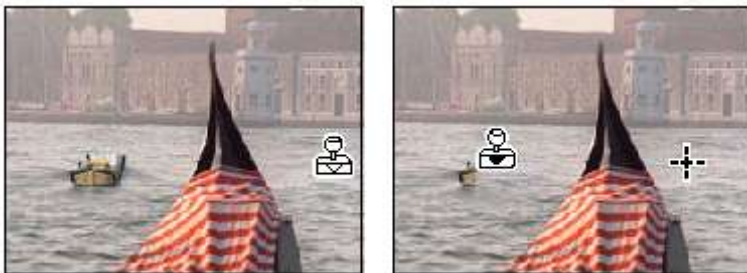


Рис. 3.10.

20. Виберіть інструмент "Волшебная палочка". Натисніть, щоб вибрати частину неба. Утримуючи Shift, клацайте на інші частини неба, щоб вибрати його.

21. Відкрийте файл Clouds.psd, розміщений в папці Lesson03.

22. Виберіть "Виділити > Всі"; потім виберіть "Правка>Копіювати". Закрийте файл Clouds.psd.

23. Виберіть "Правка > Вставити", щоб вставити хмари в поточне виділення.

24. Відкрийте файл Clouds.psd. Виберіть "Выделить > Все"; потім виберіть "Правка > Копировать". Закрийте файл Clouds.psd.

25. Виберіть "Правка > Вставить", щоб вставити хмари у виділення (рис. 3.11).



Рис. 3.11.

26. Змініть непрозорість шару хмари до значення близько 25% (рис. 3.12).

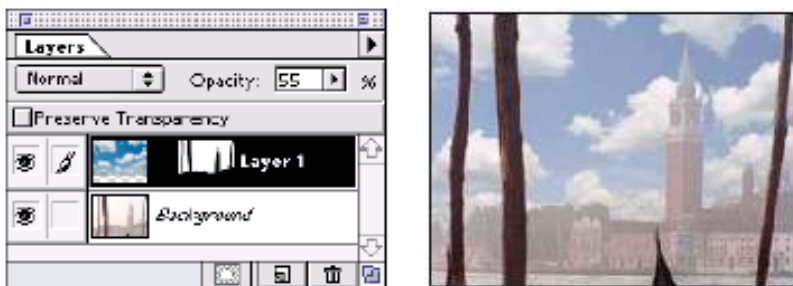


Рис. 3.12

27. Оберіть "Слой>Склеить слои" та збережіть зображення.

Контрольні питання

1. Який з інструментів колірної корекції ви вважаєте найбільш універсальним? Обґрунтуйте свою думку.
2. На які властивості інструменту "Штамп" потрібно звернуту увагу перед його застосуванням?
3. Запропонуйте альтернативний варіант для операції "клонування" частини зображення (не використовуючи інструмент "Штамп").
4. Чи можна перевести зображення з моделі RGB у модель CMYK без втрати якості? Чому?
5. Що таке "Маска шару" і для чого її використовують?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.

3. Власій О. О., Дудка О. М. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень: навч.-метод. посібник. Івано-Франківськ: ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 72 с.

4. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

5. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf.

Лабораторна робота № 4

Тема: Растрова графіка. Сканування та експорт зображень

Мета: отримати базові навички роботи з планшетним сканером. Засвоїти основні прийоми корекції відсканованого зображення.

Завдання: налаштувати сканер, відсканувати зображення та відкорегувати його.

Час виконання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Запустіть редактор растрової графіки (наприклад GIMP). Виберіть "Файл > Захопити > TWAIN..."

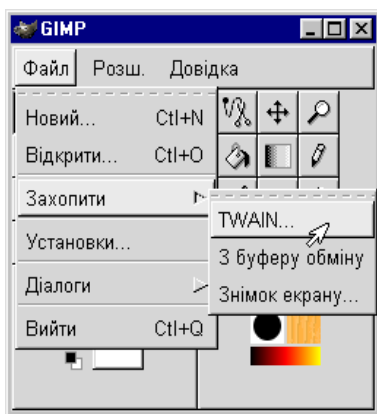


Рис. 4.1.

2. Встановіть такі параметри режиму сканування (Scan Mod Settings) (рис. 4.2):

– Режим сканування (Scan Mode) – повнокольоровий (Color (24 bit));

- Тип джерела зображення (Scan Source) – відбиваюче світло (Reflective);
- Розмір зони сканування (Scan Size) – задається користувачем (Custom);
- Роздільна здатність (Resolution) – не менше 300 dpi;
- Особливий тип зображення (Descreen) – ні (None)
- Масштабування (Scaling) – 100 %



Рис. 4.2

3. За допомогою кнопки попереднього перегляду (Preview) в зменшеному масштабі але з великою швидкістю скануємо та проглядаємо зображення на робочій поверхні сканера.

Після цього відмічаємо зону сканування. В рядку "Розмір зображення" (Image Size) подається розмір майбутнього зображення, яке ми можемо одержати в кілобайтах.



4. Якщо всі параметри сканування встановлені і нас влаштовує розмір файлу, то натискаємо на клавішу "Сканувати" (Scan) (рис. 4.3).

Рис. 4.3.

5. При потребі, одержане зображення можемо повернути на довільний кут за допомогою кнопки "Обертання, масштабування, викривлення...". Параметри повороту можна задати у вікні "Інформація про обертання" (рис. 4.4).

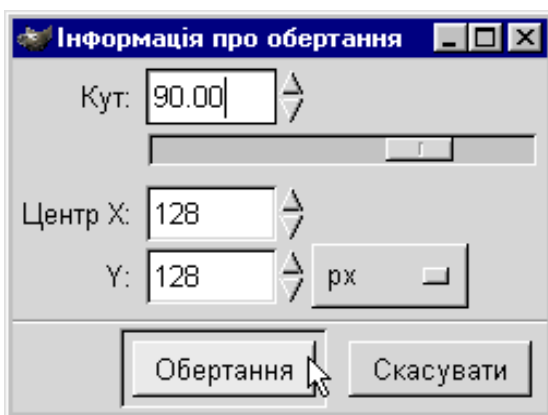


Рис. 4.4.



6. Зайві фрагменти зображення можна обрізати за допомогою інструменту кадрування та зміни розмірів зображення (рис. 4.5).

Рис. 4.5.

7. За потребою проводиться колірна корекція зображення – для цього вибираємо в меню "Зображення > Кольори" (рис. 4.6).

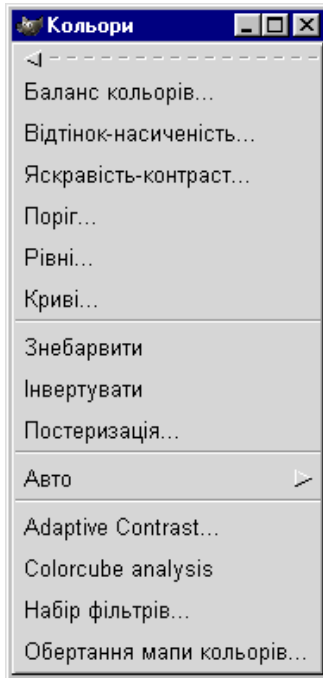


Рис. 4.6.

8. Спочатку рекомендується вирівняти баланс рівнів кольорів та відновити чистий чорний та чистий білий колір в відсканованому зображенні за допомогою рівнів (рис. 4.7).

Регулювати рівні можна як для всього зображення, так і для кожного колірного каналу окремо.

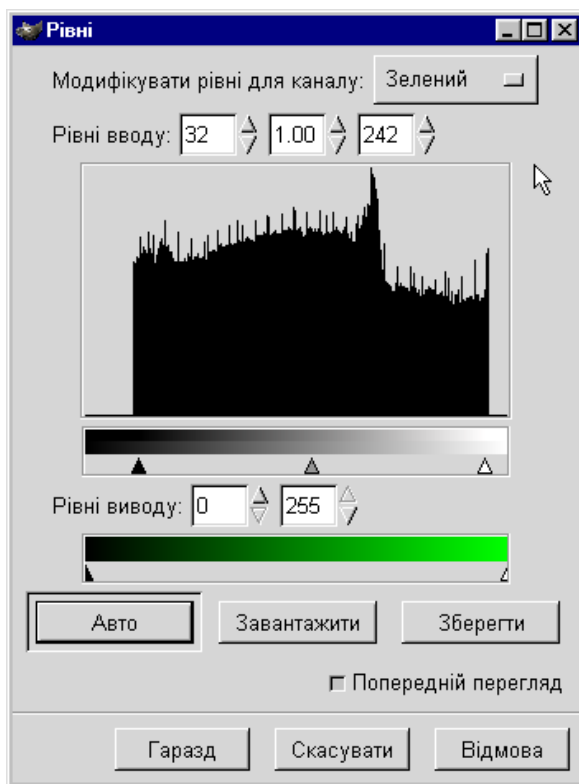


Рис. 4.7.

9. Після роботи з рівнями можна проекспериментувати з кривими кольорів (рис. 4.8). Це можна робити як для всього зображення, так і для кожного колірного каналу окремо.



Рис. 4.8.

10. Графічний редактор "GIMP" так само як і "Adobe Photoshop" надає можливість операції корекції яскравості провести в автоматичному режимі (рис. 4.9). Але, частіше всього, автоматична корекція не дає задовільних результатів і потребує додаткового редагування вручну.



Рис. 4.9

11. Якщо результати попереднього редагування та корекції Вас вдовольняють –можна зберегти зображення в файлі.

У випадку, коли зображення потребує збереження з високою якістю (без жодних викривлень кольору пікселів), то краще зберегти його в форматі TIFF (рис. 4.10).

Алгоритм стиску LWZ для формату TIFF є найбільш прийнятним і підтримується практично всіма графічними програмами які працюють з цим форматом файлів.

12. Для суттєвого зменшення розмірів зображення рекомендується використовувати файловий формат JPEG. Якість зображення залишається дуже високою навіть при втраті 25 % подібності до оригіналу.



Рис. 4.10

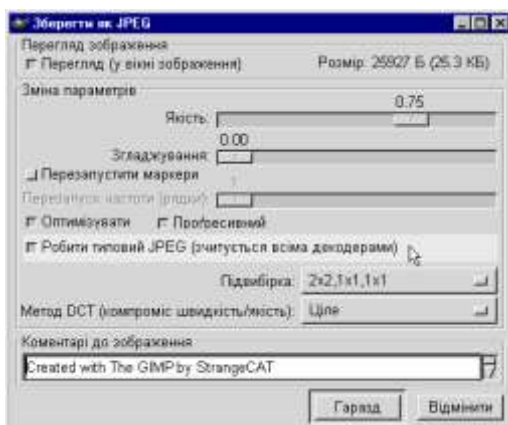


Рис. 4.11

Контрольні питання

1. Які технічні параметри сканера впливають на якість відсканованого зображення?
2. Які параметри налаштування зображення впливають на швидкість сканування?
3. Які параметри налаштування формату JPEG впливають на розмір файлу?
4. Назвіть найбільш популярні пристрої введення графічної інформації, та поясніть принципи їх дії.

5. За яким принципом створюється зображення на екрані рідкокристалічного монітору?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.

2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.

3. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

4. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

Лабораторна робота № 5

Тема: Векторна графіка. Робота з графічними примітивами

Мета: отримати практичні навички створення складних векторних зображень з графічних примітивів.

Завдання: створити технічний малюнок плану приміщення.

Час виконання завдання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Ознайомитись з темою "Векторна графіка" та виконати завдання на лабораторну роботу згідно з інструкцією:

Запустіть редактор векторної графіки (в даному випадку Corel Xara).

Зробити це можна, використовуючи іконку на "Робочому столі" або меню "Пуск" >>> "Програми" >>> "Xara"

2. Перед початком створення малюнку потрібно налаштувати деякі параметри середовища. Для цього виберіть в меню "Файл" команду "Свойства листа...". У вікні, що відкрилося, оберіть закладку "Страница". Після цього в меню "Размер бумаги" оберіть "A4" та установіть параметр "В ширину". Натисніть кнопку "Применить".

3. Оберіть закладку "Единицы" і в зоні "Единицы по умолчанию" в меню "Единицы страницы" змініть "Inches" на "Millimeters". Одиниці шрифту можна залишити в "Points".

4. Оберіть закладку "Сетка и привязки" і в зоні "Размер сетки" в полі "Основной размер" впишіть латинськими літерами 10mm, а в полі "Количество подделений" число 10.

5. Оберіть закладку "Настройки" і в зоні "Размер отката для "Без имени1" оберіть пункт "Неограниченный размер отмены".

6. Оберіть закладку "Вид" і в зоні "Цвет" в меню "Редактировать цвета в" оберіть "Цветовая модель RGB".

7. Після всіх цих операцій натисніть кнопку "ОК". Вікно настройки закриється.

8. В вікні програми в меню "Окно" >>> "Панели" потрібно відмітити пункт "Линейки".

9. Розгляньте робоче вікно програми Corel XARA (рис. 5.1).

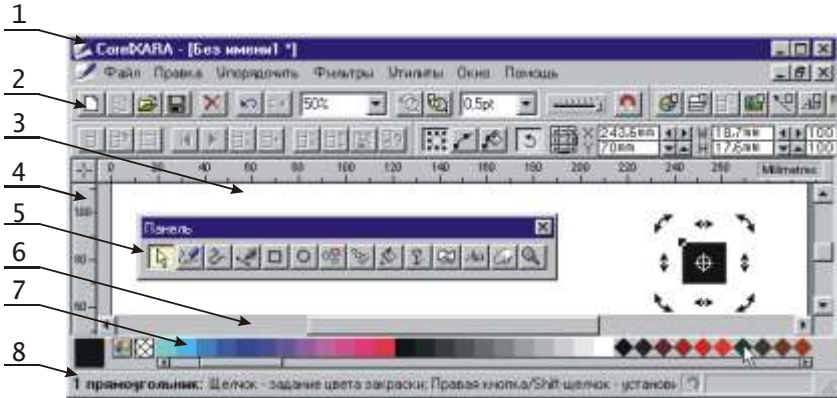


Рис. 5.1.

де: 1 – активне вікно програми;

2 – панель інструментів "Стандарт";

3 – робочий лист паперу (сторінка);

4 – лінійки;

5 – панель робочих інструментів "Панель";

6 – скроллер;

7 – палітра кольорів;

8 – рядок стану інструментів та параметрів об'єкта.

10. Розгляньте панель робочих інструментів "Панель" (Toolbar) (рис. 5.2):

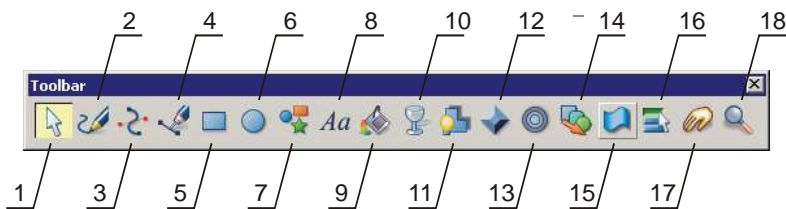


Рис. 5.2

де: 1 – селектор – для вибору, переміщення, зміни розмірів об'єктів);

2 – рисунок "від руки" – для малювання кривих довільної форми з можливістю введення радіусу кривізни);

3 – інструмент редагування фігур (кривих) – для переміщення, додавання, видалення вузлових точок кривої та зміни параметрів дотичних до цих точок;

4 – перо – для малювання гладких кривих та ламаних ліній;

5 – прямокутник – для малювання прямокутників;

6 – еліпс – для малювання еліпсів та окружностей;

7 – швидка форма – для малювання багатокутників;

8 – змішування – для створення ефекту "переплавлення" одного об'єкта в інший;

9 – замальовка – для замальовування (залівки кольором) векторного об'єкта;

10 – прозорість – для додавання прозорості об'єкту;

11 – викривлення – для викривлення форми об'єкта;

12 – текст – для створення векторних об'єктів - надписів;

13 – укладка – для переміщення по екрану видимої області робочої сторінки;

14 – масштаб – для зміни масштабу відображення видимої області робочої сторінки.

11. На робочій сторінці можуть розташовуватись:

1) графічні об'єкти:

– об'єкти векторної графіки;

– об'єкти растрової графіки;

2) службові об'єкти:

- координатна сітка;
- направляючі лінії.

12. Основні властивості обраного робочого інструменту та графічних об'єктів відображаються на панелі властивостей. Можна змінювати параметри та властивості об'єктів, використовуючи поля вводу (рис. 5.3).

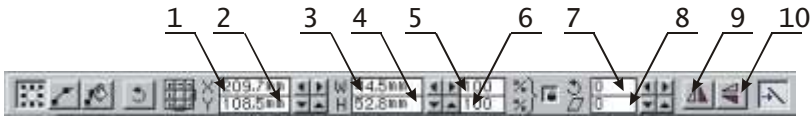


Рис. 5.3.

- де: 1 – координата X лівої верхньої точки об'єкта;
2 – координата Y лівої верхньої точки об'єкта;
3 – ширина об'єкта;
4 – висота об'єкта;
5 – масштаб об'єкта по осі X;
6 – масштаб об'єкта по осі Y;
7 – кут повороту об'єкта відносно центру об'єкта або вказаного центру повороту);
8 – кут нахилу об'єкта відносно центра об'єкта по осі X;
9 – кнопка горизонтального віддзеркалення об'єкта без створення дубліката (копії) об'єкта;
10 – кнопка вертикального віддзеркалення об'єкта без створення дубліката (копії) об'єкта.

13. Всі об'єкти векторної графіки мають такі обов'язкові властивості як:

- колір контурної лінії;
- товщина контурної лінії;
- колір заливки контуру;
- тип заливки контуру (плоска, лінійна, кругова, трьохколірна і т.д.).

Змінити колірні властивості об'єктів можна за допомогою операцій з палітрою кольорів. Розгляньте її детальніше (рис. 5.4).

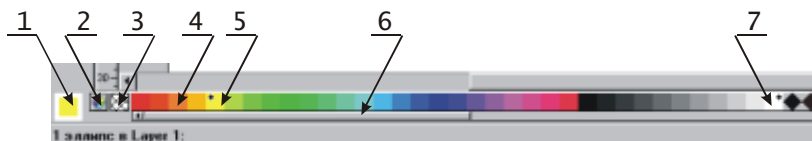


Рис. 5.4.

де: 1 – колір обраної лінії та заливання;
 2 – виклик вікна "Вибір кольору";
 3 – установка "Без кольору";
 4 – установка кольору з палітри;
 5 – чорною крапкою зліва на кольорі в палітрі відмічається колір заливки об'єкта;
 6 – горизонтальний скроллер прокрутки палітри кольорів;
 7 – чорною крапкою справа на кольорі в палітрі відмічається колір контуру об'єкта.

14. Розглянемо основні операції з об'єктами. Об'єкти виділяють за допомогою інструмента "Селектор". При цьому навколо об'єкта з'являються маркери зміни розміру (масштабування), як показано на рис. 5.5:

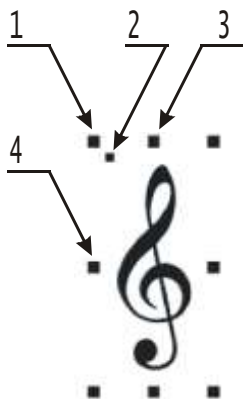


Рис. 5.5.

де:
 1 – кутовий маркер пропорційної зміни розміру;
 2 – характерна точка (точка прив'язки) об'єкта;
 3 – маркер вертикальної зміни розміру об'єкта;
 4 – маркер горизонтальної зміни розміру об'єкта.

15. Розміри об'єкта змінюються шляхом зміщення маркерів або точного введення даних висоти та ширини за допомогою панелі властивостей об'єкта. При подвійному кліку лівою кнопкою миші на об'єкті маркери масштабування змінюються маркерами повороту та нахилу (рис. 5.6).

Для зміни колірних властивостей об'єкта необхідно його виділити за допомогою інструменту "Селектор".

Колір заливки об'єкта змінюється за допомогою ЛІВОЇ кнопки миші та палітри кольорів.

Колір контуру об'єкта змінюється за допомогою ПРАВОЇ кнопки миші та палітри кольорів.

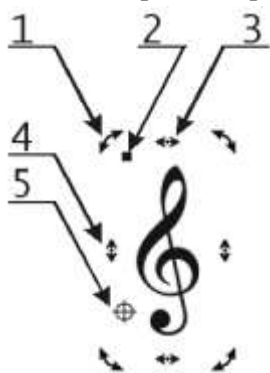


Рис. 5.6.

1 – маркер повороту відносно центру повороту об'єкта;

2 – характерна точка (точка прив'язки) об'єкта;

3 – маркер горизонтального нахилу;

4 – маркер вертикального нахилу;

5 – центр повороту об'єкта (можна довільно переміщувати мишею).

16. Об'єкти векторної графіки в Corel Xara поділяються на дві групи – примітиви-шаблони (прямокутник, багатокутник, швидкі форми) та на об'єкти, які набрані з послідовно з'єднаних кривих. У примітивів-шаблонів можна змінювати тільки пропорції, а у об'єктів "в кривих" можна змінювати саму форму.

17. Розгляньте зображення трьох векторних об'єктів (рис. 5.7):

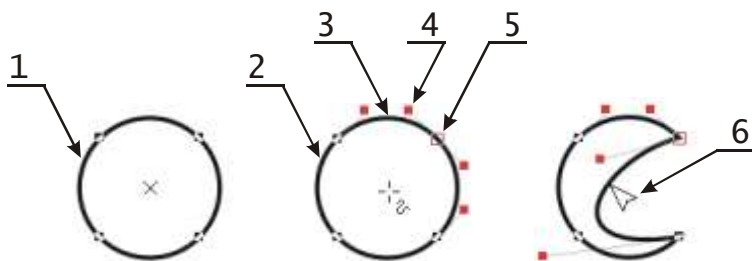


Рис. 5.7.

де: 1 – об'єкт типу примітив-шаблон;

2 – об'єкт "в кривих" який складається з послідовно з'єднаних кривих;

3 – крива яка задана двома дотичними векторами;

4 – дотичний вектор;

5 – вузол (часто це місце з'єднання двох кривих);

6 – курсор миші в момент зміни кривої (для цього застосовується інструмент "Редагування фігур").

18. Будь-який "примітив-шаблон" можна перевести (конвертувати) в "криві". Для цього необхідно виділити об'єкт і в меню "Упорядочить" обрати команду "Конвертировать в редактируемые формы".

19. За допомогою інструменту "Редагування фігур" можна виділяти, переміщувати, додавати та видаляти вузли векторної кривої. Змінювати форму кривої можна також, змінюючи взаємне положення та розмір дотичних векторів.

20. Розглянемо приклад створення складного об'єкту. Перш, ніж починати малювати, виберіть ЛІВОЮ клавішею миші в палітрі кольорів кнопку "Без кольору". В такий спосіб можна задати режим малювання прозорих прямокутників. В цьому випадку програма виведе повідомлення, в якому потрібно вибрати кнопку "Установить" (рис. 5.8).

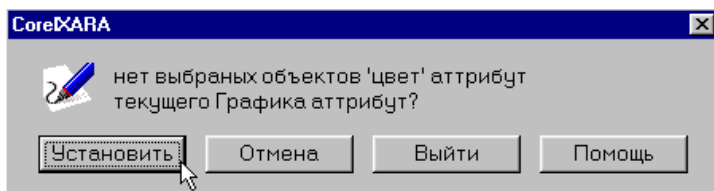


Рис. 5.8.

Також рекомендується спочатку малювати всі об'єкти, а потім їх заливати кольором.

21. На панелі інструментів обираємо інструмент "Прямокутник". За допомогою цього інструменту малюємо умовне позначення коробки дверей потрібного розміру (рис. 5.9).

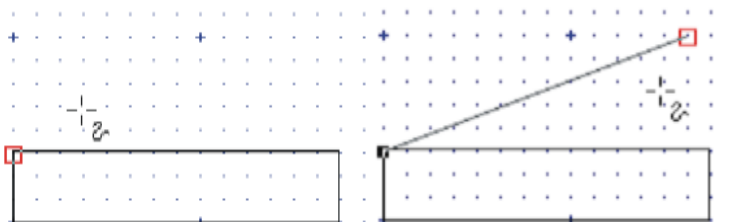


Рис. 5.9.

22. На панелі інструментів обираємо інструмент "Перо" (рис. 5.10):



Цим інструментом малюємо пряму лінію (умовне позначення відчиненої двері).

Лівою кнопкою миші задаємо початкову та кінцеву точки.

Рис. 5.10.

Якщо клацнути мишею в довільній точці ще раз, то одержимо ламану лінію з трьох точок та двох відрізків. Для того, щоб це не трапилось, потрібно натиснути клавішу "Esc".

23. За допомогою того ж інструмента "Перо" малюємо відрізок, який позначає напрямок відкривання дверей (рис. 5.11).

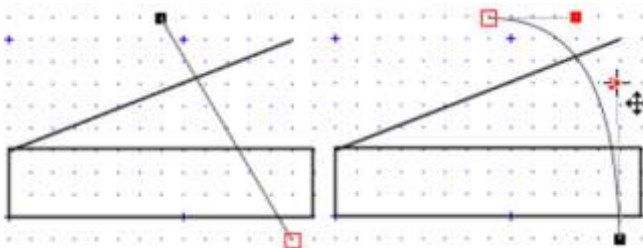



Рис. 5.11.

Після того, як відрізок намальовано, необхідно вибрати інструмент  "редагування фігур (кривих)" і надати відрізку потрібну форму.

24. Виберемо інструмент "Селектор" і з його допомогою виділимо всі об'єкти, які входять в умовне позначення дверей. В меню "Упорядочить" вибираємо команду "Сгрупувати". Тепер маємо один об'єкт, який складено з трьох. Якщо з'явиться потреба редагувати такий об'єкт, то потрібно буде провести зворотну операцію розгрупування: Виділити – меню "Упорядочить" – команда "Разгруппировать".

25. Об'єкти, які намальовані першими, розташовуються на аркуші "внизу" (на нижньому шарі) і будуть перекриті об'єктами, намальованими після них (поверх) них. Для переміщення об'єктів по шарам використовуйте меню "Упорядочить" та команди "Двигать на верхний слой", "Вывести наверх", "Двигать вперед", "Двигать назад", "Свести вниз", "Двигать на задний план". Це допоможе вам створювати комбіновані зображення (рис. 5.12).

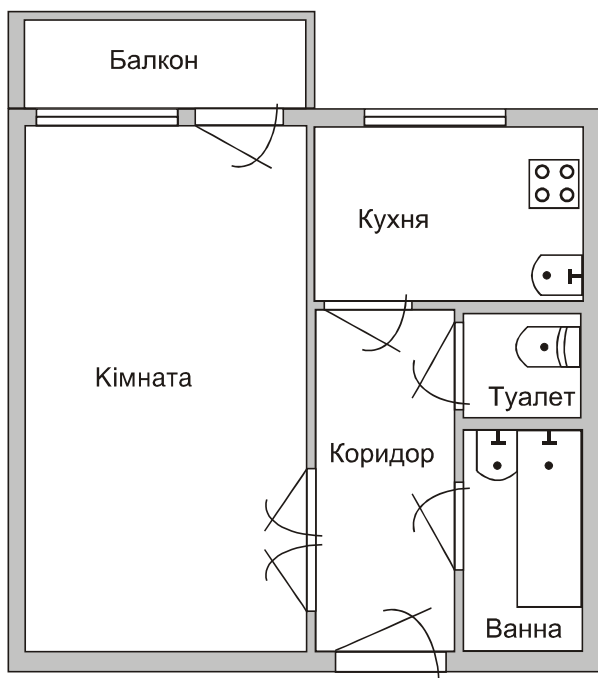


Рис. 5.12.

Контрольні питання

1. Які операції з вузлами дозволяє виконувати векторний редактор?
2. Для чого використовується групування об'єктів?
3. Які типи заливки можна застосувати до замкнених форм?
4. Які формати збереження векторних зображень є найбільш універсальними?
5. Як підготувати зображення до друку та зберегти його у колірній моделі СМУК?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.

2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.

3. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

Лабораторна робота № 6

Тема: Векторна графіка. Створення складних форм

Мета: закріпити та поглибити знання студентів, які отримані ними на лекціях та під час самостійної роботи з основних питань побудови векторних зображень за рахунок трансформації примітивів, отримати практичні навички роботи з параметричними кривими Безье за допомогою редактора векторної графіки.

Завдання: створити зображення з сукупності кривих на прикладі логотипу фірми (рис. 6.1).

Час виконання: 4 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

Ознайомитись з темою "Векторна графіка" та теоретичними відомостями, наведеними нижче, і виконати завдання на лабораторну роботу згідно з інструкцією.

Контури, заливання й обведення – основа побудови векторного зображення. Всі компоненти векторного зображення описуються математично, а значить – абсолютно точно. Чим більша кількість контурів міститься в зображенні, тим воно виглядає більш живим і деталізованим.

Однак з іншого боку, чим більше контурів, тим більше обчислень необхідно зробити для побудови зображення, тому що після кожної внесеної зміни все зображення цілком перераховується.



Рис. 6.1



Рис. 6.2

Слід зазначити, що всім відомі шрифти True Type – приклад векторних зображень. Саме тому вони не втрачають своєї якості при будь-якому масштабуванні.

В процесі виконання роботи доведеться розривати або об'єднувати криві.



Для того, щоб розірвати криву, вибираємо інструмент редагування фігур (кривих) та за допомогою цього інструменту обираємо вузол кривої, який потрібно розірвати, як це показано на рис. 6.3.

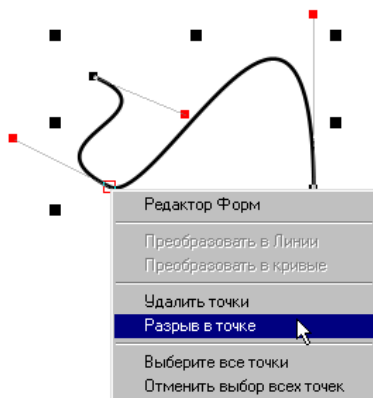


Рис. 6.3.

Правою кнопкою миші викликаємо контекстне меню та обираємо пункт "Разрыв в точке". Після розриву ми одержуємо дві самостійні криві, які не з'єднані між собою і їх не потрібно додатково "розбивати".

Для того, щоб зростити вузлові точки різних кривих потрібно ці криві спочатку з'єднати. Для цього в меню "Упорядочить" обираємо пункт "Соединить формы" (рис. 6.4, рис. 6.5).

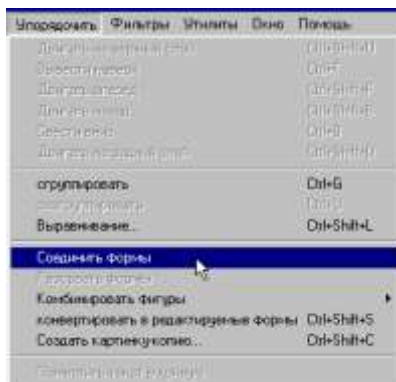


Рис. 6.4.

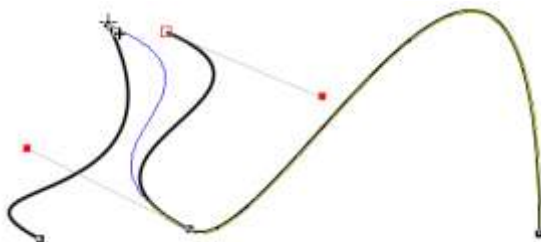


Рис. 6.5.

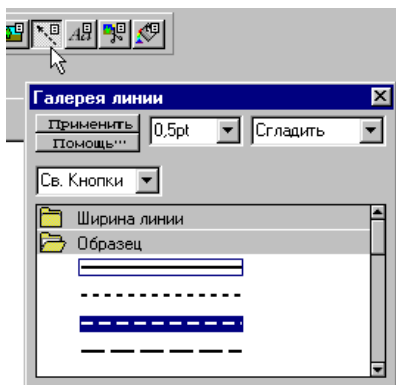


Рис. 6.6.

Для того, щоб змінити нарис кривої, використовуємо палітру "Галерея линии".

В розділі "Образец" ми маємо можливість вибрати потрібний нам нарис контуру.

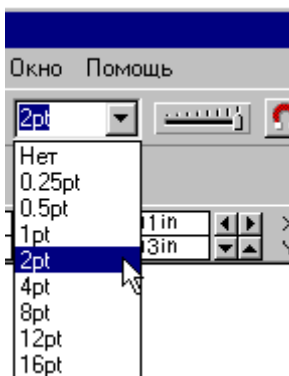


Рис. 6.7.

Для зміни товщини лінії використовуємо спеціальну кнопку-список, в якому можна вибрати потрібний параметр.

Для зміни позиції перекриття об'єктів достатньо виділити об'єкт і вибрати в меню потрібну команду зміщення (рис. 6.8).

Упорядочить	Фильтры	Утилиты	Окно	Помощь
Двигать на верхний слой				Ctrl+Shift+U
Вывести наверх				Ctrl+F
Двигать вперед				Ctrl+Shift+F
Двигать назад				Ctrl+Shift+B
Свести вниз				Ctrl+B
Двигать на задний слой				Ctrl+Shift+D
сгруппировать				Ctrl+G
разгруппировать				Ctrl+U
Выравнивание...				Ctrl+Shift+L
Соединить формы				
Разорвать формы				
Комбинировать фигуры				
конвертировать в редактируемые формы				Ctrl+Shift+S
Создать картинку-копию...				Ctrl+Shift+C
Поместить текст в кривую				

Рис. 6.8.

Кінцеве зображення потрібно зберегти у папку TEMP диску D:\. Один з можливих результатів виконання лабораторної роботи наведено на рис. 6.9.



Рис. 6.9.

Контрольні питання

1. За якими принципами кодуються зображення у векторній формі?
2. Назвати основні об'єкти-примітиви, якими оперує векторна графіка, та їх властивості.
3. Що відбувається при масштабуванні векторних та растрових зображень?
4. Які переваги та недоліки векторної графіки?
5. Назвіть основні пакети прикладних програм для роботи з векторною графікою.
6. Основні інструменти та принципи роботи з векторними зображеннями.
7. Які основні наслідки процесу переведення растрових зображень в векторні?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.
3. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.
4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

Лабораторна робота № 7

Тема: Інженерна графіка. Геометричне креслення

Мета: вивчити та знати правила виконання робочих креслень деталей згідно з ЄСКД.

Завдання: побудувати зображення деталі та нанести необхідні розміри згідно з вихідними даними.

Час виконання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

Вихідні дані для побудови зображення деталі та умова завдання наведені в табл. 7.1 та на рис. 7.1.

Частина розмірів деталі вказана в таблиці. Інші розміри можна обрати довільними.

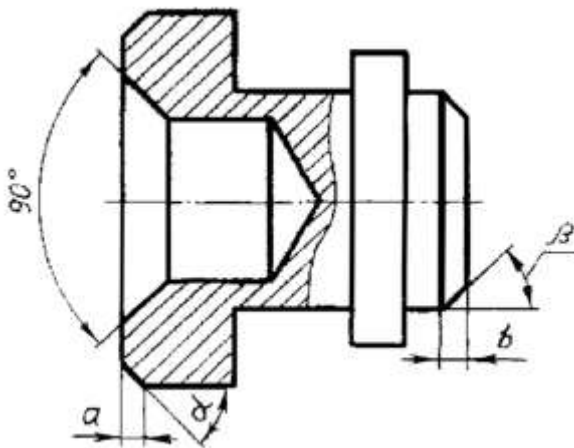


Рис. 7.1

Таблиця 7.1.

Вихідні дані до завдання

№ варіанта	$a, \text{мм}$	$b, \text{мм}$	α	β
1	3	3,5	60^0	45^0
2	2	2	30^0	45^0
3	2,5	1	45^0	60^0
4	2	1,5	30^0	45^0
5	0,5	3	45^0	30^0
6	1	2,5	60^0	45^0
7	1,5	3	60^0	45^0
8	2,5	1	30^0	45^0
9	2	1,5	45^0	60^0
10	0,5	3	30^0	45^0
11	1	2,5	45^0	30^0
12	1,5	2	60^0	45^0
13	2,5	1	30^0	45^0
14	2	1,5	45^0	60^0
15	0,5	3	30^0	45^0
16	1	2,5	45^0	30^0
17	1,5	2	60^0	45^0
18	2,5	1	30^0	45^0
19	2	1,5	45^0	60^0
20	0,5	3	30^0	45^0
21	1	2,5	45^0	30^0
22	1,5	2	60^0	45^0
23	2,5	1	30^0	45^0
24	2	1,5	45^0	60^0
25	0,5	3	60^0	45^0
26	1	2,5	30^0	45^0
27	1,5	2	45^0	60^0
28	2,5	1	30^0	45^0
29	2	1,5	45^0	30^0
30	0,5	3	60^0	45^0

Контрольні питання

1. Які нормативні документи регламентують правила виконання та оформлення конструкторської документації?
2. Назвіть основні елементи креслярського аркушу.
3. Які формати креслярських аркушів ви знаєте?
4. Яку інформацію вносять в поля основного напису та спрощеного основного напису?
5. Які типи ліній регламентує використовуються при побудові креслень? Назвіть їх особливості.

Рекомендована література

1. Бойко О., Волошкевич П., Базишин П., Мацура Н. Технічне креслення та комп'ютерна графіка, 2017. 234 с.
2. Заїка В. Ф., Твердохліб М. Г., Тарбаєв С. І., Чумак Н. С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf
3. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 160 с.
4. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник. Львів: Український бестселер, 2012. 600 с.

Лабораторна робота № 8

Тема: Інженерна графіка. Проекційне креслення.

Мета: вивчити та знати принципи побудови геометричних тіл у просторі та їх зображень у системі прямокутних проекцій, а також правила виконання робочих креслень деталей.

Завдання: виконати комплексне креслення моделі згідно з варіантами, наведеними в табл. 8.1. За двома заданими зображеннями геометричного тіла побудувати третє, нанести розміри. Виконати на всіх зображеннях розрізи.

Час виконання завдання: 4 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

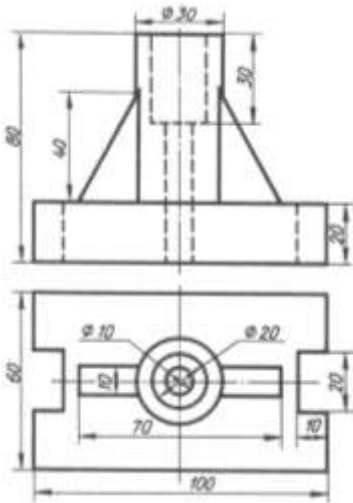
Контрольні питання

1. Наведіть схему розташування всіх площин для прямокутного проєкціювання.
2. Які види розрізів ви знаєте?
3. Для чого використовують лінії-виноски з полічками?
4. Наведіть приклади позначення нахилів та розмірів кутів.
5. Які види штриховки використовують для позначень різних матеріалів при побудові розрізів?

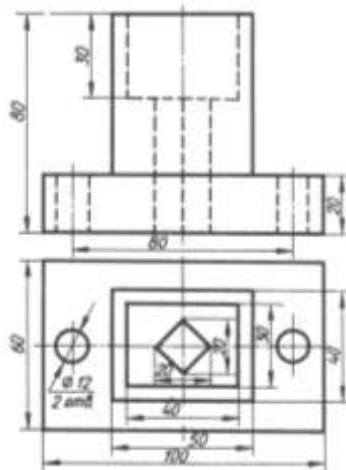
Таблиця 8.1.

Завдання до виконання роботи (за варіантами)

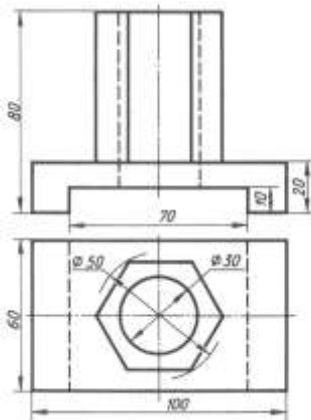
Варіант 1



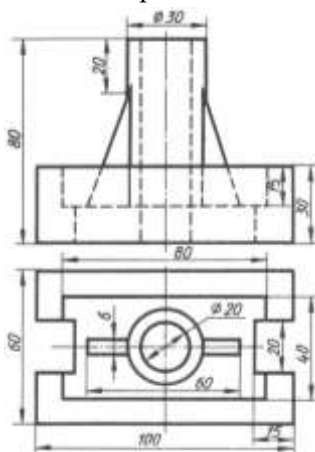
Варіант 2



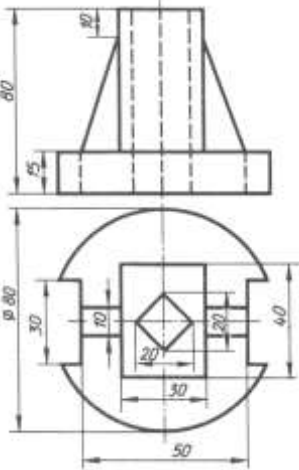
Варіант 3



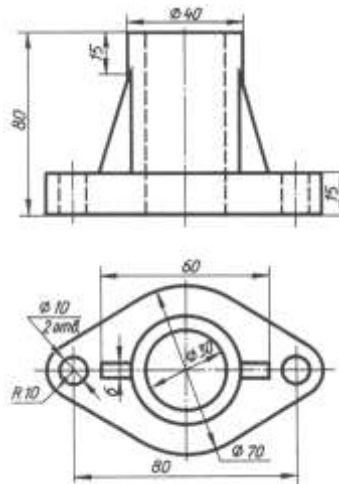
Варіант 4



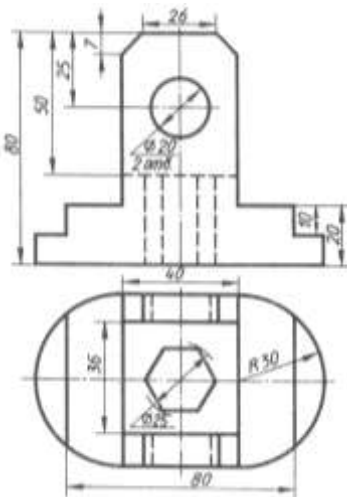
Варіант 5



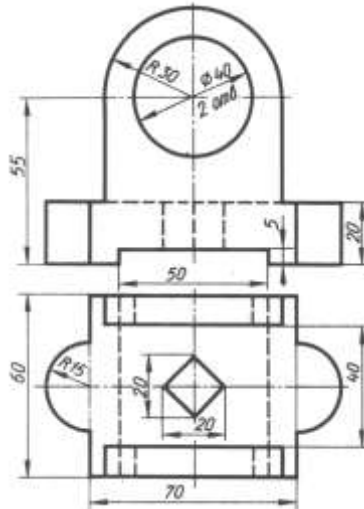
Варіант 6



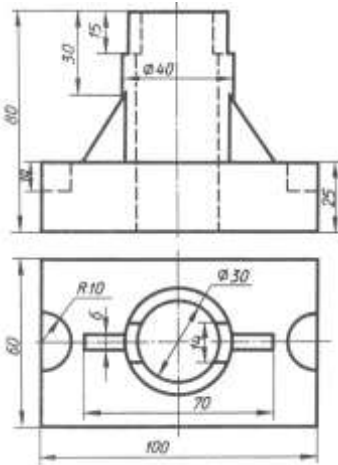
Варіант 7



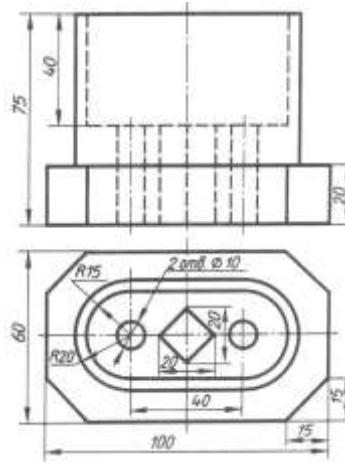
Варіант 8



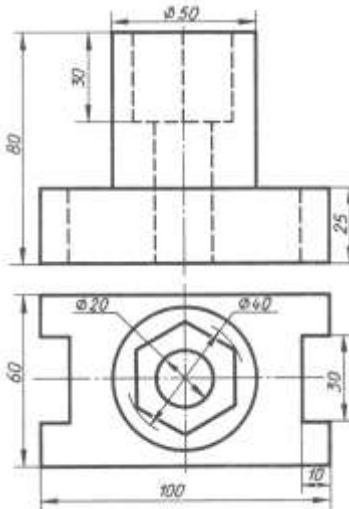
Варіант 9



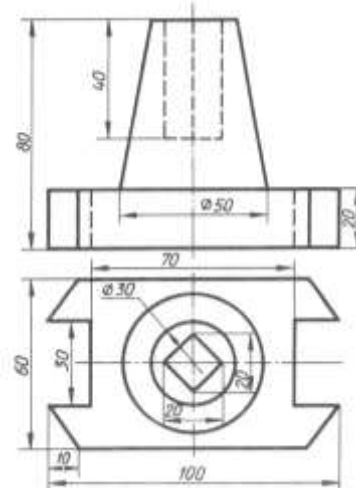
Варіант 10



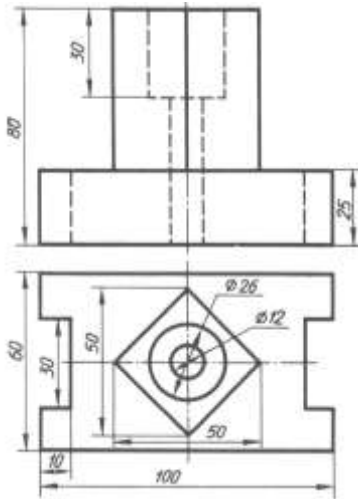
Варіант 11



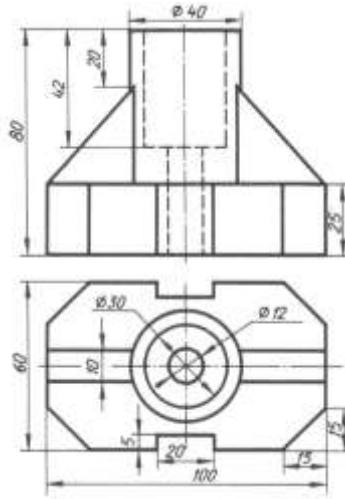
Варіант 12



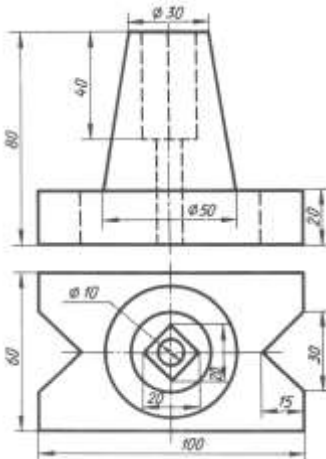
Варіант 13



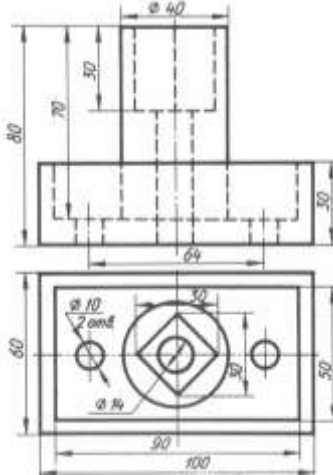
Варіант 14



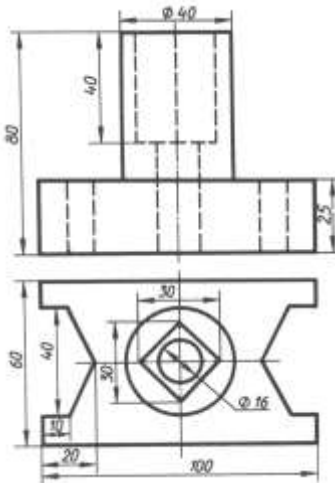
Варіант 15



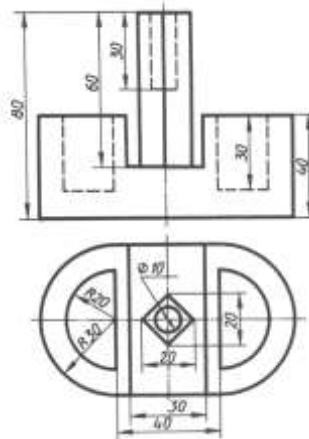
Варіант 16



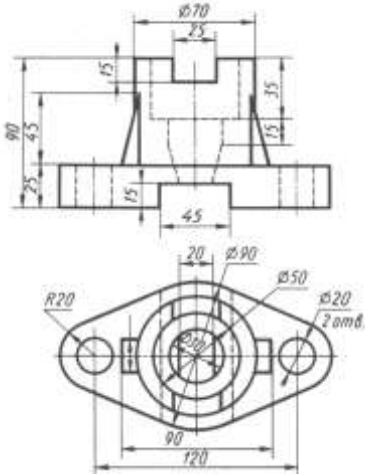
Варіант 17



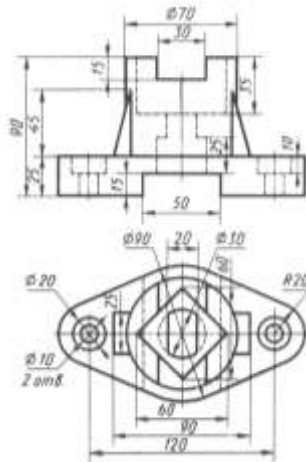
Варіант 18



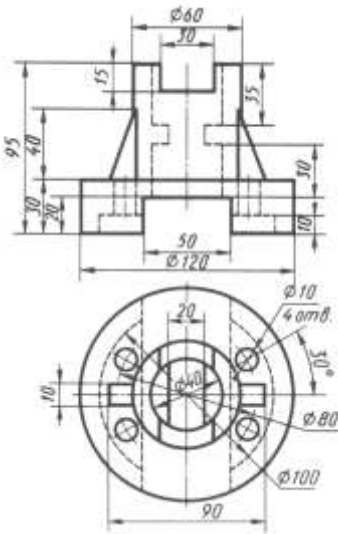
Варіант 19



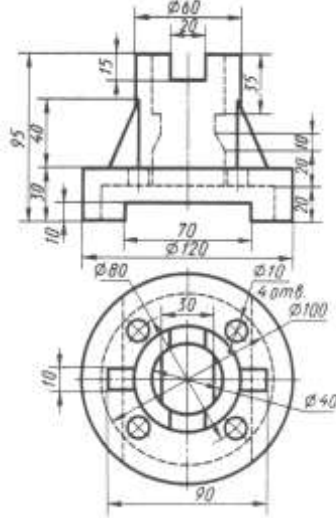
Варіант 20



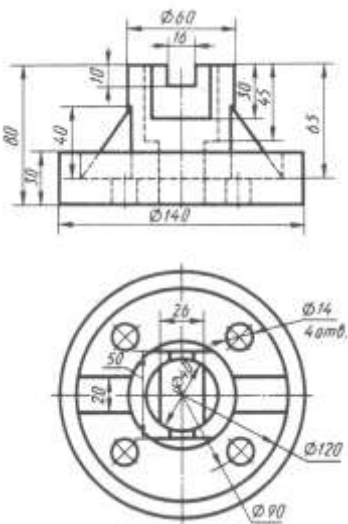
Варіант 21



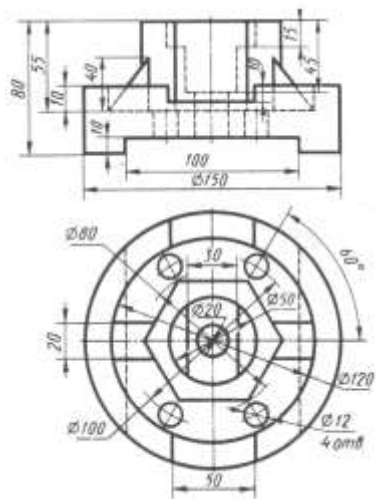
Варіант 22



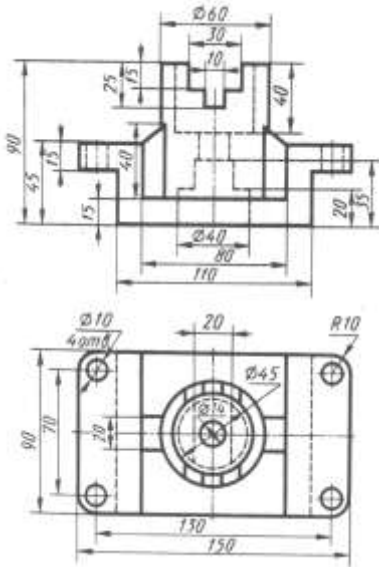
Варіант 23



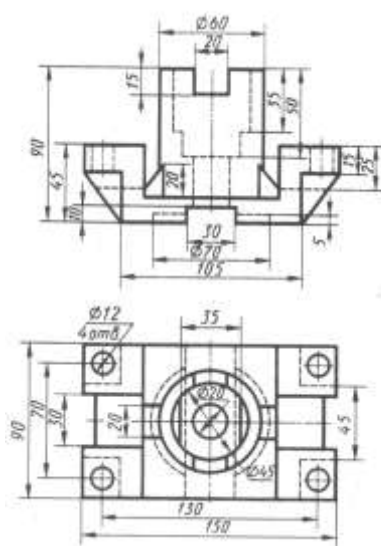
Варіант 24



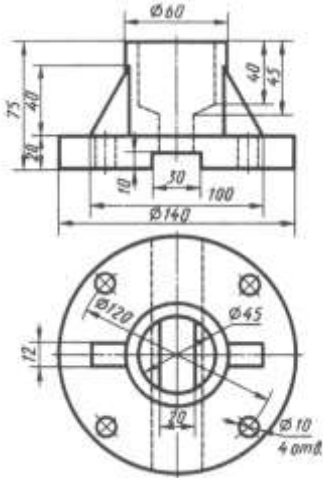
Варіант 25



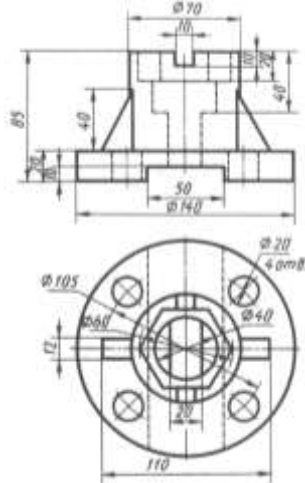
Варіант 26



Варіант 27



Варіант 28



Лабораторна робота № 9

Тема: Інженерна графіка. Ортогональні (прямокутні) проекції

Мета: вивчити та знати принципи побудови геометричних тіл у просторі та їх зображень у системі ортогональних проекцій, а також правила виконання розрізів деталей.

Завдання: за заданою моделлю згідно з варіантами, наведеними в табл. 9.1, побудувати три ортогональні (прямокутні) проекції, виконати необхідні прості розрізи, нанести розміри і лінії переходу.

Час виконання завдання: 4 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

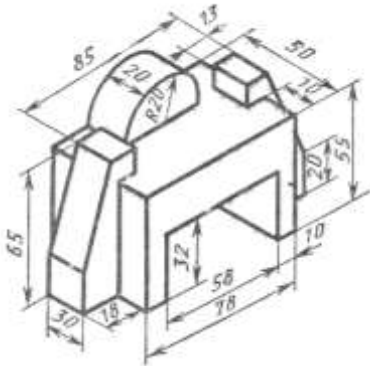
Контрольні питання

1. За якими принципами будують ортогональні проекції?
2. Як на проекції відображають ті частини деталі, які ми не бачимо?
3. Як пов'язані між собою основні площини ортогональної проекції?
4. Чим відрізняються між собою центральне і паралельне проєціювання?
5. У чому полягає різниця між косокутним і прямокутним проєціюванням?

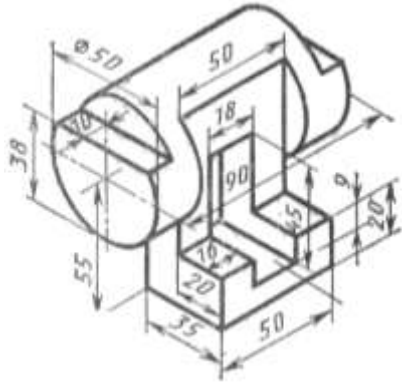
Таблиця 9.1.

Завдання до виконання роботи (за варіантами)

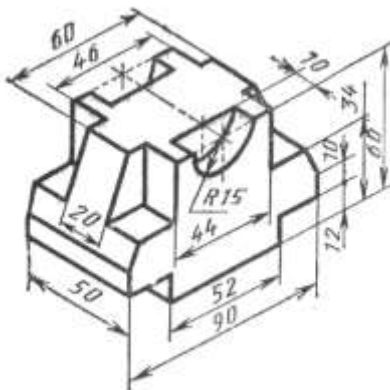
Варіант 1



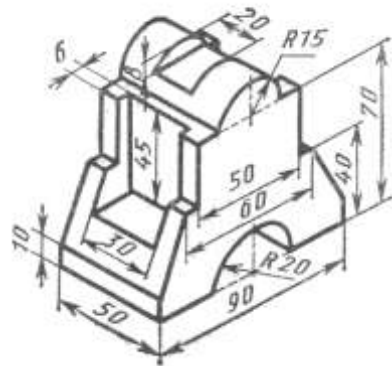
Варіант 2



Варіант 3

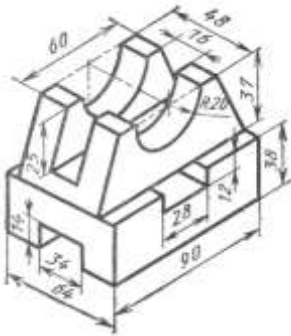


Варіант 4

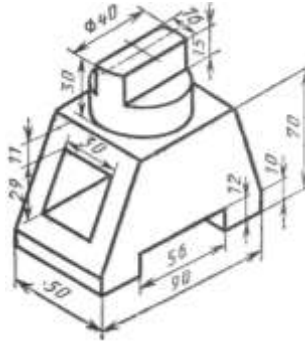


Продовження табл. 9.1.

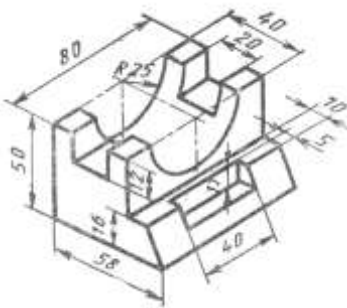
Варіант 5



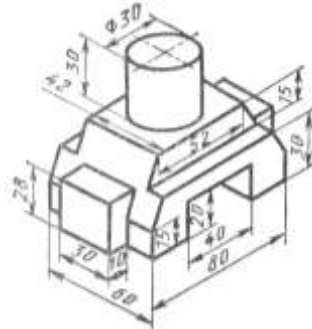
Варіант 6



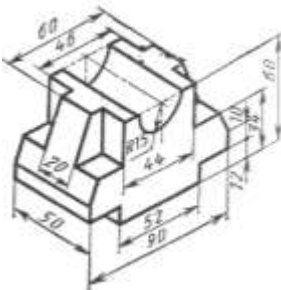
Варіант 7



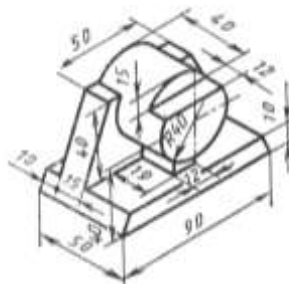
Варіант 8



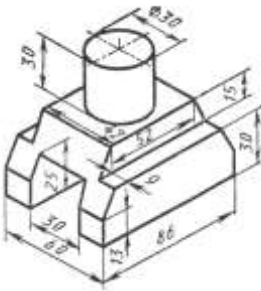
Варіант 9



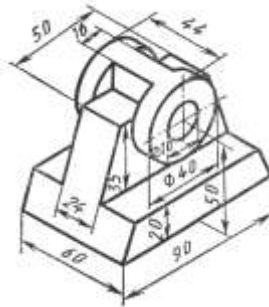
Варіант 10



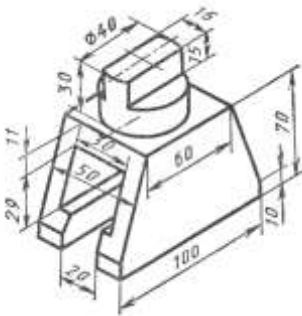
Варіант 11



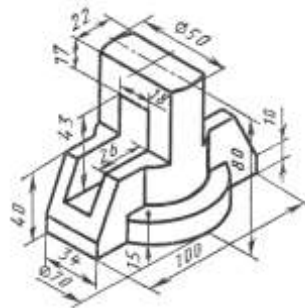
Варіант 12



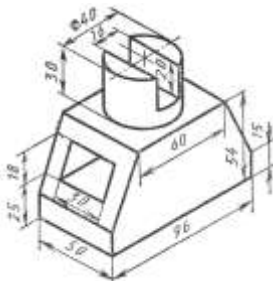
Варіант 13



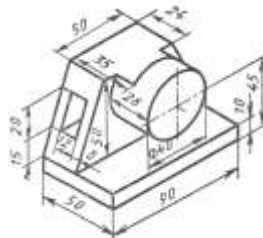
Варіант 14



Варіант 15



Варіант 16



Рекомендована література

1. Бойко О., Волошкевич П., Базишин П., Мацура Н. Технічне креслення та комп'ютерна графіка, 2017. 234 с.
2. Заїка В. Ф., Твердохліб М. Г., Тарбаєв С. І., Чумак Н. С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf
3. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 160 с.
4. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник. Львів: Український бестселер, 2012. 600 с.

Лабораторна робота № 10

Тема: Інженерна графіка. Креслення деталі

Мета: вивчити та знати принципи побудови геометричних проєкцій тіл у системі ортогональних проєкцій, а також правила виконання розрізів та перерізів деталей.

Завдання: за заданим аксонометричним зображенням згідно з варіантами, наведеними в табл. 10.1, виконати креслення деталі, обрати головний вид, визначити число проєкцій, виконати необхідні розрізи та перерізи, нанести розміри та позначення шорсткості поверхонь. Масштаб обрати самостійно.

Час виконання: 4 год.

План заняття

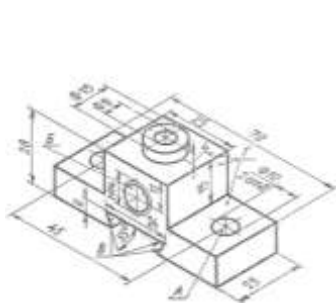
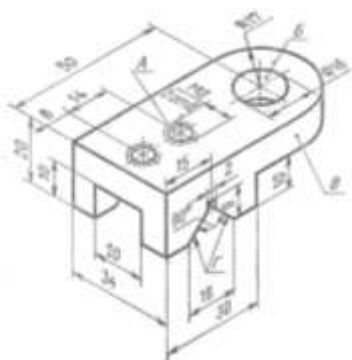
1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Контрольні питання

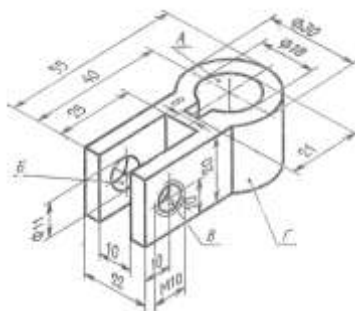
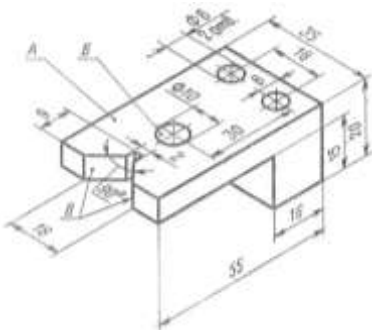
1. В якому випадку проєкції точок на ескізі збігаються?
2. В якому разі відрізок прямої (ребро деталі) проєціюється в натуральну величину, а в якому разі проєціюється у точку?
3. Як позначають масштаб?
4. Від чого залежить кількість виглядів деталі при побудові її креслення?
5. Які вимоги висувають до головного виду креслення?

Завдання до виконання роботи (за варіантами)

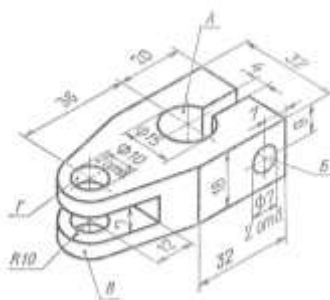
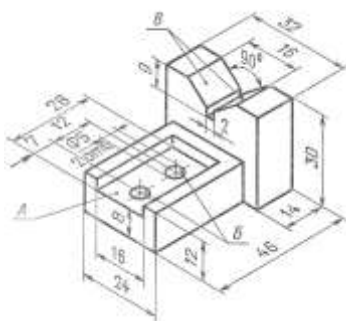
Вариант 2



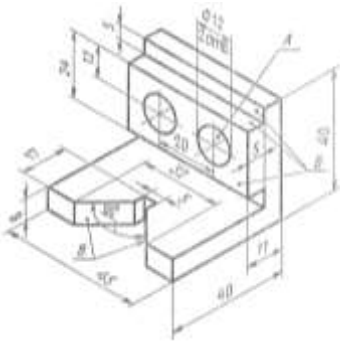
Вариант 4



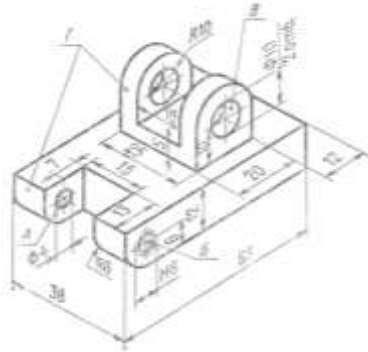
Вариант 6



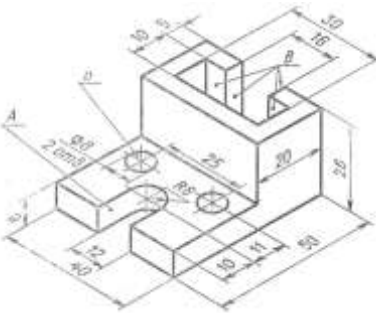
Варіант 13



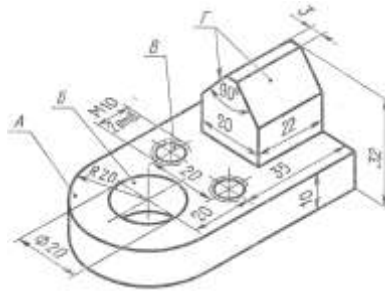
Варіант 14



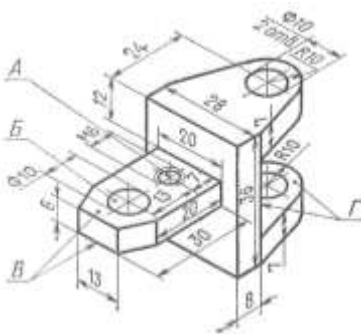
Варіант 15



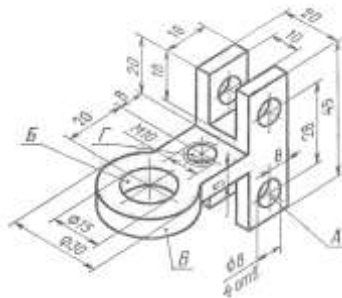
Варіант 16



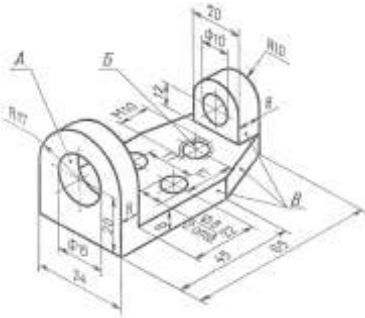
Варіант 17



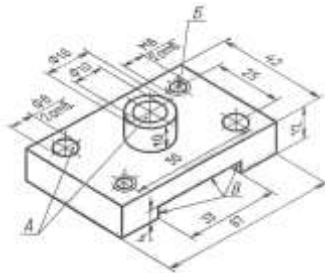
Варіант 18



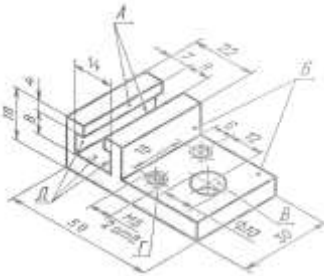
Варіант 19



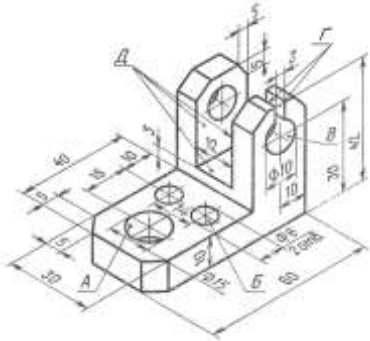
Варіант 20



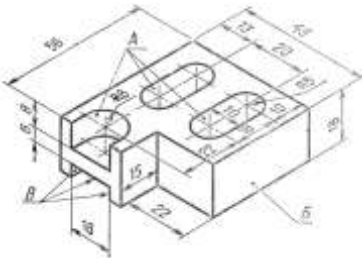
Варіант 21



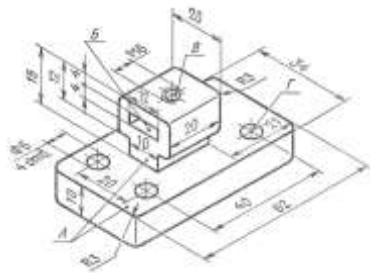
Варіант 22



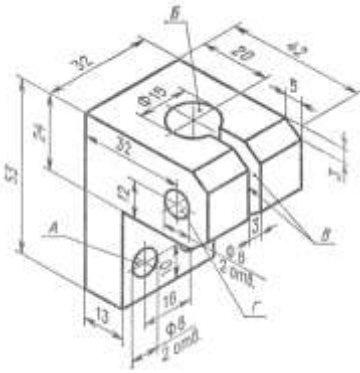
Варіант 23



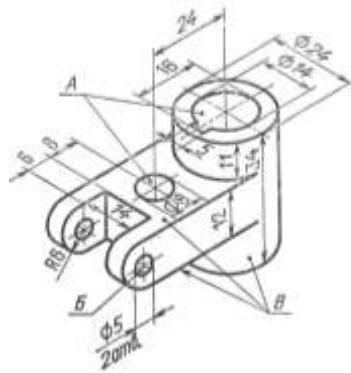
Варіант 24



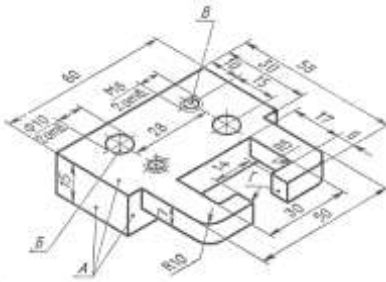
Варіант 25



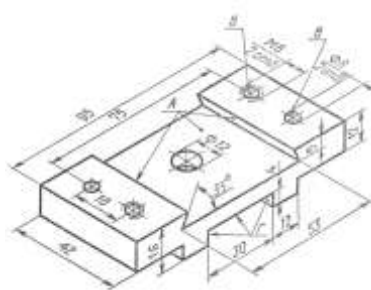
Варіант 26



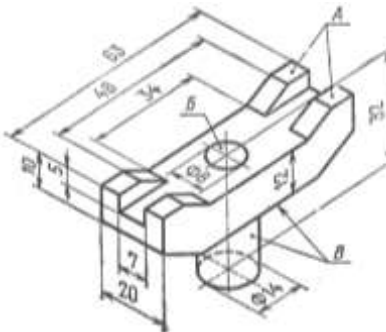
Варіант 27



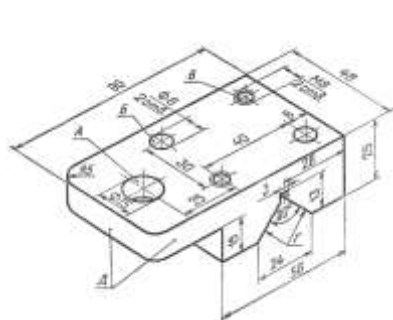
Варіант 28



Варіант 29



Варіант 30



Рекомендована література

1. Бойко О., Волошкевич П., Базишин П., Мацура Н. Технічне креслення та комп'ютерна графіка, 2017. 234 с.
2. Заїка В. Ф., Твердохліб М. Г., Тарбаєв С. І., Чумак Н. С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf
3. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 160 с.
4. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник. Львів: Український бестселер, 2012. 600 с.

Лабораторна робота № 11

Тема: Інженерна графіка. Побудова блок-схеми алгоритму

Мета: отримати навички малювання блок-схем алгоритмів.

Завдання: розробити та намалювати блок-схему алгоритм згідно з інструкцією.

Час виконання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Використовуючи інструменти графічного редактору (Corel Xara або Corel Draw) та його бібліотеки шаблонів намалювати блок-схему алгоритму:

- а) обчислення коренів квадратного рівняння;
- б) знаходження найбільшого за модулем значення у тривимірному масиві.

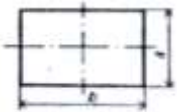
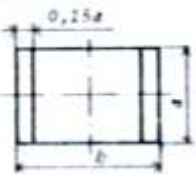
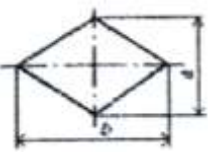
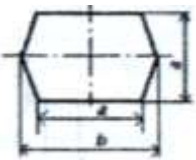
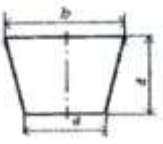
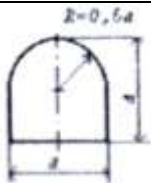
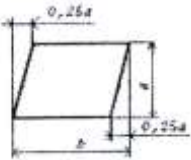
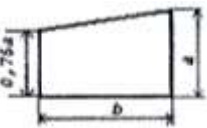
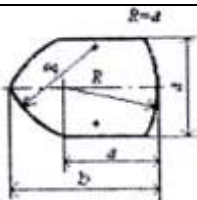
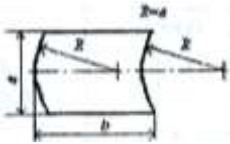
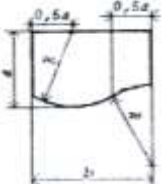
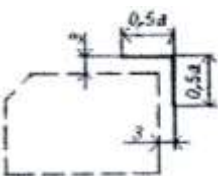
Під час виконання роботи використовуйте умовні позначення наведені у таблиці 11.1.

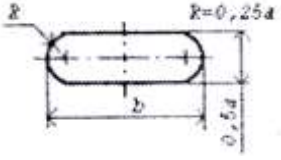
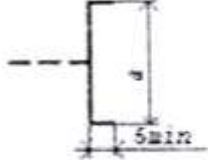
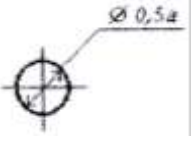
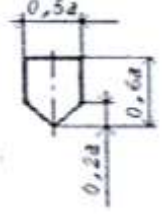
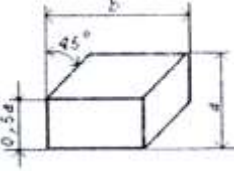

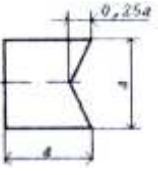
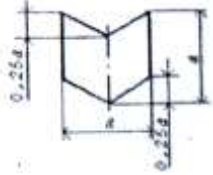
Розмір "а" вибирається із ряду 10, 15, 20 мм і допускається збільшувати на число, кратне 5. Розмір $b = 1,5a$ (допускається $b = 2a$).

Відстань між сусідніми блоками схеми алгоритму повинна бути не менше 10 мм.

2. Результати роботи зберегти у папці "D:\Temp\".

Таблиця 11. 1.

Найменування	Позначення та розміри, мм	Найменування	Позначення та розміри, мм
Процес		Наперед визначений процес	
Розв'язок		Модифікація	
Ручна операція		Джерело, приймач даних	
Введення-виведення		Ручне введення	
Дисплей		Неавтономна пам'ять	
Документ		Файл	

Пуск– зупинка		Коментар	
З'єднувач		Міжсто- рінковий з'єднувач	
Архів		Копію- вання	
Коду- вання		Розшиф- ровка	

Контрольні питання

1. Як ви розумієте поняття "алгоритм"?
2. Які формати файлів можна використати для збереження векторного зображення?
3. Запропонуйте способи, як роздрукувати зображення формату A3 на папері формату A4?
4. Яким чином відобразити роботу підпрограми (процедури) при побудові основного алгоритму обчислень?
5. Запропонуйте шляхи виходу з ситуації, коли алгоритм дій настільки складний та розгалужений, що не вміщується на заданий креслярський формат?

Рекомендована література

1. Бойко О., Волошкевич П., Базишин П., Мацура Н. Технічне креслення та комп'ютерна графіка, 2017. 234 с.
2. Заїка В. Ф., Твердохліб М. Г., Тарбаєв С. І., Чумак Н. С. Основи інженерної та комп'ютерної графіки. 2017. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1622_31814633.pdf
3. Головчук А. Ф., Кепко О. І., Чумак Н. М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 160 с.
4. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник. Львів: Український бестселер, 2012. 600 с.

Лабораторна робота № 12

Тема: Тривимірна графіка. Тіла обертання

Мета: закріпити та поглибити знання студентів, які отримані ними на лекціях та під час самостійної роботи з основних питань імітаційного тривимірного моделювання, отримати практичні навички роботи з редакторами тривимірної графіки, навчитись створювати прості сплайни та об'єкти обертання на їх основі.

Завдання: створити фігуру обертання за допомогою сплайн-контуру та покрити її текстурою.

Час виконання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

1. Ознайомитись з темою "Тривимірна графіка" та теоретичними відомостями, наведеними нижче, і виконати завдання на лабораторну роботу згідно з інструкцією.

2. Розглянемо основні особливості інтерфейсу програми редактору тривимірної графіки Anim8or. Зображення на кнопках панелі інструментів можуть бути різного кольору:



біле – інструмент, який обрано в даний час;



чорне – інструмент, який можна обрати;



сіре – інструмент, який не можна обрати.

Призначення кнопок.



Вибір режиму створення та редагування об'єктів.



Вибір режиму масштабування та редагування представлення робочого простору видів.



Вибір режиму переміщення та повороту центрів об'єктів.



Вибір режиму роботи з окремими точками та площинами об'єкту.



Кнопки блокування роботи з окремими координатними осями за допомогою яких можна обмежувати рух об'єктів.



Кнопки керування системами світових, об'єктних та екранних координат.

Розглянемо призначення кнопок горизонтальної панелі інструментів.



загальний вигляд панелі



Відміна останньої команди



Повернення останньої команди



Вирізання об'єкту до буферу обміну



Відображення об'єктів у вигляді каркасу



Відображення об'єктів у вигляді площин



Відображення об'єктів з застосування алгоритмів згладжування поверхонь



Показ вікна матеріалів



Дуга довільного обертання об'єктів



Включити вирівнювання об'єктів по клітинах сітки та прив'язку до її вузлів

В режимі створення та редагування об'єктів доступні такі кнопки панелі інструментів:



Вибір об'єкту.



Створення зони виділення для вибору групи об'єктів.



Переміщення об'єкту.



Поворот об'єкту.



Непропорційне масштабування об'єкту.



Пропорційне масштабування об'єкту.



Створення та редагування сплайну.



Створення та редагування сплайнів.



Інтерактивне редагування координат розташування текстури за допомогою кола яке обертається в тривимірному просторі.



3. Створення сплайнів та ліній починається з того, що знімається виділення з всіх об'єктів. Після цього обирається потрібна кнопка панелі інструментів. На робочому полі потрібно клацнути

мишею та протягнути курсор. В точці початку лінія чи сплайн будуть мати білий вузол, а в точці кінця – червоний.



Рис. 12.1

Червона точка вказує на те, що сплайн може бути нарощено, тобто можна створювати нові вузли.

4. Якщо створення сплайна завершено – обираємо інструмент



та подвійним кліком сплайні потрібно визвати вікно властивостей сплайну та відключити опцію Extendable. Це попереджує випадкове та помилкове нарощування сплайну. При цьому всі вузли стають білими.

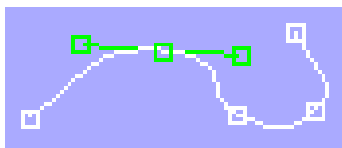


Рис. 12.2

Сегменти сплайну представлені як звичайні криві Безьє.

5. Розглянемо застосування команди "lathe" з меню "Build".

За допомогою цієї команди створюється тверда поверхня на основі сплайну, який обертається навкруги вісі.

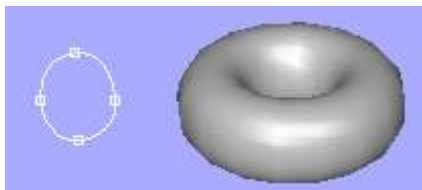


Рис. 12.3

Форма поверхні об'єкту залежить від форми сплайну який її утворює (рис. 12.3, рис. 12.4).

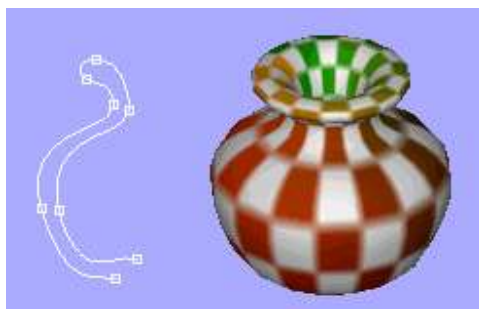


Рис. 12.4

При застосуванні команди "lathe" потрібно заповнити поля вікна параметрів (рис. 12.5).

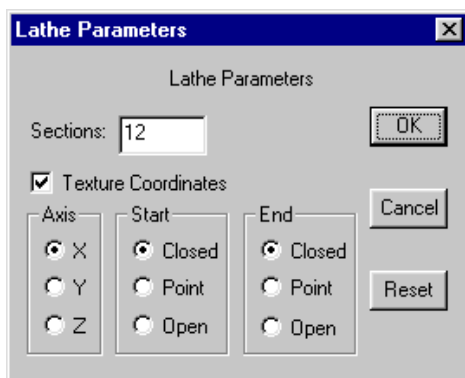


Рис. 12.5

6. У полі Sections вказується кількість секторів, які будуть утворено зі сплайну при обертанні.

В зоні Axis (Вісі) обирається вісь навкруги якої буде обертатися сплайн. В зонах Start та End обирається поведінка початкових та кінцевих точок сплайну. Ці точки можуть бути зціплені між собою (Closed), зведені в точку (Point) або залишені відкритими (Open) (рис. 12.6).

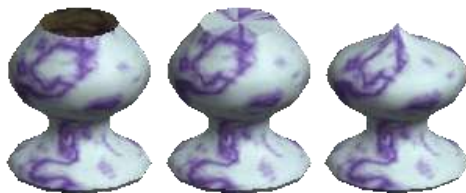


Рис. 12.6



Рис. 12.7

7. Вікно зі зразками матеріалів можна визвати за допомогою команд Options > Materials. Кожен матеріал відображається на сферичному об'єкті (рис. 12.7).

Подвійний клік "миші" на сферичному об'єкті викликає вікно редагування оптичних властивостей матеріалу.

Кнопка обраного матеріалу позначається як натиснута кнопка з білою назвою матеріалу. Для застосування обраного матеріалу потрібно натиснути кнопку Apply.

При натиснутій кнопці Object будуть виведені матеріали даного об'єкту.

При натиснутій кнопці File будуть виведені всі матеріали які використовуються для різних об'єктів проекту.

Для того, щоб створити новий матеріал, потрібно двічі клацнути мишею на кнопці нового матеріалу New, яка розташована самою останньою в списку матеріалів.

8. Збережіть кінцеве зображення (рис. 12.8) у папці "D:\Temp\"



Рис. 12.8.

Контрольні питання

1. Опишіть алгоритм синтезу тривимірних зображень.
2. Що таке сцена та які категорії об'єктів сцени?
3. Які основні принципи створення тривимірних геометричних об'єктів?
4. Назвіть сфери застосування тривимірної графіки.
5. Які найбільш поширені редактори 3D-графіки?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.
3. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.

4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

5. Лотошинська Н., Ізонін І. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни "3D-Графіка". Львів: Львівська політехніка, 2020. 216 с.

Лабораторна робота № 13

Тема: Тривимірна графіка. Моделювання тіл шляхом нарощування та трансформації полігонів

Мета: дослідити можливості інструментів роботи з полігонами у програмах моделювання.

Завдання: створити складний тривимірний об'єкт з графічних примітивів шляхом нарощування та трансформації полігонів.


Час виконання: 2 год.


План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкції до виконання

1. Створіть новий файл у програмі Anim8or.
2. Оберіть режим "Редагування або створення нового об'єкту" в

режимі каркасу .

3. Оберіть команду Build > Primitives > N-Gon  з меню і встановіть значення 5.

4. Оберіть команду Build > Extrude в меню.

У діалоговому вікні виберіть (рис. 13.1):

- Y-вісь,
- 20 одиниць довжини,
- 1 сегмент,
- "кришки" з обох кінців,
- не мозаїчні ковпачки.

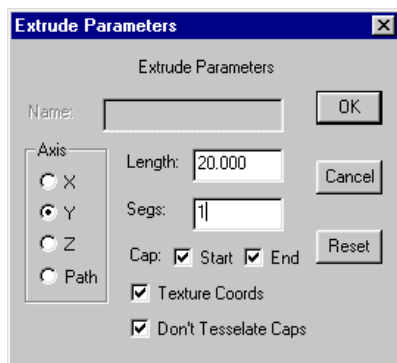


Рис. 13.1

Примітка: Якщо у вас команда екструзії не працює, ви, можливо, не встановили вигляді "Зверху" і не активували п'ятикутник. Результат екструзії п'ятикутника наведено на рис. 13.2

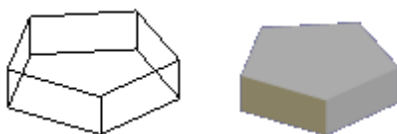
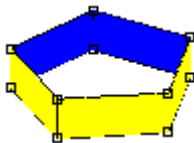


Рис. 13.2.

5. Переключіться у режим редагування окремих частин тіла.



6. Щоб побудувати "ноги-опори" з базової фігури, ви повинні вибрати всі 5 зовнішніх полігонів п'ятикутника (рис. 13.3).

Рис. 13.3

6. Оберіть режим редагування полігонів.



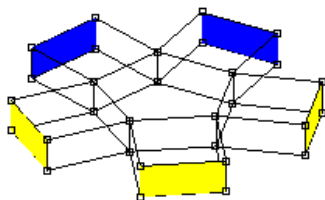




Рис. 13.4

Визначте полігони для редагування за допомогою кнопки вибору .

7. Нарощуйте полігони за допомогою екструдера .

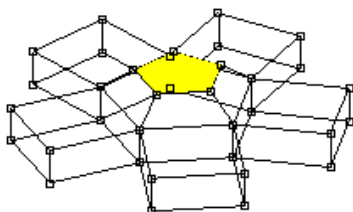




Рис. 13.5

8. Потрібно також екструдувати та зменшити частину центру базового п'ятикутника. Для цих операцій використайте інструмент вибору площин  та масштабування .

Подібними операціями поступово нарощуйте об'єкт 5-6 раз.

9. Акуратно сформуйте верхівку (рис. 13.6).

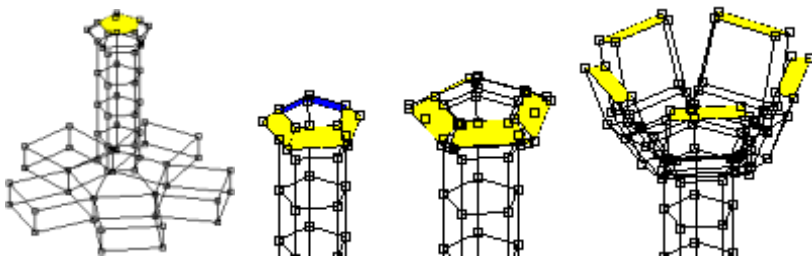



Рис. 13.6

10. Виділіть нижню частину ребер, що утворюють полігони "ноги-опори". 

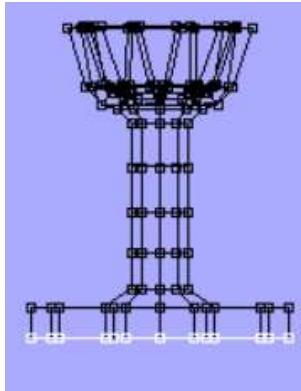



Рис. 13.7

11. Оберіть в меню Edit->EdgeProperties команду заокруглення "Rounded" і задайте рівень в 1 одиницю. Повторіть операцію поки не досягнете бажаного результату.



Рис. 13.8



12. Оберіть модифікатор . Створіть поле дії модифікатора. Приєднайте створений модифікатор до об'єкту за допомогою команди Build->Modifiers->BindModifier (рис. 13.9).

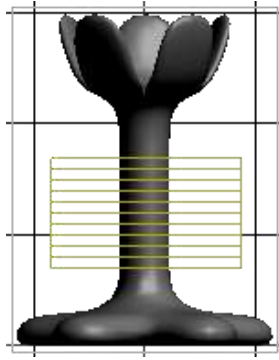


Рис. 13.9


У параметрах модифікатора введіть значення куту скручування 600 одиниць (рис. 13.10). Повторно застосуйте модифікатор (рис. 13.11).



Рис. 13.10



Рис. 13.11

13. Створіть сферу  з параметрами "longitude"=32 та "latitude"=24. Модифікуйте сферу (рис. 13.12).

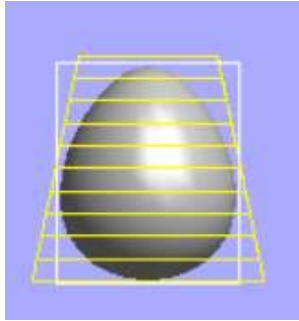


Рис. 13.13

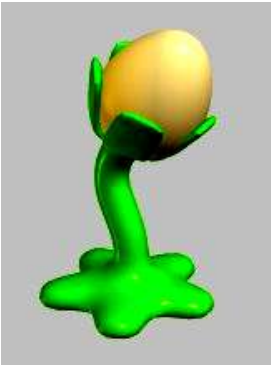


Рис. 13.14

14. Розташуйте сферу всередині "рослини", та оберіть для неї текстуру на свій смак (рис. 13.14).

15. Збережіть кінцеве зображення у папці "D:\Temp\"

Контрольні питання

1. Назвіть основні інструменти трансформування полігонів.
2. Опишіть властивості використаних вами модифікаторів.
3. Вкажіть, чим об'єкти типу "Примітив" відрізняються від об'єктів типу "Сплайн" та "Mesh (сітка)"?
4. Що таке "Альфа-канал" і для чого його використовують?
5. Що таке "Карта текстур"? Які вони бувають і для чого їх використовують?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.
3. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.
4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>

Лабораторна робота № 14

Тема: Тривимірна графіка. Основи анімації

Мета: закріпити та поглибити знання студентів, які отримані ними на лекціях та під час самостійної роботи з основних питань тривимірної анімації, отримати практичні навички роботи з редакторами тривимірної графіки в режимі сцени, навчитись створювати просту анімацію з участю об'єктів за допомогою "траєкторій руху" та "лінії часу".

Завдання:

- 1) за допомогою програми Anim8or створити анімацію, яка демонструє падіння гумового м'яча на підлогу;
- 2) представити отримані результати у вигляді фільму, тривалістю не менше 5 секунд.

Час виконання завдання: 2 год.

План заняття

1. Виконання завдання згідно з інструкцією.
2. Захист роботи та відповіді на контрольні питання.

Інструкція до виконання

Ознайомитись з темою 4 "Тривимірна графіка" та теоретичними відомостями, наведеними нижче, і виконати завдання на лабораторну роботу згідно з інструкцією.

1. Відкрийте Anim8or і створіть новий проект.
2. Перейдіть в режим Object (об'єкта), щоб створити зображення м'яча.
3. Створіть примітивну кулю в центрі робочої області розміром 70 одиниць. Для цього перейдіть в бокову панель і натисніть на кнопку Add Sphere (дати сферу).
4. Встановіть курсор миші в центр робочої області, клацніть ліву кнопку миші і протягніть вниз на дві-три клітини, потім відпустіть кнопку.

5. Щоб встановити розмір м'яча в 70 одиниць клацніть двічі по об'єкту (сфері). Відкриється діалог Sphere Editor (редактор сфери). В секції Parameters (Параметри) знайдіть вікно Diameter (діаметр) і встановіть значення 70, потім натисніть кнопку ОК. Створення зображення м'яча наведено на рис. 14.1.

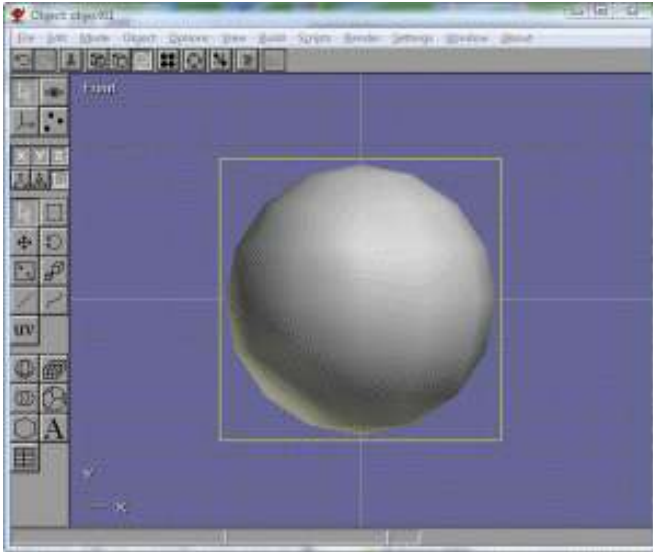


Рис. 14.1.

6. Перейдіть в режим Сцени. Вставте м'яч у центр сцени (Build (створити)>Add Object (додати об'єкт)).

7. Розділіть робочу область на чотири секції, для чого в меню натисніть View (вид)>All (все).

8. Тепер встановіть для кожної секції свій вид: FRONT (вигляд спереду), TOP (вид зверху) і LEFT (вид зліва). Для цього в кожній окремій секції клацніть на напису, наприклад, FRONT. Відкриється контекстне меню зі списком. В цьому списку виберіть потрібний вам вид і клацніть по ньому. Встановіть всі три види, так як показано на рис. 14.2. Встановіть вид з камери в правому нижньому кутку.

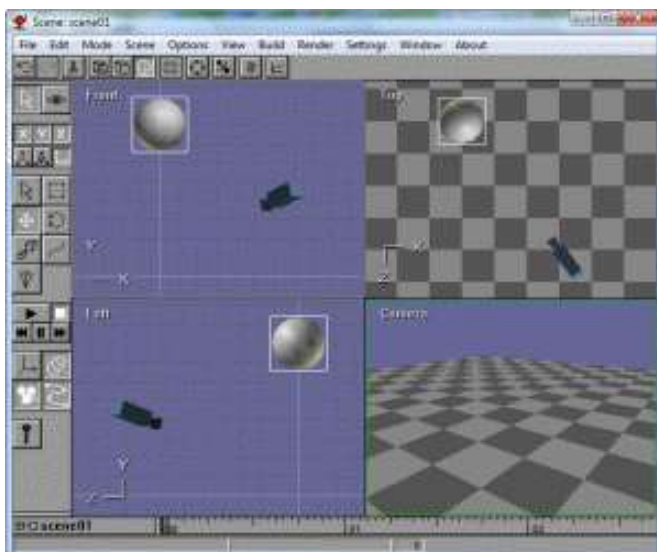


Рис. 14.2.

9. Встановіть інші умови. М'яч повинен знаходитись на висоті 200 одиниць від землі. Для цього двічі клацніть по м'ячу і встановіть значення 200.

10. Сцена повинна працювати на швидкості 30 кадрів в секунду. Виберіть (View (вид)>Preferences (параметри), встановіть в секції Frame Rate (частота кадрів) значення 30 і поставте галочку Limit Playback (ліміт відтворення)).

11. Сцена повинна тривати не менше 10 секунд. Виберіть (Settings (налаштування)>Scene (сцена), встановіть значення Length (довжина) = 300 кадрів.

12. Після цього можна запускати процес мультиплікації. Для цього включіть кнопку з ключем Animate (анімація) (кнопка повинна стати зеленою).

13. Відкрийте Шкалу Часу так, щоб побачити перелік об'єктів (клацніть по невеликим «+»). Переконайтеся, що ви в нульовому кадрі. Використовуйте кнопку Move (перемістити), щоб клацнути по м'ячу і встановити ключовий кадр в позицію 00.

14. Для того, щоб зобразити падіння м'яча, клацніть по кадру 30, потім клацніть по об'єкту, щоб зафіксувати його в тому ж місці протягом першої секунди.

На 2-й секунді (клацніть по кадру 60) і перемістіть м'яч до рівня землі. Може знадобитися відключити осі X та Z, тоді м'яч буде падати тільки вниз. Двічі клацніть по м'ячу і встановіть Location (розташування) Y на 35. Анімація падіння м'яча показана на рис. 14.3.

15. Для того, щоб зобразити підскакування м'яча над землею, потрібно врахувати, що воно займає приблизно стільки ж часу, що і при падінні, причому м'яч підлетить майже на ту саму висоту.

16. Перейдіть до кадру 85 і встановіть висоту кулі на 180.

Кадр 110 повинен повернутися «на землю» на 35;

кадр 130 повинен піднятися на висоту 160;

кадр 150 = 35;

кадр 168 = 130;

кадр 186 = 35.

кадр 200 = 100;

кадр 215 = 35;

кадр 228 = 80;

кадр 241 = 35 і т.д.

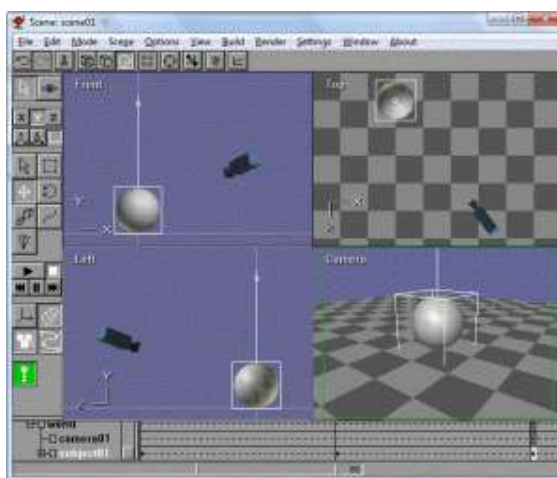


Рис. 14.3.

17. Можна додавати ще більше ключових кадрів, проте для імітації удару м'яча об тверду поверхню, необхідно уточнити траєкторію рухів м'яча. Для цього використовуйте Options (параметри)>Graph Editor (редактор графіка), щоб включити інтерфейс редактора графіків (рис. 14.4).

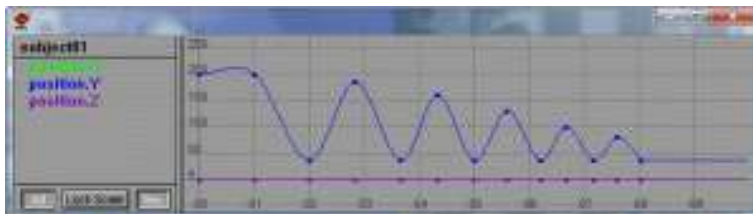


Рис. 14.4.

18. Клацніть по position.Y (позиція.Y)), маркер на лівій стороні. Таким чином ви виділите "шлях" по вісі Y. Двічі клацніть по точці в 01 секунді – траєкторія перетвориться в ламану.

19. Встановіть лівий вектор направляючої таким чином, щоб він "згладив" момент початку руху – тоді не буде підйому перед початком падіння м'яча. Правий вектор має бути горизонтальним, щоб додати трохи прискорення, коли м'яч почне падати.

20. На 02-й секунді нам потрібно, щоб м'яч не сповільнювався раніше, ніж він торкнеться землі. Двічі клацніть точку на 20-тій поділці (висота) та перетворіть її в "Ламану".

21. Налаштуйте вектори таким чином, щоб вони вказували вздовж кривих, як це показано на рис. 14.5.

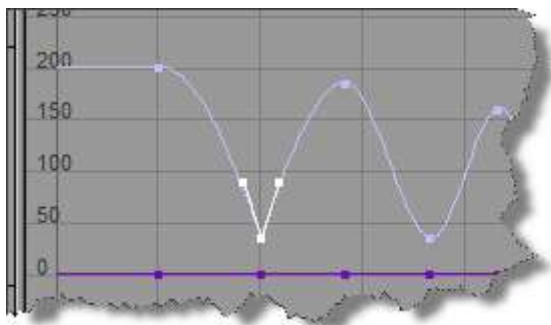


Рис. 14.5.

22. Створіть правдоподібне уповільнення по досягненню верхньої точки, і прискорення при падінні м'яча вниз.

23. Вирівняйте нижні точки вздовж шляху м'яча (тобто на 3,5 і 5 секунд і т.д.), щоб анімація мала правдоподібний вигляд.

За бажанням сфери можна додати текстуру.

24. Збережіть файл.

25. Здійсніть рендерінг відеоролику у форматі AVI. Візуалізуйте отриманий результат спочатку з фільтром ALIASED, а потім з фільтром ANTIALIASED. Порівняйте результати.

Контрольні питання

1. Розкрийте сутність технології створення 3D-анімації.
2. Назвіть сфери використання та приклади застосування тривимірної графіки та анімації.
3. Назвіть найбільш поширені безкоштовні редактори для створення 3D-анімації.
4. Які технології дозволяють використовувати інтерактивні тривимірні зображення на веб-сторінках?
5. Що треба зробити, щоб роздрукувати створену тривимірну модель за допомогою тривимірного принтера?

Рекомендована література

1. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібн. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. 168 с.: іл.
2. Василюк А. С., Мельникова Н. І. Комп'ютерна графіка: навч. посіб. для студентів напряму підгот. 6.040303 «Системний аналіз». Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2016. 308 с.
3. Пічугін М., Канкін І., Воротніков В. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.
4. Комп'ютерна графіка: навч. посібник: в 2-х кн. Кн.2. / Укладачі: Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161261703.pdf>