

**Міністерство освіти і науки України**  
**Дрогобицький державний педагогічний університет**  
**імені Івана Франка**

**Іван Нищак**  
**Ярослав Матвісів**

**ПРАКТИКУМ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ.**  
**ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

*Навчально-методичний посібник для студентів  
спеціальності 014 «Середня освіта (Технології)»*

**Дрогобич, 2024**

УДК 004.92(076.5)

Н71

*Рекомендовано до друку вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
(протокол № 5 від 30 травня 2024 року)*

*Рецензенти:*

**Кобильник Тарас Петрович**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

**Малик Леся Богданівна**, кандидат педагогічних наук, викладач-методист Дрогобицького фахового коледжу нафти і газу.

**Нищак І.Д., Матвісів Я.Я.**

**Н71** Практикум з комп'ютерної графіки. Практичні роботи : навч.-метод. посіб. Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2024. 156 с.

Навчально-методичний посібник містить комплекс практичних робіт з курсу «Практикум з комп'ютерної графіки», орієнтованих на засвоєння основних понять і принципів роботи з тривимірною графікою у середовищі 3D Studio Max. Кожна практична робота містить детальний опис алгоритму виконання прикладів завдань, а також перелік завдань для самостійної роботи студентів. Наприкінці кожної роботи подано перелік контрольних запитань, призначених для закріплення теоретичних відомостей з курсу та засвоєних прийомів роботи з 3D Studio Max.

Посібник призначений для студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Технології)», а також тих, хто цікавиться комп'ютерною графікою.

УДК 004.92(076.5)

© Нищак І.Д., Матвісів Я.Я., 2024

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА .....	4
ПРАКТИЧНІ РОБОТИ .....	5
Практична робота № 1. <i>Моделювання простих тривимірних об'єктів засобами 3D Studio Max</i> .....	5
Практична робота № 2. <i>Моделювання складених об'єктів з використанням булевих операцій</i> .....	25
Практична робота № 3. <i>Основи сплайнового моделювання. Моделювання об'єктів методом лофтингу</i> .....	38
Практична робота № 4. <i>Робота з модифікаторами геометрії 3D Studio Max</i> .....	49
Практична робота № 5. <i>Робота з матеріалами в 3D Studio Max</i> .....	61
Практична робота № 6. <i>Освітлювання сцен в 3D Studio Max</i> .....	75
Практична робота № 7. <i>Анімація тривимірних сцен</i> .....	91
Практична робота № 8. <i>Створення анімаційних заставок</i> .....	105
Практична робота № 9. <i>Створення динамічних об'єктів засобами 3D Studio Max</i> .....	116
ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ .....	129
КОРОТКИЙ СЛОВНИК ТЕРМІНІВ .....	132
ПЕРЕКЛАД АНГЛОМОВНОГО ІНТЕРФЕЙСУ 3D STUDIO MAX .....	143
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	156

## ПЕРЕДМОВА

Навчально-методичний посібник «Практикум з комп'ютерної графіки. Практичні роботи» орієнтований на ознайомлення студентів спеціальності 014 «Середня освіта (Технології)» з тривимірною комп'ютерною графікою. Посібник включає комплекс практичних робіт, призначених на засвоєння основних понять і принципів роботи з тривимірною графікою у середовищі 3D Studio Max. Кожна практична робота містить детальний опис алгоритму виконання прикладів завдань, а також перелік завдань для самостійної роботи студентів. Обсяг та зміст практичних робіт може змінюватися, залежно від конкретних вимог, що ставляться до комп'ютерної підготовки студентів.

Наприкінці кожної роботи наведено контрольні запитання, які спонукають студентів до самостійного пошуку відповідей, шляхом аналізу виконаних завдань, опрацювання навчальної літератури, консультації з викладачем та товаришами, що є необхідним для написання звіту про виконане завдання.

Короткий словник термінів забезпечує швидкий пошук необхідної дефініції у галузі комп'ютерної 3D-графіки, сприяє систематизації й узагальненню навчальної інформації.

Український переклад англomовного інтерфейсу 3D Studio Max пришвидшує процес ознайомлення студентів з графічним редактором, полегшує розуміння основних принципів роботи найпоширеніших команд та інструментів програми.

Перелік рекомендованих джерел уможливорює належну підготовку студентів до виконання практичних робіт, поглиблення знань з конкретної теми навчальної дисципліни.

# ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

## Практична робота № 1

Тема «Моделювання простих тривимірних об'єктів засобами 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з можливостями й інструментальними засобами програми 3D Studio Max для створення простих тривимірних об'єктів.

### Приклад. Створення тривимірних моделей полички та посуду

На рис. 1 зображено тривимірну сцену, що складається з простих об'єктів, створених за допомогою стандартних примітивів 3ds Max 9.

Моделювання цієї сцени дасть змогу навчитися створювати прості тривимірні об'єкти і виконувати над ними основні операції: вирівнювання, переміщення, обертання, клонування, групування.

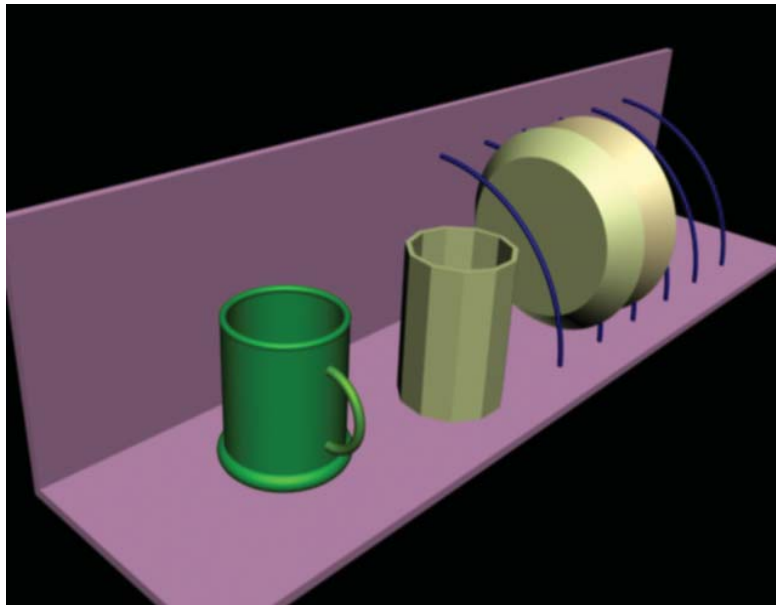


Рис. 1. Поличка з посудом

### Моделювання горнятка

Тривимірна модель горнятка буде складатися з одного об'єкта *Труба*, одного примітива *Циліндр* і трьох примітивів *Тор*.

Для створення об'єкта *Труба* виконайте такі дії.

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 2).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

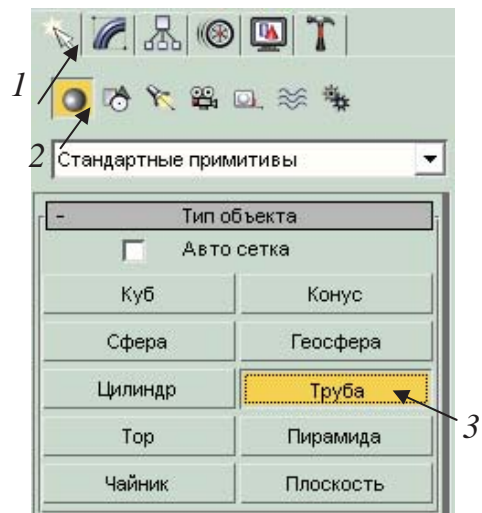


Рис. 2. Кнопка «Труба» на командній панелі

3. Натисніть на кнопку 3 (див. рис. 2) з назвою примітива *Труба*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проекції зверху *Тор (Верх)* і, не відпускаючи кнопку, задайте необхідний діаметр труби. Змінюючи положення мишки, задайте потрібну висоту фігури.

5. Після того, як об'єкт досягне бажаного розміру, відпустіть кнопку мишки. На екрані з'явиться тривимірний модель труби (рис. 3).

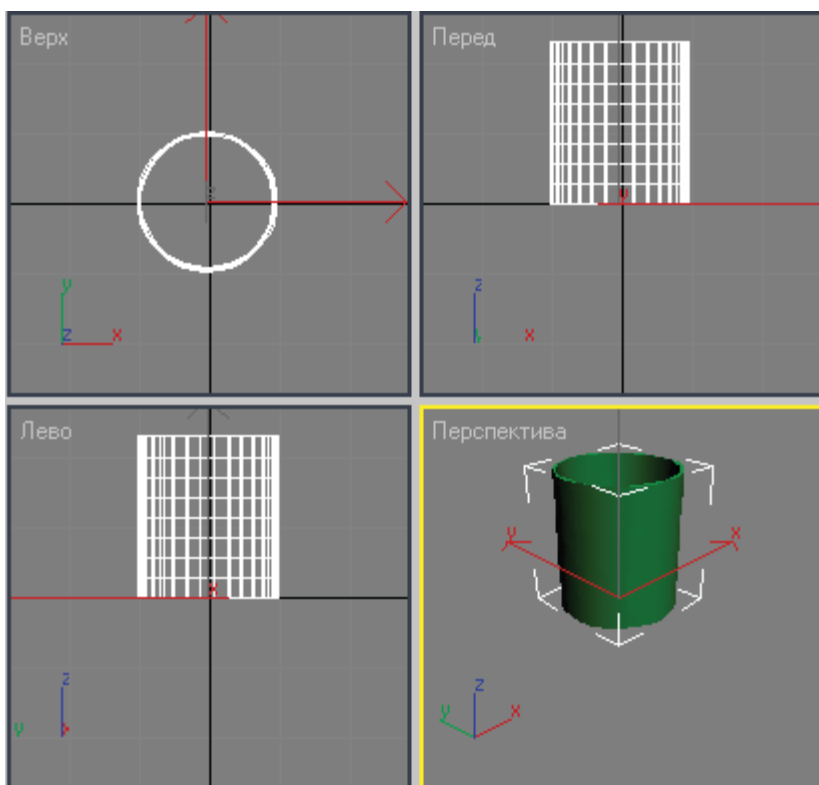


Рис. 3. Об'єкт «Труба» у вікнах проекцій

Тепер необхідно задати параметри об'єкта. Для цього перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі (кнопка 1 на рис. 4). Установіть такі значення параметрів:

*Радіус 1* – 100;

*Радіус 2* – 95;

*Висота* – 230;

*Сегментів по висоті* – 8;

*Кількість сегментів в основі* – 5;

*Сторін* – 30.

Для того, щоб об'єкт прийняв згладжувальну форму, поставте галочку *Згладжування* (рис. 4).

Аналогічним способом створіть у вікні проекції об'єкт *Тор*. Після цього перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі і задайте для новоствореного

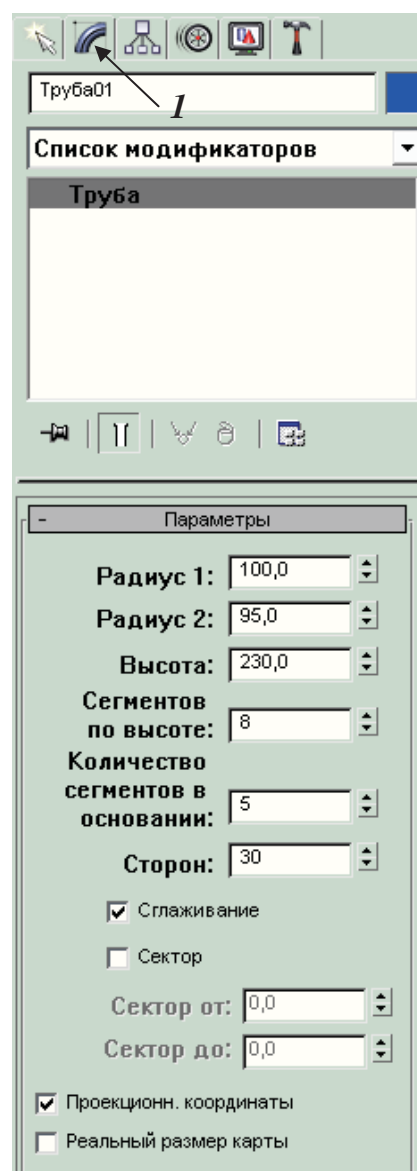


Рис. 4. Параметри об'єкта «Труба»

реного об'єкта такі параметри:

*Радіус 1 – 95;*

*Радіус 2 – 6;*

*Поворот – 0;*

*Скручування – 0;*

*Сегменти – 65;*

*Сторін – 21.*

Щоб об'єкт прийняв згладжену форму, включіть функцію *Згладжування* у положення *Все*. Результат описаних дій показано на рис. 5.

Вирівняйте створені об'єкти один відносно іншого так, щоб *Тор* був розташований на верхньому торці об'єкта *Труба*. Для вирівнювання зробіть таке:

1. Виділіть об'єкт *Тор*, клацнувши на ньому лівою кнопкою миші.

2. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* або скористайтесь комбінацією клавіш *Alt+A*. При цьому вказівник мишки змінить форму.

3. Клацніть на об'єкті *Труба*.

4. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно вказати спосіб вирівнювання (рис. 6).

5. Встановіть галочку *По осі Z*.

6. Встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Центр*.

7. Встановіть перемикач *Опорний об'єкт* у положення *Максимум*.

8. Натисніть кнопку *Застосувати*. Об'єкт *Тор* змінить своє положення відносно об'єкта *Труба* по осі *Z*.

Так центр об'єкта *Тор* співпаде з верхнім краєм об'єкта *Труба*.

Тепер необхідно вирівняти об'єкти по осях *X* і *Y*. Для цього:

1. Встановіть показники *По осі X* і *По осі Y* (рис. 7).

2. Задайте перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Встановіть перемикач *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

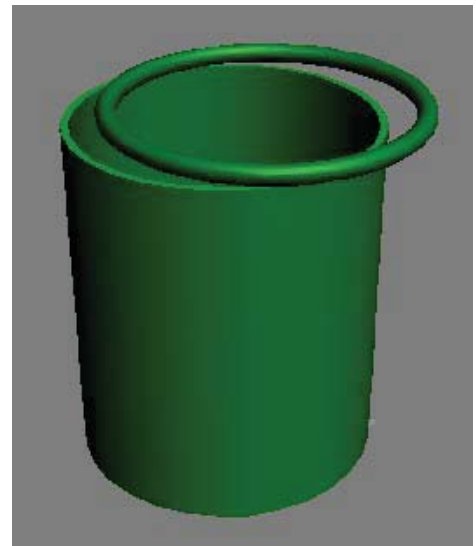


Рис. 5. Об'єкти «Труба» і «Тор» у вікні проекції

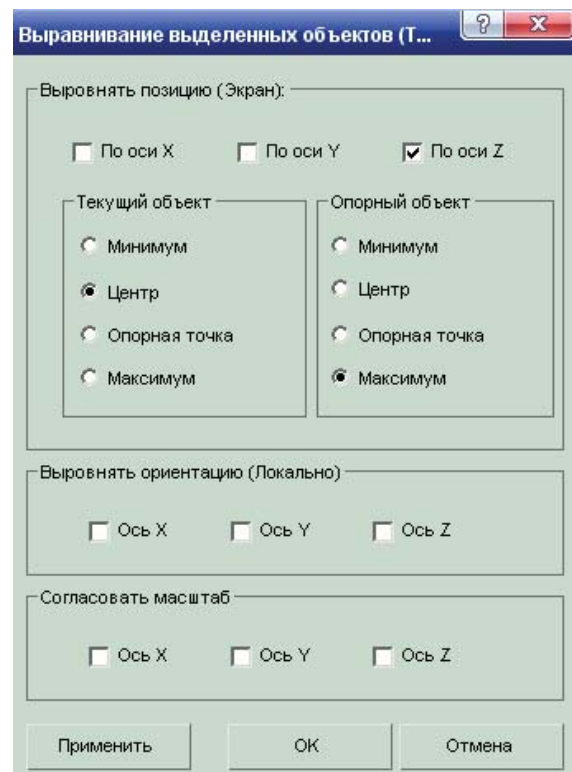


Рис. 6. Налаштування вирівнювання об'єктів



4. Натисніть на кнопку *Застосувати* або *ОК*.

У результаті вирівнювання об'єктів ми отримали горняк із заокругленим верхнім краєм. Зробимо для нього основу. Для цього можна використати створений об'єкт *Тор*. Виділіть об'єкт, натиснувши на ньому лівою кнопкою мишки, і виконайте команду *Правка* → *Клонувати*.

У відкритому вікні *Параметри дублювання* (рис. 8) виберіть варіант клонування *Копія*. При цьому буде створений ще один об'єкт *Тор*, якого на екрані видно не буде, оскільки він матиме аналогічні розміри початкового об'єкта і займатиме таке ж положення.

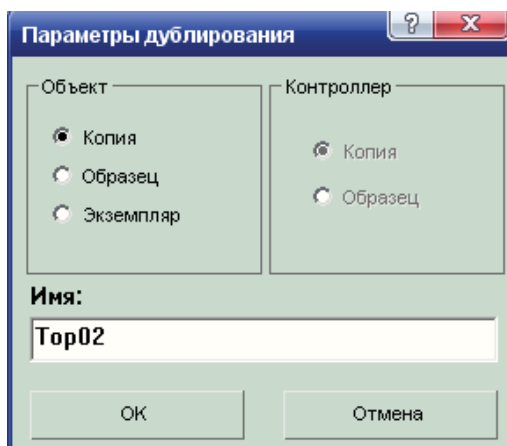


Рис. 8. Вікно «Параметри дублювання»

Вирівнюємо отриману копію об'єкта *Тор02* відносно об'єкта *Труба*. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на об'єкті *Труба*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* (рис. 9).

Оскільки положення об'єкта *Тор02* збігається з першим тором (*Тор01*), вирівняти його необхідно лише вздовж осі *Z*.

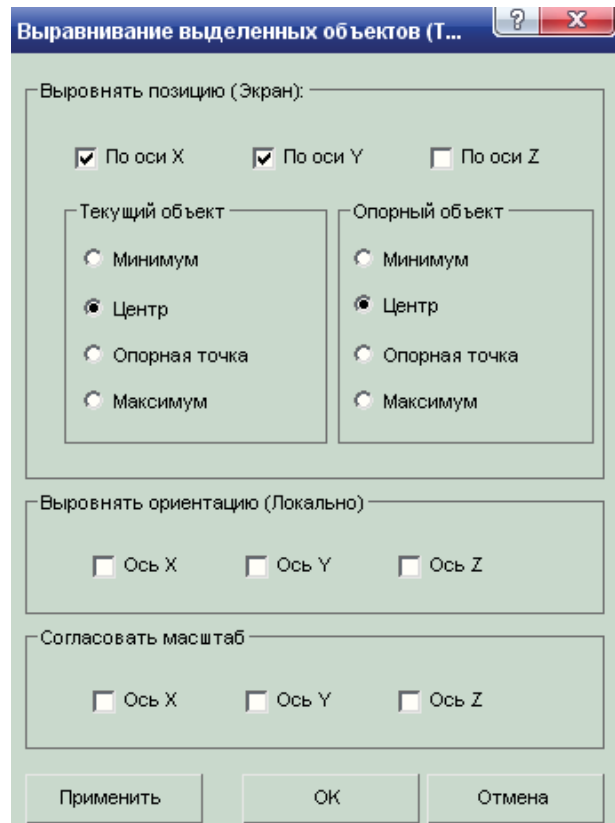


Рис. 7. Налаштування вирівнювання об'єктів по осях *X* і *Y*

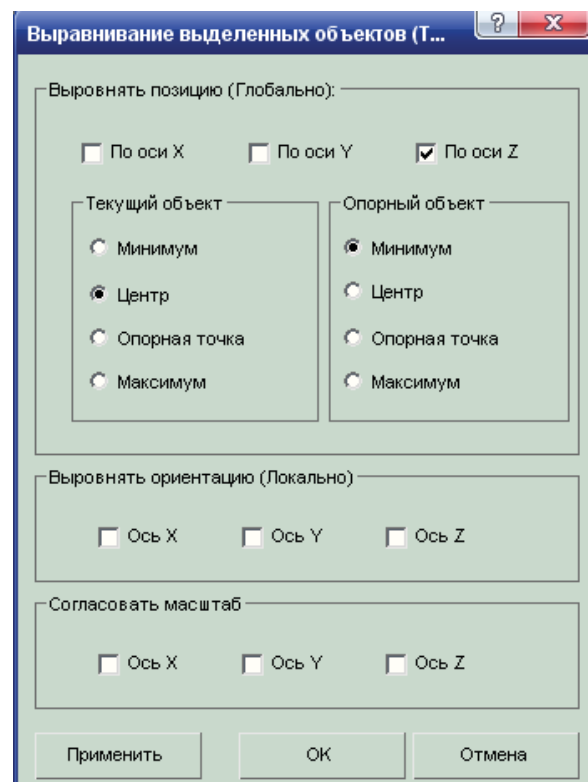


Рис. 9. Налаштування вирівнювання об'єктів по осі *Z*



Для цього в активному вікні встановіть усі налаштування параметрів згідно з рис. 9.

Щоб надати горнятку стійкості, необхідно зробити його основу більш товстою. Переконайтеся, що виділений об'єкт *Top02*. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши відповідну кнопку



. Змініть значення параметра *Радіус 2* на *16*.

Тепер горнятку необхідна ручка. Її також можна зробити за допомогою примітива *Тор*. Виділіть перший тор (*Top01*), натиснувши на нього лівою кнопкою миші, і виконайте команду *Правка* → *Клонувати*.

У відкритому вікні *Параметри дублювання* виберіть варіант клонування *Копія*. При цьому буде створений третій об'єкт (*Top03*), якого на екрані видно не буде, оскільки він матиме розміри й положення, аналогічні до вихідного об'єкта.

Вирівняйте отриману копію (об'єкт *Top03*) відносно об'єкта *Труба*. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на об'єкті *Труба*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*.

Спочатку вирівняйте тор по осі *Z*. Для цього встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* і *Опорний об'єкт* – у положення *Центр*. Натисніть на кнопку *ОК*. При цьому третій тор буде розміщений посередині горнятка.

Натисніть на об'єкт *Top03* правою кнопкою мишки і у контекстному меню виберіть команду *Повернути* (рис. 10).

При цьому на місці координатних осей локальної системи координат з'явиться схематичне відображення можливих напрямків повороту об'єкта. Якщо підвести мишку до кожного із напрямків, то схематична лінія підсвітиться білим кольором. Це означає, що поворот буде проведений в обраному напрямку. Поверніть об'єкт навколо осі *Y* на  $90^\circ$  вручну або задайте відповідне значення у спеціальному полі нижньої частини

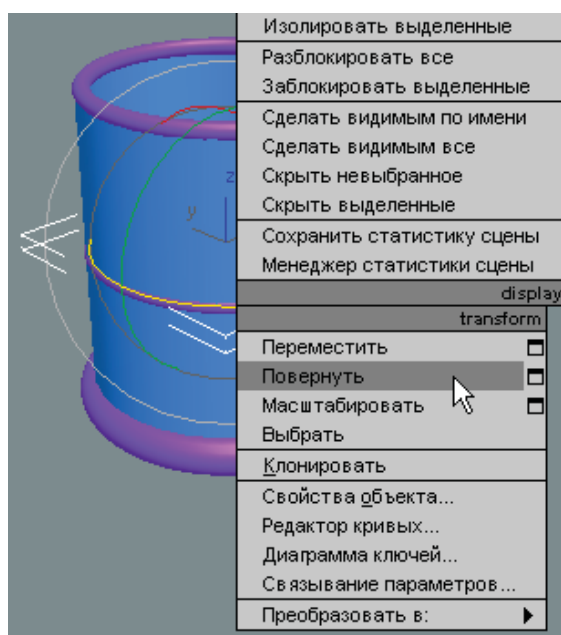


Рис. 10. Вибір в контекстному меню команди «Повернути»

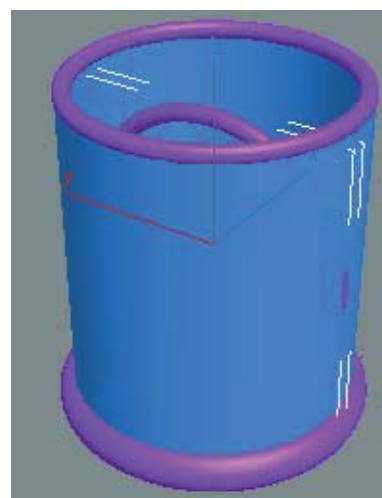
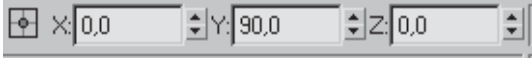


Рис. 11. Обертання об'єкта

вікна . У результаті повороту об'єкт набуде орієнтації, як показано на рис. 11.

Тепер вирівняйте об'єкт *Тор03* по осі *Y* відносно об'єкта *Труба*. Для цього знову виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на об'єкті *Труба*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому активізуйте поле *По осі Y*. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Максимум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Центр*. Натисніть на кнопку *ОК*. У результаті описаних дій положення об'єктів буде таким, як на рис. 12.

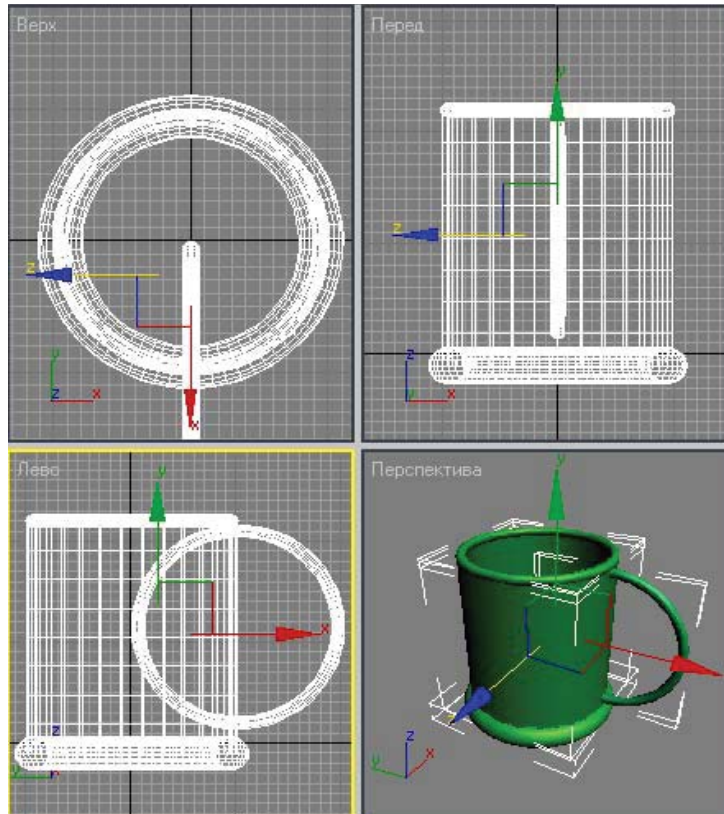



Рис. 12. Положення об'єктів після вирівнювання

Тепер необхідно видалити частину тора (об'єкт *Тор03*), яка виявилася всередині горнятка. Для цього переконайтеся, що об'єкт виділений і перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відповідну

кнопку . У параметрах об'єкта встановіть перемикач *Сектор*. У результаті цього тор стане розімкнутим і з'явиться можливість відредагувати його розміри. Змініть значення параметра *Сектор* від

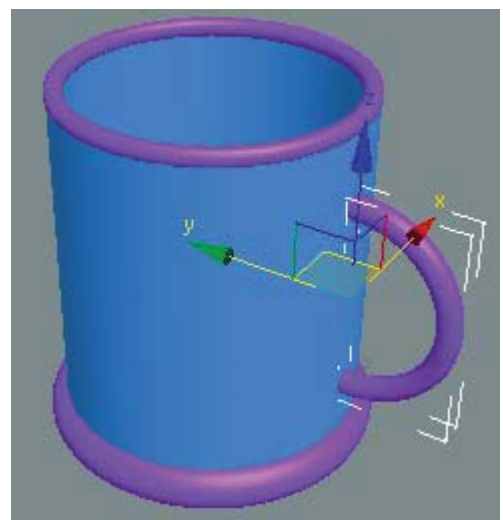


Рис. 13. Горнячко з ручкою

на «-89», а *Сектор до* – на 89. Зменшіть значення параметра *Радіус 1* до 65, а значення *Радіус 2* збільшіть до 8. Матимемо модель горнятка, як на рис. 13.

Перейдіть до останнього етапу моделювання горнятка – створення дна. Для цього перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 і 2 (рис. 14). Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*. Натисніть на кнопку 3 із назвою примітива *Циліндр* і у вікні проєкцій створіть довільний циліндр.

На вкладці *Параметри* примітива *Циліндр* налаштуйте параметри циліндра згідно з рис. 14.

Щоб об'єкт прийняв згладжену форму, встановіть перемикач *Згладжування*.

Вирівняйте створений об'єкт відносно основи горнятка (об'єкта *Труба*). Для цього активізуйте об'єкт *Циліндр*, виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на об'єкті *Труба*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X* та *По осі Y*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Натисніть на кнопку *Затосувати*.

У результаті описаних дій об'єкт *Циліндр* змінить своє положення відносно об'єкта *Труба* по осях *X* і *Y* так, що центри обох об'єктів збігатимуться.

4. Активізуйте поле *По осі Z*.

5. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Мінімум*.

6. Натисніть на кнопку *ОК*.

Створення горнятка завершено (рис. 15).

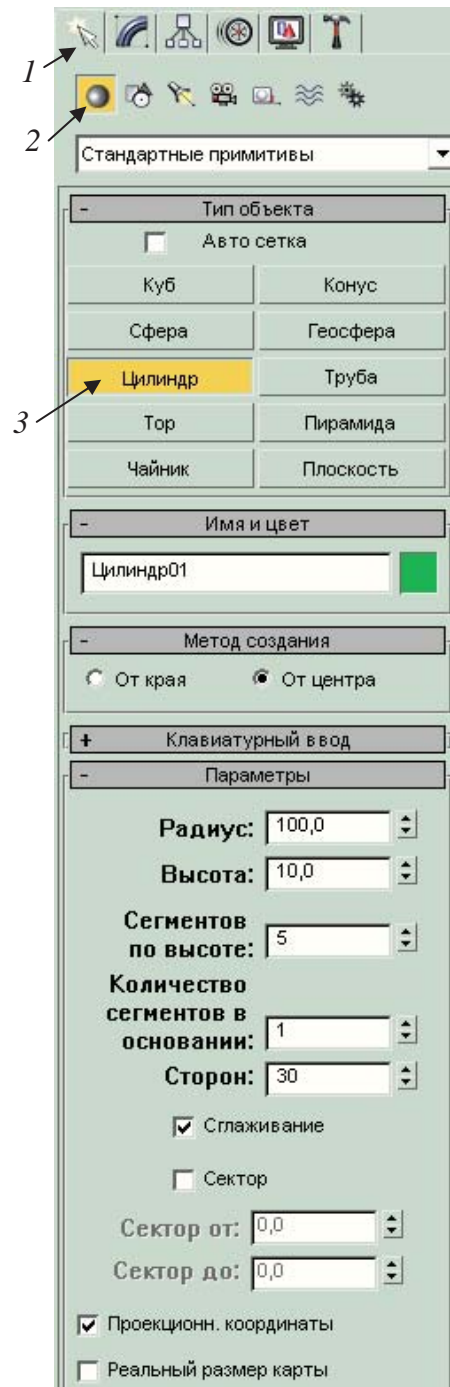


Рис. 14. Налаштування об'єкта «Циліндр»



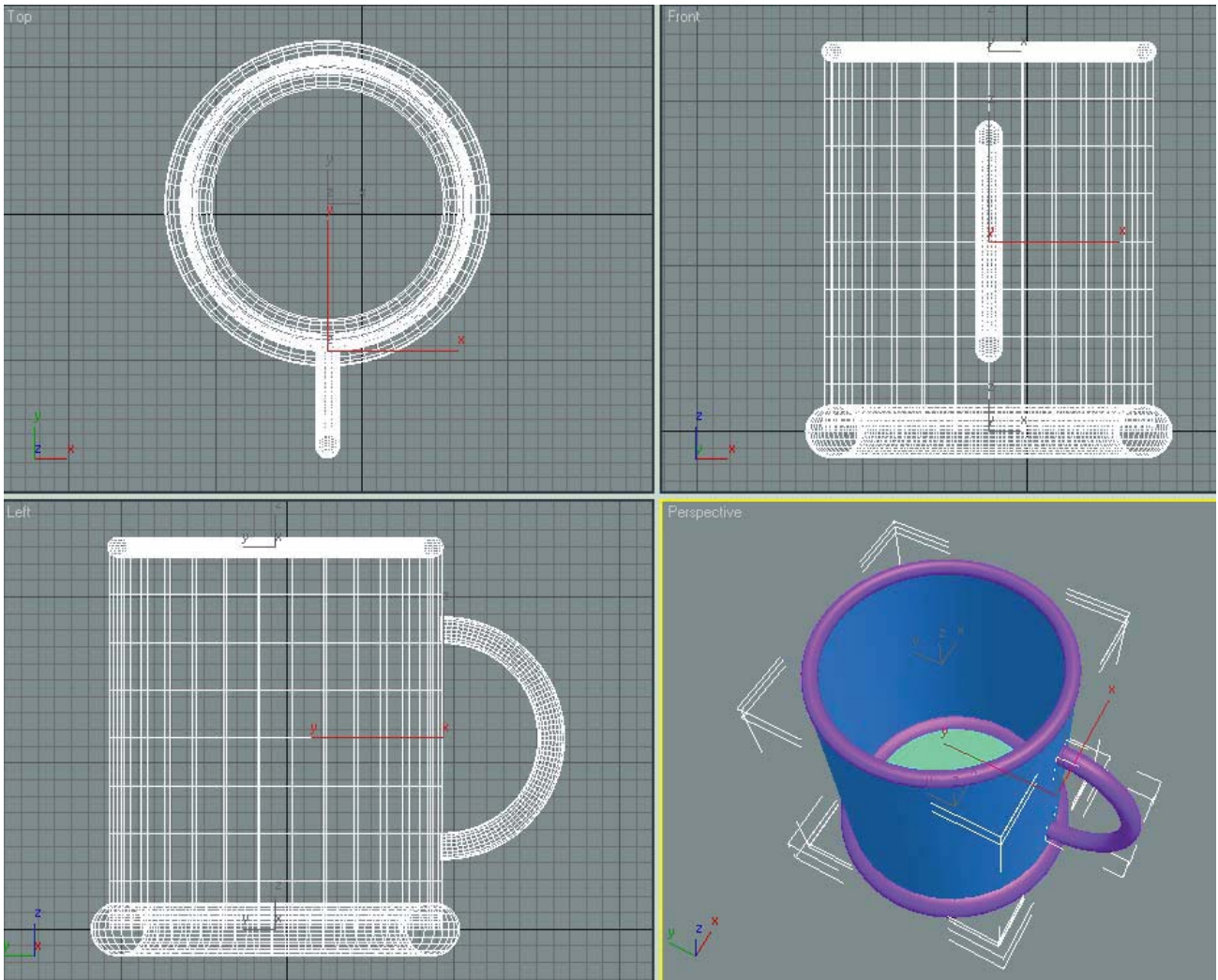


Рис. 15. Готова модель горнятка

Горнятко складається з п'яти об'єктів, а тому, щоб надалі було зручніше працювати з ним як єдиним цілим, необхідно їх згрупувати. Для цього зробіть таке:

1. Виділіть усі об'єкти, використавши комбінацію клавіш *Ctrl+A*.
2. Виконайте команду *Група* → *Група* й у діалоговому вікні вкажіть назву групи, наприклад *Горнятко* (рис. 16).

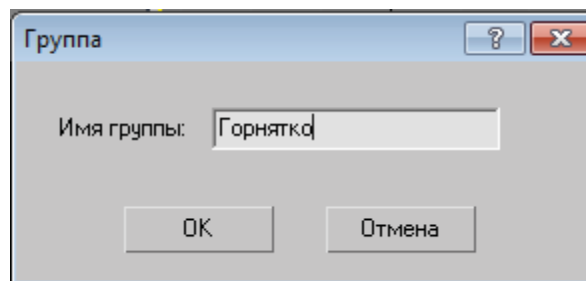


Рис. 16. Діалогове вікно «Група»

### Моделювання полички

Для моделювання полички підійде стандартний примітив *Куб*. При цьому необхідно виконати таку послідовність дій:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно на кнопки 1 та 2 (рис. 17).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

3. Натисніть на кнопку 3 (див. рис. 17) з назвою примітива *Куб*.

4. Натисніть лівою клавішею миші на вільному місці вікна проєкції і, змінюючи положення вказівника, створіть довільну поличку (об'єкт *Прямокутник01*). Відпустіть кнопку мишки.

Тепер задайте параметри новоствореної полички (об'єкта *Прямокутник01*). Для цього перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі (кнопка 1 на рис. 18) й у нижній частині вікна задайте відповідні параметри.

Виділіть створений примітив і вирівняйте його відносно горнятка. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на нижній частині горнятка (об'єкт *Тор02*). На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому задайте такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі Z*;

2. Встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Максимум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Мінімум*. Натисніть на кнопку *ОК*.

Виділіть поличку (об'єкт *Прямокутник01*) і натисніть на ньому правою кнопкою мишки. Виберіть у контекстному меню (права кнопка миші) команду *Перемістити* і підведіть вказівник до однієї з осей – *X* або *Y* (вісь підсвітиться жовтим кольором). Переміщуючи об'єкт вздовж обраної осі, досягніть результату, як показано на рис. 19.

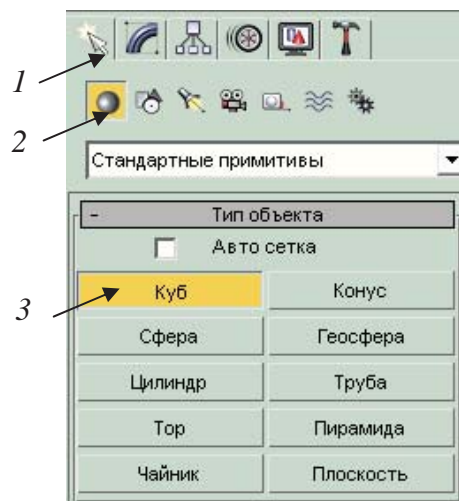


Рис. 17. Послідовність створення полички на командній панелі

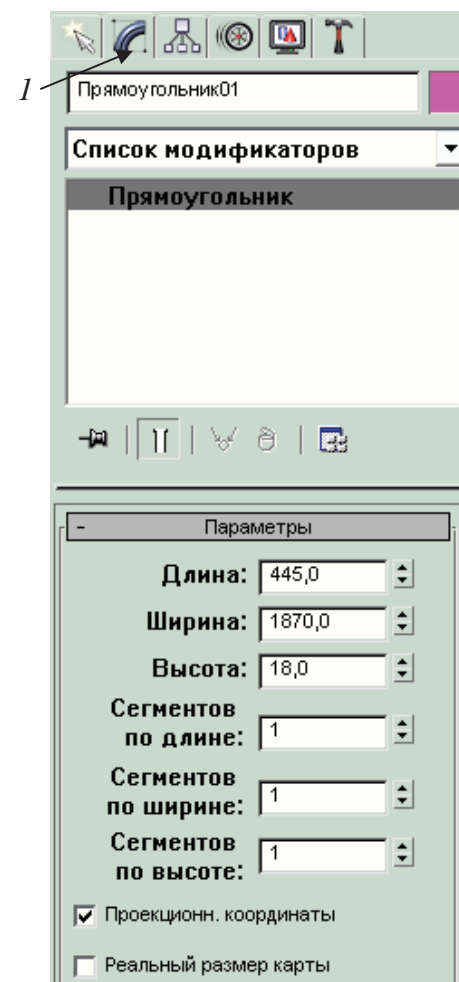


Рис. 18. Параметри полички (об'єкта «Прямокутник01»)

Тепер зробіть копію об'єкта *Прямокутник01*. Для цього виділіть об'єкт, клацнувши по ньому лівою кнопкою миші, виконайте команду *Правка* → *Клонувати*.

У відкритому вікні *Параметри дублювання* оберіть варіант клонування *Копія*. Натисніть на кнопку *ОК*.

Клацніть по новоствореному об'єкті (*Прямокутник02*) правою кнопкою миші й у контекстному меню виберіть команду *Повернути*. При цьому на місці координатних осей локальної системи координат з'явиться схематичне відображення можливих напрямків повороту об'єкта. Якщо підвести мишку до кожного із них, то схематична лінія підсвітиться жовтим кольором. Це означає, що поворот буде проведений у цьому напрямку. Поверніть об'єкт по осі *X* на кут  $90^\circ$  вручну, або задайте відповідне значення у спеціальному полі нижньої частини вікна 

X: 90,0	Y: 0,0	Z: 0,0
---------	--------	--------

.

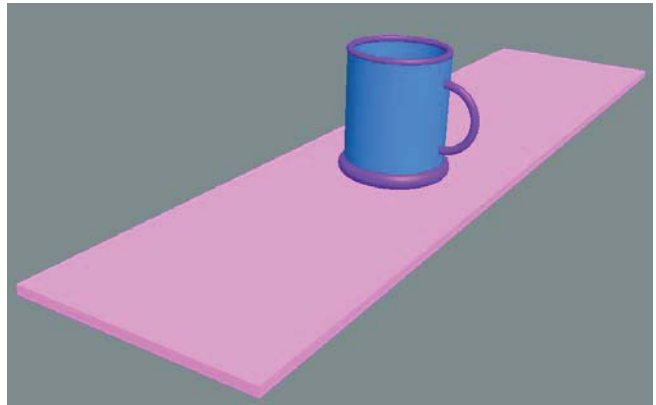


Рис. 19. Вирівнювання об'єктів

Вирівняйте об'єкт *Прямокутник02* відносно першого паралелепіпеда (*Прямокутник01*). Переконайтеся, що створений об'єкт виділений. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на горизонтальній частині полицки (*Прямокутник01*). На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому задайте такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі Z*;
2. Встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Максимум*. Натисніть на кнопку *Застосувати*.
3. Активізуйте поля *По осі X* та *По осі Y*;
4. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* і *Опорний об'єкт* у положення *Максимум*. Натисніть на кнопку *ОК*.

У результаті описаних дій створено тривимірну модель полицки (рис. 20).

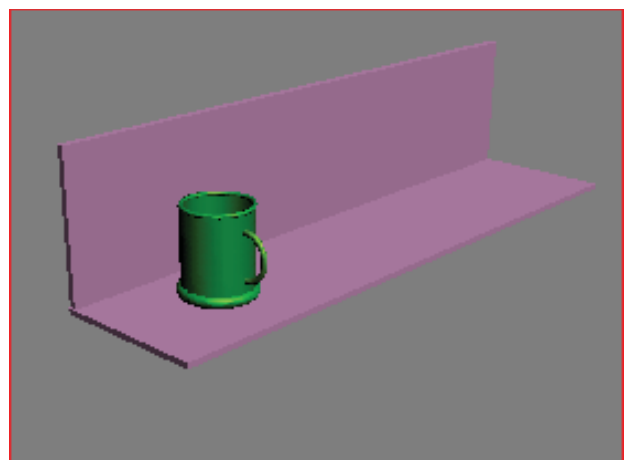


Рис. 20. Поличка для посуду та горнятка

### Моделювання підставки для тарілок

Наступний етап практичної роботи – моделювання підставки для тарілок. Для цього необхідно використати уже знайомий об'єкт *Тор*. Створіть його у вікні проєкції і перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі



та задайте для новоствореного об'єкта (*Тор04*) такі параметри:

*Радіус 1* – 348;

*Радіус 2* – 5;

*Поворот* – 0;

*Скручування* – 0;

*Сегменти* – 35;

*Сторін* – 9.

Щоб об'єкт прийняв згладжену форму, включіть функцію *Згладжування* у положення *Все*. Результат описаних дій показано на рис. 21.

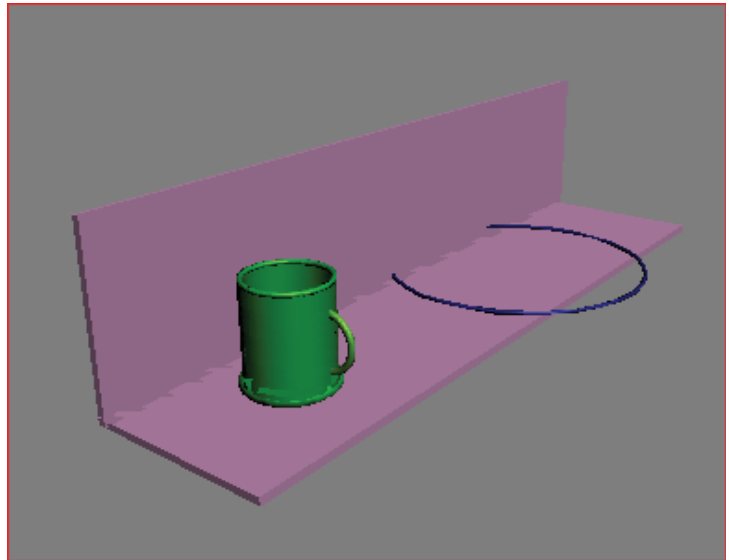


Рис. 21. Новий об'єкт «Тор» у тривимірній сцені

Клацніть на новоствореному об'єкті правою кнопкою миші й у контекстному меню виберіть команду *Повернути*. Поверніть об'єкт вздовж осі *X* або *Y* (залежно від розташування полицки у вікні проєкції) так, щоб він став перпендикулярно до об'єктів *Прямокутник01* і *Прямокутник02* (див. рис. 22).

Вирівняйте об'єкт *Тор04* відносно об'єкта *Прямокутник02*. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Прямокутник02*.

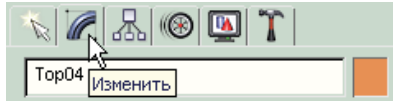
На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поля *По осі X* та *По осі Y*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.
3. Натисніть на кнопку *Затосувати*.
4. Активізуйте поле *По осі Z*.
5. Встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Центр*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Мінімум*.
6. Натисніть на кнопку *ОК*.

У результаті виконання описаних дій об'єкти будуть розташовані так, як показано на рис. 22.



Тепер необхідно видалити частину тора, яка виявилася за поличкою. Ми уже виконували подібну операцію, коли створювали ручку горнятка. Переконайтеся, що об'єкт *Тор04* виділений, перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі



й включіть опцію *Сектор*. У результаті цього, тор стане розімкнутим і з'явиться можливість відредагувати його розміри. Змініть значення параметра *Сектор від* на 180, а *Сектор до* – на 90 (рис. 23).

Наступний етап – створення копії тора. Для цього виділіть об'єкт *Тор04*, клацнувши по ньому лівою кнопкою миші, й виконайте команду *Правка* → *Клонувати*.

У відкритому вікні *Параметри дублювання* оберіть варіант клонування *Копія*. Натисніть на кнопку *ОК*.

Клацніть на новоствореному об'єкті (*Тор05*) правою кнопкою миші й у контекстному меню виберіть команду *Перемістити*. Перемістіть об'єкт вздовж полички (вздовж осі *X*).

Натиснувши й утримуючи клавішу *Ctrl*, клацніть на кожному з об'єктів (*Тор04* і *Тор05*); при цьому об'єкти виділяться. Ще раз виконайте команду *Правка* → *Клонувати*.

У вікні *Параметри дублювання* виберіть варіант клонування *Копія*. Перемістіть отримані об'єкти вздовж полиці. Повторіть клонування ще раз і створіть третю пару об'єктів. Також перемістіть їх уздовж полиці. Підставка для тарілок готова (рис. 24 ).

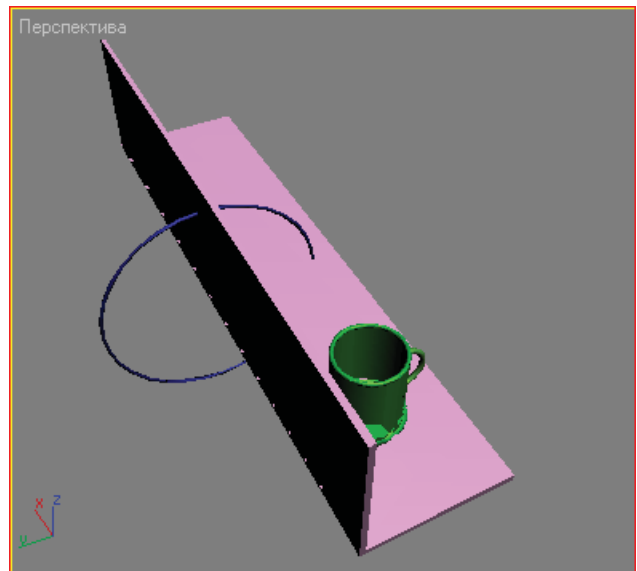


Рис. 22. Розташування об'єктів у сцені після вирівнювання

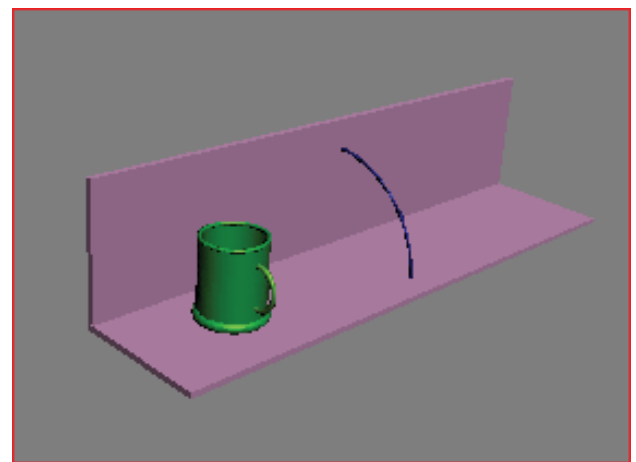


Рис. 23. Сцена після видалення непотрібної частини тора

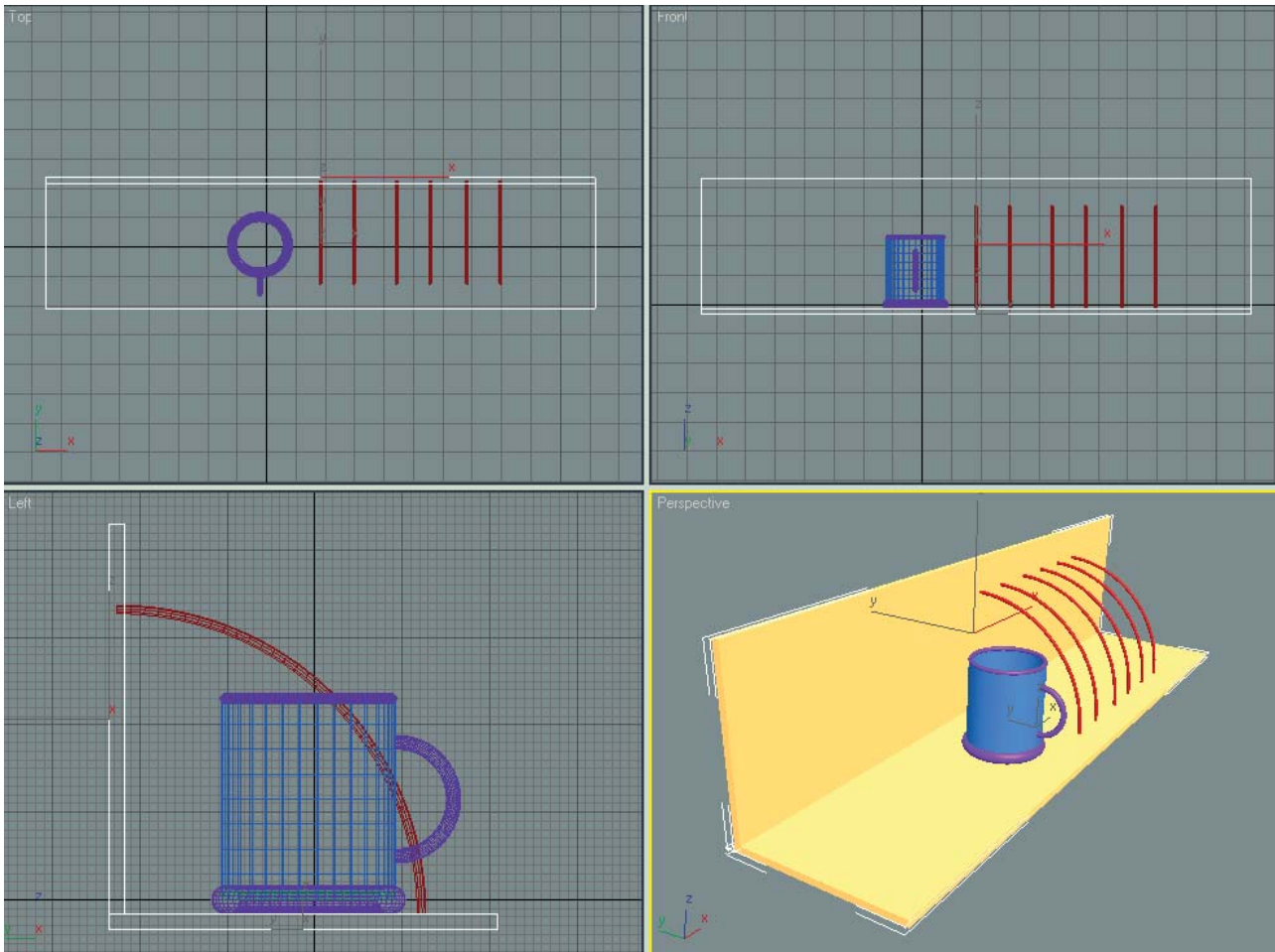


Рис. 24. Сцена після створення підставки для тарілок

### Модельовання тарілок

Для моделювання тарілки доцільно використати примітив *Конус*.

Для створення об'єкта *Конус* виконайте такі дії.

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 17).
2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.
3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Конус*.
4. Клацніть лівою кнопкою миші у вікні проєкцій і створіть довільний конус.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі



та задайте для новоствореного об'єкта такі параметри:

*Радіус 1* – 206;

*Радіус 2* – 159;

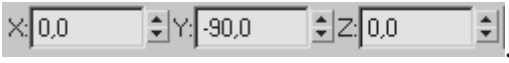
*Висота* – 57;

*Сегментів по висоті* – 5;

Кількість сегментів в основі – 1;

Сторін – 80.

Щоб об'єкт прийняв згладжену форму, включіть функцію *Згладжування*.

Клацніть на новоствореному об'єкті правою кнопкою миші й у контекстному меню виберіть команду *Повернути*. Поверніть об'єкт вздовж осі *Y* на « $-90^\circ$ » вручну або задайте відповідне значення у спеціальному полі нижньої частини вікна 

Вирівняйте новостворений об'єкт *Конус01* відносно полиці. Для цього спершу необхідно здійснити вирівнювання відносно об'єкта *Прямокутник01*. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Прямокутник01*.

На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі Z*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Максимум*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Вирівняйте тарілку (об'єкт *Конус01*) відносно об'єкта *Прямокутник02*. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Прямокутник02*.

На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі Y*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Максимум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Мінімум*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Залишилося вирівняти тарілку (об'єкт *Конус01*) відносно підставки, а саме зліва від її другого об'єкта (*Тор05*). Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Тор05*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі X*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Максимум*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Тепер тарілка займе правильне положення на підставці (рис. 25).

Створимо ще одну тарілку. Для цього необхідно виділити першу тарілку (об'єкт *Конус01*), клацнувши на ній лівою кнопкою миші, та виконати команду *Правка* → *Клонувати*.

У вікні *Параметри дублювання* виберіть варіант клонування *Копія*. Натисніть на кнопку *ОК*.

Вирівняйте новостворений об'єкт *Конус02* відносно підставки, а саме зліва від першого її об'єкта (*Тор04*). Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Тор04*. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі X*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Максимум*.
3. Натисніть на кнопку *ОК*.

У результаті виконання описаних дій ми отримали тривимірні зображення двох тарілок на підставці (рис. 26).

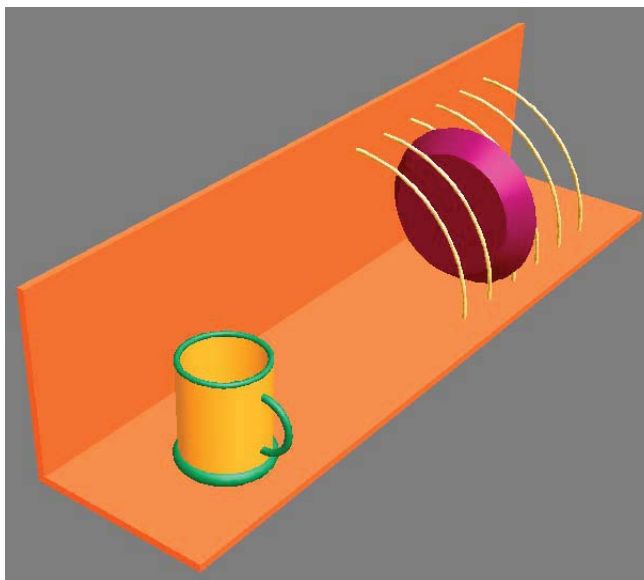


Рис. 25. Кінцеве положення тарілки на підставці

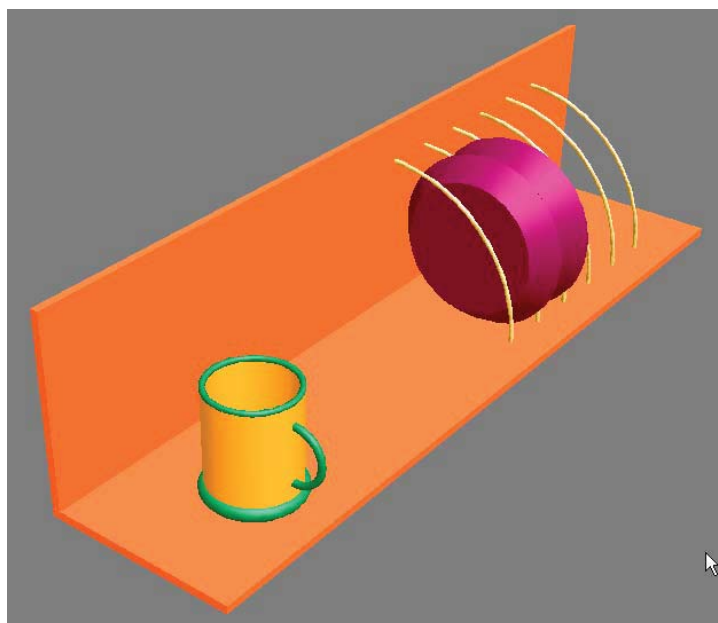


Рис. 26. Сцена з горнятком і двома тарілками на підставці

### Створення моделі склянки

Для моделювання склянки підійде примітив *Труба*. Для створення цього об'єкта виконайте такі дії.

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 17).
2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.
3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Труба*.
4. Клацніть лівою кнопкою миші у вікні проєкцій і створіть довільну трубу (об'єкт *Труба02*).



5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі та задайте для новоствореного об'єкта такі параметри:

*Радіус 1* – 100;

*Радіус 2* – 90;

*Висота* – 280;

*Сегментів по висоті* – 5;

*Кількість сегментів в основі* – 2;

*Сторін* – 11.

Щоб об'єкт прийняв згладжену форму, включіть функцію *Згладжування*.

Тепер створимо дно склянки. Для цього необхідно клонувати поточний об'єкт *Труба02*, виконавши команду *Правка* → *Клонувати*.

У відкритому вікні *Параметри дублювання* оберіть варіант – *Копія*. Натисніть на кнопку *ОК*.



Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі

та змініть для новоствореного об'єкта *Труба03* такі параметри:

*Радіус 2* – 0 (завдяки цьому дно буде суцільним);

*Висота* – 22;

*Сегментів по висоті* – 2.

Згрупуємо два створені об'єкти. Для цього необхідно виконати такі дії:

1. Утримуючи клавішу *Ctrl*, виділіть обидва об'єкти.
2. Виконайте команду *Група* → *Група*.
3. У діалоговому вікні *Група* вкажіть назву групи, наприклад *Склянка*, та натисніть на кнопку *ОК*.

У результаті виконання описаних дій отримаємо тривимірну модель стакана, як на рис. 27.

Вирівнюємо групу об'єктів – складових стакана (*Труба02* і *Труба03*) відносно полиці, а саме – об'єкта *Прямокутник01*. Для цього виконайте команду



*Інструменти* → *Вирівняти...* й у вікні *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на об'єкті *Прямокутник01*.

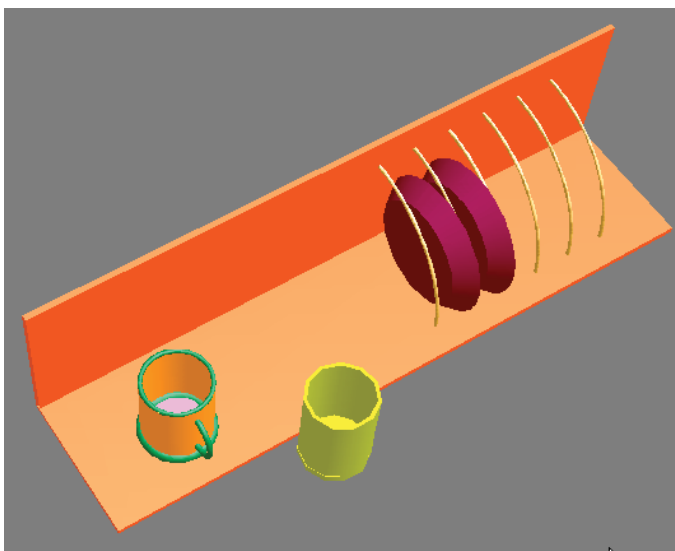
На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому необхідно задати такі налаштування:

1. Активізуйте поле *По осі Z*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* – у положення *Максимум*.

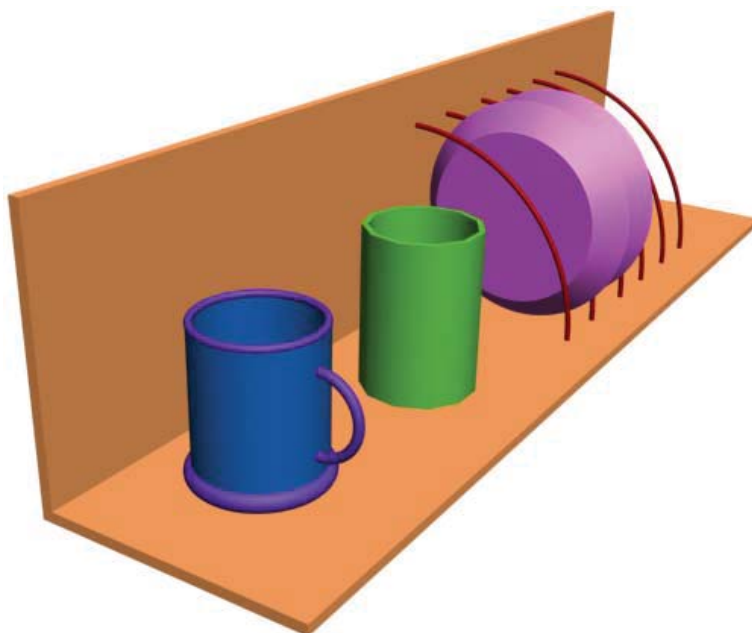
3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Виділіть групу об'єктів *Склянка*. Клацніть на ній правою кнопкою миші й у контекстному меню виберіть команду *Перемістити*. Підведіть мишку до однієї з осей *X* або *Y*. Переміщуючи об'єкт уздовж обраної осі, досягніть такого положення склянки, як на рис. 28.

Збережіть створену сцену у файлі під назвою *01\_Посуд*.



*Рис. 27. Положення склянки в сцені*



*Рис. 28. Готова сцена*

Отже, ми створили тривимірну сцену лише за допомогою стандартних примітивів й основних операції з об'єктами. Щоправда, ця сцена у вікнах проєкції виглядає зовсім не реалістично. Причина у тому, що створення моделей – це лише перший етап роботи над тривимірною сценою. Щоб візуалізоване зображення набуло більш реалістичного вигляду, над сценою потрібно чимало попрацювати – створити джерела світла, матеріали, задати параметри візуалізації та ін.

### Завдання 1

За допомогою стандартних примітивів 3ds Max 9 створити тривимірну сцену, зображену на рис. 1. Розміри об'єктів довільні. Взаємну орієнтацію об'єктів у сцені витримати. Зберегти роботу у файлі під назвою 01\_Фігури.

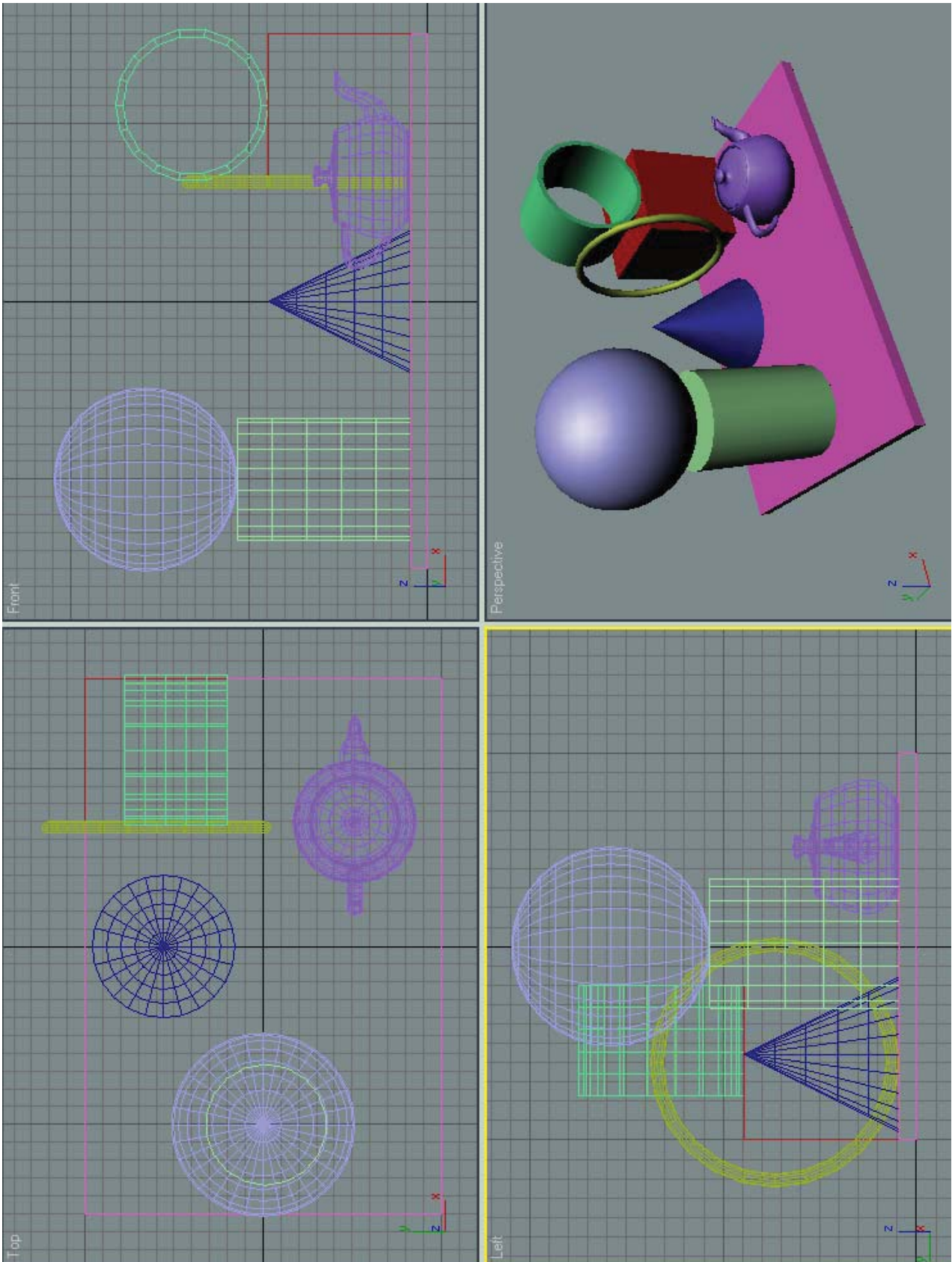
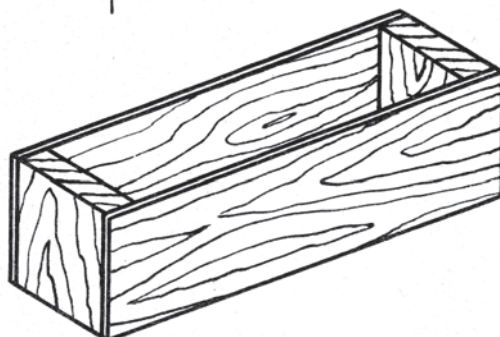


Рис. 1. Тривимірна сцена




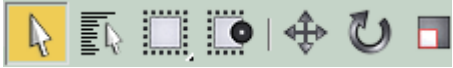
## Завдання 2

Користуючись технологічною картою, за допомогою стандартних примітивів 3ds Max 9 створити тривимірну модель ящика для крейди. Зберегти роботу у файлі під назвою 01\_Ящик.



№ п/п	Послідовність виконання роботи	Поопераційні ескізи
1.	Створити дно ящика (тривимірний примітив <i>Прямокутник01</i> ).	
2.	Створити дві коротші боковинки ящика (тривимірні примітиви <i>Прямокутник02</i> і <i>Прямокутник03</i> ).	
3.	Створити дві довші боковинки ящика товщиною 3 мм (тривимірні примітиви <i>Прямокутник04</i> і <i>Прямоугольник05</i> ).	

### Контрольні запитання:

1. Розкрийте будову головного вікна 3D Studio Max.
2. Назвіть стандартні примітиви вкладки *Створити* командної панелі 3D Studio Max.
3. Дайте характеристику кнопки *Змінити*  командної панелі 3D Studio Max.
4. Як викликати на екран діалогове вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*?
5. Як викликати на екран діалогове вікно *Параметри дублювання*?
6. Як у 3D Studio Max можна повернути один тривимірний об'єкт відносно іншого?
7. Як створити копію об'єкта 3D Studio Max?
8. Як у 3D Studio Max можна одночасно виділити декілька об'єктів?
9. Дайте характеристику кнопок головної панелі інструментів.   
1 2 3 4 5 6 7
10. Дайте характеристику кнопок для керування режимом перегляду моделі у вікнах проєкцій.



1 2 3 4

## Практична робота № 2

### Тема «Моделювання складених об'єктів з використанням булевих операцій»

**Мета роботи:** ознайомитися з можливостями створення тривимірних моделей з використанням булевих операцій у середовищі 3D Studio Max.

#### Приклад 1. Створення моделей гудзика, голки та котушки з нитками

##### Моделювання гудзика

Модель гудзика (рис. 1) складається із двох частин – серцевини і ободка. Серцевину можна створити при допомозі стандартного примітиву *Сфера*. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 2).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

3. Натисніть на кнопку 3 (рис. 2) з назвою примітиву *Сфера*.

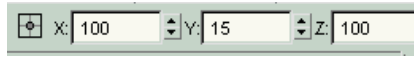
4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і створіть довільну модель сфери.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши відповідну кнопку



, і встановіть радіус сфери рівним 60 мм.

6. У вікні проєкції *Front (Спереду)* клацніть правою кнопкою миші на зображенні сфери. З контекстного меню виберіть команду *Масштабувати* (при цьому на зображенні з'являться координатні осі).

7. Клацніть лівою кнопкою миші на осі *Y* і, не відпускаючи її, перемістіть вказівник вертикально вниз, зменшивши масштаб до 15%. Контролювати ступінь масштабування необхідно у спеціальному полі  нижньої частини вікна програми.

8. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 2).



Рис. 1. Модель гудзика

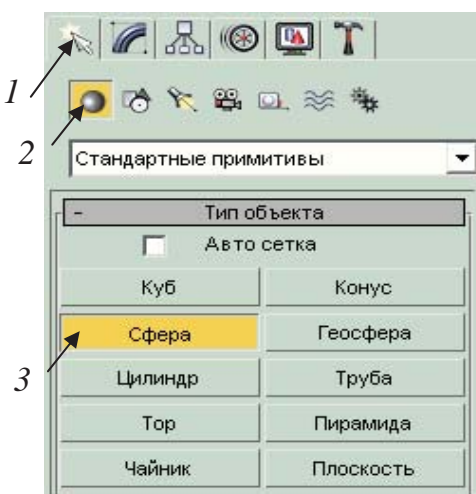


Рис. 2. Кнопка «Сфера» на командній панелі

9. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.
10. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Тор*.
11. У вікні проєкції зверху *Тор (Верх)* створіть довільний тор.
12. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши відповід-



ну кнопку *Тор01* *Изменить*, і встановіть радіус 1 тора рівним радіусу сфери (60 мм).

Тепер необхідно вирівняти між собою тор і сферу. Для цього виділіть тор (якщо він не виділений), виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні сфери. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.
3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Знову перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на від-



повідну кнопку *Тор01* *Изменить*, і підберіть для об'єкта *Тор01* величину радіуса 2, щоб забезпечити прийнятний результат для ободка гудзика (для описаного прикладу використано радіус 5 мм).

Наступний етап роботи полягає у створенні чотирьох отворів у серцевині гудзика. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 2).
2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.
3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Циліндр*.
4. У вікні проєкції *Тор (Верх)* створіть циліндр, діаметр якого приблизно відповідає діаметру отвору гудзика.
5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відпо-



відну кнопку *Циліндр* *Изменить*, і встановіть радіус циліндра рівним 8 мм і висоту – 35 мм.

Тепер необхідно створити ще три однакові циліндри (майбутні отвори). Для цього скористаємося інструментом *Масив*. Виконайте команду *Інструменти* → *Масив* й у діалоговому вікні *Масив* задайте налаштування згідно з рис. 3.

У полі *Розмірність масиву* встановіть перемикач у положення *2D* (двомірний масив) й у полі *Число* навпроти перемикача введіть 2 (визначатиме

кількість циліндрів у ряду). Щоб задати положення циліндрів, у полі *Здвиги між рядами* введіть потрібне число (наприклад, 25) по осі *Y*. Таке ж значення задайте параметру по осі *X* у полі *Лічильник приросту*.

В області *Тип об'єктів* оберіть варіант *Зразок*. Щоб попередньо переглянути результат налаштування, клацніть на кнопку *Перегляд* (позначена стрілкою).

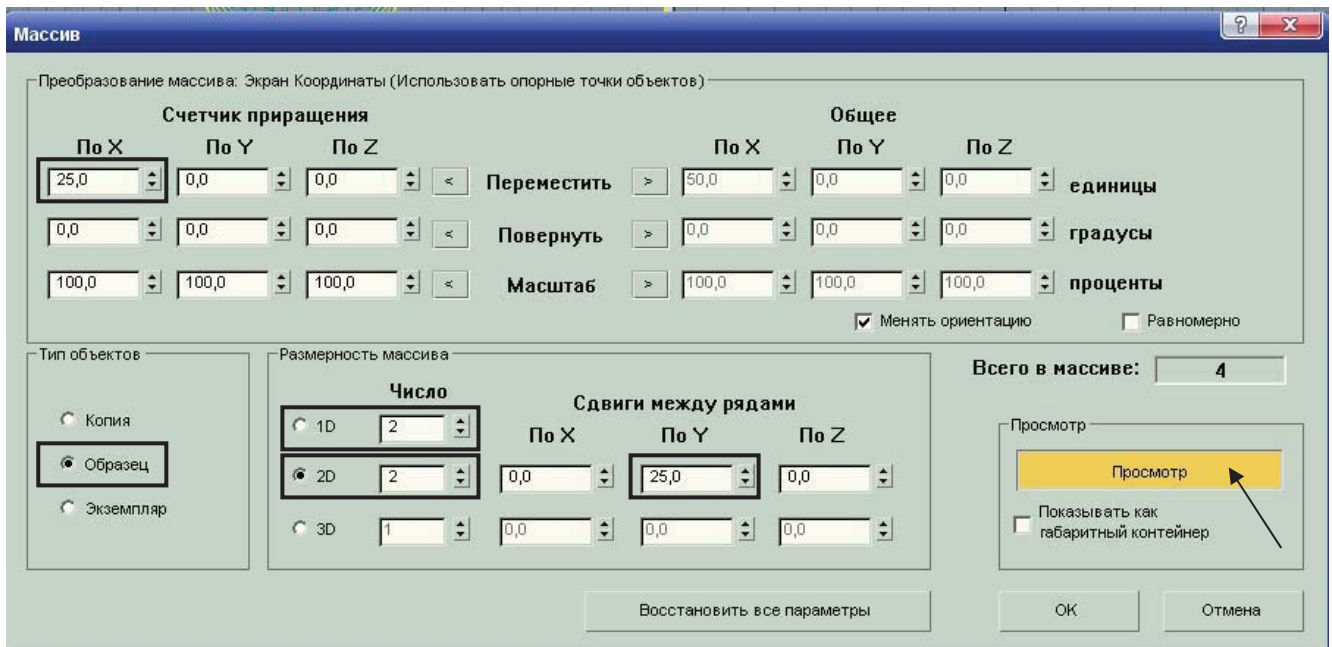


Рис. 3. Кнопка діалогове вікно «Массив»

У результаті виконання описаних вище дій будуть створені чотири циліндри, які необхідно симетрично розташувати в центрі гудзика. Для цього їх необхідно виділити (утримуючи клавішу *Ctrl*) і виконати команду *Група* → *Група*. У діалоговому вікні вкажіть назву групи, наприклад, «циліндри».

Згруповані об'єкти потрібно вирівняти відносно центру гудзика. Для цього знову виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на зображенні гудзика (сфери). На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Натисніть на кнопку *OK*.

Наступний етап роботи полягає у вирізанні (використовуючи циліндри) відповідних отворів у серцевині гудзика за допомогою булевої операції різниці. Зі згрупованими об'єктами неможливо виконати булеву операцію, тому необхідно вирізати кожен циліндр окремо, попередньо їх розгрупувавши, або об'єднати їх усіх в один об'єкт. Скористаємося другим способом. Для цього:

1. Виділіть згруповані елементи (циліндри) і виконайте команду *Група* → *Розгрупувати*.



2. Зніміть виділення з усіх циліндрів, клацнувши мишею на вільному місці у будь-якому вікні проєкції.

3. Знову виділіть довільний циліндр і перетворіть його на редагуючу сітку, клацнувши на ньому правою кнопкою миші і з контекстного меню вибравши команду *Перетворити* → *В редаговану Mesh*.

4. У командній панелі (розміщена у правій частині вікна програми) змініть налаштування перетвореного циліндра. Для цього у згортку *Правка геометрія* активізуйте кнопку *Приєднати за списком* і у вікні, що з'явиться на екрані, виберіть решту три циліндри (утримуючи клавішу *Ctrl*), натисніть на кнопку *Приєднати*. У результаті ми отримали єдиний об'єкт, що складається з чотирьох циліндрів.

5. Виділіть серцевину гудзика і перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 4).

6. Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти* й натисніть на кнопку з назвою *Boolean* (булева операція), що позначена цифрою 3 на рис. 4. Це приведе до появи додаткових згортків для задання параметрів булевих операцій.

7. У полі *Операція* виберіть перемикач *Виключення (A-B)*, що означатиме – із об'єкта *A* (серцевини гудзика) вирізати об'єкт *B* (циліндри).

8. Оскільки об'єкт *A* (серцевина гудзика) уже заданий (є виділеним), то необхідно задати об'єкт *B* (циліндри). Для цього натисніть на кнопці *Вказати операнд B* та клацніть на зображенні циліндрів. Отвори в серцевині гудзика вирізано.

Тепер необхідно об'єднати в одне ціле серцевину гудзика і ободок. Для цього:

1. Зніміть виділення з гудзика, клацнувши мишею на вільному місці у будь-якому вікні проєкції.

2. Знову виділіть серцевину гудзика і перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 4).

3. Із викидного списку знову виберіть групу *Складені об'єкти* й натисніть на кнопку з назвою *Boolean* (булева операція).

4. У полі *Операція* виберіть перемикач *Об'єднання*, щоб об'єднати в одне ціле серцевину гудзика і ободок.

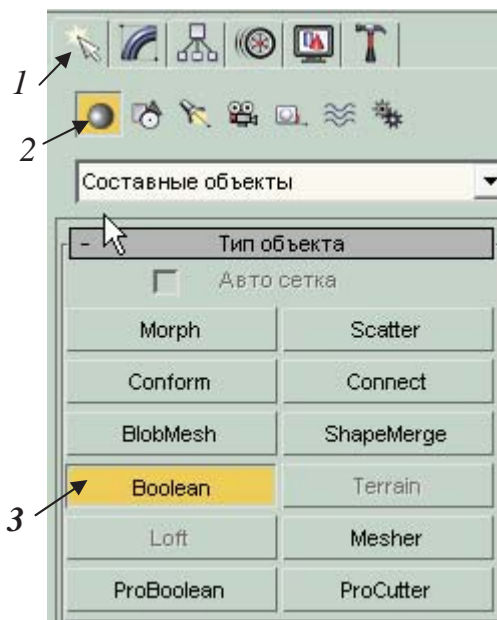


Рис. 4. Кнопка «Boolean» на командній панелі

5. Оскільки перший об'єкт для об'єднання (серцевина гудзика) уже заданий (є виділеним), то необхідно задати другий об'єкт (ободок). Для цього натисніть на кнопці *Вказати операнд В* та клацніть на зображенні ободка.

У результаті виконання описаних вище дій, нами створено тривимірну модель гудзика (див. рис. 1).

### Модельовання голки



Рис. 5. Модель голки

Для створення моделі голки (рис. 5) у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) скористайтеся примітивом *Капсула*. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 6).

2. Із викидного списку виберіть групу *Покращені примітиви*.

3. Натисніть на кнопку 3 (рис. 6) з назвою примітиву *Капсула*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top* (*Верх*) і створіть довільну модель капсули.

5. Щоб новостворений примітив був схожий на голку, у його налаштуваннях необхідно задати велике значення параметра *Висота* і дуже мале значення радіуса. Тому перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відпо-



відну кнопку *Капсула* *Змінити*, і встановіть радіус об'єкта *Капсула01* рівним 2 мм і висоту – 150 мм.

Вушко голки можна зробити з допомогою булевої операції різниці у такій послідовності:

1. Найперше створіть об'єкт, який буде вирізатися з голки. Таким об'єктом також може бути примітив *Капсула*. Для цього виконайте команду *Правка* → *Клонувати* й у відкритому вікні виберіть варіант клонування *Копія*. При цьому буде створений ще один об'єкт *Капсула02*, якого на екрані видно не буде, оскільки він матиме аналогічні розміри з початковим об'єктом і займатиме таке ж положення.

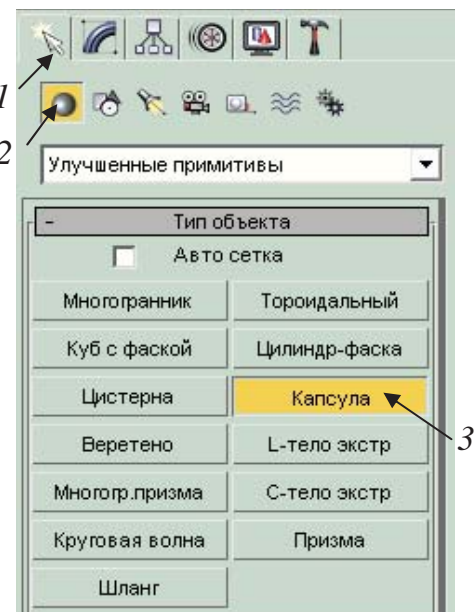
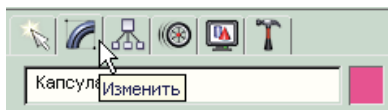



Рис. 6. Кнопка «Капсула» на командній панелі



2. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відпо-



відну кнопку, і зменшіть параметр висоти другої капсули до 10 мм.

3. Використовуючи інструмент *Виділити і перемістити* , що розміщений на головній панелі інструментів, у вікні проєкції *Front (Спереду)* перемістіть меншу капсулу вздовж більшої по осі *Y* (вертикально) так, щоб вона зайняла положення майбутнього вушка голки.

4. У вікні проєкції *Front (Спереду)* клацніть правою кнопкою миші на зображенні меншої капсули й у контекстному меню оберіть команду *Масштабувати*.

5. У вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* зменшіть масштаб капсули вздовж осі *X* до 65 %, а вздовж осі *Y* – розтягніть до 200 %. Контролювати за величиною масштабування по осях можна у спеціальних полях нижньої частини вікна програми.

6. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні більшої капсули (об'єкт *Капсула01*). У вікні *Вирівнювання виділених об'єктів* активізуйте поле *По осі X* і встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*. Натисніть на кнопку *ОК*.

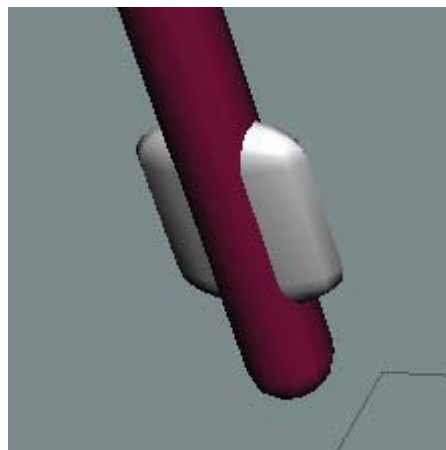


Рис. 7. Взаємне розміщення об'єктів «Капсула01» і «Капсула02»

У результаті виконання описаних вище дій розташування об'єктів *Капсула01* і *Капсула02* буде таким, як на рис. 7.

7. Виділіть більшу капсулу (об'єкт *Капсула01*) і перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 4).

8. Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти* й натисніть на кнопку з назвою *Boolean* (булева операція), що позначена цифрою 3 на рис. 4. Це приведе до появи додаткових згортків для задання параметрів булевих операцій.

9. У полі *Операція* виберіть перемикач *Виключення (A–B)*, що означатиме – із об'єкта *A* (більшої капсули) вирізати об'єкт *B* (меншу капсулу).

10. Оскільки об'єкт *A* (більша капсула) уже заданий (є виділеним), то необхідно задати об'єкт *B* (меншу капсулу). Для цього натисніть на кнопці

Вказати операнд *B* та клацніть на зображенні меншої капсули. Вушко голки вирізано.

Щоб новостворений об'єкт був схожим на голку, з одного боку його необхідно загострити. Це можна зробити за допомогою модифікатора *Taper* (звуження). Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відпо-

відну кнопку , і розгорніть список модифікаторів.

2. Знайдіть й активізуйте модифікатор *Taper* (звуження).

3. У полі *Загострення згортку Параметри* встановіть значення параметра *Величина* рівним - 0,9.

У результаті виконання описаних вище дій, нами створено тривимірну модель голки (див. рис. 5).

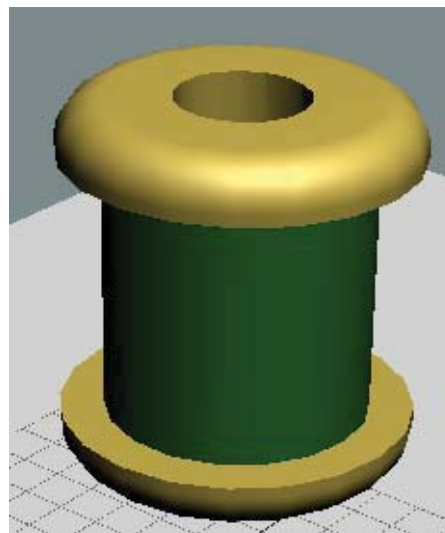


Рис. 8. Модель катушки з нитками

### **Моделювання катушки з нитками**

Для створення моделі катушки з нитками (рис. 8) у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) скористайтеся примітивом *Циліндр з фаскою*. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 9).

2. Із викидного списку виберіть групу *Покращені примітиви*.

3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Циліндр-Фаска*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top* (*Верх*) і створіть довільну модель циліндра з фаскою.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відповідну кнопку



, і встановіть значення параметрів згідно з рис. 10.

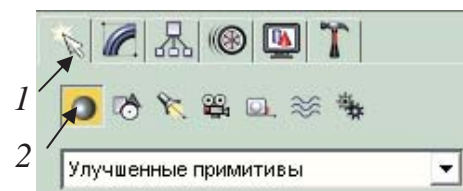


Рис. 9. Командна панель

6. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

7. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

8. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Труба* і у вікні проєкції зверху *Тор (Верх)* і створіть довільну модель труби.

9. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відповідну кнопку



, і встановіть значення параметрів згідно з рис. 11.

Примітив *Труба01* ми будемо використовувати для виконання булевої операції різниці.

Створену трубу необхідно вирівняти по центру циліндра. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні циліндра. На екрані появиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Наступний етап роботи полягає у виконанні булевої операції різниці. Для цього:

1. Виділіть об'єкт *Циліндр з фаскою 01* і перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

2. Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти*.

3. Натисніть на кнопку з назвою *Boolean*, що приведе до появи додаткових згортків для задання параметрів булевих операцій.

4. Здійсніть налаштування параметрів згідно з рис. 12.

5. У згортку *Задати операнд* натисніть на кноп-

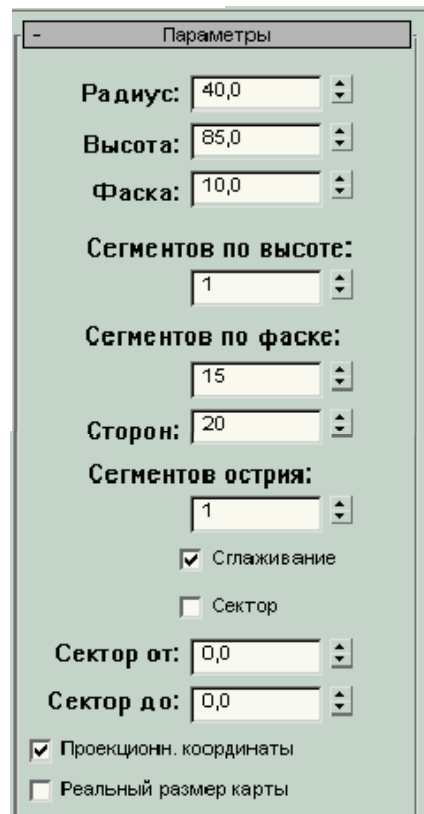


Рис. 10. Параметри об'єкта «Циліндр з фаскою 01»

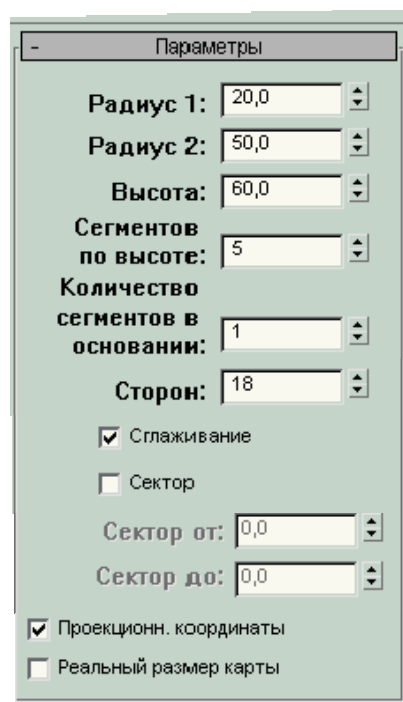


Рис. 11. Параметри об'єкта «Труба 01»

ку *Вказати операнд В* (позначена стрілкою на рис. 12) й у вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* клацніть на зображенні труби.

Для створення у котушці центрального наскрізного отвору скористайтеся примітивом *Циліндр*. Для цього:

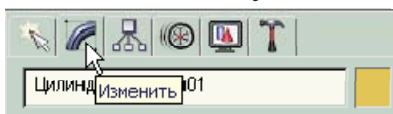
1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Циліндр*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і створіть довільну модель циліндра.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відповідну кнопку



, і встановіть такі параметри циліндра: *Радіус* – 15 мм; *Висота* – 100 мм.

Новостворений циліндр необхідно вирівняти по центру котушки. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні котушки. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Для виконання наскрізного отвору виконайте таку послідовність дій:

1. Виділіть котушку і перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

2. Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти*.

3. Натисніть на кнопку з назвою *Boolean*, що приведе до появи додаткових згортків для задання параметрів булевих операцій.

4. Здійсніть налаштування параметрів згідно з рис. 12.

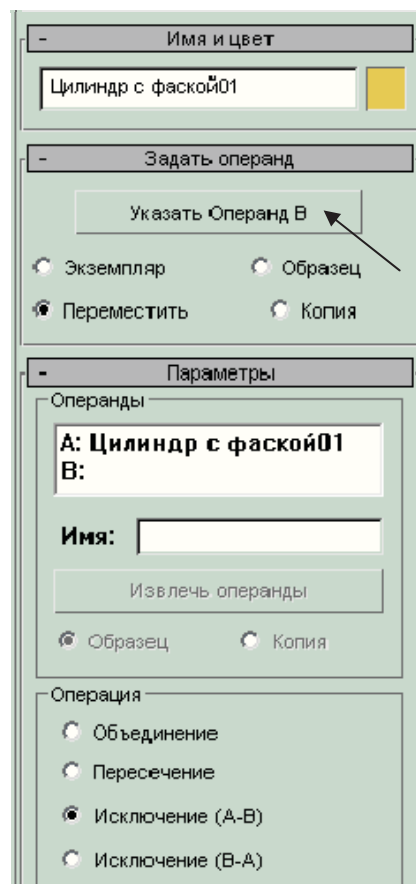


Рис. 12. Налаштування булевої операції

5. У згортку *Задати операнд* натисніть на кнопку *Вказати операнд В* (позначена стрілкою на рис. 12) й у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на зображенні циліндра.

Для створення мотка ниток на котушці можна знову використати примітив *Труба*, який необхідно вирівняти по центру відносно котушки. Це можна зробити у такій послідовності:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Труба*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top* (*Верх*) і створіть довільну модель труби.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, натиснувши на відповідну кнопку



, і встановіть значення параметрів згідно з рис. 13.

Новостворену трубу необхідно вирівняти по центру котушки. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective* (*Перспектива*) на зображенні котушки. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.

2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.

3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Згрупуйте трубу і котушку. Для цього:

1. Утримуючи клавішу *Ctrl*, виділіть обидва об'єкти.

2. Виконайте команду *Група* → *Група*.

3. У діалоговому вікні *Група* вкажіть назву групи, наприклад *Котушка ниток*, натисніть на кнопку *ОК*.

Наступний етап роботи полягає у створенні площини, на якій лежали б гудзик, голка та котушка ниток. Це можна створити у такій послідовності:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 9).

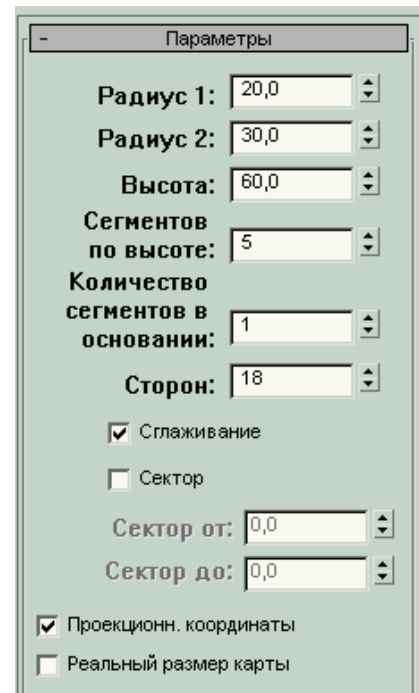


Рис. 13. Параметри об'єкта «Труба02»




2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.
3. Натисніть на кнопку з назвою примітиву *Площина*.
4. Клацніть лівою кнопкою миші у вікні проєкцій зверху *Top (Верх)* і створіть довільну площину.

Послідовно розмістіть усі попередньо створені об'єкти на площині. Найперше виділіть гудзик і виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні площини. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів*, у якому:

1. Активізуйте поле *По осі Z*.
2. Встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* у положення *Максимум*.
3. Натисніть на кнопку *ОК*.

Аналогічно вирівняйте відносно площини котушку з нитками.


Виділіть голку. Якщо вона не займає горизонтальне положення, її необхідно розвернути. Для цього:

1. На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Виділити і повернути*  і клацніть на зображенні голки у вікні проєкції *Front (Спереду)*.

2. За відповідні маркери повороту поверніть голку так, щоб вона зайняла горизонтальне положення.


3. Вирівняйте голку відносно площини, аналогічно до гудзика і котушки ниток.

Кінцевий етап роботи – розміщення об'єктів на площині так, як показано на рис. 14. Для цього:

1. Активізуйте кнопку *Виділити і перемістити*  на головній панелі інструментів.

2. Клацніть на зображенні гудзика у вікні проєкції *Top (Зверху)* і, керуючись відповідними координатними осями ( $X$  чи  $Y$ ), перемістіть гудзик у потрібному напрямі.

3. Аналогічно перемістіть голку і котушку з нитками.

4. На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Виділити і рівномірно масштабувати* .

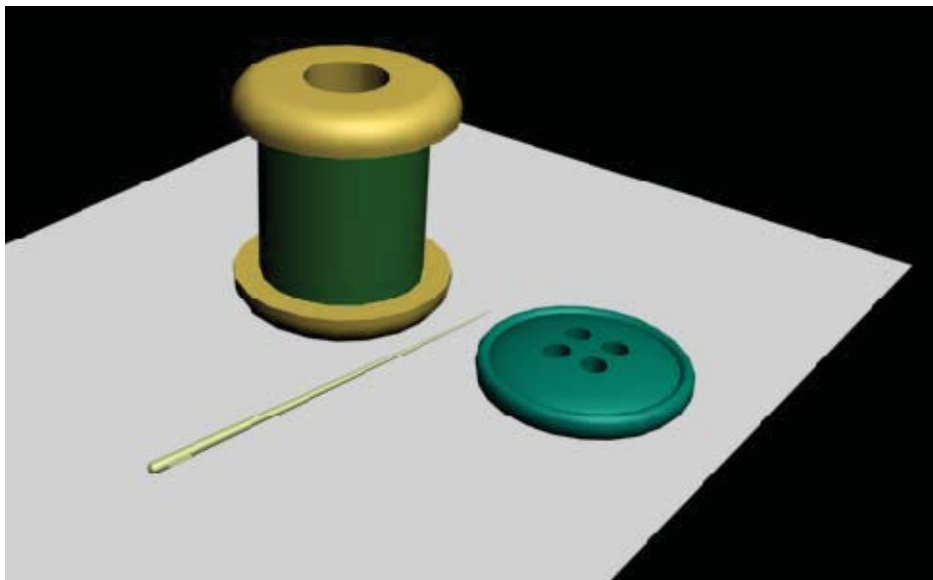
5. У вікні проєкції *Top (Зверху)* клацніть на зображенні гудзика і рівномірно зменшіть його масштаб одночасно вздовж осей  $X$  та  $Y$ .

Збережіть тривимірну модель у файлі під назвою *02\_Гудзик*.

На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Візуалізація сцени*



і у діалоговому вікні, що проявить на екрані, натисніть на кнопку *Візуалізувати*. У результаті цього з'явиться додаткове вікно з відображеною тривимірною сценою (рис. 14).

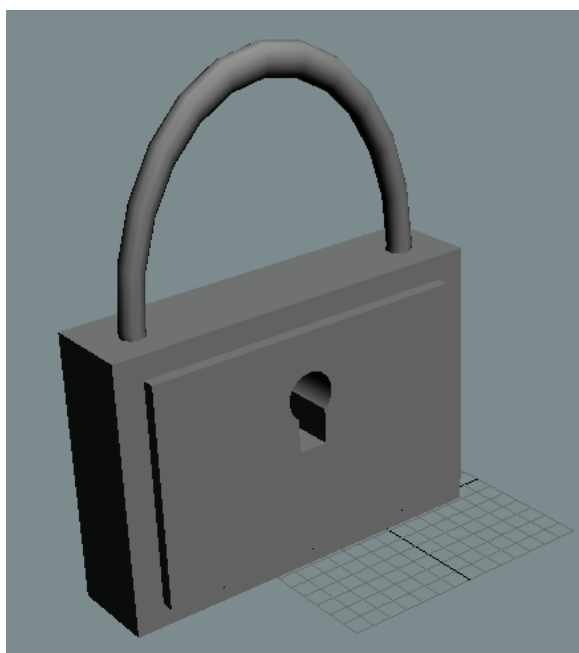


*Рис. 14. Візуалізація тривимірної сцени*

### **Завдання**

Використовуючи булеві операції, засобами 3ds Max 9 створити тривимірну модель замка, зображеного на рис. 1. Розміри і колір замка – довільні.

Зберегти тривимірну модель замка у файлі під назвою *02\_Замок*.



*Рис. 1. Тривимірна модель замка*



### Контрольні запитання:

1. Назвіть основні булеві операції в 3D Studio Max.
2. Як на командній панелі 3D Studio Max активізувати булеві операції?
3. Як засобами 3D Studio Max згрупувати декілька об'єктів?
4. Як можна викликати на екран діалогове вікно *Масив*?
5. Дайте характеристику булевим операціям 3D Studio Max, зображених на рис. 1.

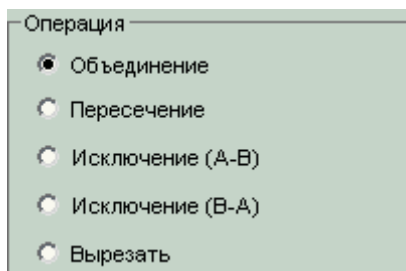
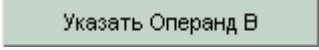



Рис. 1

6. Дайте характеристику кнопки – .
7. Назвіть покращені примітиви програми 3D Studio Max.
8. Дайте характеристику кнопки *Візуалізація сцени* .
9. Як засобами 3D Studio Max вирівняти по центру два об'єкти?
10. Як засобами 3D Studio Max перетворити об'єкт на редагуючу сітку?

## Практична робота № 3

Тема «Основи сплайнового моделювання. Моделювання об'єктів методом лофтингу»

**Мета роботи:** ознайомитися з основами сплайнового моделювання та можливостями створення лофт-об'єктів у середовищі 3D Studio Max.


### Приклад 1. Моделювання рамки для картини

1. Запустіть програму 3ds Max 9.

2. Виконайте команду *Налаштування* → *Одиниці вимірювання*. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, у полі *Одиниці шкали відображення* встановіть перемикач *Метричні* й оберіть одиниці вимірювання – сантиметри. Натисніть на кнопку *ОК*.

3. Виконайте команду *Налаштування* → *Налаштування сітки і прив'язок*. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, на вкладці *Вихідна сітка* встановіть крок (інтервал) сітки рівним 1 см. Закрийте діалогове вікно.

4. Активізуйте вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши всередині нього лівою кнопкою миші.


5. Розгорніть вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

6. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 1).

7. Із викидного списку виберіть групу *Сплайни*.

8. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Лінія*.

9. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Перемикач прив'язки (тривимірна*

*прив'язка)* .

10. Користуючись сіткою, нарисуйте замкнений контур (фігуру перерізу майбутньої рамки), подібний до того, що на рис. 3.

11. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної


панелі  й у згортку *Виділення* натисніть на кнопку *Вершина* (рис. 2), щоб активізувати усі вершини сплайна для подальшого редагування.



Рис. 1. Вибір спайнів на командній панелі

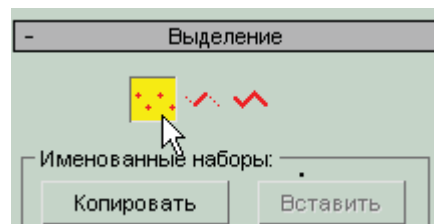



Рис. 2. Активування вершин сплайна

12. На головній панелі інструментів активуйте кнопку *Виділити і перемістити*  та виділіть верхній вузол сплайна (точка 1 на рис. 3), клацнувши на ньому лівою кнопкою миші.

12. Клацніть на активному вузлі правою кнопкою миші і у контекстному меню виберіть команду *Без'є*. Біля вузла з'являться два маніпулятори, якими підкоригуйте положення вузла і відповідного сегмента сплайна, як показано на рис. 3.

13. Аналогічно активуйте й відредагуйте положення усіх вузлів сплайна (точки 2 – 6 на рис. 3)

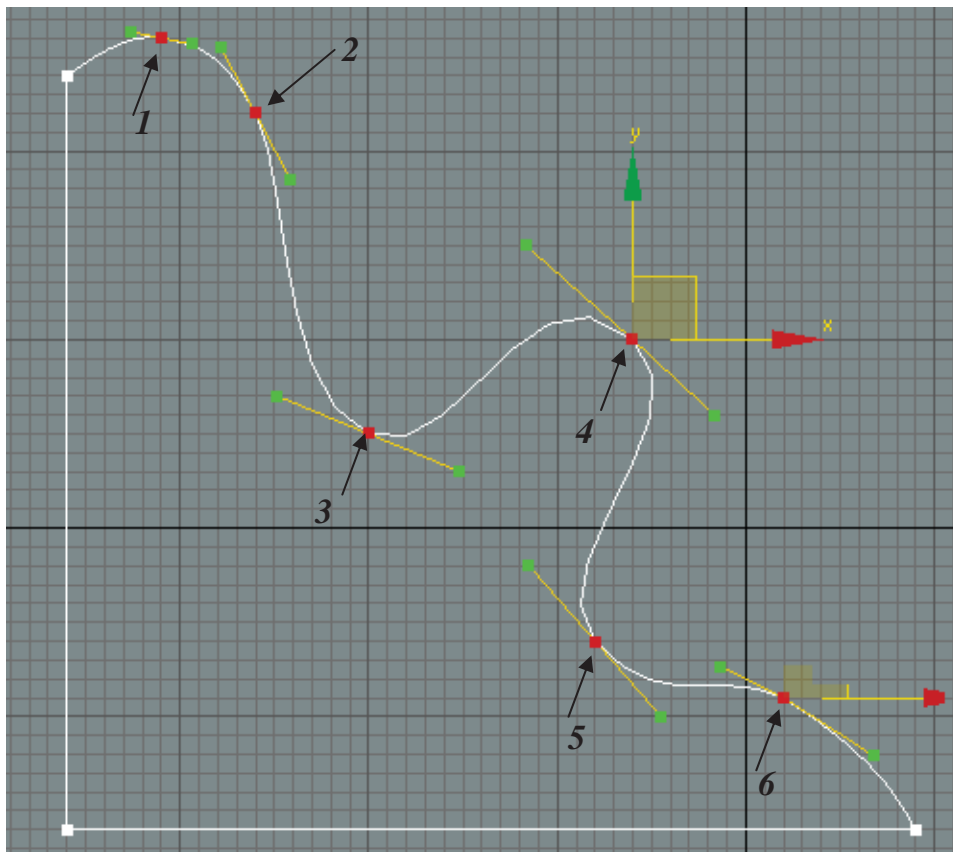



Рис. 3. Профіль (переріз) майбутньої рамки

Наступний етап роботи полягає у створенні шляху, вздовж якого буде розміщуватися переріз (профіль) рамки. Таким шляхом може стати звичайний прямокутник. Для цього:

1. Активуйте інструмент *Масштаб*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

2. У вікні проєкції *Front (Спереду)* клацніть лівою кнопкою миші і, не відпускаючи її, перемістіть вказівник зверху вниз, щоб зменшити масштаб зображення.

3. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши поспідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 1).

4. Із викидного списку виберіть групу *Слайни*.
5. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Прямокутник*.
6. У вікні проєкції *Front (Спереду)* створіть прямокутник, розміри якого пропорційні до розмірів профілю (ескізу), як показано на рис. 4.

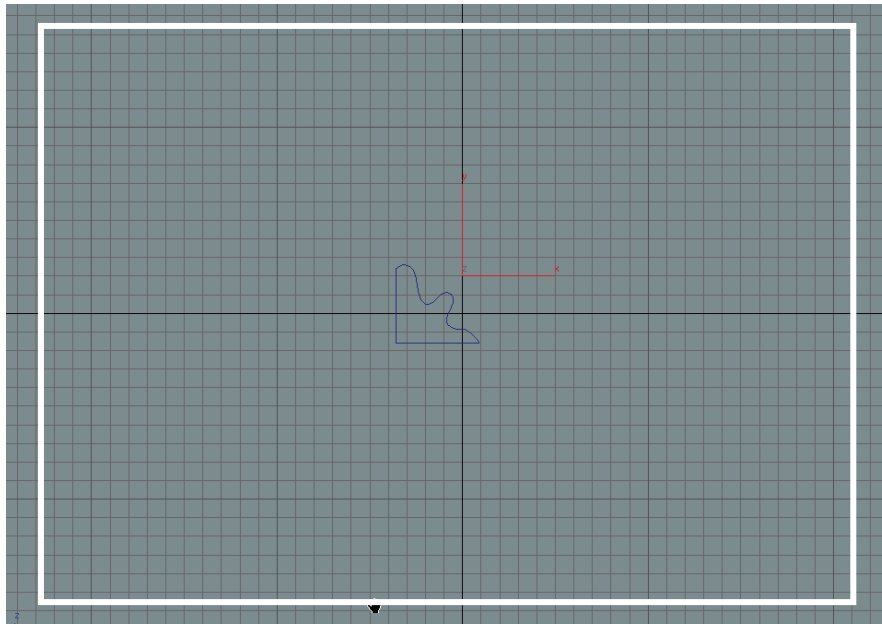



Рис. 4. Прямокутник і ескіз майбутньої рамки

Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 5).

Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти* й натисніть на кнопку з назвою *Loft*. У результаті на командній панелі з'являться згортки параметрів для редагування лофт-об'єктів.

У згортку *Метод створення* натисніть на кнопку *Взяти форму* (позначена цифрою 3 на рис. 5) й клацніть на зображенні профілю (ескізу) рамки.

У результаті виконання описаних вище дій, у вікні проєкції *Front (Спереду)* утвориться тривимірна модель рамки.

Увімкніть усі вікна проєкції, клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

Послідовно активуйте усі вікна проєкцій і підкорегуйте масштаб у кожному з них так, щоб повністю відобразилося зображення новоствореної рамки.

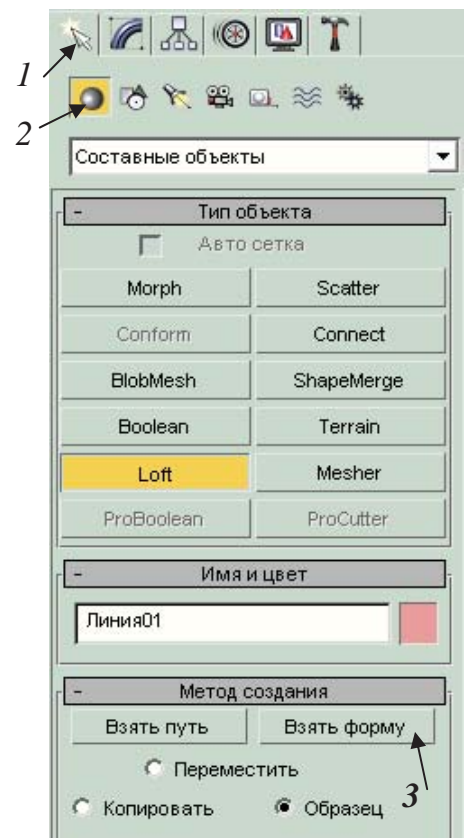


Рис. 5. Кнопка «Loft» на командній панелі

Останній етап роботи полягає тому, щоб у новостворену рамку помістити картину. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 6).

2. Із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

3. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Площина*.

4. У вікні проєкції *Front (Спереду)* створіть площину, вписану в рамку.

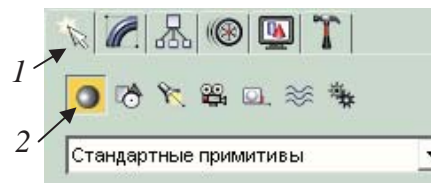



Рис. 6. Командна панель


5. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

6. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

7. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

8. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

9. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Картина.jpg* (папка *Практична робота\_3*) й натисніть на кнопку *ОК*.

10. У вікні *Редактор матеріалів* натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* , або просто клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі (кулі із зображенням картини) й, не відпускаючи кнопки, перемістіть матеріал на центральну частину картини (створений прямокутник).

11. У вікні *Редактор матеріалів* виберіть ще одну комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

12. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

13. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Деревина* й натисніть на кнопку *ОК*.

14. У вікні *Редактор матеріалів* клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі (кулі із зображенням текстури деревини) й, не відпускаючи кнопки, перемістіть матеріал на зображення рамки картини.

15. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.



Збережіть тривимірну модель у файлі під назвою *03\_Рамка*.

На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Візуалізація сцени*



і у діалоговому вікні, що проявить на екрані, натисніть на кнопку *Візуалізувати*. Те саме можна зробити, натиснувши клавішу *F9*. У результаті цього з'явиться додаткове вікно з відображеною тривимірною сценою (рис. 7).



*Рис. 7. Тривимірне зображення картини в рамці*

## Приклад 2. Моделювання болта з різьбою

Для побудови болта (рис. 1) методом лофтингу необхідно побудувати три сплайни: один шестигранний та два кола різного розміру. Будуємо шестигранний сплайн (шестигранник). Для цього:


1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 2).

2. Із викидного списку виберіть групу *Сплайни*.

3. Натисніть на кнопку 3 (див. рис. 2) з назвою примітива *Багатокутник*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Тор (Верх)* і, не відпускаючи кнопку, створіть довільний шестикутник.

Тепер необхідно задати параметри об'єкта. Для цього перейдіть на вкладку *Змінити* команд-

ної панелі  й установіть такі значення параметрів:

*Радіус* – 30;

*Сторін* – 6.


Будуємо два кола різного діаметру. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 2).

2. Із викидного списку виберіть групу *Сплайни*.

3. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Круг*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Тор (Верх)* і створіть з одного центра два кола різного діаметру.

5. Виділіть більше коло (об'єкт *Круг01*), перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі  і задайте діаметр кола рівним 15 мм. Аналогічно задайте діаметр меншого кола рівним 10 мм.

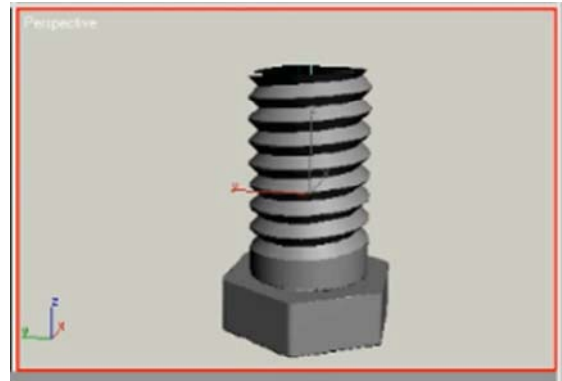


Рис. 1. Модель болта з різьбою

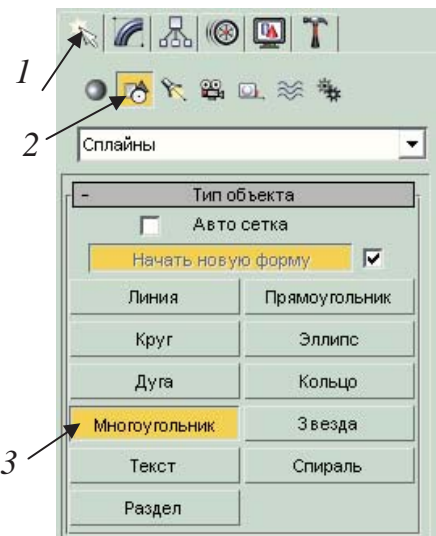


Рис. 2. Кнопка «Багатокутник» на командній панелі

Зображення шестигранника і двох кіл у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) показано на рис. 3.

Виконайте команду *Налаштування* → *Налаштування сітки і прив'язок...* й у вкладці *Прив'язки* виберіть усі можливі варіанти прив'язок. На вкладці *Вихідна сітка* переконайтеся, що інтервал сітки становить 10 мм. Закрийте активне діалогове вікно програми.

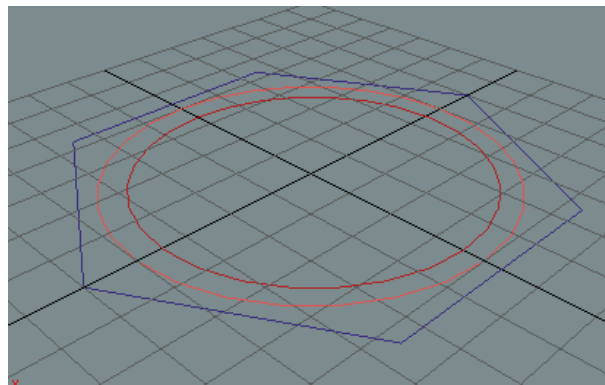



Рис. 3. Зображення шестигранника і кіл

На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Перемикач прив'язки* , щоб увімкнути об'ємну прив'язку.

Активізуйте вікно проєкції *Front* (*Спереду*) та розгорніть його на весь екран, натиснувши на від-



повідну кнопку у нижній правій частині вікна програми.

Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 2).

Із викидного списку виберіть групу *Слайни*.

Натисніть на кнопку з назвою примітива *Лінія* й, керуючись прив'язками до сітки та зважаючи на її інтервал (10 мм), створіть вертикальну лінію завдовжки 100 мм. Для цього клацніть лівою клавішею миші на початковій точці лінії, а потім – на кінцевій. Натисніть на клавішу *Esc*, щоб завершити створення лінії.

Перейдіть до звичного режиму роботи з вікнами проєкцій, знову натиснувши на відповідну



кнопку у нижній правій частині вікна програми.

На головній панелі інструментів активізуйте

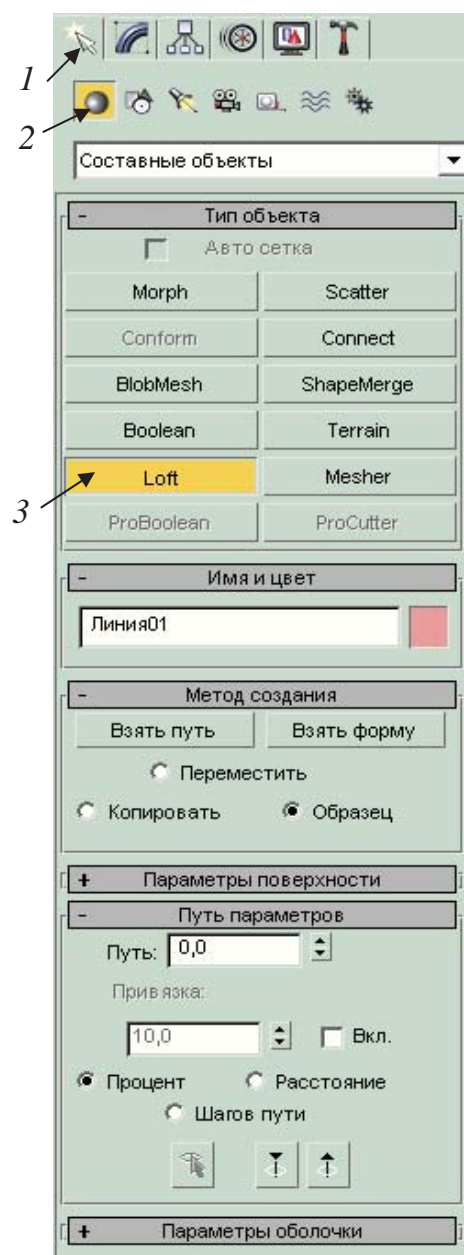


Рис. 4. Кнопка «Loft» на командній панелі



кнопку *Виділити об'єкт* й у будь-якому вікні проєкції виділіть новостворену лінію (об'єкт *Лінія01*).

Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (див. рис. 4).

Із викидного списку виберіть групу *Складені об'єкти* й натисніть на кнопку із назвою *Loft* (позначена цифрою 3 на рис. 4). У результаті цього на командній панелі з'являться згортки параметрів для редагування лофт-об'єктів.

У згортку *Метод створення* натисніть на кнопку *Взяти форму* і у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на зображенні шестигранника для побудови початкової форми лофт-об'єкта.

У згортку *Шлях параметрів* задайте значення параметра *Шлях* рівним 10. Натисніть на кнопку *Взяти форму* і у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) знову натисніть на зображенні шестигранника.

Параметру *Шлях* задайте значення рівне 10,01. Натисніть кнопку *Взяти форму* і як форму у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) оберіть більше коло.

У згортку *Шлях параметрів* задайте значення параметра *Шлях* рівним 95. Натисніть на кнопку *Взяти форму* і знову виберіть більше коло.

Параметру *Шлях* задайте значення рівне 100. Натисніть на кнопку *Взяти форму* і у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) оберіть менше коло.

У згортку *Параметри оболонки* налаштуйте параметри отриманого об'єкта згідно з рис. 5.

Наступний етап роботи полягає у моделюванні різьби на поверхні болта. Для цього на вкладці *Створити* командної панелі натисніть на кнопку *Геометрія* і виберіть із викидного списку *Динамічні об'єкти*. У згортку *Тип об'єкта* натисніть на кнопку *Пружина*, що приведе до появи нових згорток для задання параметрів пружини.

У вікні проєкції *Тор* (*Зверху*) створіть об'єкт *Пружина*.

У згортку *Параметри пружини* вкажіть значення параметрів згідно з рис. 6.

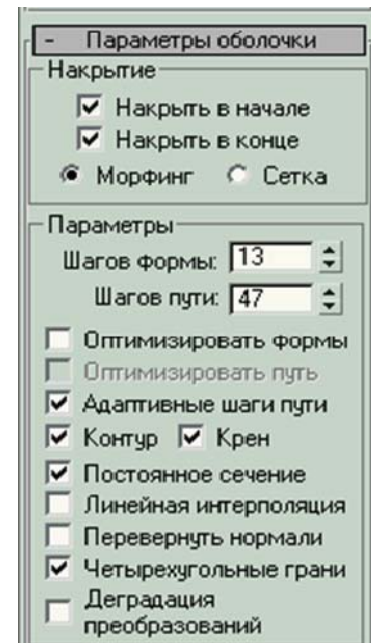


Рис. 5. Параметри оболонки лофт-об'єкта



Продовжуючи працювати зі згортком *Параметри пружини*, в області *Форма прутка* встановіть перемикач у положення *Прямокутний пруток* і задайте параметру *Поворот* значення рівне 45.

У результаті виконання описаних вище дій, отримаємо чотиристоронню пружину, яку необхідно відцентрувати із циліндричною частиною болта. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні болта (об'єкт *Loft01*). На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

1. Активізуйте поля *По осі X*, *По осі Y* та *По осі Z*.
2. Встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*.
3. Натисніть на кнопку *ОК*.


Для приєднання (приварювання) різьби до циліндричної частини болта скористаємося булевою операцією об'єднання.

Виділіть зображення болта і на вкладці *Створити* командної панелі натисніть на кнопку *Геометрія*. Із викидного списку виберіть категорію *Складені об'єкти*.

У згортку *Тип об'єкта* натисніть на кнопку *Boolean*, що приведе до появи додаткових згортків для задання параметрів булевих операцій.

Здійсніть налаштування параметрів згідно з рис. 7.

У згортку *Задати операнд* натисніть на кнопку *Вказати операнд В* (позначена стрілкою на рис. 7) й у вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* клацніть на зображенні пружини. У результаті проведених маніпуляцій створено модель болта, поєднанням пружини з лофт-об'єктом (тілом болта) за допомогою булевої операції об'єднання.

Створеній тривимірній моделі болта необхідно задати відповідний матеріал – метал. Для цього на плаваючій панелі інструментів необхідно вибрати інструмент *Редактор матеріалів*, клацнувши на відповідній кнопці .

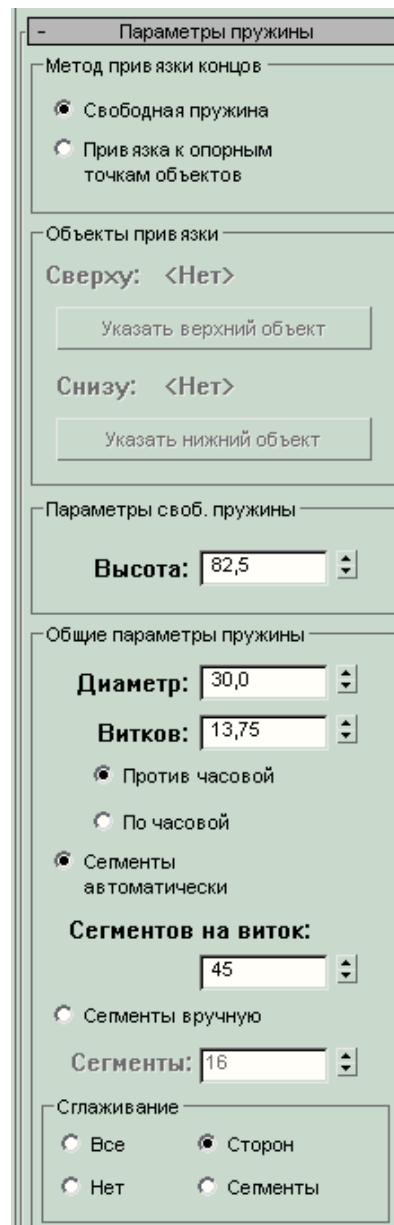


Рис. 6. Налаштування параметрів пружини



У діалоговому вікні *Редактор матеріалів* (рис. 8) оберіть вільний варіант матеріалу, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. Задайте інші налаштування діалогового вікна відповідно до рис. 8.

Натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* (позначена цифрою 1 на рис. 8), щоб застосувати обраний тип матеріалу до моделі болта.

Готова тривимірна модель болта представлена на рис. 9.

Збережіть тривимірну модель болта у файлі під назвою *03\_Болт*.

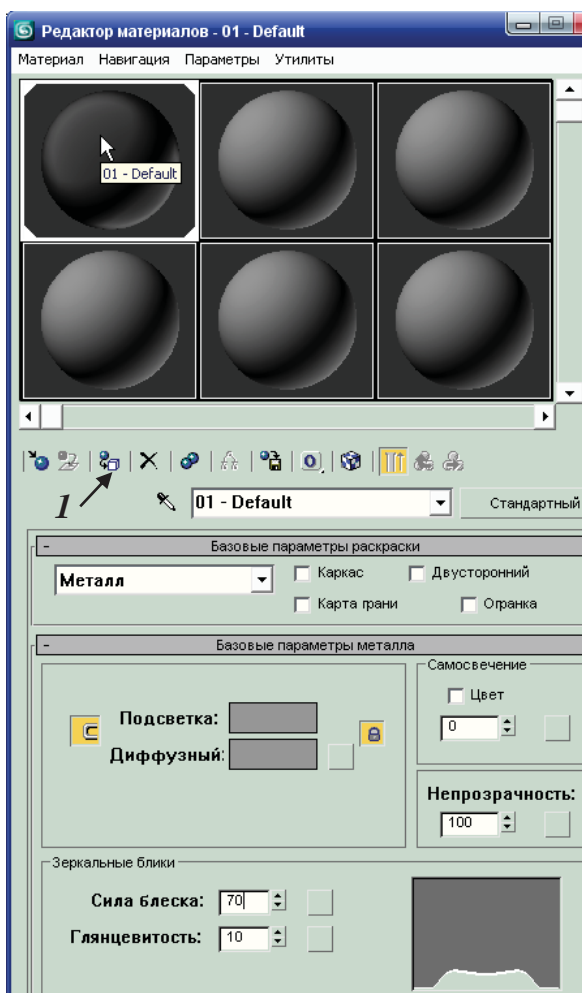


Рис. 8. Налаштування матеріалу моделі

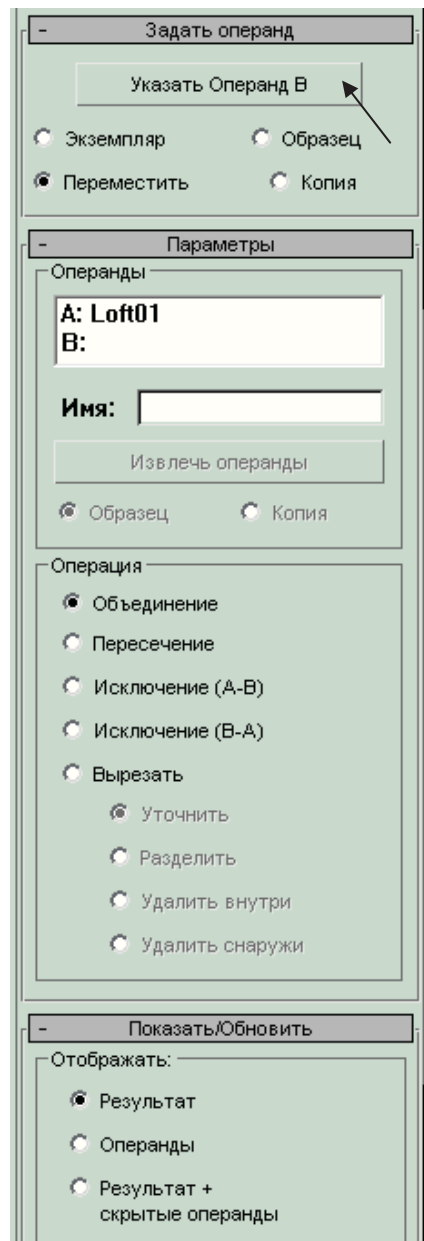


Рис. 7. Налаштування булевих операцій

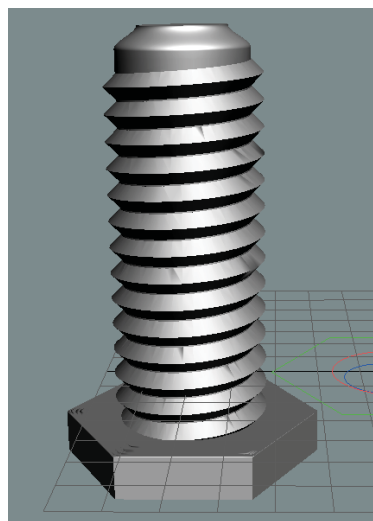


Рис. 9. Тривимірна модель болта

## Завдання

Засобами 3D Studio Max розробити тривимірну модель підставки під вазон, зображену на рис. 1. Стояки підставки створити за допомогою сплайн-моделювання, використовуючи метод лофтингу. Розміри підставки – довільні.

Зберегти тривимірну модель підставки у файлі під назвою *03\_Підставка*.



Рис. 1. Тривимірна модель підставки під вазон

### Контрольні запитання:

1. Як змінити одиниці вимірювання та крок сітки у 3D Studio Max?
2. Що таке сплайн? З яких основних елементів складається сплайн?
3. Які типи вершин сплайнів використовуються у 3D Studio Max?
4. Як на командній панелі 3D Studio Max активізувати інструменти для створення сплайнів?

5. Назвіть основні інструменти 3D Studio Max для створення сплайнів.

6. Дайте характеристику кнопок вибору елементів сплайнів у згортку *Виділення*



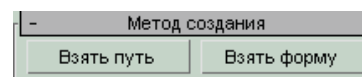
1 2 3

7. Як розбити сплайн на дві частини?
8. Як додати вершину у будь-якій точці сплайна, не розбиваючи його?
9. Як відділити сегмент сплайна, перетворивши його на самостійний об'єкт?

10. Що таке лофт-моделювання?

11. Як на командній панелі 3D Studio Max активізувати кнопку *Loft*?

12. Дайте характеристику кнопок у згортку *Метод створення*.



1

2

## Практична робота № 4

### Тема «Робота з модифікаторами геометрії 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з основними модифікаторами геометрії 3D Studio Max: «Обертання» (Lathe), «Видавлювання» (Extrude), «Вигинання» (Bend), «Скручування» (Twist), «Редагування поверхні» (Edit Mesh), «Шум» (Noise).

#### Приклад. Моделювання тривимірної композиції

На рис. 1 зображено тривимірну композицію, що складається зі столика, на якому розміщені медальйон, підставка для олівців та яблуко.

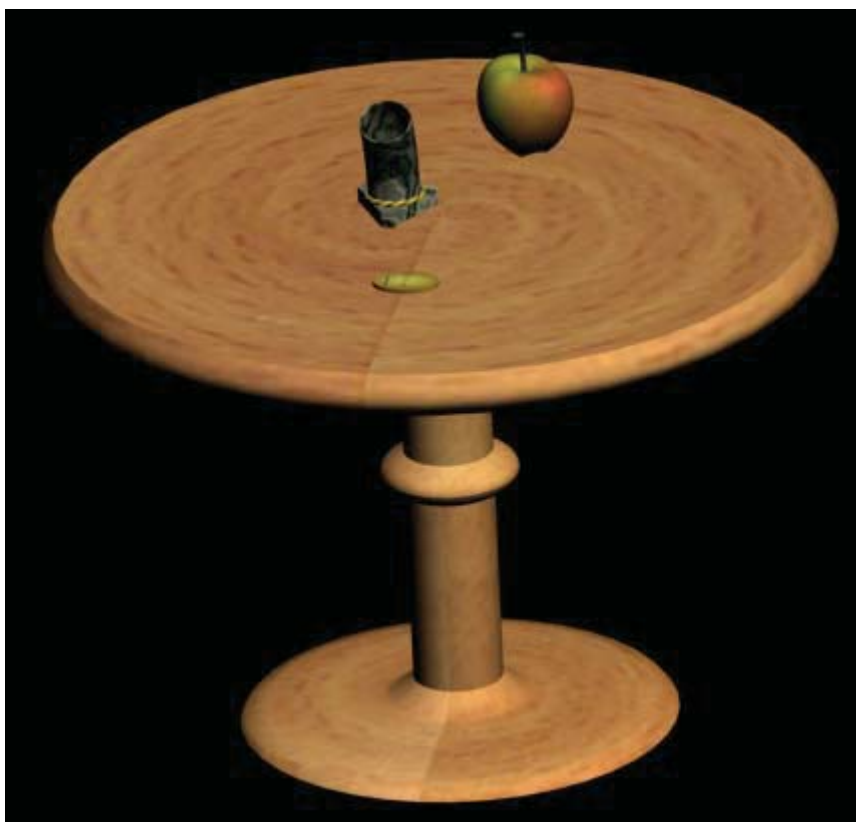



Рис. 1. Тривимірна композиція

#### *Створення моделі столика*

Столик буде створюватися обертанням половини профілю його перерізу навколо осі. Профіль можна створити за допомогою сплайн-моделювання. Для цього:

1. Активізуйте вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши всередині нього лівою кнопкою миші.

2. Розгорніть вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

3. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 2).

4. Із викидного списку виберіть групу *Слайни*.

5. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Лінія*.

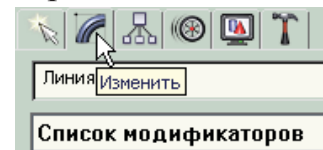


Рис. 2. Вибір спайнів на командній панелі

6. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Перемикач прив'язки* (тривимірна

прив'язка)

7. Користуючись сіткою, у вікні проєкції нарисуйте половину профілю фігури перерізу майбутнього столика, подібний до того, що на рис. 3.



8. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі й розгорніть список модифікаторів. У викидному списку оберіть модифікатор *Обертання*.

9. У згортку *Параметри* на полі *Напрямок* натисніть кнопку

10. Згорніть вікно проєкції *Front* (*Спереду*), знову клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*

11. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку

12. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

13. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

14. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

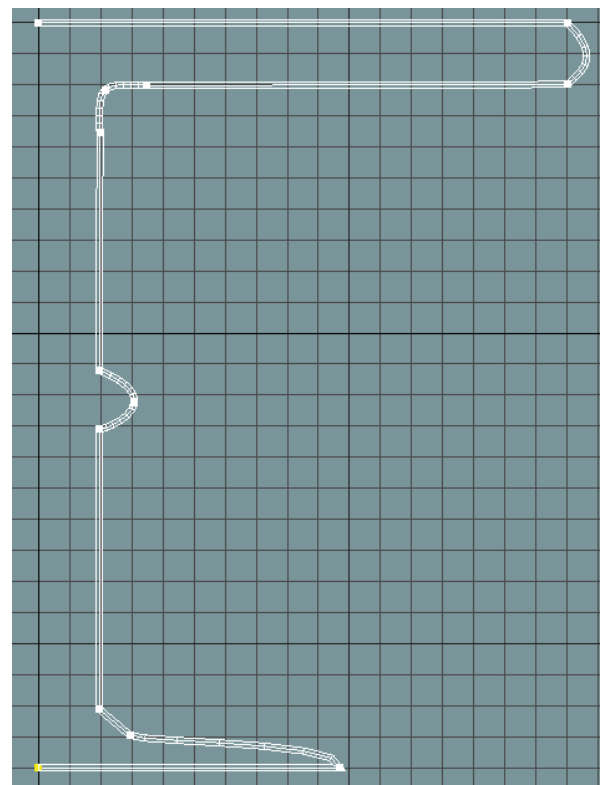



Рис. 3. Половина профілю перерізу столика


15. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Деревина.jpg* (папка *Практична робота\_4*) й натисніть на кнопку *ОК*.

16. У вікні *Редактор матеріалів* натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* , або просто клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі (кулі із зображенням матеріалу – дерева) й, не відпускаючи кнопки, перемістіть матеріал на зображення столика.

17. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*. Модель столика готова (див. рис. 1).

### **Створення моделі медальйона**

1. Активізуйте вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши всередині нього лівою кнопкою миші.

2. Розгорніть вікно проєкції *Front (Спереду)*, клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

3. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки *1* та *2* (див. рис. 2).

4. Із викидного списку виберіть групу *Сплайни*.

5. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Еліпс* й створіть еліпс довжиною 30 мм і висотою 20 мм.

6. Клацніть правою кнопкою миші на зображенні новоствореного еліпса й у контекстному меню оберіть команду *Перетворити в → Редагований Spline*.

7. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки *1* та *2* (див. рис. 2).

8. У групі *Сплайни* виберіть кнопку з назвою примітива *Круг*.

9. У верхній частині еліпса створіть круг радіусом 1 мм для імітації вушка медальйона.

10. Вирівняйте новостворений круг й еліпс по центру відносно осі *X*, виконавши команду *Інструменти → Вирівняти* і як базовий елемент вказавши еліпс.


11. Виділіть зображення еліпса, натисніть праву кнопку миші й у контекстному меню оберіть команду *Приєднати*.

12. Наведіть курсор на зображення круга й клацніть лівою кнопкою миші, щоб приєднати його до сплайна овалу. У результаті цього круг і овал перетворяться на спільний сплайн.

13. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки *1* та *2* (див. рис. 2).



14. У групі *Сплайни* виберіть кнопку з назвою примітива *Текст* й у згортку *Параметри* введіть напис – *3D Studio*. Клацніть лівою кнопкою миші у вікні проєкції, щоб створити текстовий напис.

15. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і рівномірно масштабувати*  й підженіть розміри напису під розміри овалу.

16. Вирівняйте новостворений текст й еліпс по центру відносно осей *X*, *Y* та *Z*, виконавши команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вказавши еліпс.


17. Виділіть зображення еліпса, натисніть праву кнопку миші й у контекстному меню знову оберіть команду *Приєднати*.

18. Наведіть курсор на зображення тексту й клацніть лівою кнопкою миші, щоб приєднати його до сплайна овалу.

19. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки *1* та *2* (див. рис. 2).

20. У групі *Сплайни* виберіть кнопку з назвою примітива *Прямокутник* й створіть прямокутник довжиною 1 мм і шириною 12 мм.

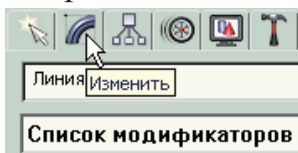
21. Вирівняйте новостворений прямокутник й еліпс по центру відносно осі *X*, виконавши команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вказавши еліпс.

22. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і перемістити*  та перемістіть прямокутник відносно осі *Y*, як показано на рис. 4.


23. Виділіть зображення еліпса, натисніть праву кнопку миші й у контекстному меню знову оберіть команду *Приєднати*.

24. Наведіть курсор на зображення прямокутника й клацніть лівою кнопкою миші, щоб приєднати його до сплайна овалу.

25. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної па-



нелі й розгорніть список модифікаторів. У викидному списку оберіть модифікатор *Видавити* й у згортку *Параметри* у полі *Величина* введіть *2*, щоб задати товщину медальйона.

26. Увімкніть усі вікна проєкції, клацнувши на відповідній кнопці *Розгорнути / Згорнути вікно*  на панелі керування вікнами у нижній частині екрана.

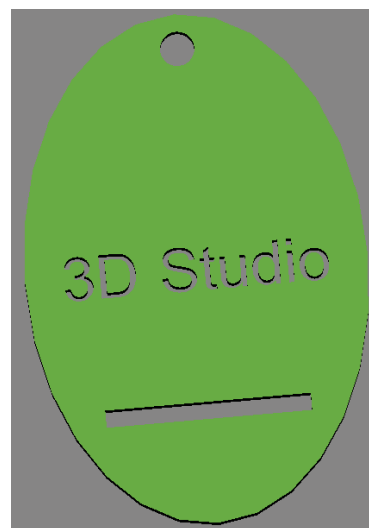




Рис. 4. Модель медальйона

27. Клацніть на зображенні медальйона правою кнопкою миші й у контекстному меню оберіть команду *Повернути*.

28. Поверніть медальйон навколо осі *X* так, щоб він став паралельним до поверхні столика (для цього у нижній частині вікна програми у полі *X* необхідно змінити значення з  $90^\circ$  на  $0^\circ$  – ).

29. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть модель столика.

30. Вирівняйте об'єкти між собою так, щоб медальйон лежав на поверхні столика.


31. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

32. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

33. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

34. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

35. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Золото.jpg* (папка *Практична робота\_4*) й натисніть на кнопку *ОК*.

36. У вікні *Редактор матеріалів* натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* , або просто клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі (кулі із зображенням матеріалу – золото) й, не відпускаючи кнопки, перемістіть матеріал на зображення медальйона. Модель медальйона готова.

### **Створення моделі підставки для олівців**

1. Активізуйте вікно проєкції *Тор* (*Зверху*), клацнувши всередині нього лівою кнопкою миші.

2. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши послідовно кнопки *1* та *2* (рис. 5).

3. Із викидного списку виберіть групу *Покращені примітиви*.

4. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Багатогранна призма*.

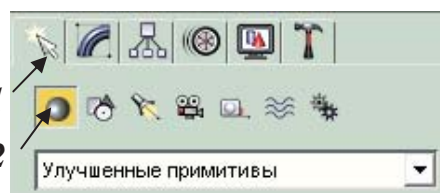


Рис. 5. Командна панель

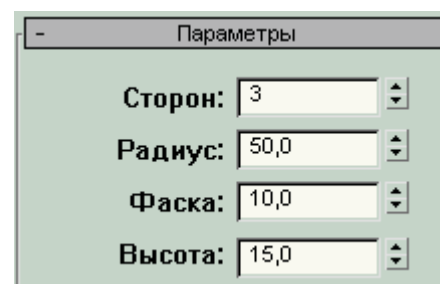


Рис. 6. Згорток «Параметри» об'єкта «Багатогранна призма»

5. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і створіть довільну модель призми.

6. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі і встановіть параметри призми згідно з рис. 6.

7. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі й із викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

8. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Труба*.

9. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і створіть модель труби з параметрами, вказаними на рис. 7.

10. Новостворену трубу необхідно вирівняти по центру многогранної призми. Для цього виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти...* і клацніть у вікні *Perspective (Перспектива)* на зображенні призми. На екрані з'явиться вікно *Вирівнювання виділених об'єктів* у якому:

- активізуйте поле *По осі X*;
- встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Опорна точка*;

- натисніть на кнопку *Застосувати*;
- активізуйте поле *По осі Y*;
- встановіть перемикачі *Поточний об'єкт* та *Опорний об'єкт* у положення *Центр*;

- натисніть на кнопку *Застосувати*;
- активізуйте поле *По осі Z*;
- встановіть перемикач *Поточний об'єкт* у положення *Мінімум*, а *Опорний об'єкт* у положення *Максимум*;

- натисніть на кнопку *ОК*.

11. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, з викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви* й оберіть примітив – *Куб*.

12. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і створіть модель куба (паралелепіпеда) з параметрами, вказаними на рис. 8.

13. Виділіть модель паралелепіпеда, перейдіть на вкладку *Змінити* команд-

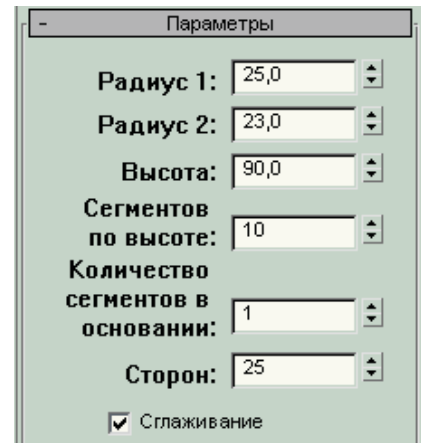


Рис. 7. Згорток «Параметри» об'єкта «Труба»

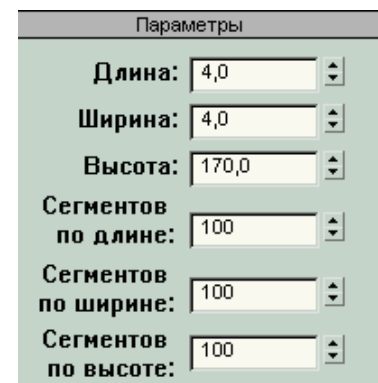
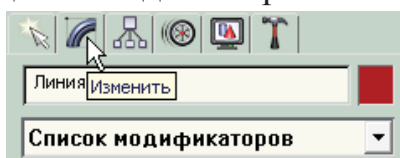


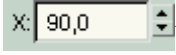
Рис. 8. Згорток «Параметри» об'єкта «Куб»



ної панелі й розгорніть список модифікаторів.

14. У викидному списку оберіть модифікатор *Twist (Скручування)* й у згортку *Параметри* у полі *Кут* уведіть *1200*, щоб скрутити паралелепіпед на  $1200^\circ$ .

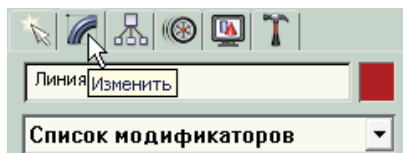
15. Знову розгорніть список модифікаторів, оберіть *Bend (Вигин)* й у згортку *Параметри* у полі *Кут* введіть *360*, щоб зігнути скручений паралелепіпед на  $360^\circ$  й надати йому форми кільця.

16. Поверніть утворене скручене кільце навколо осі *X* так, щоб воно стало паралельно до поверхні столика (для цього у нижній частині вікна програми у полі *X* необхідно ввести значення *90* – ,).

17. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть підставку для олівців (об'єкт *Труба01*).

18. Вирівняйте об'єкти між собою так, щоб скручене кільце стало співвісне з трубою й розмістилося в її основі (лежало зверху на багатогранній призмі).


19. Виділіть модель труби, перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі



й розгорніть список модифікаторів.


20. У викидному списку оберіть модифікатор *Bend (Вигин)* й у згортку *Параметри* у полі *Кут* введіть *30*, щоб зігнути трубу на  $30^\circ$ .

21. Виділіть новостворені призму, трубу та скручене кільце й виконайте команду *Група* → *Група* й у діалоговому вікні вкажіть назву групи, наприклад, *Підставка*.

22. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і рівномірно масштабувати*  й у вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* підженіть розміри підставки пропорційно до розмірів стола одночасно по усіх трьох координатних осях.

23. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть модель столика.


24. Вирівняйте об'єкти між собою так, щоб підставка для олівців лежала на поверхні столика.

25. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

26. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

27. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

28. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Перламутровий мрамор* й натисніть на кнопку *ОК*.

29. У вікні *Редактор матеріалів* натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* , або просто клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі (кулі із зображенням матеріалу – перламутровий мрамор) й, не відпускаючи кнопки, послідовно перемістіть матеріал на зображення призми та труби.

30. У вікні *Редактор матеріалів* оберіть попередньо створений матеріал – золото (куля із зображенням матеріалу) й назначте його скрученому кільцю. Модель підставки для олівців готова (рис. 9).



Рис. 9. Модель підставки для олівців


### Створення моделі яблука

1. Активізуєте вікно проєкції *Тор (Зверху)*, клацнувши всередині нього лівою кнопкою миші.

2. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі й з викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.


3. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Сфера* й створіть модель сфери радіусом 45 мм.

4. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі й розгорніть список модифікаторів.

5. У викидному списку оберіть модифікатор *Edit Mesh (Редагування поверхні)* й у згортку *Виділення* перейдіть у режим редагування вершин, клацнувши на відповідній кнопці *Вершина* .

6. У вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* виділіть верхню вершину сфери й у згортку *Плавне виділення* вкажіть значення параметрів згідно з рис. 10.

7. На головній панелі інструментів активізуйте

кнопку *Виділити і перемістити*  й у вікні проєкції *Front (Спереду)* перемістіть виділену вершину дещо вниз, сформувавши заглибину для кріплення хвостика.

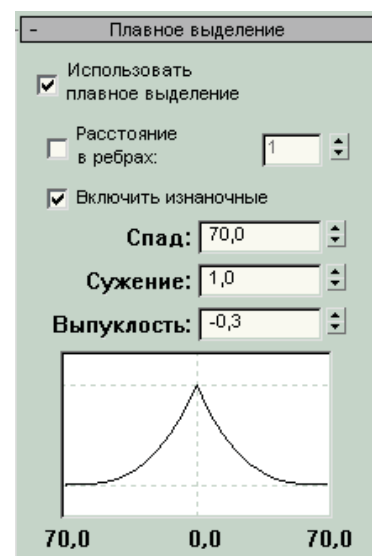



Рис. 10. Згорток «Плавне виділення» об'єкта «Сфера»



8. Натисніть на клавішу *Ctrl* й, утримуючи її, у вікні проєкції *Front* (*Спереду*) виділіть дві крайні вершини, що розміщені у третьому рядку знизу, а у вікні проєкції *Left* (*Зліва*) ще дві аналогічні точки. Таким чином, має бути виділено чотири вершини.

9. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  перемістіть виділені вершини дещо вниз, сформувавши нижню частину яблука.

10. Щоб надати яблуку реалістичнішої форми, необхідно скористатися модифікатором *Noise* (*Шум*). Для цього:

– рамкою виділення (за допомогою миші) у вікні проєкції *Front* (*Спереду*) виділіть усю модель яблука;

– перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі й розгорніть список модифікаторів. У викидному списку оберіть модифікатор *Noise* (*Шум*) й у згортку *Параметри* задайте усі значення згідно з рис. 11.

Наступний етап роботи полягає у створенні хвостика для яблука.

11. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі й з викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

12. Натисніть на кнопку з назвою примітива *Циліндр* й створіть модель циліндра з розмірами, що приблизно відповідають величині хвостика яблука.

13. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть модель яблука.

14. Вирівняйте циліндр і яблуко між собою так, щоб майбутній хвостик розташувався у верхній частині яблука.

15. Виділіть модель циліндра, перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі й розгорніть список модифікаторів.

16. У викидному списку оберіть модифікатор *Тарел* (*Загострення*) й у згортку *Параметри* вкажіть значення згідно з рис. 12.

17. Знову розгорніть список модифікаторів, оберіть *Венд* (*Вигин*) й у згортку *Параметри* у полі *Кут* введіть *15*, щоб зігнути хвостик на  $15^\circ$ .

18. Виділіть новостворене яблуко і хвостик та виконайте команду *Група* → *Група* й у діалоговому вікні вкажіть назву групи, наприклад *Яблуко*.

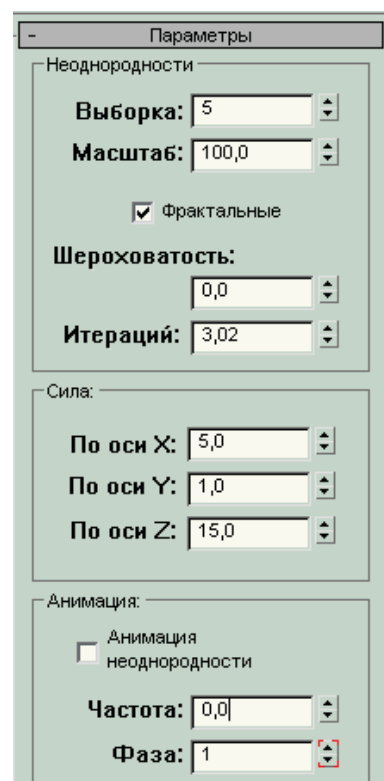


Рис. 11. Згорток «Параметри» модифікатора «Noise»

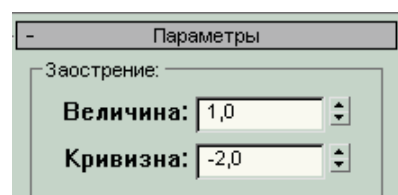



Рис. 12. Згорток «Параметри» модифікатора «Тарел»

19. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і рівномірно масштабувати*  й у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) підженіть розміри яблука пропорційно до розмірів стола одночасно по усіх трьох координатних осях.

20. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть модель столика.


21. Вирівняйте об'єкти між собою так, щоб яблуко лежало на поверхні столика.

22. Відкрийте *Редактор матеріалів* й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

23. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

24. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

25. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Яблуко.jpg* (папка *Практична робота\_4*) й натисніть на кнопку *ОК*.

26. У вікні *Редактор матеріалів* натисніть на кнопку *Присвоїти матеріал по виділенню* , або просто клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення яблука.

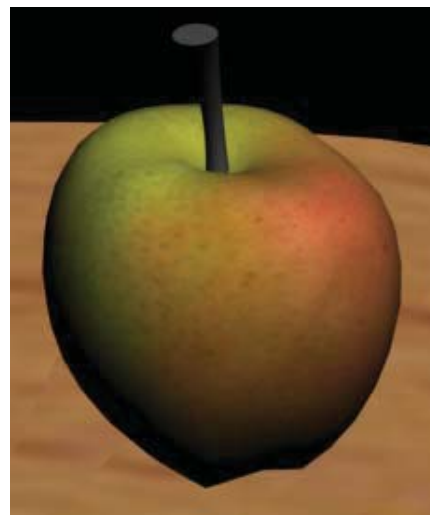



Рис. 13. Модель яблука

27. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*. Модель яблука готова (рис. 13).

28. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і перемістити*  й у вікнах проєкцій розташуйте усі створені моделі об'єктів на поверхні стола так, як показано на рис. 1.

29. Збережіть створену сцену у файлі під назвою *04\_Композиція*.

## Завдання 1

До попередньо створеної тривимірної композиції додати модель вази, зображеної на рис. 1. Розміри вази пропорційні розмірам стола. Матеріал вази – фарфор (растрова текстура – файл *Фарфор.jpg* – міститься у папці *Практична робота\_4*). У вазу покласти яблуко.

*Рекомендація:* Вазу доцільно створити за допомогою полігонального моделювання з використанням модифікатора *Обертання (Lathe)*.



*Рис. 1. Тривимірна модель вази з яблуком*

## Завдання 2

До попередньо створеної тривимірної композиції додати модель олівця, зображеного на рис. 2. Розміри олівця пропорційні розмірам композиції. Колір олівця – зелений; матеріал заточеної частини – деревина (растрова текстура – файл *Деревина.jpg* – міститься у папці *Практична робота\_4*); колір грифеля олівця – сірий. Олівець вставити у підставку.

*Рекомендації:*

1. Олівець доцільно створити за допомогою двох покращених примітивів *Багатогранна призма* і одного стандартного примітива – *Циліндр*.

2. Для заточення олівця скористайтеся модифікатором *Загострення (Taper)*.

Завершена композиція представлена на рис. 3.



*Рис. 2. Тривимірна модель олівця*

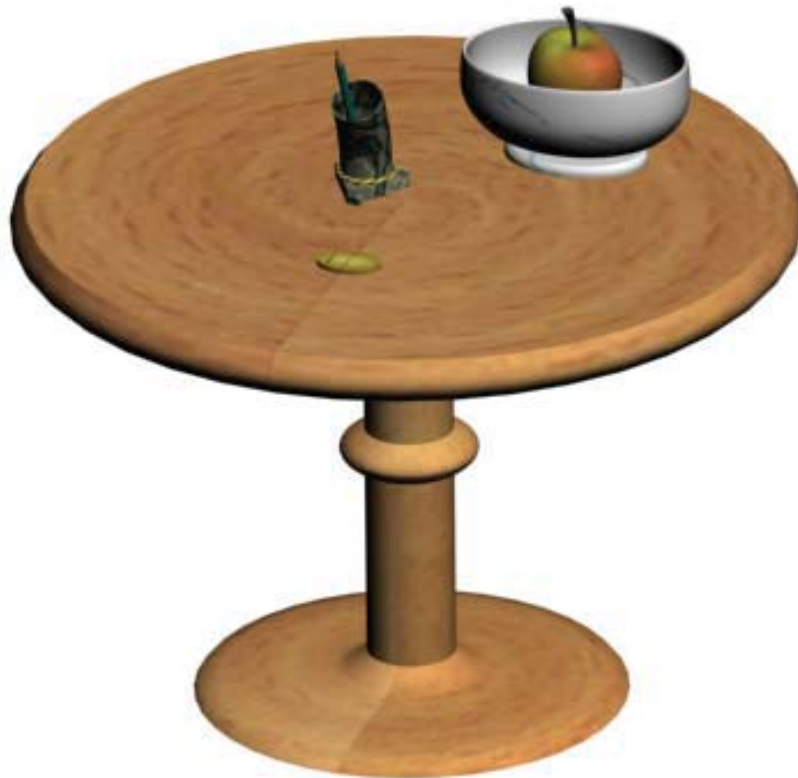


Рис. 3. Завершена тривимірна композиція

**Контрольні запитання:**

1. Що таке модифікатор у 3D Studio Max?
2. Які найпоширеніші модифікатори геометрії передбачені у 3D Studio Max?
3. Як отримати доступ до списку модифікаторів у 3D Studio Max?
4. Дайте характеристику модифікатору повороту – *Обертання (Lathe)*.
5. Дайте характеристику модифікатору видавлювання – *Видавити (Extrude)*.
6. Дайте характеристику модифікатору згинання – *Вигин (Bend)*.
7. Дайте характеристику модифікатору скручування – *Скручування (Twist)*.
8. Дайте характеристику модифікатору редагування поверхонь – *Редагування поверхні (Edit Mesh)*.
9. Дайте характеристику модифікатору спотворення – *Шум (Noise)*.
10. Дайте характеристику модифікатору загострення – *Загострення (Taper)*.

## Практична робота № 5

### Тема «Робота з матеріалами в 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з особливостями роботи у редакторі матеріалів 3D Studio Max; навчитися створювати і редагувати матеріали та присвоювати їх тривимірним об'єктам.

#### Приклад 1. Створення матеріалу – хром

У межах практичної роботи навчимося створювати матеріал – хром. На рис. 1 показано два об'єкти (тороїдальні вузли), які покриті шаром хрому.

На першому етапі роботи необхідно створити вихідні об'єкти, які надалі будемо хромувати. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, клацнувши



Рис. 1. Тороїдальні вузли, покриті хромом

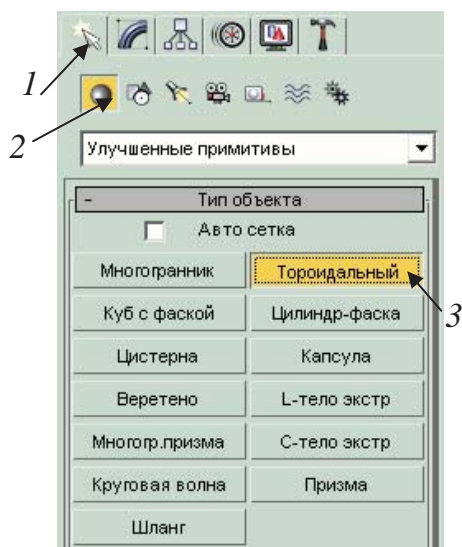


Рис. 2. Послідовність створення тороїдального елемента

послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 2).

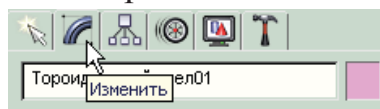
2. Із викидного списку виберіть групу *Покращені примітиви*.

3. Натисніть на кнопку 3 (див. рис. 2) із назвою примітива *Тороїдальний*.

4. Клацніть на будь-якому місці вікна проєкції зверху *Top (Верх)* і, не відпускаючи кнопку, створіть довільний тороїдальний вузол.

Тепер необхідно задати параметри новоствореного об'єкта. Перейдіть на вкладку

*Змінити* командної панелі



й установіть значення параметрів згідно з рис. 3.

Створіть копію тороїдального вузла. Для цього виконайте команду *Правка* → *Клонувати*. У відкритому вікні

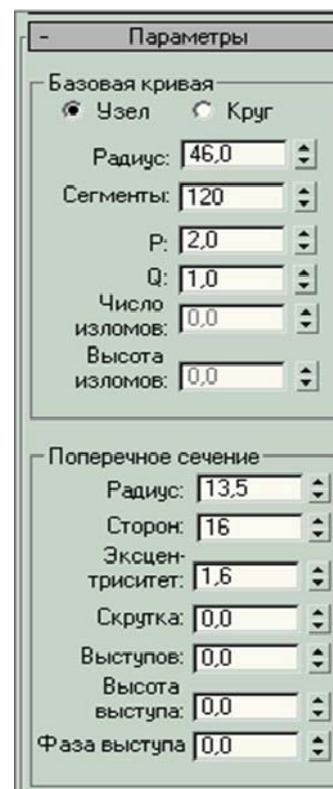



Рис. 3. Параметри тороїдального вузла

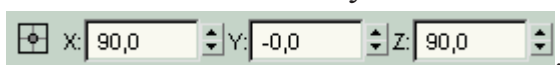


Параметри дублювання оберіть варіант клонування *Копія* та натисніть на кнопку *ОК*.

У результаті виконання описаних вище дій ми створили два тороїдальні вузли, які наклалися один на одного. Зніміть виділення об'єктів, клацнувши мишею на вільному полі у будь-якому вікні проєкції.

На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і перемістити*  й у вікні проєкції зверху *Top (Верх)* клацніть на зображенні будь-якого тороїдального вузла. Відсуньте дещо вбік виділений об'єкт, як на рис. 4.

Виділіть крайній правий об'єкт й у контекстному меню оберіть команду *Повернути*. Поверніть тороїдальний вузол навколо осей *X* і *Z* на  $90^\circ$ , ввівши відповідні значення у спеціальні поля нижньої частини вікна програми



Наступний етап роботи полягає у створенні площини, на якій будуть розташовуватися обидва тороїдальні вузли. Для цього необхідні такі дії:

1. Виконайте команду *Створити* → *Стандартні примітиви* → *Площина*.

2. Клацніть у лівому верхньому куті вікна проєкції *Top (Зверху)* і перемістіть вказівник миші в нижній правий кут цього ж вікна.

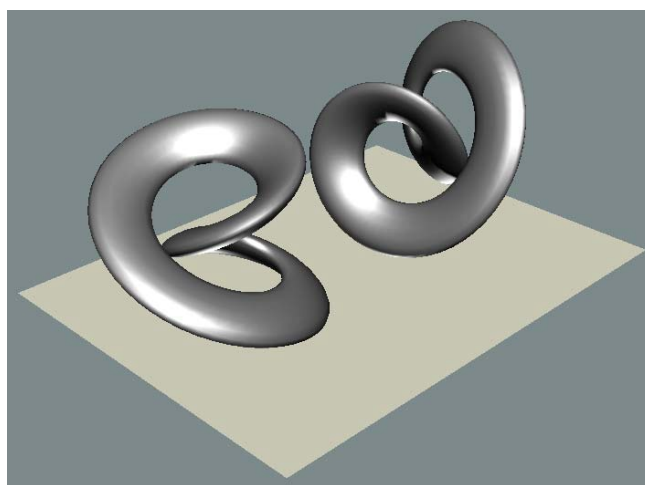



Рис. 4. Два примітиви (тороїдальні вузли) на площині

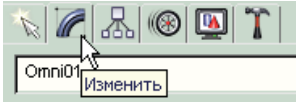

3. У вікні проєкції *Front (Спереду)* за допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  остаточно відкоригуйте положення тороїдальних вузлів, щоб вони розміщувалися над новоствореною площиною (рис. 4).

Щоб надати тривимірній сцені більшої реалістичності, необхідно передбачити її освітлення. Створимо два джерела світла. Для цього:

1. Виконайте команду *Створити* → *Джерела світла* → *Стандартні освітлювачі* → *Omni Light*.

2. У вікні проєкції *Front (Спереду)* клацніть лівою кнопкою миші над зображеннями тороїдальних вузлів (цифра 1 на рис. 5), щоб зафіксувати перше джерело світла.

3. Знову у вікні проєкції *Front (Спереду)* клацніть лівою кнопкою миші між зображеннями тороїдальних вузлів (цифра 2 на рис. 5), щоб зафіксувати друге джерело світла.

Виділіть перше джерело світла, перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі  й у полі *Тіні* увімкніть відповідний параметр . Аналогічно встановіть тінь і для другого джерела світла.

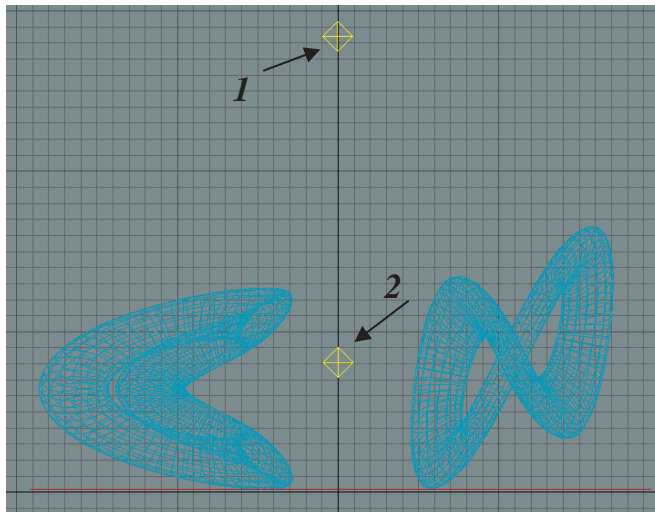



Рис. 5. Встановлення джерел світла в сцені

Останній етап роботи полягає у наданні тороїдальним вузлам певного матеріалу – хрому.

У хромованому предметі, який лежить на площині, повинні відображатися:

- знизу – площина, на якій лежить предмет;
- зверху – дах, небо та ін.;
- збоку – навколишні предмети, простір.

Щоб створити матеріал хром, потрібна біло-чорно-біла текстура, яку легко отримати за допомогою градієнтної карти *Покращений градієнт*. Для цього необхідно виконати такі дії:

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

3. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Відбивання*.

4. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Покращений градієнт* і натисніть на кнопку *ОК*.

5. Налаштуйте параметри матеріалу згідно з рис. 6. У цьому ж

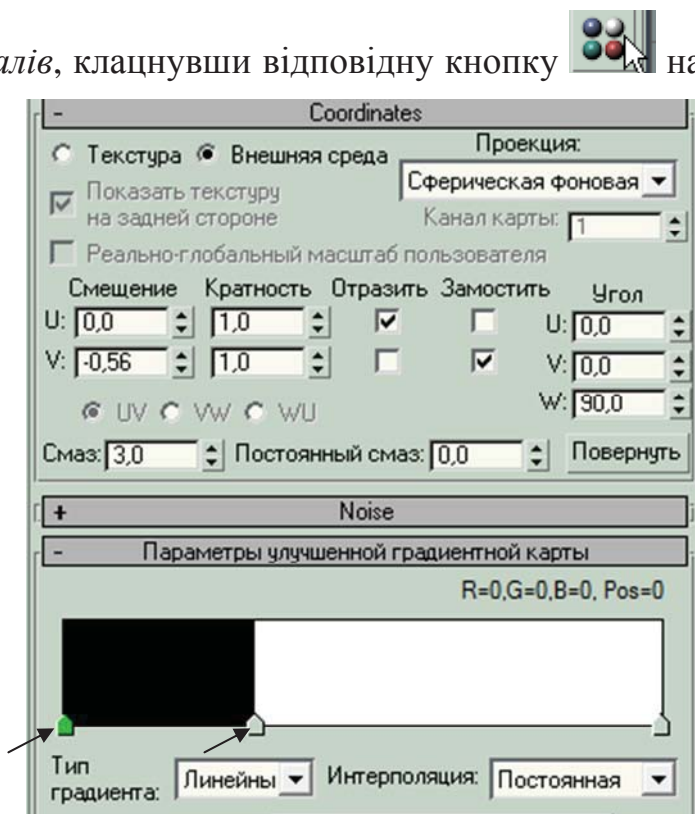


Рис. 6. Налаштування кольору і щільності світлового променя

вікні для градієнта необхідно назначити два кольори: білий і чорний. Для цього двічі натисніть на кожному з повзунків під шкалою градієнтного переходу (позначені стрілками на рис. 6) й у відкритому вікні *Вибір кольору* оберіть потрібний колір (чорний і білий). Співвідношення кольорів повинно бути близьким до 1:2, тобто білий колір повинен займати в два рази більше місця, ніж чорний.

Наступним етапом роботи є створення матеріалу *Raytrace* (*Трасування*), для якого в якості карти оточення буде використовуватися попередньо створена градієнтна карта.

Для цього у відкритому вікні *Редактор матеріалів* виконайте такі дії.

1. Натисніть на кнопку вибору матеріалу *Покращений градієнт*.

2. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Трасувальник* й натисніть на кнопку *ОК*. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, дайте ствердну відповідь на пропозицію зберегти стару карту як підкарту.

У результаті виконання описаних вище дій у згортку *Карти текстур* вікна *Редактор матеріалів* для стандартного матеріалу як карта *Відбивання* буде завантажена карта *Трасувальник* (позначена цифрою 1 на рис. 7).

Можна було б обмежитися створенням градієнтної карти, однак навчимося створювати ще і матеріал *Трасувальник*. Відмінність карти *Трасувальник* від матеріалу *Трасувальник* полягає у тому, що матеріал має більше параметрів і дозволяє отримати кращу якість при візуалізації. Для створення матеріалу *Трасувальник* виконайте такі дії:

1. У вікні *Редактор матеріалів* виберіть комірку із вільним матеріалом.

2. Натисніть на кнопку *Стандартний* для вибору матеріалу.

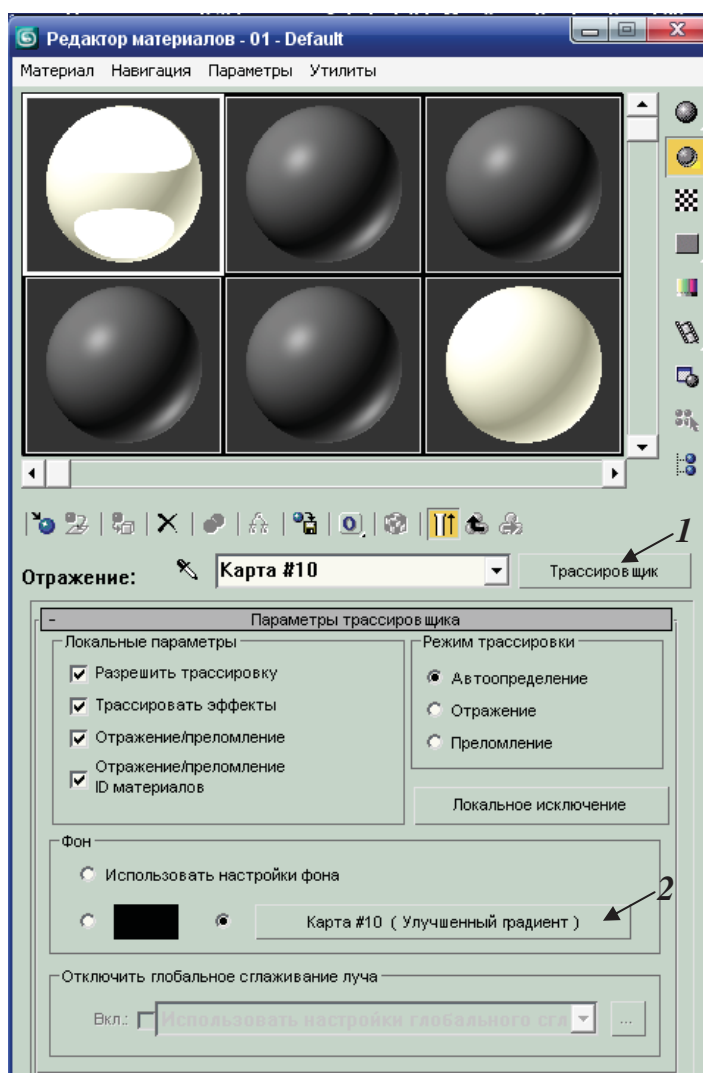


Рис. 7. Вікно «Редактор матеріалів»

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Трасувальник* й натисніть на кнопку *OK*.

4. Перейдіть на попередньо створену карту *Трасувальник* (див. рис. 7), клацнувши на зображенні відповідної кулі. Скопіюйте карту *Покращений градієнт* (позначена цифрою 2), натиснувши правою клавішею миші на відповідній кнопці. З контекстного меню виберіть команду *Копіювати*.

5. Знову поверніться до створення матеріалу *Трасувальник*, клацнувши на зображенні відповідної кулі.

6. У згортку *Параметри трасованого матеріалу* поставте відмітку біля поля *Навколишнє середовище* (позначено цифрою 3 на рис. 8), а праворуч на кнопці *Ні* клацніть правою клавішею миші й у контекстному меню оберіть команду *Вставити (Копія)*. У результаті цього з'явиться напис *Покращений градієнт* (позначено цифрою 4 на рис. 8).

7. Налаштуйте параметри матеріалу *Трасувальник* згідно з рис. 8. Зверніть увагу на параметр *Відбивання* (позначено цифрою 2 на рис. 8), який управляє способом відображення матеріалу. Клацніть на полі з кольором й у діалоговому вікні *Вибір кольору: Відбивання* виберіть колір RGB (190; 190; 190), натисніть на кнопку *Закрити*.

Для новоствореного матеріалу задайте ім'я – «Хром» (позначено цифрою 1 на рис. 8.)

У вікні *Редактор матеріалів* клацніть лівою кнопкою миші на комірці із новоствореним матеріалом (відповідному зображенні кульки) й, не відпускаю-

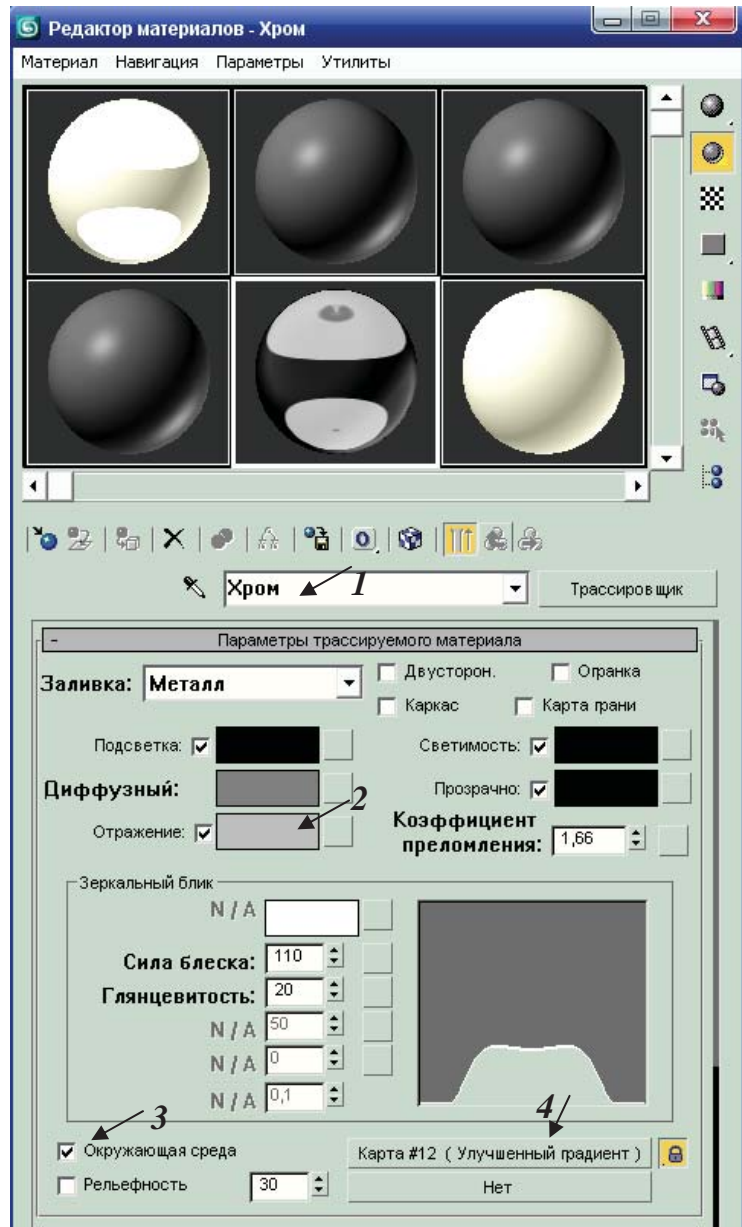


Рис. 8. Вікно з відображенням налаштувань матеріалу



чи її, перетягніть на зображення першого тороїдального вузла. Відпустіть кнопку миші. У результаті цього тороїдальний вузол отримав матеріал – хром. Аналогічно зробіть з другим вузлом. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

Щоб надати сцені більшої ефектності, змінимо колір площини на червоний. Для цього у будь-якому вікні проєкції клацніть на зображенні площини й у



вкладці *Змінити* командної панелі клацніть на кнопці (квадратику) певного кольору. На екрані з'явиться вікно *Колір об'єкта*, у якому оберіть червоний колір. Натисніть на кнопку *ОК*.

Для візуалізації новоствореної сцени виконайте команду *Візуалізація* → *Візуалізувати* й у відкритому діалоговому вікні натисніть на кнопку *Візуалізувати*. На екрані з'явиться вікно із візуальним зображенням тороїдальних вузлів на площині (рис. 9).

Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *05\_Тороїдальний вузол*.



*Рис. 9. Візуалізація тривимірної сцени*



## Приклад 2. Текстуризація полицки з посудом

У вікні програми 3ds Max 9 відкрийте тривимірну сцену (поличку з посудом), створену в першій практичній роботі. Для цього:

1. Виконайте команду *Файл* → *Відкрити* й у діалоговому вікні задайте необхідний шлях до диску та папки, де зберігається файл *01\_Посуд*.

2. Натисніть на кнопку *Відкрити*.

Щоб відкрита сцена набула реалістичного вигляду, необхідно її текстуризувати. Спочатку необхідно визначити матеріал для усіх об'єктів сцени. Нехай поличка буде зроблена із дерева, підставки для тарілок – з металу, тарілки будуть фарфорові, а горнятко і склянка – скляні.

### Текстуризація полицки

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку



на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки встановлено стандартний матеріал (позначений цифрою 1 на рис. 1).

3. Задайте усі налаштування матеріалу згідно з рис. 1.

4. Не закриваючи вікно, перейдіть на згорток *Карти текстур*, скориставшись смужкою прокручування (позначена цифрою 2 на рис. 1) для відображення нижньої частини діалогового вікна.

5. Оберіть текстурну карту *Diffuse Color* (встановивши галочку) й справа клацніть на кнопці *Hi*.

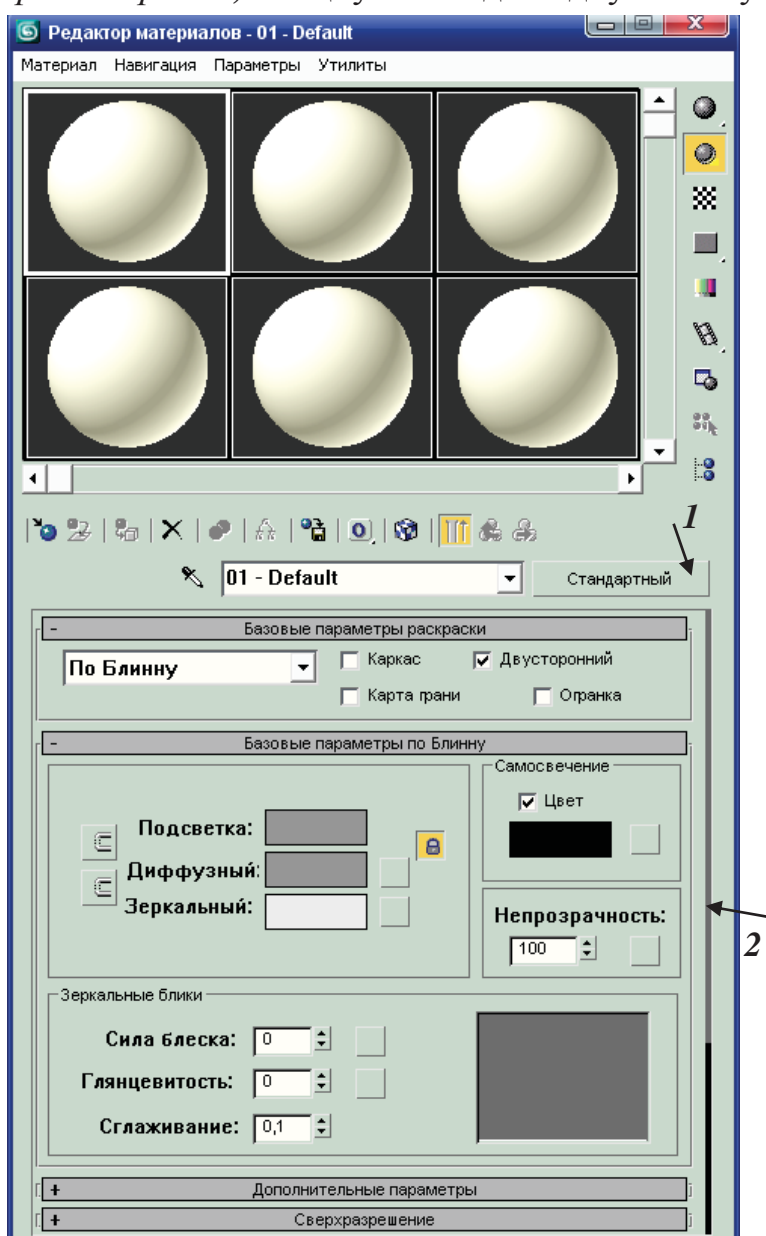


Рис. 1. Вікно «Редактор матеріалів»

6. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Bitmap* (Растрове зображення) й натисніть на кнопку *OK*.

7. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *CEDFENCE.jpg* (шлях до файлу – *C:\Program Files\Autodesk\3ds\maps\Wood\CEDFENCE.jpg*) й натисніть на кнопку *Відкрити*.

8. У вікні *Редактор матеріалів* налаштуйте усі значення параметрів згідно з рис. 2.

Тепер необхідно повернутися до налаштувань основного матеріалу. Для цього:

1. Розкрийте список з назвами матеріалів і карт та оберіть верхню стрічку (*01-Default*, див. рис. 3), або натисніть на кнопку *Перейти до складового матеріалу* (позначена цифрою 1 на рис. 3).

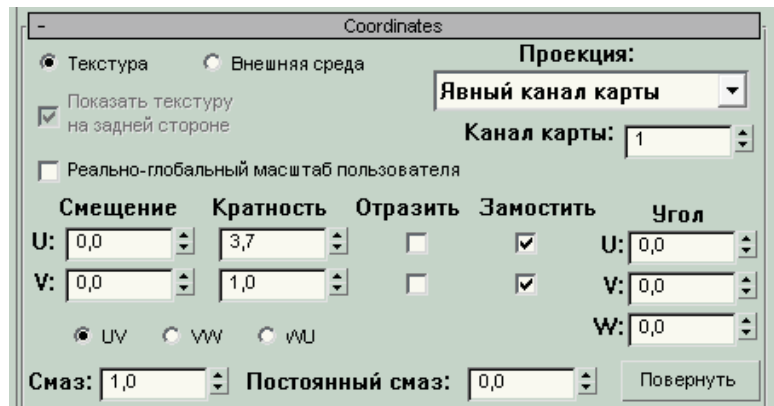


Рис. 2. Налаштування процедурної карти *Bitmap* (Растрове зображення)

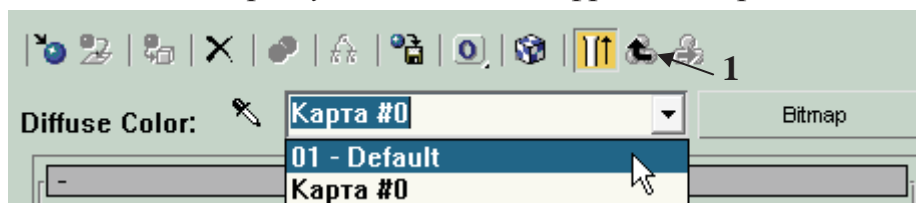


Рис. 3. Перехід до налаштувань основного матеріалу

2. Знову перейдіть на згорток *Карты текстур* і як карту *Рельєфність* оберіть *Bitmap* (Растрове зображення) й натисніть на кнопку *OK*.

3. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, знову виберіть файл під назвою *CEDFENCE.jpg* (шлях до файлу – *C:\Program Files\Autodesk\3ds\maps\Wood\CEDFENCE.jpg*) й натисніть на кнопку *Відкрити*.

4. У вікні *Редактор матеріалів* налаштуйте усі значення параметрів згідно з рис. 2.

5. Поверніться до налаштувань основного матеріалу, виконавши дії, описані у пункті 1 й проілюстровані на рис. 3.

6. У згортку *Карты текстур* встановіть значення параметра *Рельєфність* рівним 10.

Останній етап роботи полягає у присвоєнні полиці новоствореного матеріалу. Для цього:

1. Не закриваючи вікно *Редактор матеріалів*, натисніть на клавішу *Ctrl* й, утримуючи її, у будь-якому вікні проєкції виділіть об'єкти полицки (горизонтальний і вертикальний).



2. У вікні *Редактор матеріалів* клацніть на кнопці *Присвоїти матеріал по виділенню* . Про призначення об'єктам матеріалу свідчать чотири скоси по кутах комірки матеріалу (позначені стрілками на рис. 4).



Рис. 4. Комірка з активним вибраним матеріалом

Для візуалізації сцени на головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Візуалізація сцени*  й у діалоговому вікні, що проявить на екрані, натисніть на кнопку *Візуалізувати*. Те саме можна зробити, натиснувши клавішу *F9*. У результаті цього з'явиться вікно візуалізації із відображеною тривимірною сценою (рис. 5).

Збережіть тривимірну сцену під іншою назвою, виконавши команду *Файл* → *Зберегти як*, й задайте ім'я файлу *05\_Посуд2*.

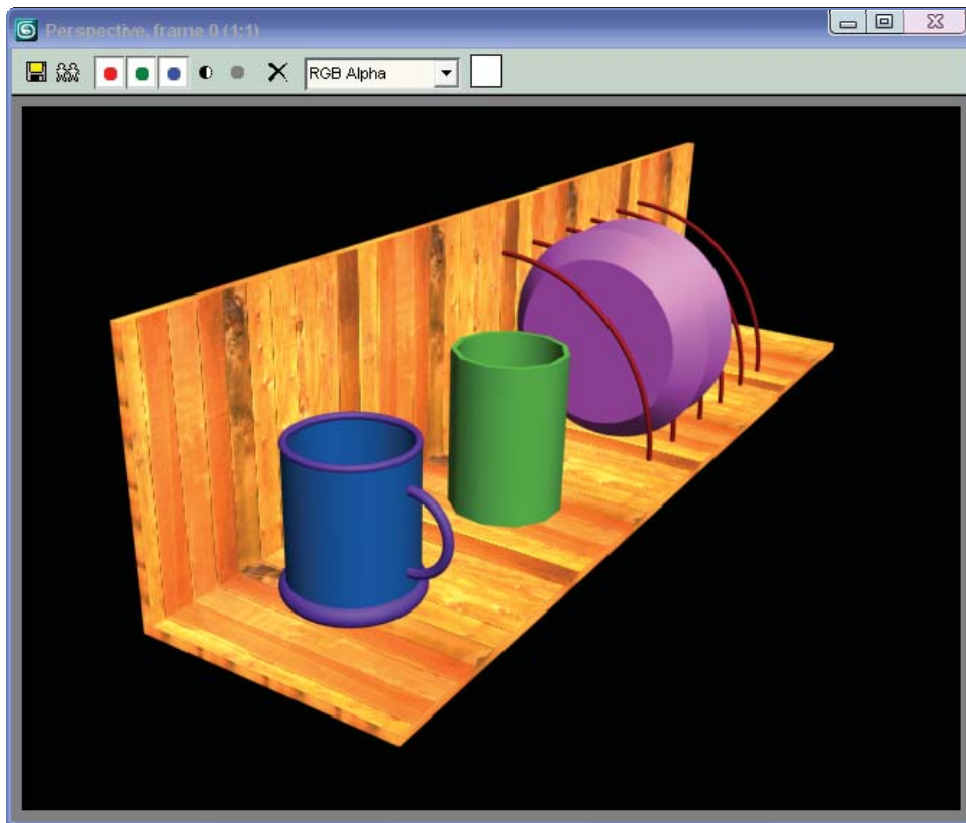



Рис. 5. Вікно візуалізації з текстуризованою полицкою для посуду

## Текстуризація тарілок

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів* (якщо воно закрите), клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки має бути встановлений стандартний матеріал (див. рис. 1).


3. Змініть матеріал *Стандартний*, клацнувши на однойменній кнопці. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, оберіть новий матеріал – *Трасувальник*. Натисніть на кнопку *ОК*.

4. Не закриваючи вікно, перейдіть на згорток *Карти текстур*, скориставшись смужкою прокручування (позначена цифрою 2 на рис. 1) для відображення нижньої частини діалогового вікна.


5. Оберіть текстурну карту *Відбивання* (встановивши галочку) й справа клацніть на кнопці *Ні*.

6. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Спад* й натисніть на кнопку *ОК*.

7. У згортку *Параметри спаду* виберіть тип спаду – *По Френелю*.

8. Поверніться до налаштувань основного матеріалу, натиснувши на кнопку *Перейти до складового матеріалу*  (позначена цифрою 1 на рис. 3).


9. У згортку *Параметри трасованого матеріалу* встановіть значення параметра *Сила блиску* рівним 250, а *Глянцюватість* – 80.


10. Для параметра *Дифузний* встановіть колір RGB (248; 249; 253), натиснувши на відповідну кнопку кольору **Дифузний:**  поруч з його назвою.

11. Для параметра *Коефіцієнт заломлення* встановіть значення рівним 0,6.

Останній етап роботи полягає у присвоєнні тарілкам новоствореного матеріалу. Для цього:

1. Не закриваючи вікно *Редактор матеріалів*, натисніть на клавішу *Ctrl* й, утримуючи її, у будь-якому вікні проєкції виділіть усі тарілки.


2. У вікні *Редактор матеріалів* клацніть на кнопці *Присвоїти матеріал по виділенню* . Про призначення об'єктам матеріалу свідчать чотири скоси по кутах комірки новоствореного матеріалу.

Для візуалізації сцени натисніть на клавішу *F9*, або активізуйте кнопку *Візуалізація сцени*  й у діалоговому вікні, що проявить на екрані, натисніть

на кнопку *Візуалізувати*. У результаті цього з'явиться вікно візуалізації із відображеною тривимірною сценою.

Збережіть тривимірну сцену, виконавши команду *Файл* → *Зберегти*.


### **Текстуризація підставок**

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів* (якщо воно закрите), клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки має бути встановлений стандартний матеріал (див. рис. 1).

3. У згортку *Базові параметри розфарбовування* встановіть тип затінення для матеріалу – *Метал* (рис. 6). Це зробить вибраний тип матеріалу більш схожим на металевий.


4. У згортку *Базові параметри металу* відключіть зв'язок параметрів *Підсвітка* і *Дифузний*, натиснувши на кнопку , розташовану зліва від їх назви.


5. Для параметра *Дифузний* встановіть колір RGB (227; 255; 150), натиснувши на відповідну кнопку кольору **Дифузний:**  поруч з його назвою.

6. Для параметра *Сила блиску* встановіть значення рівним 173, а *Глянцюватість* – 20.

Останній етап роботи полягає у присвоєнні підставкам новоствореного матеріалу. Для цього:

1. Не закриваючи вікно *Редактор матеріалів*, натисніть на клавішу *Ctrl* й, утримуючи її, у будь-якому вікні проєкції виділіть усі підставки.


2. У вікні *Редактор матеріалів* клацніть на кнопці *Присвоїти матеріал по виділенню* . Про призначення об'єктам матеріалу свідчать чотири скоси по кутах комірки новоствореного матеріалу.

Для візуалізації сцени натисніть на клавішу *F9*, або активізуйте кнопку *Візуалізація сцени*  й у діалоговому вікні, що проявить на екрані, натисніть на кнопку *Візуалізувати*. У результаті цього з'явиться вікно візуалізації з відображеною тривимірною сценою.

Збережіть тривимірну сцену, виконавши команду *Файл* → *Зберегти*.



## Текстуризація горнятка і склянки

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів* (якщо воно закрите), клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки має бути встановлений стандартний матеріал (див. рис. 1).


3. Змініть матеріал *Стандартний*, клацнувши на однойменній кнопці. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, оберіть новий матеріал – *Трасувальник*. Натисніть на кнопку *ОК*.

4. Не закриваючи вікно, перейдіть на згорток *Карти текстур*, скориставшись смужкою прокручування (позначена цифрою 2 на рис. 1) для відображення нижньої частини діалогового вікна.

5. Оберіть текстурну карту *Відбивання* (встановивши галочку) й справа клацніть на кнопці *Ні*.


6. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Спад* й натисніть на кнопку *ОК*.

7. У згортку *Параметри спаду* виберіть тип спаду – *По Френелю*.

8. Поверніться до налаштувань основного матеріалу, натиснувши на кнопку *Перейти до складового матеріалу*  (позначена цифрою 1 на рис. 3).

9. У згортку *Карти текстур* основного матеріалу для карти *Відбивання* встановіть значення рівним 50.


10. У згортку *Параметри трасованого матеріалу* встановіть значення параметра *Сила блиску* рівним 250, *Глянцюватість* 80 і *Коефіцієнт заломлення* рівним 1,5.

11. Для параметра *Дифузний* встановіть колір RGB (220; 221; 221), натиснувши на відповідну кнопку кольору **Дифузний:**  поруч з його назвою.


12. Щоб зробити скло прозорим для параметра *Прозоро* встановіть колір RGB (230; 230; 230).

Останній етап роботи полягає у присвоєнні горнятку і склянці новоствореного матеріалу. Для цього:

1. Не закриваючи вікно *Редактор матеріалів*, натисніть на клавішу *Ctrl* й, утримуючи її, у будь-якому вікні проєкції виділіть горнятко і стакан.

2. У вікні *Редактор матеріалів* клацніть на кнопці *Присвоїти матеріал по виділенню* . Про призначення об'єктам матеріалу будуть свідчити чотири скоси по кутах комірки новоствореного матеріалу.

Для візуалізації сцени натисніть на клавішу *F9*, або активізуйте кнопку *Ві-*

зуалізація сцени  й у діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, натисніть на кнопку *Візуалізувати*. У результаті цього з'явиться вікно візуалізації з відображеною тривимірною сценою (рис. 6).

Збережіть тривимірну сцену, виконавши команду *Файл* → *Зберегти*.

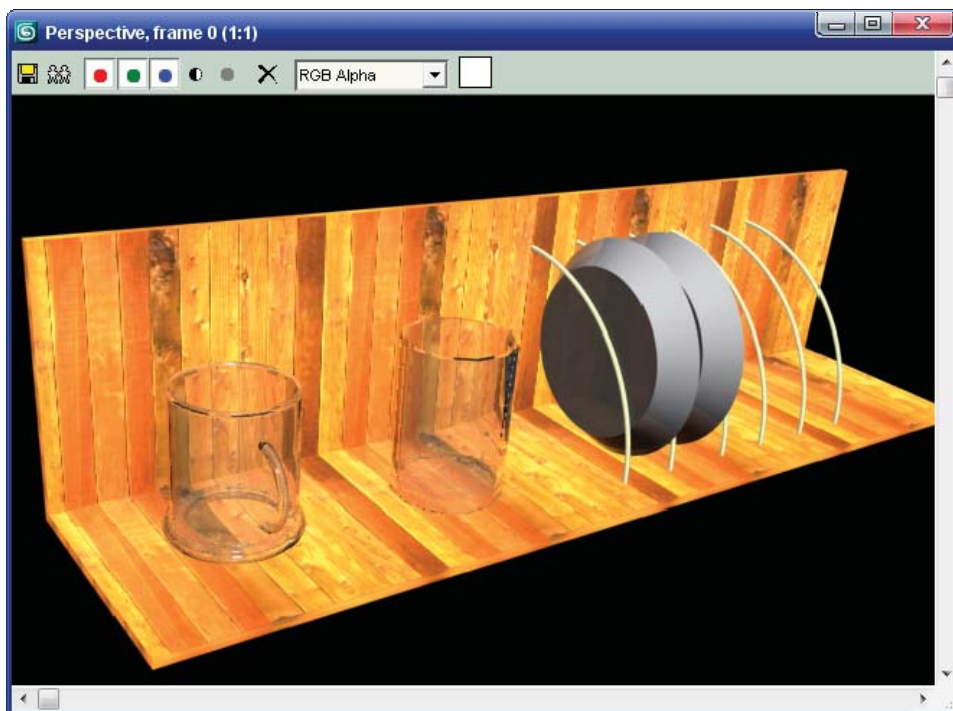



Рис. 6. Вікно візуалізації з текстуризованими елементами сцени

### Завдання

Відкрийте попередньо створену тривимірну сцену *03\_Підставка* (практична робота № 3). Здійсніть текстуризацію об'єктів підставки: верхня основа – скляна; ніжки – металеві (файл *Метал.jpg* у папці *Практична робота\_5*).

Збережіть тривимірну сцену під іншою назвою, виконавши команду *Файл* → *Зберегти як*, й задайте ім'я файлу *05\_Підставка2*.

### Контрольні запитання:

1. Для чого призначений редактор матеріалів 3D Studio Max?
2. Як активізувати редактор матеріалів 3D Studio Max?
3. Для чого призначена кнопка –  ?
4. Що таке карта текстур?
5. Дайте характеристику двовимірним та тривимірним картам текстур.

6. Дайте характеристику кнопок у вікні редактора матеріалів:



7. Як тривимірному об'єкту присвоїти матеріал з деякого растрового зображення?

8. Що означають білі трикутники по краях кнопки вибору матеріалів?



9. Як змінити тип матеріалу у редакторі матеріалів 3D Studio Max?

10. Як налаштувати ступінь прозорості (непрозорості) матеріалу?

## Практична робота № 6


### Тема «Освітлювання сцен в 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з особливостями створення, налаштування та використання джерел освітлення у тривимірних сценах 3D Studio Max.


#### Приклад 1. Створення лазерного променя

На рис. 1. представлено тривимірну сцену, що складається з чайника, поверхню якого перетинає лазерний промінь.

Роботу над створенням сцени необхідно розпочати з моделювання чайника. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити*  командної панелі й з викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.


2. Активізуйте примітив *Чайник* й у вікна проєкції зверху *Top (Верх)* створіть довільну модель чайника.

3. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й установіть значення параметрів чайника згідно з рис. 2.

Лазерний промінь можна представити у вигляді щільного променя спрямованого світла, тому для його імітації найкраще підійде направлене джерело світла з циліндричним випромінюванням – *Target Directional (Націлене джерело світла)*. Для цього необхідно виконати такі дії:

1. У головному меню програми виберіть команду *Створити* → *Джерела світла* → *Стандартні освітлювачі* → *Target Directional*.

2. У вікні проєкції зверху *Top (Верх)* створіть джерело світла так, щоб промінь проходив через примітив *Чайник*.

3. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підкоригуйте положення джерела світла і його напрям в інших вікнах проєкцій, як показано на рис. 3.

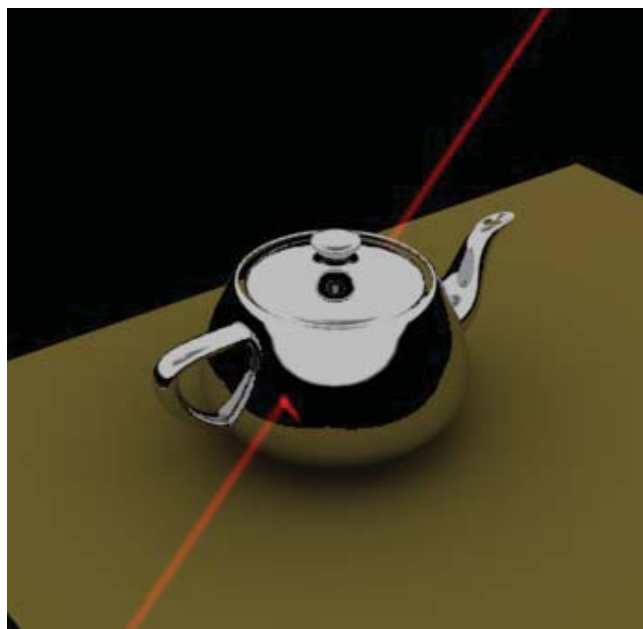


Рис. 1. Тривимірна сцена – лазерний промінь перетинає чайник

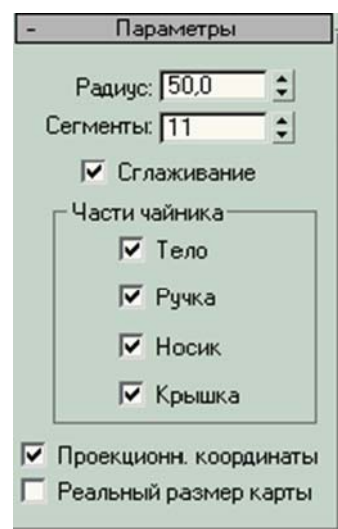


Рис. 2. Параметри об'єкта «Чайник»

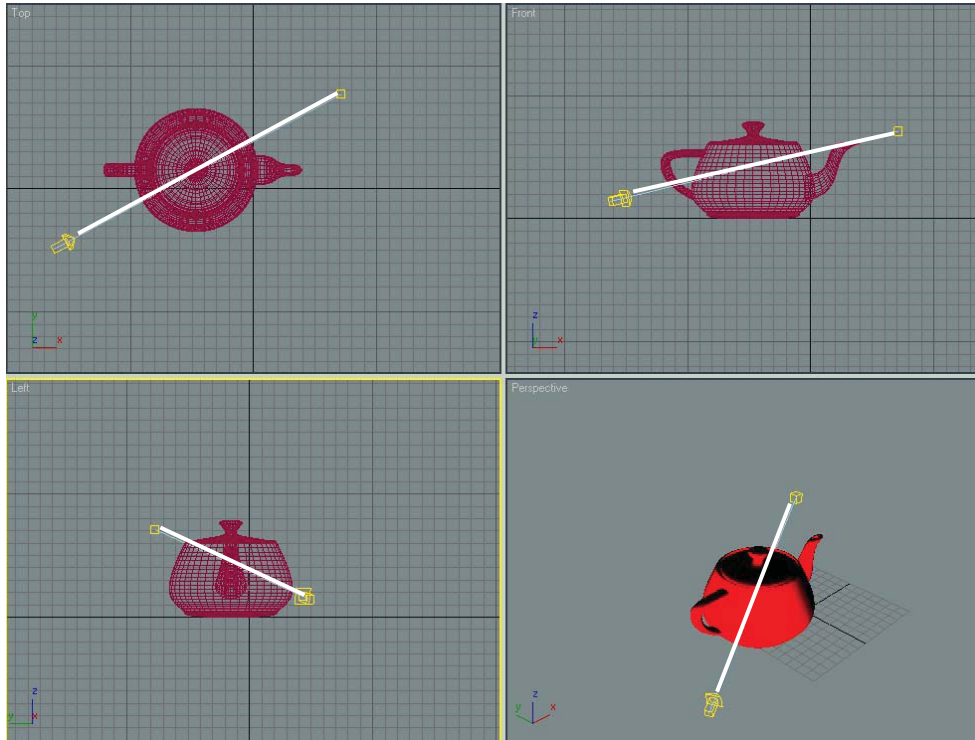



Рис. 3. Положення джерела світла відносно об'єкта «Чайник»

4. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Інтенсивність / Колір / Згасання* задайте налаштування згідно з рис. 4. Колір променя оберіть яскраво-червоним (Червоний – 255, Зелений – 0, Синій – 0), клацнувши на кнопці, позначеній стрілкою на рис. 4.

5. У згортку *Параметри спрямованого світла* задайте параметру *Яскрава пляма / Промінь* значення, рівне 0,5, а *Край плями / Поле* – 2,5.

Якщо виконати візуалізацію (наприклад, натиснути клавішу *F9*), то результатом буде невеликий червоний круг на чорному фоні. Це пов'язано з тим, що єдине джерело світла, яке використане в сцені, не освітлює нічого, окрім невеликої ділянки на поверхні примітива *Чайник*. У зв'язку з цим необхідно додати в сцену, як мінімум, ще одне джерело – ключове освітлення з невеликим значенням параметра *Підсилювач*, що дозволить частково освітлити об'єкти й отримати контрастніший промінь лазера. Для цього:

1. Виконайте команду *Створити* → *Джерела світла* → *Стандартні освітлювачі* → *SkyLight* й у вікні проєкції *Front* (*Спереду*) зафіксуйте джерело світла над об'єктом *Чайник*.

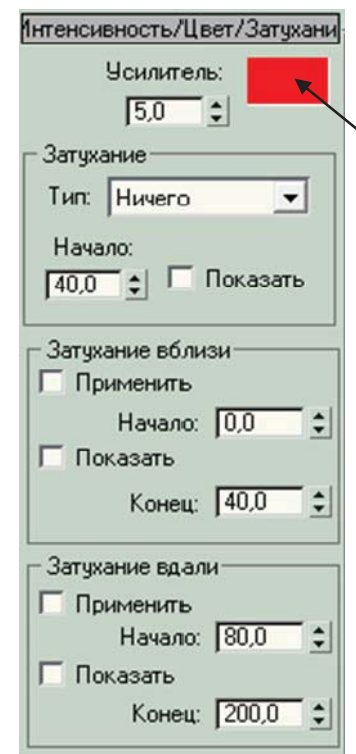




Рис. 4. Налаштування джерела світла



2. Виділіть новостворене джерело світла *SkyLight*, перейдіть на вкладку *Змінити*  й у згортку *Візуалізувати* активізуйте опцію *Відкидувати тіні*, а значення параметра *Підсилювач* встановіть рівним 0,5.

3. Виділіть направлене (початкове) джерело світла *Direct01*, перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Атмосферні ефекти* командної натисніть на кнопку *Додати*.

4. У відкритому вікні *Додавання атмосфери або ефекту* виберіть рядок *Об'ємне світло* і клацніть на кнопці *ОК*. У результаті виконання описаних дій у згортку *Атмосферні ефекти* відобразатиметься рядок *Об'ємне світло*.

5. Для налаштування параметрів ефекта у нижній частині згортка *Атмосферні ефекти* натисніть на кнопку *Налаштування*, щоб відкрити діалогове вікно *Зовнішнє середовище і ефекти*.

6. Перейдіть на згорток *Параметри об'ємного світла* й у полі *Об'єм* задайте параметру *Щільність* значення, рівне 12.

7. В області *Неоднорідності* (шум) згортка *Параметри об'ємного світла* увімкніть опцію *Неоднорідності вкл.*

8. Встановіть перемикач типу зашумлення у положення *Турбулентний*.

9. Задайте параметру *Рівнів* значення, рівне 6, а *Розмір* – 15. Закрийте активне діалогове вікно.

Наступний етап роботи полягає у створенні площини, на якій стоятиме чайник. Для цього:


1. Перейдіть на вкладку *Створити*  командної панелі й з викидного списку виберіть групу *Стандартні примітиви*.

2. Активізуйте примітив *Площина* й у вікна проєкції зверху *Тор (Верх)* створіть довільну площину.

3. Присвойте площині жовтий колір, клацнувши на відповідній кнопці

 на командній панелі.

Наступний етап роботи полягає у заданні чайнику відповідного матеріалу – хрому. Для цього:

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

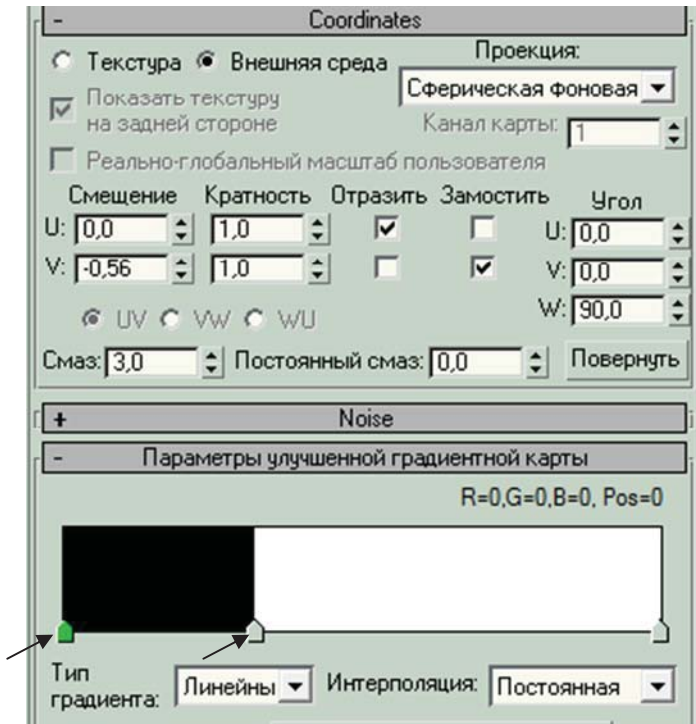


Рис. 5. Налаштування кольору і щільності світлового променя

оберіть потрібний колір (чорний і білий). Співвідношення кольорів повинно бути близьким до 1:2, тобто білий колір повинен займати в два рази більше місця, ніж чорний.

Наступним етапом роботи є створення матеріалу *Raytrace* (Трасування), для якого як карта оточення буде використовуватися попередньо створена градієнтна карта.

Для цього у відкритому вікні *Редактор матеріалів* виконайте такі дії.

1. Натисніть на кнопку вибору матеріалу *Покращений градієнт*.

2. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Трасувальник* й натисніть на кнопку *ОК*. У діалоговому вікні, що з'явиться на

3. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні поруч з картою Відбивання*.

4. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Покращений градієнт* і натисніть на кнопку *ОК*.

5. Налаштуйте параметри матеріалу згідно з рис. 5. У цьому ж вікні для градієнта необхідно назначити два кольори: білий і чорний. Для цього двічі натисніть на кожному з повзунків під шкалою градієнтного переходу (позначені стрілками на рис. 5) й у відкритому вікні *Вибір кольору*

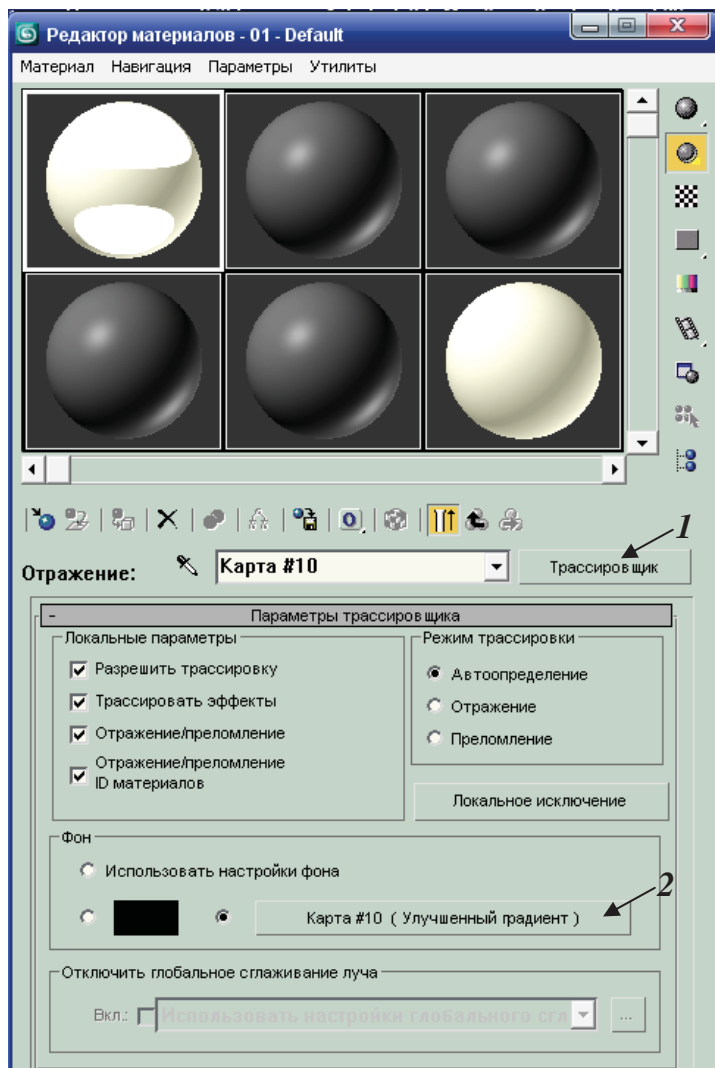


Рис. 6. Вікно «Редактор матеріалів»

екрані, дайте ствердну відповідь на пропозицію зберегти стару карту як підкарту.

У результаті виконання описаних вище дій у згортку *Карти текстур* вікна *Редактор матеріалів* для стандартного матеріалу як карта *Відбивання* буде завантажена карта *Трасувальник* (позначена цифрою 1 на рис. 6).

Можна було б обмежитися створенням градієнтної карти, однак навчимося створювати ще і матеріал *Трасувальник*. Відмінність карти *Трасувальник* від матеріалу *Трасувальник* полягає у тому, що матеріал має більше параметрів і дозволяє отримати кращу якість при візуалізації. Для створення матеріалу *Трасувальник* виконайте такі дії:

1. У вікні *Редактор матеріалів* виберіть комірку із вільним матеріалом.

2. Натисніть на кнопку *Стандартний* для вибору матеріалу.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Трасувальник* й натисніть на кнопку *ОК*.

4. Перейдіть на попередньо створену карту *Трасувальник* (див. рис. 6), клацнувши на зображенні відповідної кулі. Скопіюйте карту *Покращений градієнт* (позначена цифрою 2 на рис. 6), натиснувши правою клавішею миші на відповідній кнопці. З контекстного меню виберіть команду *Копіювати*.

5. Знову поверніться до створення матеріалу *Трасувальник*, клацнувши на зображенні відповідної кулі.

6. У згортку *Параметри трасувального матеріалу* поставте відмітку біля поля *Навколишнє середовище* (позначено цифрою 3 на рис. 7), а праворуч на кнопці *Ні* клацніть правою

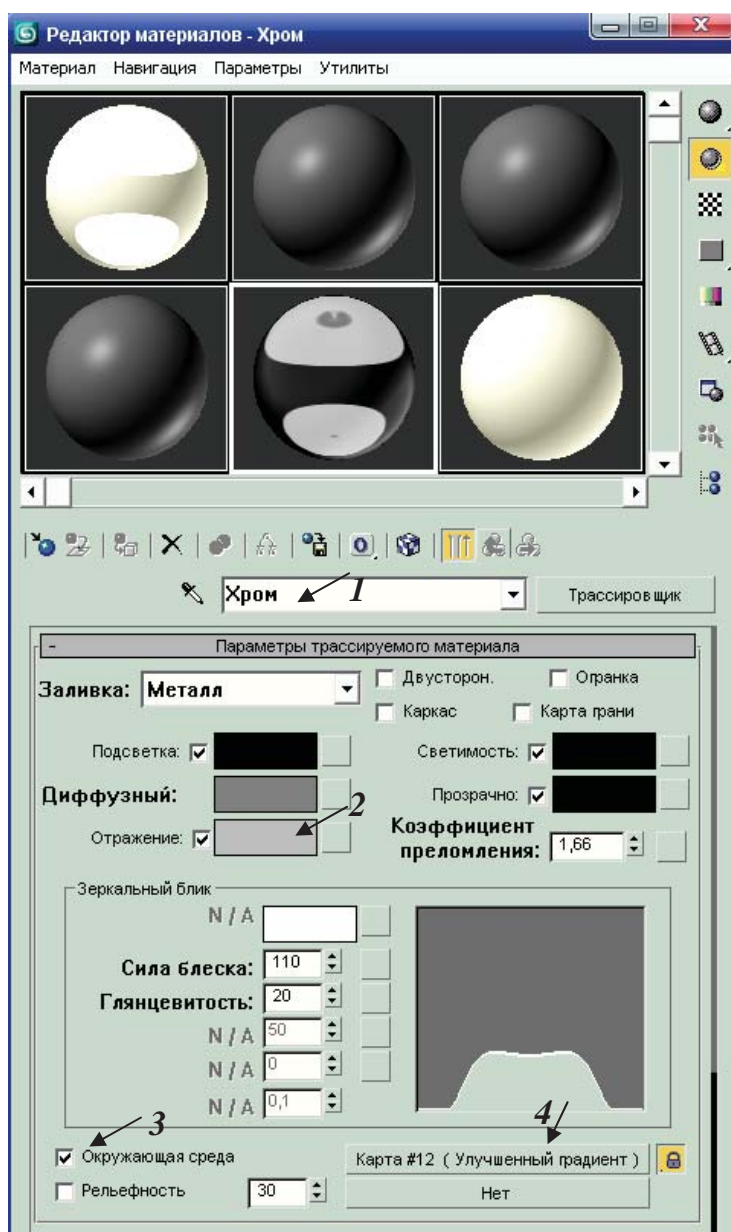


Рис. 7. Вікно з відображенням налаштувань матеріалу

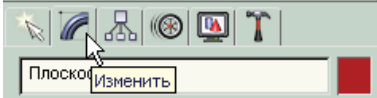
клавiшею миші й у контекстному меню оберiть команду *Вставити (Копiя)*. У результатi цього з'явиться напис *Покращений градiєнт* (позначено цифрою 4 на рис. 7).

7. Налаштуйте параметри матерiалу *Трасувальник* згiдно з рис. 7. Звернiть увагу на параметр *Вiдбивання* (позначено цифрою 2 на рис. 7), який управляє способом вiдображення матерiалу. Клацнiть на полi з кольором й у дiалоговому вiкнi *Вибiр кольору: Вiдбивання* виберiть колiр RGB (190; 190; 190), натиснiть на кнопку *Закрити*.

Для новоствореного матерiалу задайте iм'я – «Хром» (позначено цифрою 1 на рис. 7.)

У вiкнi *Редактор матерiалiв* клацнiть лiвою кнопкою миші на комiрцi iз новоствореним матерiалом (вiдповiдному зображеннi кульки) й, не вiдпускаючи її, перетягнiть на зображення першого тороiдального вузла. Вiдпустiть кнопку миші. У результатi цього тороiдальний вузол отримав матерiал – хром. Аналогiчно зробiть з другим вузлом. Закрийте вiкно *Редактор матерiалiв*.

Щоб надати сценi бiльшiй ефектностi, змiнимо колiр площини на червоний. Для цього у будь-якому вiкнi проєкцiї клацнiть на зображеннi площини й у

вкладцi *Змiнити*  командної панелі клацнiть на кнопцi (квадратику) певного кольору. На екранi з'явиться вiкно *Колiр об'єкта*, у якому оберiть червоний колiр. Натиснiть на кнопку *ОК*.

Для вiзуалiзацiї новоствореної сцени виконайте команду *Вiзуалiзацiя → Вiзуалiзувати* й у вiдкритому дiалоговому вiкнi натиснiть на кнопку *Вiзуалiзувати*. На екранi з'явиться вiкно iз вiзуальним зображенням чайника, через який проходить лазерний промiнь (див. рис. 1).

Збережiть тривимiрну сцену у файлi пiд назвою *Об\_Лазер*.



## Приклад 2. Моделювання настільної лампи

Настільна лампа (рис. 1) складається з п'яти частин: лампочки, плафона, ніжки, основи, вимикача. Лампа рівномірно освітлює площину (підлогу), на якій стоїть і відкидає тінь на задню стіну.




Рис. 1. Тривимірна сцена – настільна лампа


### Моделювання основи лампи

1. Виконайте команду *Створити* → *Покращені примітиви* → *Циліндр з фаскою*.

2. Клацніть на середині вікна проекції зверху *Тор (Верх)* і створіть довільну модель циліндра з фаскою.

3. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть значення параметрів згідно з рис. 2.

4. Щоб основа виглядала реалістичною, в її нижній частині необхідно створити обідок. Для цього створіть копію об'єкта *Циліндр з фаскою*, виконавши команду *Правка* → *Клонувати* → *Копія*.

5. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть значення параметрів для копії циліндра згідно з рис. 3.

### Створення моделі вимикача

Вимикач лампи складається з двох елементів, кожен з яких також можна створити за допомогою стандартного примітива *Циліндр з фаскою*. Для цього:

1. Виконайте команду *Створити* → *Покращені примітиви* → *Циліндр з фаскою* й на вільному полі вікна проекції зверху *Тор (Верх)* створіть довільний циліндр.

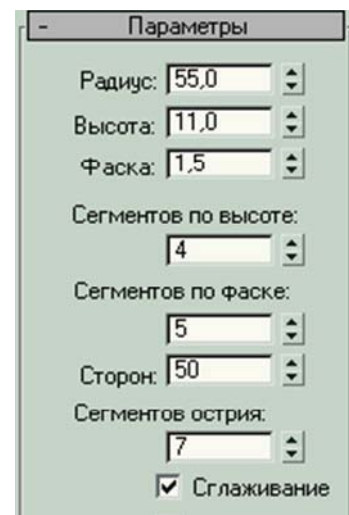


Рис. 2. Параметри об'єкта «Циліндр з фаскою»

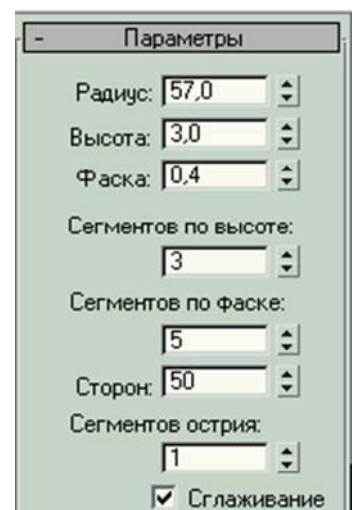




Рис. 3. Параметри обідка




2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть значення параметрів згідно з рис. 4.

3. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базову поверхню оберіть основу лампи.

4. Вирівняйте вимикач (по осі Z) відносно основи лампи так, щоб він розташувався зверху.

5. Використовуючи інструмент *Виділити і перемістити* , що розміщений на головній панелі інструментів, підберіть розташування вимикача на основі лампи вручну (див. рис. 5).

6. Виділіть вимикач та створіть його копію, виконавши команду *Правка* → *Клонувати* → *Копія*.

7. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть такі значення параметрів для копії вимикача: *Радіус* – 10; *Висота* – 7; *Фаска* – 0,6; *Сторін* – 40.



Модель основи лампи з вимикачем представлено на рис. 5.

### Створення моделі ніжки

Для моделювання ніжки лампи найдоцільніше скористатися сплайном *Лінія*. Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити*  командної панелі і в категорії *Фігури* активізуйте кнопку *Лінія*.

2. У вікні проєкції *Front* (*Спереду*) створіть криву, як показано на рис. 6. Нижня частина кривої повинна заходити в середину основи лампи.

3. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Виділення* натисніть на кнопку *Вершина* .

4. Розгорніть згорток *Геометрія*, прокрутіть його і натисніть на кнопці *Фаска*.

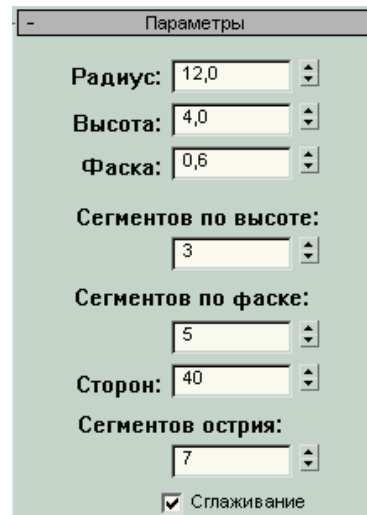


Рис. 4. Параметри вимикача

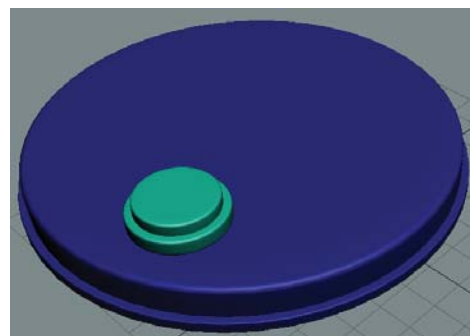


Рис. 5. Основа лампи з вимикачем

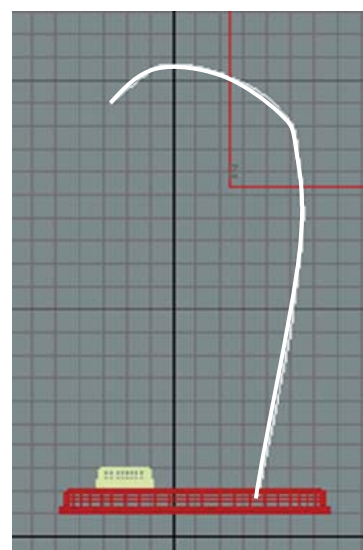




Рис. 6. Крива для майбутньої ніжки

5. У вікні проєкції *Front (Спереду)* натисніть на першу (найвищу) точку кривої та потягніть вказівник миші від себе (вгору). Це призведе до *Згладжування* лінії між сусідніми точками кривої. Аналогічні дії виконайте для усіх точок лінії, щоб перетворити її на плавну криву.


6. Вийдіть з режиму редагування вершин, знову натиснувши на кнопку *Вершина*  й у згортку *Візуалізація* активуйте перемикачі *Дозволити при візуалізації* та *Дозволити у вікні проєції*.

7. Встановіть перемикач у положення *Радіальний* й параметру *Товщина* задайте значення *12*, а параметру *Сторін* – *13*. Завдяки цьому сплайн набуде вигляду зігнутого циліндра.

8. Перейдіть у вікно проєкції зверху *Top (Верх)* і за допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підберіть (вручну) оптимальне розташування ніжки й основи.

Щоб надати моделі більш реалістичний вигляд, створіть ще одну деталь – втулку, що з'єднує основу лампи з ніжкою. Для цього:

1. Виділіть верхню частину перемикача (об'єкт *Циліндр з фаскою04*) й створіть його копію, виконавши команду *Правка* → *Клонувати* → *Копія*.

2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть такі значення параметрів для новоствореної копії: *Радіус* – *10*, *Висота* – *10*, *Фаска* – *4*, *Сегментів по висоті* – *4*.


3. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підберіть (вручну) оптимальне розташування втулки на основі лампи так, як показано (стрілкою) на рис. 7.



Рис. 7. Готова ніжка

### **Створення моделі плафона**

1. У вікні проєкції *Front (Спереду)* за допомогою інструменту *Лінія* створіть криву, як показано на рис. 8.

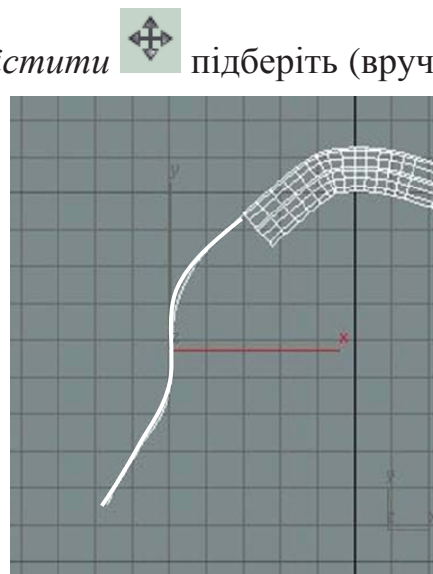




Рис. 8. Крива для плафона


2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі, розгорніть список модифікаторів й виберіть модифікатор.


3. Перейдіть на згорток *Параметри* модифікатора *Обертання* й у полі *Напрявлення* встановіть *Y*, а у полі *Вирівняти* – *Макс*.

4. За допомогою інструментів *Виділити і перемістити*  та *Виділити і повернути*  підберіть (у всіх вікнах проєкцій) оптимальне розташування плафона на ніжці лампи так, як показано на рис. 9.



### **Створення моделі лампочки**

1. На вільному полі вікна проєкції зверху *Тор (Верх)* створіть об'єкт *Сфера*.

2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть такі значення параметрів сфери: *Радіус* – 25; *Сегменти* – 24; *Півсфера* – 0,4.

3. За допомогою інструмента *Виділити і повернути*  поверніть новостворену сферу на 180 градусів відносно осі *X*.

4. Вирівняйте сферу (лампочку) відносно плафона, виконавши команду *Інструменти* → *Вирівняти*.

5. За допомогою інструментів *Виділити і перемістити*  та *Виділити і повернути*  підберіть (у всіх вікнах проєкцій) оптимальне розташування лампочки всередині плафона так, як показано на рис. 10.

### **Моделювання інтер'єру**

Створення інтер'єру передбачає моделювання підлоги та стін. Для цього:


1. У вікні проєкції зверху *Тор (Верх)* створіть об'єкт *Куб*.



Рис. 9. Закріплення плафона на ніжці лампи



Рис. 10. Кінцевий варіант моделі настільної лампи

2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Параметри* встановіть значення параметрів куба згідно з рис. 11.

3. Вирівняйте новостворений куб відносно нижньої частини лампи (об'єкт *Циліндр з фаскою02*) так, щоб лампа стояла на ньому зверху.

4. У вікні проєкції зверху *Тор (Верх)* створіть ще два об'єкти *Куб* з параметрами: 1) *Довжина = 30, Ширина = 1600, Висота = 1110*; 2) *Довжина = 1700, Ширина = 30, Висота = 1110*.

5. Вирівняйте обидва новостворені прямокутники (стіни) відносно основи (підлоги) так, як показано на рис. 12.

Наступний етап роботи полягає у текстуруванні сцени. Для цього:

1. Відкрийте *Редактор матеріалів* й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Hi* поруч з картою *Diffuse Color*.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Vitmar* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

4. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Підлога.jpg* (папка *Практична робота\_б*) й натисніть на кнопку *ОК*.

5. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення підлоги (об'єкт *Прямокутник 01*).

6. У вікні *Редактор матеріалів* знову виберіть комірку з вільним матеріалом, й аналогічно завантажте растрове зображення *Стіна.jpg* (папка *Практична робота\_б*).

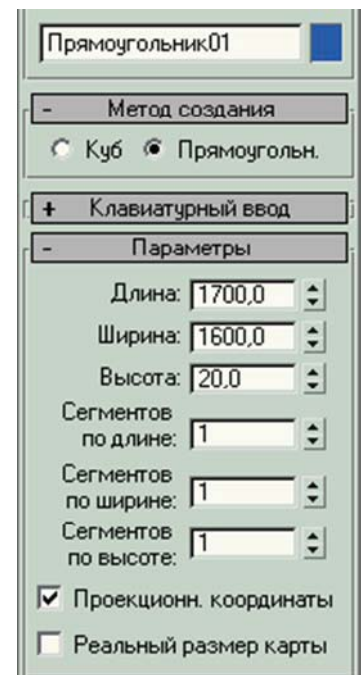


Рис. 11. Параметри об'єкта «Куб»



Рис. 12. Елементи інтер'єру



Рис. 13. Текстуризована сцена



7. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення стін (об'єкти *Прямокутник 02* і *Прямокутник 03*).

8. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

У результаті виконання описаних вище дій сцена матиме вигляд як на рис. 13 (див. вище).

### Освітлення сцени

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, й оберіть категорію *Джерела світла*, клацнувши послідовно кнопки 1 та 2 (рис. 14).

2. Виберіть джерело світла *Отні* й у вікні проєкції *Front* (*Спереду*) встановіть його на зображенні плафона.

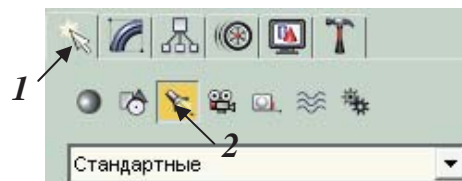



Рис. 14. Категорія «Джерела світла»

3. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і як базовий елемент вкажіть плафон (об'єкт *Лінія 02*).

4. Вирівняйте джерело світла *Отні* відносно плафона по центру для усіх трьох осей. Натисніть на кнопку *ОК*.

Наступний етап роботи полягає у створенні тіней. Для цього:

1. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити по імені*  й у діалоговому вікні *Вибір об'єктів* оберіть об'єкт *Отні01*.

2. У нижній частині діалогового вікна натисніть на кнопку *Вибрати*.



3. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Загальні параметри* задайте налаштування згідно з рис. 15.



Рис. 15. Налаштування тіней

Щоб лампочка (об'єкт *Сфера01*) не відбивала світло (не створювала тіні), необхідно виключити її зі списку об'єктів, з якими працює джерело світла *Отні01*. Для цього:

1. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити по імені*  й у діалоговому вікні *Вибір об'єктів* виберіть об'єкт *Отні01*.

2. Перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі й у згортку *Загальні параметри* натисніть на кнопку *Виключити*.




3. У лівій частині діалогового вікна, що з'явилося на екрані, виберіть

об'єкт *Сфера01* й натисніть кнопку .

4. Закрийте діалогове вікно, натиснувши *ОК*.

Оскільки плафон був створений за допомогою модифікатора *Обертання*, одна зі сторін утвореної поверхні буде прозорою. Це легко можна побачити, повернувши плафон і подивившись усередину. Тому необхідно зробити плафон повністю непрозорим. Для цього:

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів*, клацнувши відповідну кнопку  на плаваючій панелі інструментів, або виконайте команду *Візуалізація* → *Редактор матеріалів*.

2. Виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки має бути встановлений матеріал – *Стандартний*.

3. У згортку *Базові параметри розфарбовування* активізуйте перемикач *Двосторонній* і перетягніть матеріал на зображення плафона (об'єкт *Лінія 02*).

4. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

5. Натисніть на кнопку *F9*, щоб візуалізувати сцену. У вікні візуалізації (рис. 16) видно, що освітлена ділянка підлоги не є абсолютно круглої форми, яку мав би давати плафон. Тому необхідно збільшити кількість сегментів плафона. Для цього:

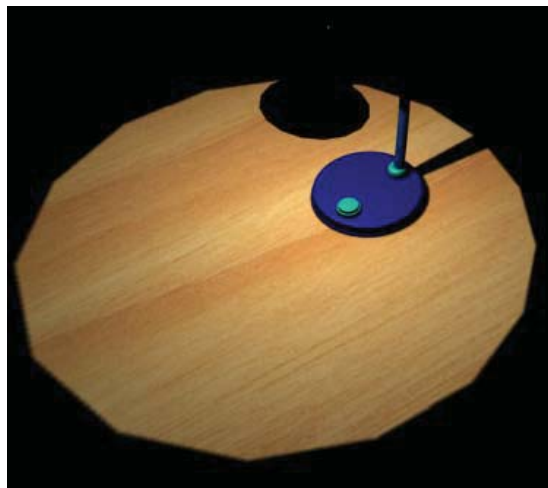



Рис. 16. Попередня візуалізація сцени

1. Виділіть плафон (об'єкт *Лінія 02*) й перейдіть на вкладку *Змінити*  командної панелі.

2. Клацніть на назві активного модифікатора *Обертання* й у згортку *Параметри* встановіть кількість сегментів *60*.

Наступний етап роботи полягає у присвоєнні лампі (об'єкта *Сфера 01*) прозорого матеріалу, що імітував би її світіння. Для цього:

1. Відкрийте вікно *Редактор матеріалів* й оберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна. По замовчуванню для вільної комірки має бути встановлений матеріал – *Стандартний*.


2. У згортку *Базові параметри розфарбовування* активізуйте перемикач *Двосторонній*, а у згортку *Базові параметри по Бліну* у полі *Непрозрість* встановіть значення *10*.

3. Не закриваючи вікно, перейдіть на згорток *Карти текстур*, скориставшись смужкою прокручування для відображення нижньої частини діалогового вікна.

4. Оберіть текстурну карту *Відбивання* (встановивши галочку) й справа клацніть на кнопці *Ні*.

5. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Відбивання / Заломлювання* й натисніть на кнопку *ОК*.


6. Перетягніть новостворений матеріал на зображення лампочки (об'єкт *Сфера 01*) й закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

7. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку  й у вікні проєкції *Front (Спереду)* виділіть (рамкою виділення) усю модель лампи.

8. Виконайте команду *Група → Група* й у діалоговому вікні вкажіть назву групи, наприклад *Лампа*.

Тепер необхідно вирішити проблему затемнення більшої частини сцени. Для цього потрібно встановити допоміжне освітлення з меншою інтенсивністю. Щоб додати у сцену напрямлене джерело світла зробіть таке:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі і в категорії *Джерела світла* виберіть *Target Spot* (див. рис. 14).

2. Розташуйте джерело світла так, щоб світло падало зверху по діагоналі в напрямку до кута сцени. Для цього за допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підкоригуйте положення джерела світла і його кінцевої точки у вікнах проєкції, щоб досягти результату, як на рис. 17.

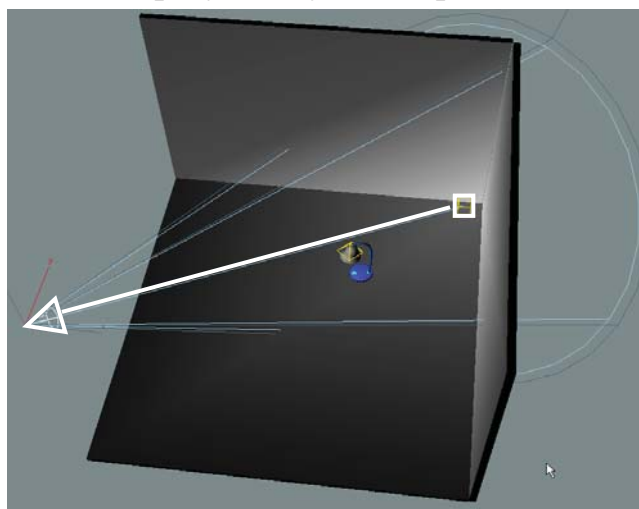


Рис. 17. Розташування допоміжного джерела світла в сцені

3. Виділіть новостворене джерело світла й перейдіть на вкладку *Змінити*



командної панелі.

4. У згортку *Інтенсивність / Колір / Згасання* у полі *Підсилювач* встановіть значення *0,5*.

5. Натисніть на кнопку *F9*, щоб візуалізувати сцену. Готова 3D візуалізація матиме вигляд як на рис. 1.

6. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *06\_Лампа*.

### Завдання

Відкрийте попередньо створену тривимірну сцену *04\_Композиція* (практична робота № 4). Доопрацюйте сцену:

1. Встановіть дві стіни та підлогу. Файли з відповідними текстурами (*Плитка.jpg*, *Цегла.jpg*) розміщуються у папці *Практична робота\_6*.

2. На правій боковій стіні створіть світильник-бра, який освітлював би сцену.

3. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *06\_Композиція2*.

*Рекомендація:* Для створення світильника доцільно скористатися об'єктами *Сфера* і *Тор*. Для загального освітлення сцени використайте джерело світла *Omni*; для світла світильника – *Target Spot*.

Орієнтовний вигляд сцени зображено на рис. 1.



Рис. 1. Освітлена сцена

### Контрольні запитання:

1. Які типи освітлення сцен можливі у 3D Studio Max?
2. Які градації світлотіні?
3. Що таке блік? Що таке рефлекс?
4. Як помістити у тривимірну сцену довільне джерело освітлення?
5. Як активувати відображення тіней в освітлених 3D сценах?
6. Дайте характеристику місцевому (зонному) освітленню сцени.
7. Дайте характеристику триточковому освітленню сцени *Target Spot*.
8. Дайте характеристику джерелу світла – *Omni*.
9. Як відключити взаємодію джерела світла з об'єктом сцени?
10. Як відключити тіні окремого предмета сцени?

## Практична робота № 7

### Тема «Анімація тривимірних сцен»


**Мета роботи:** ознайомитися з основами анімації у тривимірній графіці; навчитися створювати анімаційні об'єкти та керувати їх анімацією у середовищі 3D Studio Max.

#### Приклад 1. Анімація обертання шестерень

Розпочати роботу необхідно зі створення трьох шестерень. Для цього:

1. Виконаєте команду *Створити* → *Форми* → *Зірка* й у вікні проєкцій *Тор* (*Верх*) створіть модель зірки з параметрами, вказаними на рис. 1.

Другу і третю шестерні створіть на основі копії першої:

1. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити* , утримуючи натиснутою клавішу *Shift*, клацніть лівою кнопкою миші на першій шестерні і змістіть її трохи вправо. У результаті з'явиться вікно *Параметри дублювання*, де як спосіб копіювання необхідно вибрати *Копія*.

2. Змініть значення параметрів другої шестерні згідно з рис. 2.

3. Аналогічно створіть третю шестерню з параметрами, як на рис. 3.





Рис. 1. Параметри першої шестерні



Рис. 2. Параметри другої шестерні



Рис. 3. Параметри третьої шестерні

4. За допомогою інструментів *Виділити і перемістити*  та *Виділити і повернути*  уведіть всі шестерні в зачеплення й розташуйте як показано на рис. 7 (див. нижче).

5. За допомогою інструмента *Багатокутник* створіть центральний шестикутний отвір для першої шестерні (див. рис. 7).

6. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* і вирівняйте центральний шестикутний отвір по центру першої шестерні.

7. Аналогічно створіть центральні шестигранний та трикутний отвори на другій і третій шестернях відповідно (див. рис. 7).



8. За допомогою інструмента *Круг* на внутрішній поверхні першої шестерні створіть довільне коло.

Щоб створити ще три кола і рівномірно їх розмістити на внутрішній поверхні шестерні, необхідно скористатися командою *Масив*. Для цього:

1. На головній панелі інструментів у списку вибору системи координат оберіть *Вказати* (рис. 4) і клацніть мишею на зображенні першої шестерні (об'єкт *Зірка01*). Тим самим ми задали систему координат у якій будемо створювати масив (сукупність) кіл – систему координат першої шестерні.

2. На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Використовувати початок координат* (рис. 5), щоб початком координат для створення масиву кіл використати центр першої шестерні.

3. Виконайте команду *Інструменти* → *Масив* й у діалоговому вікні задайте налаштування згідно з рис. 6. Натисніть *ОК*.

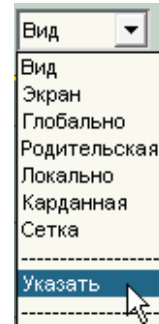


Рис. 4. Список вибору системи координат



Рис. 5. Задання способу використання координат

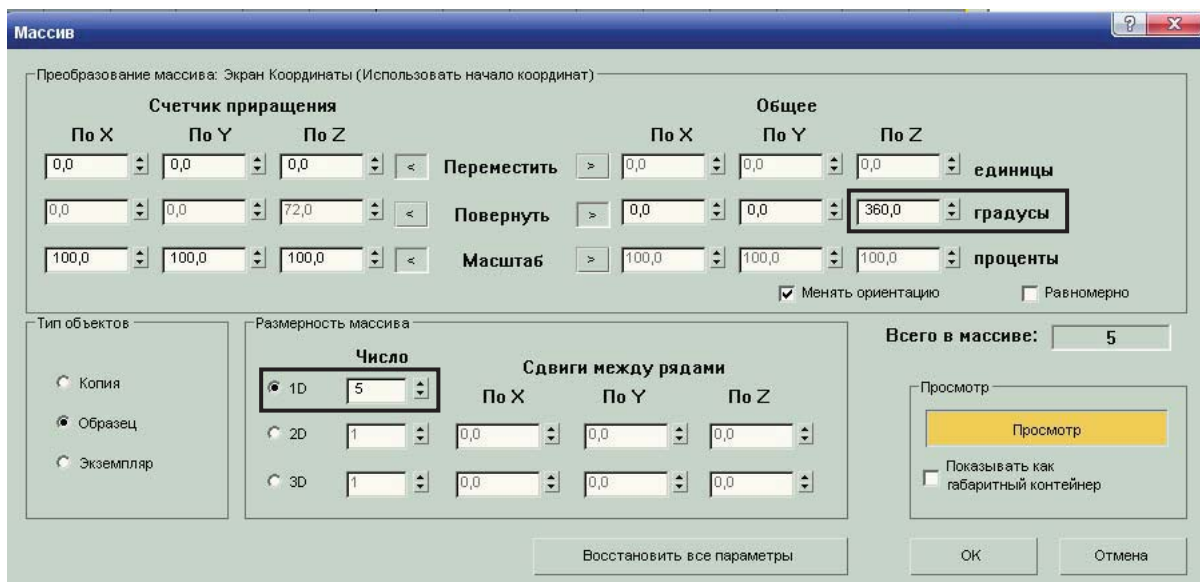


Рис. 6. Створення масиву внутрішніх кіл першої шестерні

Аналогічно створіть масив із трьох кіл на поверхні третьої шестерні, попередньо вибравши відповідну систему координат та задавши спосіб їх використання (див. вище).

Зображення шестерень з внутрішніми отворами представлено на рис. 7.

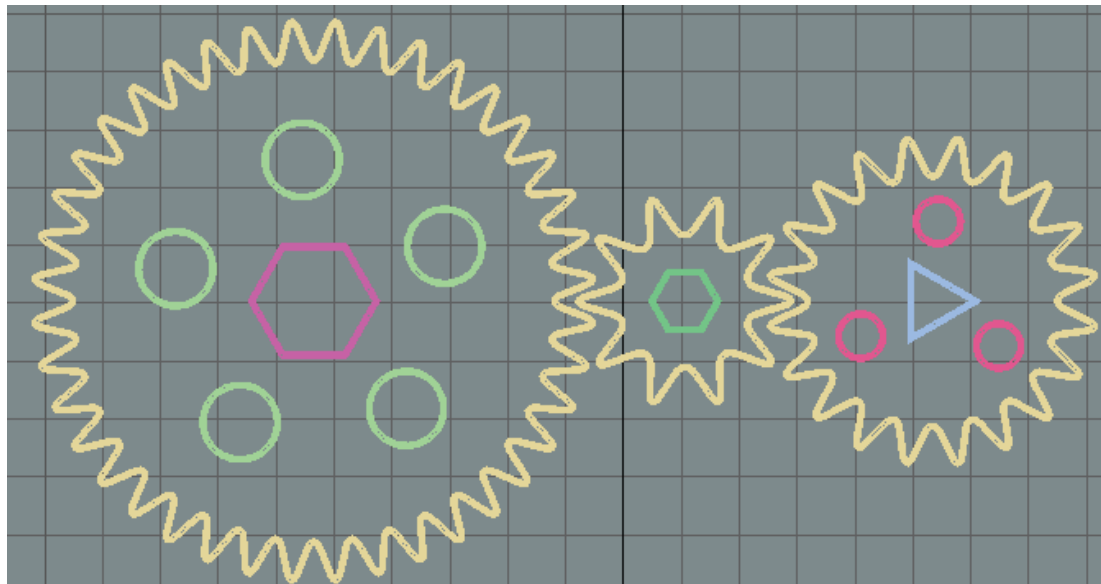


Рис. 7. Зовнішній вигляд та спосіб розташування шестерень у вікні проєкції Top (Верх)


Для надання шестерням товщини, доцільно скористатися модифікатором *Видавити (Extrude)*. Однак для цього необхідно, щоб зображення кожної шестерні з відповідними їй отворами належало до одного спільного сплайна.

1. Виділіть першу (найбільшу) шестерню, клацнувши на ній лівою кнопкою миші; натисніть на праву кнопку миші й у контекстному меню виберіть команду *Перетворити в → Редагований Spline*.

2. Знову натисніть на праву кнопку миші й у контекстному меню виберіть команду *Приєднати*.

3. Послідовно вкажіть усі елементи першої шестерні – центральний шестикутний отвір та п'ять рівномірно розміщених кіл (про правильність вказання сигналізує білий колір усіх елементів). Натисніть на клавішу *Esc*.

4. Аналогічно об'єднайте в один сплайн усі елементи другої та третьої шестерень відповідно.

5. Виділіть об'єднані сплайни першої шестерні, на командній панелі натисніть на кнопку *Змінити*  й у списку модифікаторів виберіть *Видавити (Extrude)*.

6. У згорку *Параметри* задайте товщину видавлювання рівною 4 (параметр *Величина*). У результаті виконання вищевказаної операції шестерня отримає товщину 4 мм.

7. Аналогічно задайте товщину другої і третьої шестерень 4 мм.

Наступний етап роботи полягає в анімуванні новостворених шестерень. При цьому більша шестерня виступатиме в ролі ведучої стосовно двох інших. У

зв'язку з цим першочергово необхідно анімувати рух саме більшої шестерні. Для цього:

1. Виконайте команду *Графічний Редактор* → *Перегляд треків – Редактор кривих*.

2. У лівій частині діалогового вікна активуйте велику шестерню (об'єкт *Зірка 01*).

3. Розгорніть вкладений список, клацнувши на значку «+» зліва від назви об'єкта й оберіть контролер повороту – *По осі Z* (рис. 8).

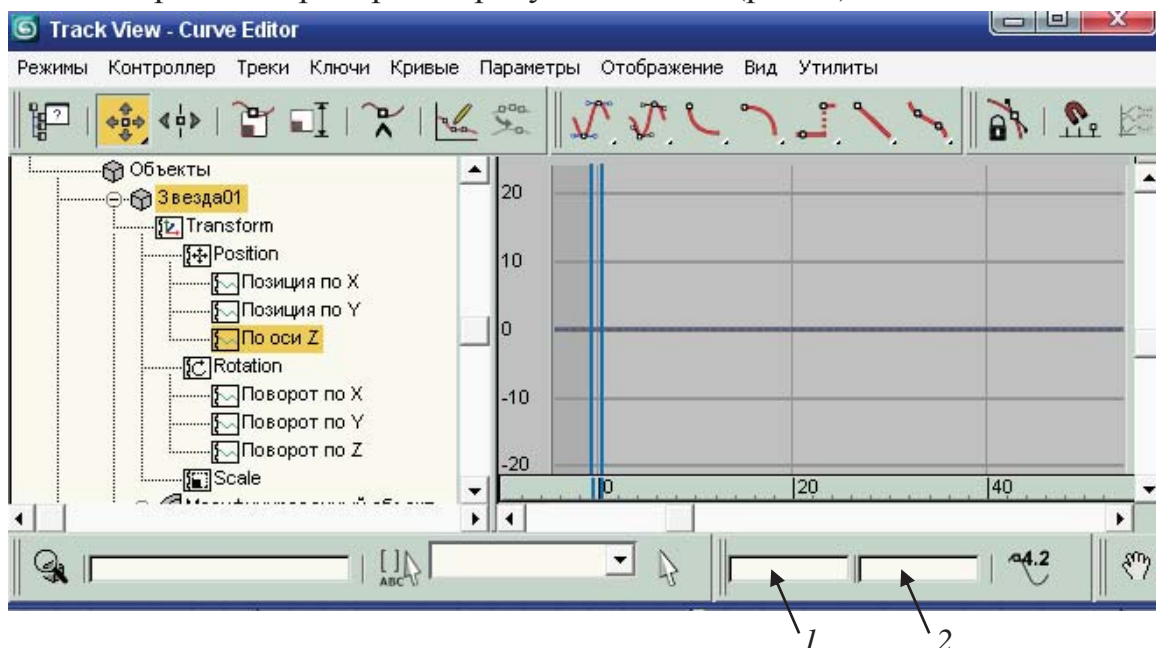




Рис. 8. Вікно *Track View – Curve Editor*

4. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* клацніть кнопку *Додати Ключі* . Тепер можна додавати ключові кадри і створювати першу частину анімації.

5. У правій частині редактора кривих клацніть на пунктирній лінії, щоб створити перший ключовий кадр функціональної кривої. Змістіться дещо управо й знову клацніть, щоб створити ще один кадр. У такому випадку положення кадрів (точок) на функціональній кривій не має значення, оскільки воно буде скоректовано пізніше разом зі значенням величини.

6. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* активуйте кнопку *Перемістити Ключі*  та клацніть на першій точці функціональної кривої, зробивши її активною.

7. У кожному з полів (позначених стрілками на рис. 8) нижньої частини діалогового вікна введіть значення 0 (перше поле визначає номер кадру, друге –

задає величину повороту). Отже, нами створено ключовий кадр на початку анімації, у якому першій точці відповідає нульове значення.

8. Оберіть другу точку на функціональній кривій і задайте у першому полі значення, рівне 50, а в другому – 360 (для кута повороту). Це означатиме, що за 50 кадрів шестерня зробить повний оберт навколо своєї осі.

9. Після створення і налаштування положення ключів на функціональній кривій необхідно зробити так, щоб обертання шестерні на початку й у кінці анімаційного ролика відбувалося без прискорення й уповільнення. Для цього виділіть два створені ключі анімації і клацніть на кнопці *Set Tangents to Linear*



. У результаті лінія між ключами стане прямою (рис. 9).

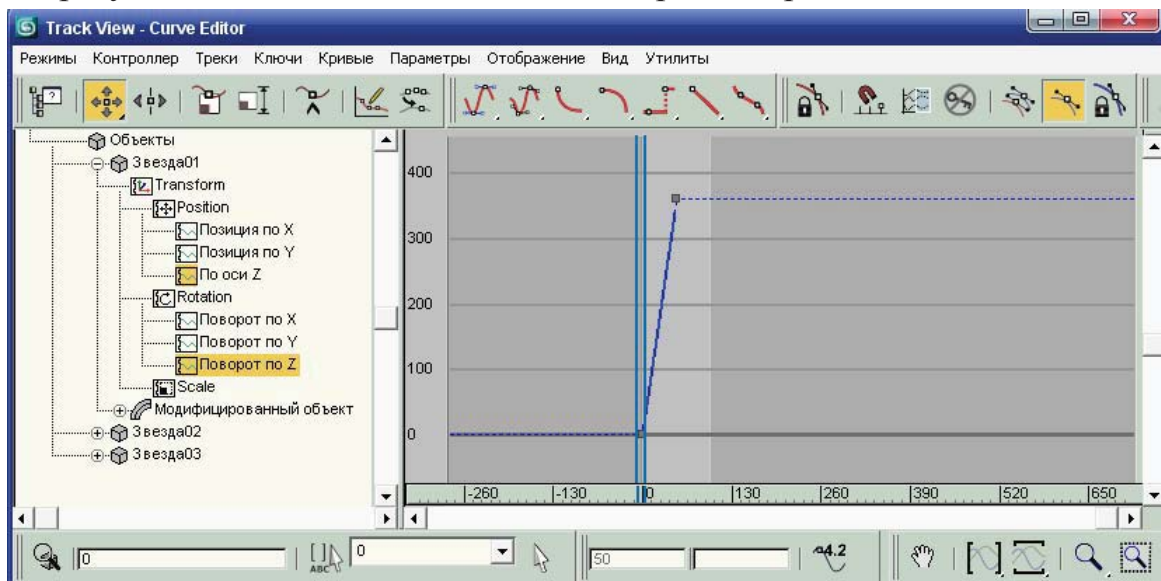


Рис. 9. Функціональна крива після застосування команди «Set Tangents to Linear»

10. Не закриваючи діалогове вікно *Track View – Curve Editor*, активізуйте вікно проєкції *Perspective (Перспектива)* й у нижній частині вікна програми на-




тисніть на кнопку *Запуск анімації*. У результаті цього перша шестерня у діапазоні тимчасової шкали від 1 до 50 кадру зробить один повний оберт і зупиниться. Щоб цього не відбувалося, необхідно клацнути на кнопці



*Параметри екстраполяції параметричних кривих* на панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor*.

11. У вікні, що з'явилося на екрані, оберіть спосіб виконання анімації *Повторююча*, при якому усі значення параметра зміщуються на величину, що відповідає кінцю діапазону. Інакше кажучи, шестерня безперервно обертатиметься проти годинникової стрілки. Натисніть на кнопку *OK*. Закрийте діалогове вікно *Track View – Curve Editor*.

12. Оскільки вирівнювання відносного положення зубів шестерень (для їх нормального зчеплення) здійснювалося за допомогою інструмента *Виділити і повернути*  (шестерні поверталися навколо своєї осі), то необхідно заморозити трансформацію обертання. Інакше в кінці анімації шестерні повернуться у початкове положення, тобто в 0. Для цього, утримуючи клавішу *Alt*, клацніть правою кнопкою миші на великій шестерні і в контекстному меню виберіть *Заблокувати поворот*. Таким чином, перша шестерня безперервно обертатиметься зі швидкістю один оберт навколо своєї осі за 50 кадрів.

13. Обертання другої шестерні задаватиме перша. Виділіть велику шестерню (якій вже задано спосіб обертання) й виконайте команду *Анімація* → *Зв'язати параметри* → *Діалог зв'язування параметрів*. На екрані з'явиться діалогове вікно, зображене на рис. 10.

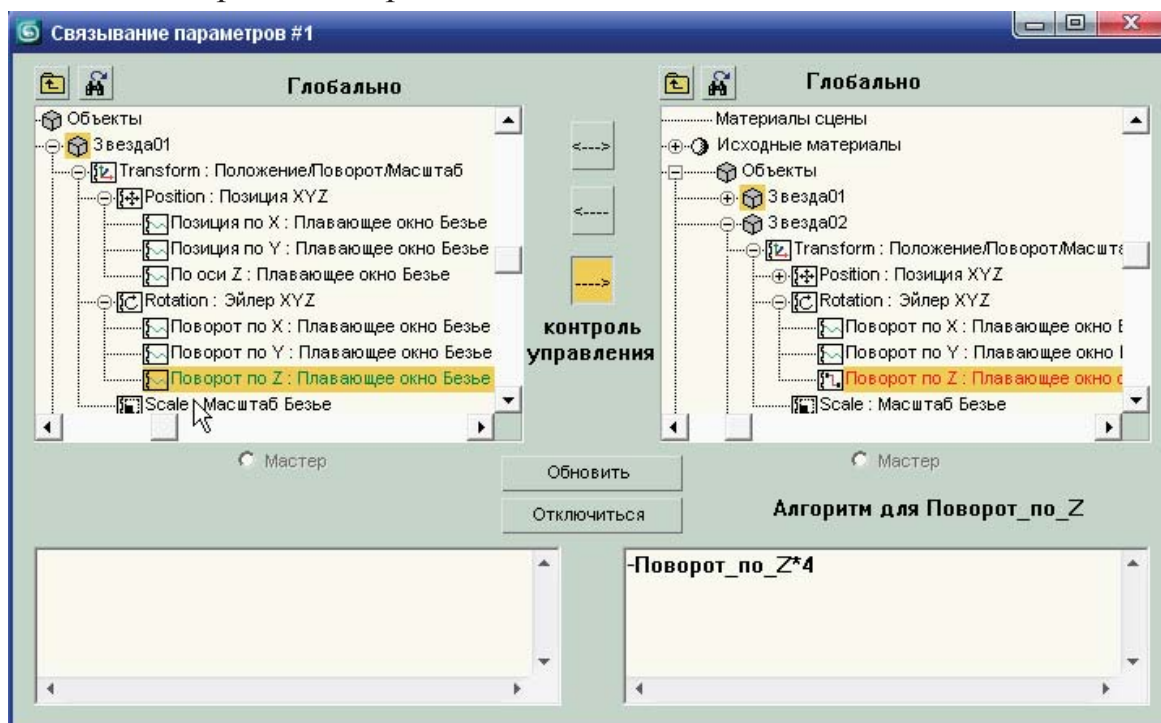



Рис. 10. Діалогове вікно для задання параметрів управління одного об'єкта іншим

14. У лівій частині діалогового вікна повинен бути виділений перший об'єкт (*Зірка 01*), тобто вже анімована шестерня з контролером анімації *Поворот по Z*. У правій частині вікна виберіть другий об'єкт (*Зірка 02*). Для цієї шестерні також необхідно активувати контролер анімації *Поворот по Z* (клацнути мишею на викидному списку).

15. У полі *Контроль керування* клацніть на кнопці , щоб задати напрямки контролю – перша шестерня (зліва) управлятиме обертанням другої (справа).




16. Змініть значення *Поворот\_по\_Z*, розташоване у правому нижньому полі на *Поворот\_по\_Z\*4* і натисніть на кнопку *Підключитися*. Після цього контролер повороту по осі *Z* у лівій частині вікна зафарбується зеленим кольором, демонструючи, що він виступатиме в ролі керівного, а в правому – червоним, що вказує на контроллер, яким управляють.

Знак «мінус» свідчить, що обертання веденої шестерні відбуватиметься у напрямку, протилежному ведучій. Цифра *4* означає, у скільки разів у першій шестерні більше зубів, ніж у другій ( $40 / 10 = 4$ ), тобто обертання другої шестерні повинно відбуватися у чотири рази швидше, щоб синхронізувати зачеплення зубів.

17. Для третьої шестерні послідовність дій аналогічна, лише у ролі ведучої тепер виступатиме друга шестерня. При цьому вираз, що використовуватиметься для передачі руху, буде: *Поворот\_по\_Z/2*. У цьому випадку необхідно поділити на *2*, оскільки третя шестерня має в два рази більше зубів, ніж друга і, відповідно, обертатиметься у два рази повільніше.

Наступний етап роботи полягає у створенні матеріалу для шестерень. Для цього:

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*  й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.


2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

4. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Сталь.jpg* (папка *Практична робота\_7*) й натисніть на кнопку *ОК*.

5. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення кожної із шестерень.

6. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

7. Активуйте вікно проєкцій *Perspective* (*Перспектива*) й на нижній панелі запису анімації натисніть на кнопку *Запуск анімації* , щоб запустити обертання шестерень.

8. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *07\_Шестерні*.

Останній етап роботи полягає у візуалізації створеної сцени. Для цього:

1. На головній панелі інструментів натисніть кнопку *Візуалізація сцени*



У результаті цього на екрані з'явиться діалогове вікно *Візуалізація сцени*, в якому задайте налаштування згідно з рис. 11.

2. Skorиставшись вертикальною смугою прокрутки, перейдіть до нижньої частини діалогового вікна й у полі *Вивід візуалізації* натисніть на кнопку *Файли*.

3. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, задайте шлях до власної папки, уведіть ім'я файла *07\_Відео\_шестерні* та оберіть його тип – *.avi* (відеоформат). Натисніть на кнопку *Зберегти*.

4. У нижній частині діалогового вікна *Візуалізація сцени* натисніть на кнопку *Візуалізувати* (позначена стрілкою на рис. 11) й дочекайтеся закінчення процесу візуалізації.

5. Закрийте програму 3D Studio Max, перейдіть до власної папки й запустіть для перегляду новостворений відеофайл *07\_Відео\_шестерні.avi*.

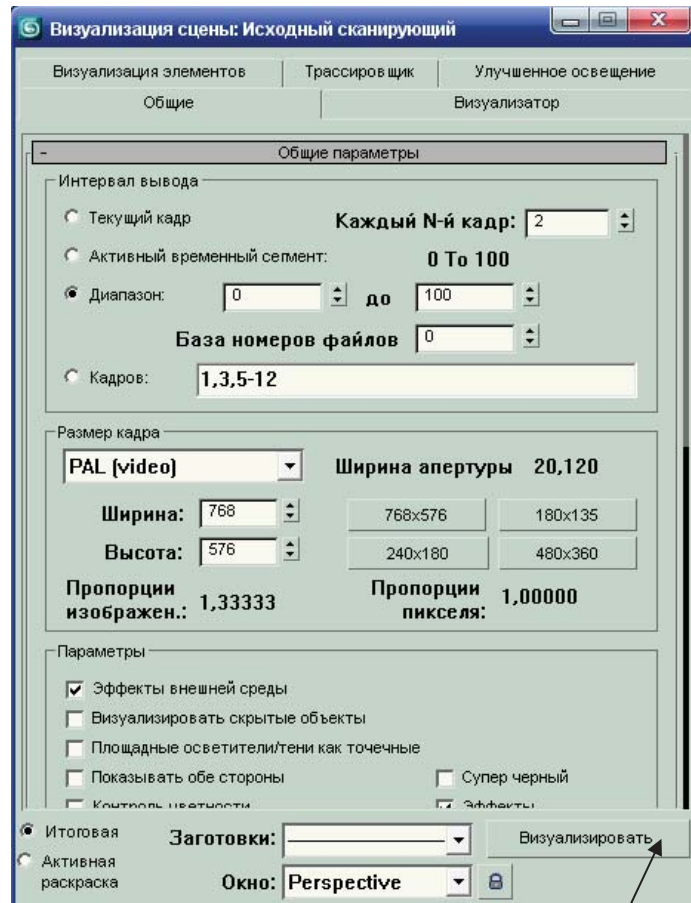



Рис. 11. Діалогове вікно «Візуалізація сцени»

## Приклад 2. Анімація обертання глобусу

За допомогою основних операцій програми 3d Max змодельовано глобус, зображений на рис. 1.

### Створення моделі тримача та кулі

1. Активізуйте інструмент *Куб* й у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) створіть паралелепіпед з розмірами, вказаними на рис. 2.


2. На командній панелі натисніть на кнопку *Змінити*  й у списку модифікаторів виберіть *Bend* (*Вигин*).

3. На вкладці *Параметри* модифікатора *Bend* (*Вигин*) у полі *Кут* задайте значення *190* (кут пово-



Рис. 1. Модель глобусу

роту). При цьому паралелепіпед змінить форму, як показано на рис. 3.

4. За допомогою інструмента *Виділити і повернути*  у вікні проєкції *Front (Спереду)* поверніть об'єкт, як показано на рис. 4.

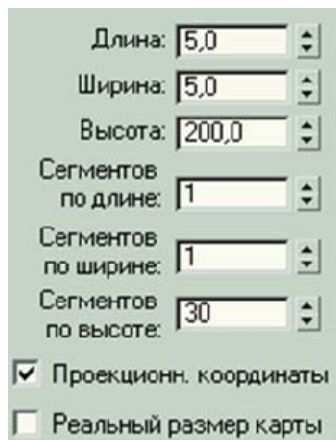


Рис. 2 Параметри інструмента «Куб»

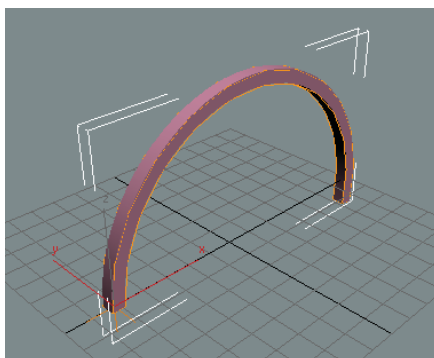


Рис. 3. Видозмінена форма паралелепіпеда модифікатором Bend (Вигин)

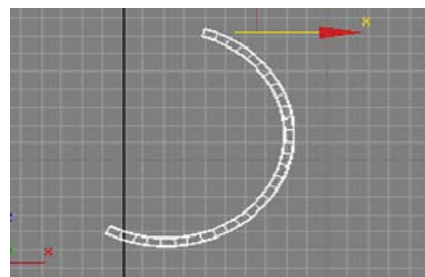




Рис. 4. Вигляд об'єкта після повороту

5. У вікні проєкції *Top (Верх)* створіть об'єкт *Сфера* радіусом 55 мм.

6. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* й виставіть новостворену сферу (за всіма осями) по центрі тримача.

7. За допомогою інструментів *Виділити і перемістити*  та *Виділити і повернути*  у вікні проєкції *Front (Спереду)* розмістіть об'єкт *Сфера* у тримачі так, щоб вона не виходила за його контури (рис. 5).

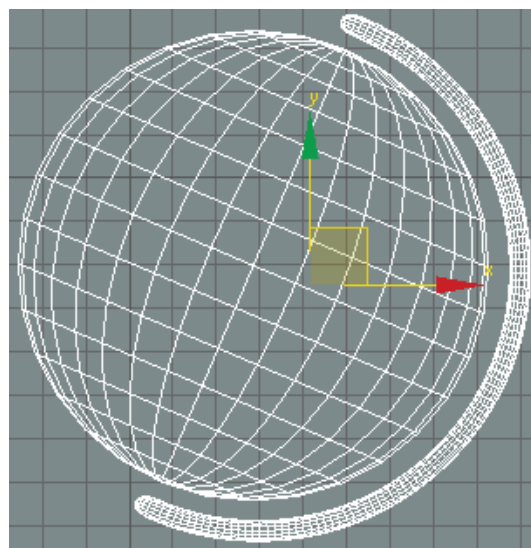


Рис. 5. Положення об'єкта «Сфера» відносно тримача



8. Оскільки вирівнювання відносного положення сфери здійснювалося за допомогою інструмента *Виділити і повернути* , то необхідно заморозити трансформацію обертання, інакше в процесі анімації сфера повернеться у початкове положення. Для цього, утримуючи клавішу *Alt*, клацніть правою кнопкою миші на об'єкті *Сфера* і в контекстному меню виберіть *Заблокувати поворот*.




Рис. 6. Параметри інструмента «Циліндр»

9. За допомогою інструмента *Циліндр* у вікні проєкції *Тор (Верх)* створіть циліндр з розмірами, вказаними на рис. 6.

10. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* й виставіть новостворений циліндр (за всіма осями) по центру сфери.

11. За допомогою інструментів *Виділити і перемістити*  та *Виді-*

*лити і повернути*  у вікні проєкції *Front (Спереду)* розташуйте циліндр відносно сфери та тримача так, як показано на рис. 7 (вісь *Z* циліндра має збігтися з центральною лінією сфери).

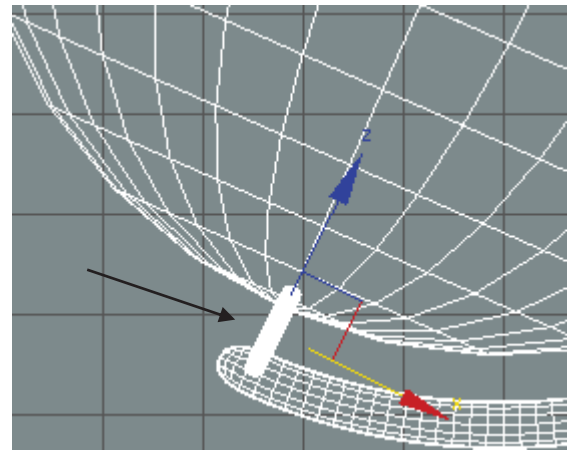




Рис. 7. Положення циліндра відносно сфери та тримача

12. Активізуйте інструмент *Виділити і перемістити* , натисніть й утримуйте клавішу *Shift*, клацніть лівою кнопкою миші на зображенні циліндра й перемістіть його на протилежний бік тримача, щоб створити копію.

13. Розмістіть скопійований циліндр аналогічно до першого.

### **Створення моделі підставки**

1. За допомогою інструмента *Лінія* у вікні проєкції *Front (Спереду)* створіть плавну криву (сплайн), як показано на рис. 8 (основи сплайнового моделювання детально розглядалися у практичній роботі № 3).

2. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  виділіть спочатку першу точку сплайна (точка 1 на рис. 8) й у нижній частині вікна (у спеціальному полі) з'ясуйте її координату по осі *X*. Виділіть останню точку сплайна (точка 2 на рис. 8) й задайте її координату по осі *X* таку саму, як координата точки 1.

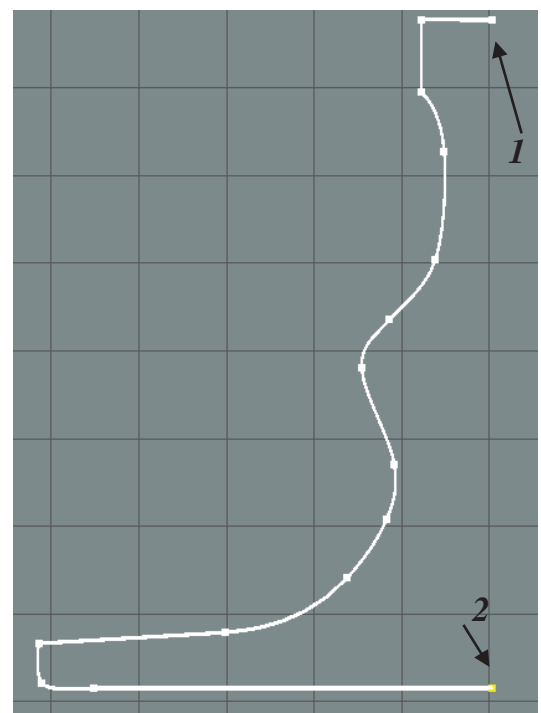




Рис. 8. Контур підставки

3. Утримуючи клавішу *Ctrl*, послідовним клацанням лівою кнопкою мишки виділіть першу та останню точки сплайна.



4. На командній панелі натисніть на кнопку *Змінити*  й у списку модифікаторів виберіть *Обертання (Lathe)*.

5. У згортку *Параметри* модифікатора *Обертання (Lathe)* задайте налаштування згідно з рис. 9. У полі *Напрямок* встановіть спосіб обертання – навколо осі *Y* (кнопка позначена стрілкою на рис. 9).

6. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  у вікні проєкції *Front (Спереду)* вирівняйте положення підставки відносно тримача і сфери, як показано на рис. 10.

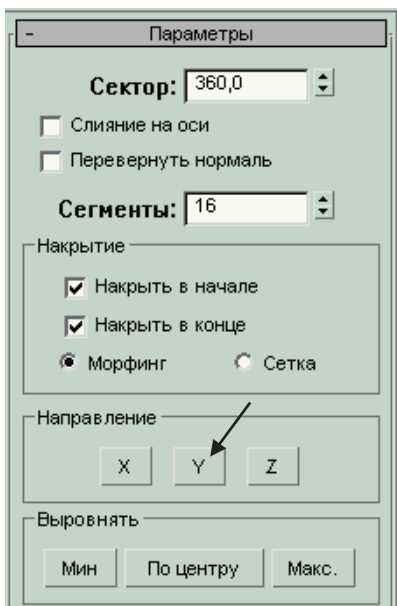


Рис. 9. Налаштування модифікатора «Обертання» (Lathe)

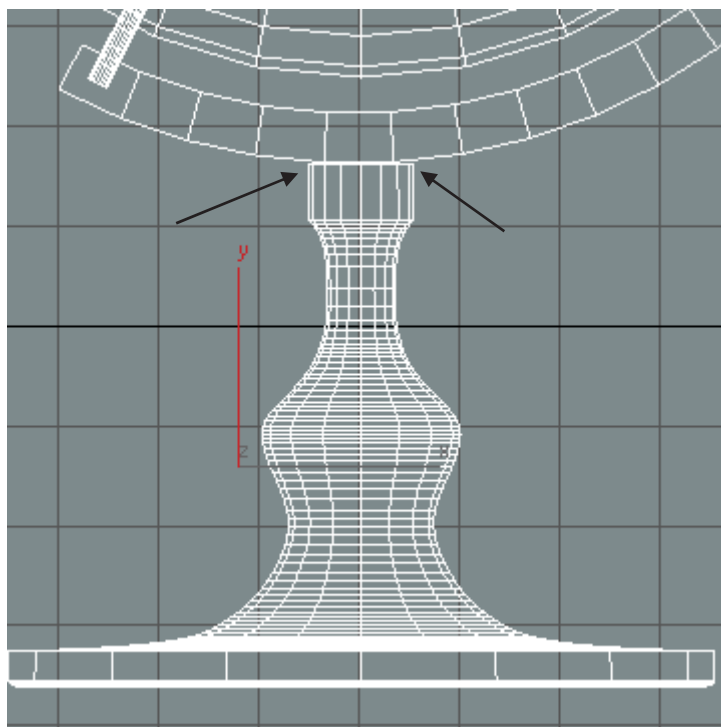




Рис. 10. Вирівнювання підставки відносно тримача і сфери

7. Виділіть усі створені елементи сцени (утримуючи клавішу *Ctrl*), натисніть на кнопку *Змінити*  й у списку модифікаторів виберіть *TurboSmooth* (турбозгладжування).

8. У згортку *TurboSmooth* на полі *Ітерації* уведіть значення 2.

### Накладання текстур

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*  й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Hi* поруч з картою *Diffuse Color*.




3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *OK*.

4. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Карта Землі.jpg* (папка *Практична робота\_7*) й натисніть на кнопку *OK*.

5. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення сфери.


6. Аналогічно задайте текстуру для підставки глобуса (файл *Деревина.jpg*) та тримача і циліндрів (файл *Хром.jpg*).


7. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

8. Натисніть на кнопку *F9* або *Швидка візуалізація* , щоб отримати візуалізацію кінцевої моделі глобуса (див. рис. 1).



### **Створення анімації**

При створенні анімації знадобиться ключ прокрутки кулі глобуса навколо осі *Z*. Для початку потрібно продовжити час анімації. Для цього:

1. На нижній панелі запису анімації включіть кнопку *Конфігурація часу*  й у діалоговому вікні задайте параметр *Довжина* рівним *120*. Натисніть на *OK*.

2. На нижній панелі запису анімації активуйте кнопку *Ключ*, щоб вона стала червоного кольору  *Ключ* *Задать*.


3. Перетягніть повзунок переміщення кадрів на *120* кадр .


4. Виберіть інструмент *Виділити і повернути*  й у вікні проєкції *Perspective* (*Перспектива*) клацніть на зображенні сфери (кулі). Поверніть кулю навколо осі *Z* за годинниковою стрілкою на  $-360^\circ$ , слідкуючи за повідомленнями у спеціальному полі нижньої частини вікна програми *Z: -360* .


5. Знову натисніть на кнопку *Ключ* , деактивувавши її.


Щоб обертання глобуса на початку й у кінці анімаційного ролика відбувалося без прискорення й уповільнення зробіть таке:

1. Виконайте команду *Графічний Редактор* → *Перегляд треків* – *Редактор кривих*.

2. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View* – *Curve Editor* активуйте кнопку *Перемістити Ключі*  й виділіть два створені ключі анімації по осі *Z* (синя крива).

3. Клацніть на кнопці *Set Tangents to Linear* , щоб криву лінію між двома виділеними ключами перетворити на пряму.

4. Для безперервного (циклічного) обертання глобуса у діалоговому вікні *Track View – Curve Editor* клацніть на кнопці *Параметри екстраполяції параметричних кривих* . У вікні, що з'явилося на екрані, оберіть спосіб виконання анімації *Повторююча* та натисніть на кнопку *ОК*. Закрийте діалогове вікно *Track View – Curve Editor*.

5. Активуйте вікно проєкції *Perspective (Перспектива)*, клацніть на зображенні сфери й на нижній панелі запису анімації натисніть на кнопку *Запуск анімації* , щоб запустити обертання глобуса.

6. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *07\_Глобус*.

Останній етап роботи полягає у збереженні анімації. Для цього:

1. На головній панелі інструментів натисніть кнопку *Візуалізація сцени*



. У результаті цього на екрані з'явиться діалогове вікно *Візуалізація сцени*, в якому задайте налаштування згідно з рис. 11.

2. Скориставшись вертикальною смугою прокрутки, перейдіть до нижньої частини діалогового вікна й у полі *Вивід візуалізації* натисніть на кнопку *Файли*.

3. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, задайте шлях до власної папки, уведіть ім'я файла *07\_Відео\_глобус* та оберіть його тип – *.avi* (відеоформат). Натисніть на кнопку *Зберегти*.

4. У нижній частині діалогового вікна *Візуалізація сцени* натисніть на кнопку *Візуалізувати* (позначена стрілкою на рис. 11) й дочекайтеся закінчення процесу візуалізації.

5. Закрийте програму 3D Studio Max, перейдіть до власної папки й запустіть для перегляду новостворений відеофайл *07\_Відео\_глобус.avi*.

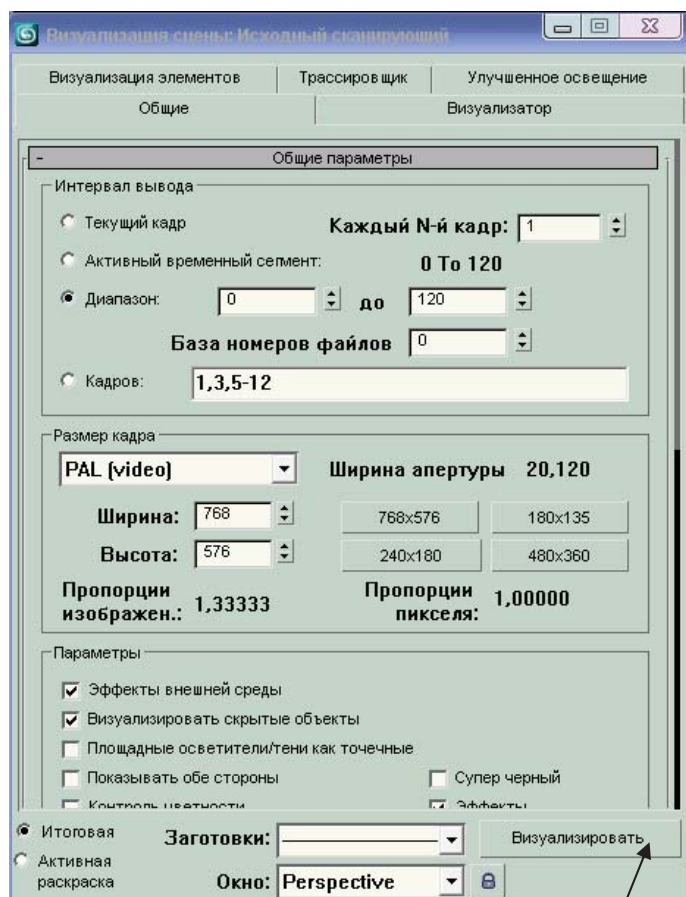


Рис. 11. Діалогове вікно «Візуалізація сцени»

## Завдання

Створіть анімацію вітряка з постійним рівномірним обертанням лопастей. Орієнтовний вигляд вітряка зображено на рис. 1.

Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *07\_Вітряк*.

Здійсніть візуалізацію створеної сцени, зберігши її у вигляді відеофайла (.avi) під назвою *07\_Відео\_вітряк*.

*Рекомендації:*

1. Для створення лопастей вітряка доцільно використати об'єкт *Куб* з наступним застосуванням модифікатора *Скручування (Twist)*.

2. Для моделювання лопастей, рівномірно розташованих по колу, скористайтеся командою *Масив*.

3. Для створення стійки вітряка доцільно використати об'єкт *Циліндр* з наступним застосуванням модифікатора *Вигин (Bend)*.

4. Підставку вітряка створіть методом обертання вихідного сплайна модифікатором *Обертання (Lathe)*.

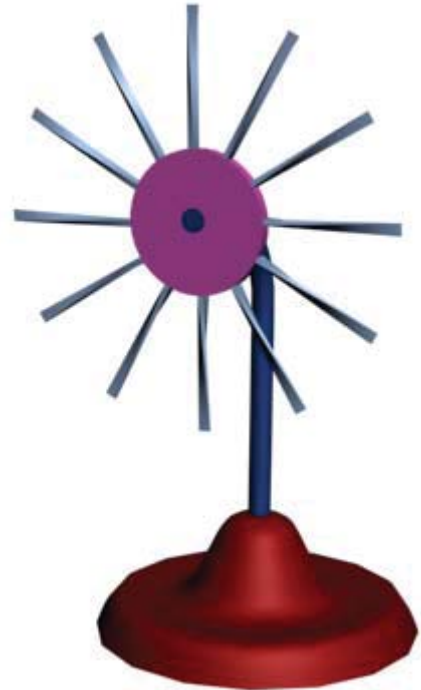




Рис. 1. Модель вітряка

## Контрольні запитання:

1. Що таке анімація?
2. Що таке ключ анімації?
3. Дайте характеристику кнопок на панелі управління анімацією:
4. Дайте характеристику кнопок на панелі управління анімацією:
5. Як налаштувати час анімації в 3D Studio Max?
6. Дайте характеристику кнопок: 1) ; 2) .
7. Як засобами 3D Studio Max зберегти активну анімацію у вигляді відеофайла?



1 2 3 4 5



1 2 3

## Практична робота № 8

### Тема «Створення анімаційних заставок»

**Мета роботи:** ознайомитися з основами анімації у тривимірній графіці; навчитися створювати анімаційні заставки та керувати їх анімацією у середовищі 3D Studio Max.

#### Приклад. Створення відеозаставки

Засобами програми 3d Max створимо анімаційну заставку (сцену), зображену на рис. 1. Анімація сцени передбачає одночасне обертання й переміщення по певній траєкторії земної кулі та узгоджену появу відповідного текстового напису.



Рис. 1. Анімаційна заставка

#### *Моделювання земної кулі та сплайнів траєкторії руху*

У вікні проєкції *Тор (Верх)* створіть об'єкт *Сфера* радіусом 70 мм.


Наступний етап роботи полягає у моделюванні двох сплайнів траєкторії: одного для сфери, іншого – для тексту. Першим сплайном має стати дуга, початкова точка якої знаходиться всередині сфери, а остання – вгорі за її межами (див. рис. 2). Для цього:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, оберіть категорію *Фігури* і активізуйте інструмент *Дуга*.

2. На вигляді *Тор (Верх)* клацніть лівою кнопкою миші у центрі сфери (точка 1 на рис. 2), щоб задати першу точку дуги і, не відпускаючи миші, перемістіть вказівник – вгору (точка 2 на рис. 2); відпустіть кнопку миші, задавши другу точку дуги.




Необхідно підкоригувати положення дуги так, щоб вона лежала не у фронтальній площині, а була трохи припіднятою для більшої наочності. Для цього активуйте дугу, клацніть на ній правою кнопкою миші і з контекстного меню виберіть команду *Перетворити в → Редагований Spline*.

8. У згортку *Виділення* правої бокової панелі активізуйте кнопку *Вершина*  й, утримуючи клавішу *Ctrl*, у вікні проєкції *Top* (*Зверху*) виділіть усі вузли сплайна дуги.

9. Клацніть правою кнопкою миші і у контекстному меню виберіть команду *Згладжування*.

10. У вікні проєкції *Top* (*Зверху*) виділіть найвищу точку сплайна дуги, а у вікні проєкцій *Front* (*Спереду*) за допомогою ін-

струмента *Виділити і перемістити*  перемістіть її дещо вгору (див. рис. 3).

11. Аналогічно виділіть і перемістіть вгору другу і третю точки сплайна дуги, щоб у вікні проєкції *Front* (*Спереду*) він отримав вигляд як на рис. 3.

Для побудови другого сплайна зробіть таке:

1. Перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, оберіть категорію *Фігури* й активізуйте інструмент *Дуга*.

2. У вікні проєкції *Top* (*Верх*) створіть дугу з розмірами, вказаними на рис. 4.

3. Вирівняйте новостворену дугу по центру сфри (по всіх трьох осях), виконавши команду *Інструменти → Вирівняти*.

4. Знову перейдіть на вкладку *Створити* командної панелі, оберіть категорію *Фігури* й активізуйте інструмент *Лінія*.

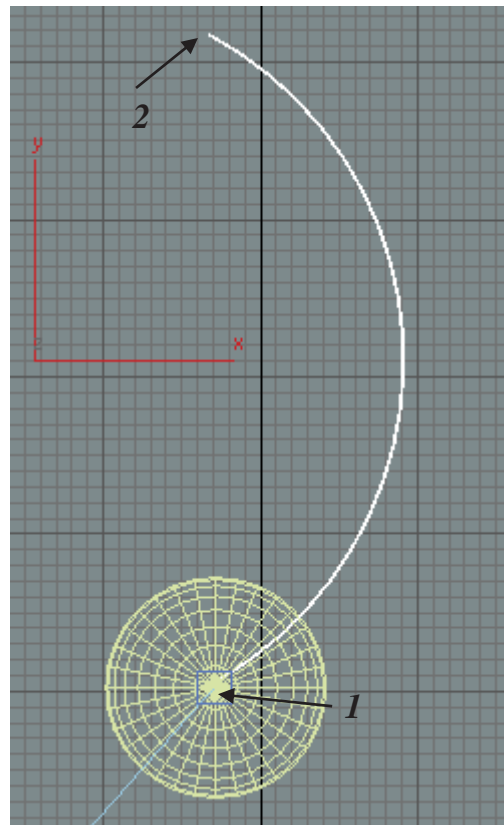


Рис. 2. Розташування дуги відносно сфери

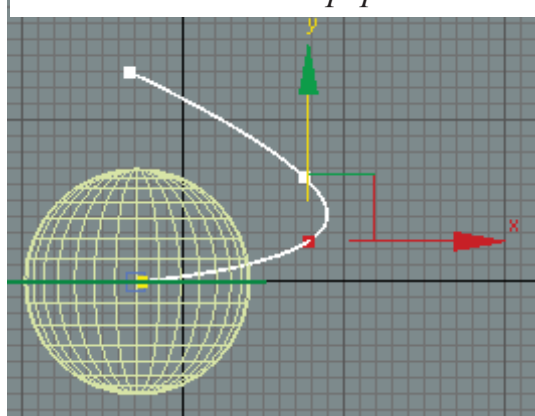


Рис. 3. Вигляд сплайна дуги після переміщення контрольних точок

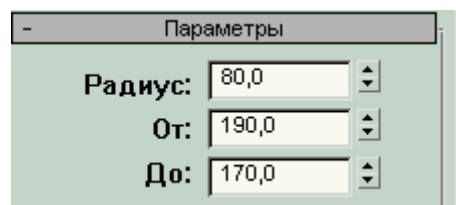
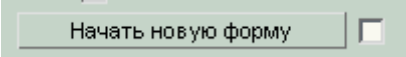



Рис. 4. Параметри об'єкта «Дуга»



5. На вкладці *Тип об'єкта* командної панелі зніміть «галочку» навпроти кнопки *Розпочати нову форму* , щоб до уже наявної дуги додати нові елементи.

6. Клацніть лівою кнопкою миші на кінці дуги (точка 1) і проведіть верхню лінію, як показано на рис. 5. Натисніть *Esc*.

7. Клацніть лівою кнопкою миші на початку дуги (точка 2) і проведіть нижню лінію, як показано на рис. 5. Натисніть *Esc*.

8. Перейдіть на вкладку *Змінити* командної панелі, й у згортку *Виділення* активізуйте кнопку *Вершина* .

9. Рамкою виділення (клацніть лівою кнопкою миші і не відпускайте) виділіть (захопіть) кінцеву точку дуги і початок верхньої лінії (у вікні програми позначені жовтими маркерами); відпустіть ліву кнопку миші. Натисніть на праву кнопку миші і в контекстному меню виберіть команду *Сумістити вершини*.

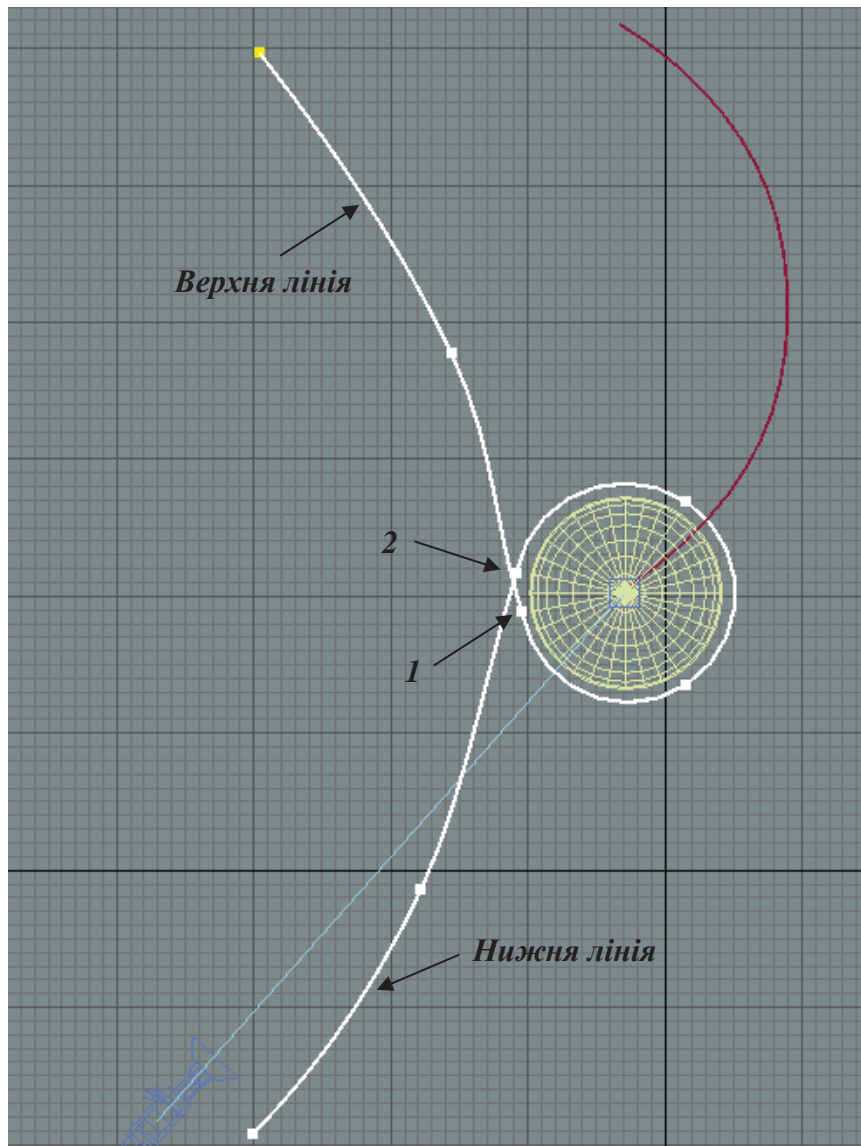




Рис. 5. Побудова другого сплайна

10. Знову натисніть на праву кнопку миші і в контекстному меню виберіть команду *Злити вершини*, щоб з'єднати в один сплайн дугу і верхню лінію. Про правильність з'єднання ліній вказуватиме білий колір маркерів відповідних точок.


11. Аналогічно з'єднайте з дугою нижню лінію.

12. Щоб додати додаткові (середні) точки на верхній і нижній прямих клацніть правою кнопкою миші на їх зображенні і з контекстного меню виберіть команду *Уточнити*. Наведіть курсор на середину верхньої лінії (курсор змінить


зовнішній вигляд – ) і клацніть лівою кнопкою миші, щоб додати додаткову точку. Підведіть курсор до середини нижньої лінії і знову додайте точку.

13. На головній панелі інструментів активізуйте кнопку *Виділити і перемістити* , наведіть курсор на середню точку верхньої лінії і натисніть на праву кнопку миші. З контекстного меню виберіть команду *Згладжування*.

14. Аналогічно задайте тип *Згладжування* для середньої точки нижньої лінії.

15. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підкоригуйте сплайн (контрольні точки) згідно з рис. 5.

### Анімація руху сфери (Землі)

1. Натисніть на кнопку *Конфігурація часу*  та задайте параметри згідно з рис. 6.

2. Виділіть сферу й виконайте команду *Анімація* → *Обмежувачі* → *Patch Constraint*, вкажіть сплайн, що відповідає за рух сфери (перший сплайн – дуга).

3. Переконайтеся, що повзунок переміщення кадрів знаходиться у

нульовій позиції .

4. Перемістіть сферу вгору (в кінець дуги) й натисніть на кнопку

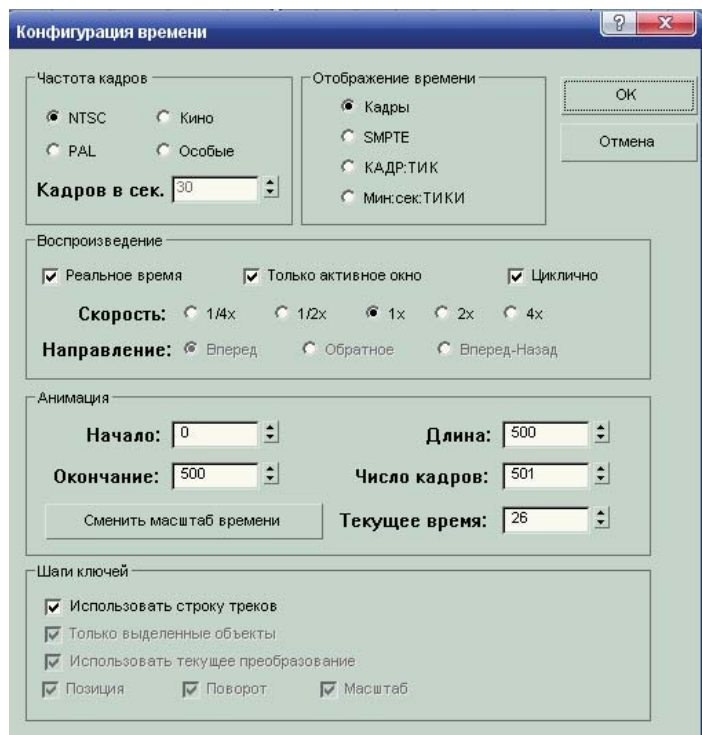
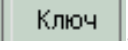

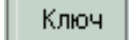





Рис. 6. Параметри часу анімації

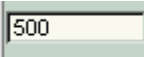
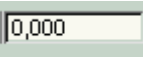
5. Перемістіть повзунок часової шкали на позначку 200 й натисніть на кнопку .

6. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  перемістіть сферу у вихідне (початкове) положення й знову натисніть на кнопку .

7. На нижній панелі запису анімації натисніть на кнопку *Перейти на початок* , щоб перемістити повзунок часової шкали на початок анімації.

8. На нижній панелі запису анімації натисніть на кнопку *Запуск анімації* , щоб запустити рух сфери. Сфера почне рухатися зверху вниз вздовж траєкторії дуги, однак досягнувши 200-го кадру, знову почне підніматися вгору. Щоб цього не трапилося, виконайте команду *Графічний Редактор* → *Перегляд треків – Редактор кривих*.

9. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* активуйте кнопку *Перемістити Ключі*  й виділіть останній ключ анімації (точку, позначену стрілкою на рис. 7).

10. У нижній частині діалогового вікна у спеціальних полях (позначених стрілкою на рис. 7) введіть відповідні значення –  , щоб задати у 500-у кадрі нульове положення сфери (лінія між 200-м і 500-м кадром при цьому стане горизонтальною). Закрийте вікно *Track View – Curve Editor*.

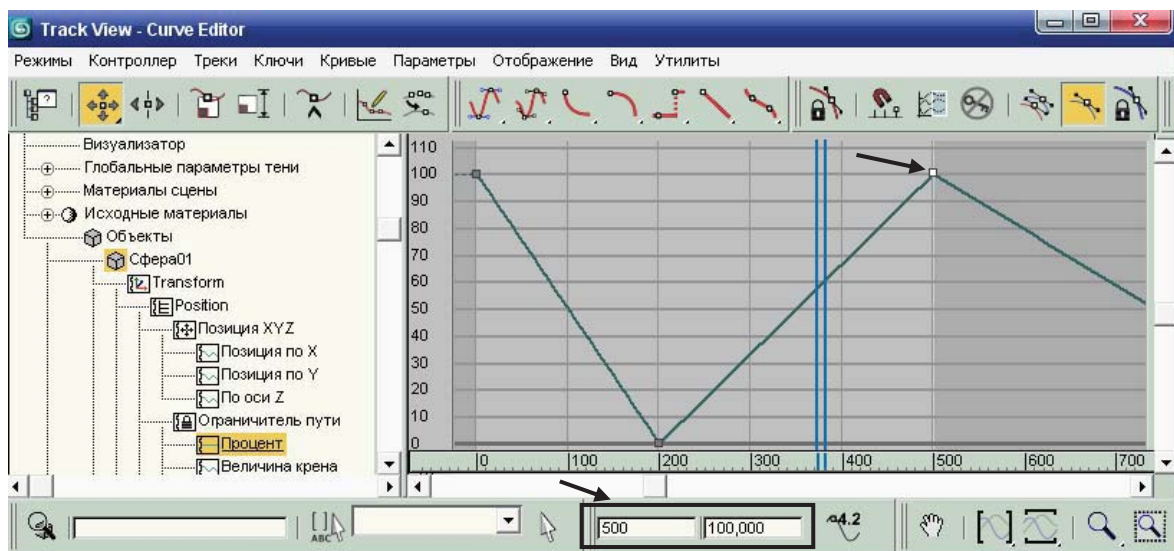




Рис. 7. Діалогове вікно «Track View – Curve Editor»

Крім руху сфери по дузі, вона ще повинна й обертатися. Для цього:


1. На нижній панелі запису анімації у спеціальному полі  введіть значення 200 і натисніть *Enter*, щоб перейти у 200-й кадр.

2. Натисніть на кнопку  для створення кадрів анімації.

3. За допомогою інструмента *Виділити і повернути*  у вікні проєкції *Тор (Верх)* поверніть сферу на 360 градусів за годинниковою стрілкою й знову натисніть на кнопку **Ключ**.

Якщо тепер відтворити анімацію, то сфера не тільки рухатиметься, а й обертатиметься. Однак сфера повинна обертатися постійно, а її рух має бути рівномірним без прискорення чи сповільнення. Для цього:

1. Виконайте команду *Графічний Редактор* → *Перегляд треків – Редактор кривих*.

2. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* активуйте кнопку *Перемістити Ключі* , утримуючи клавішу *Ctrl*, виділіть два ключі анімації обертання (точки, позначені стрілками на рис. 8).

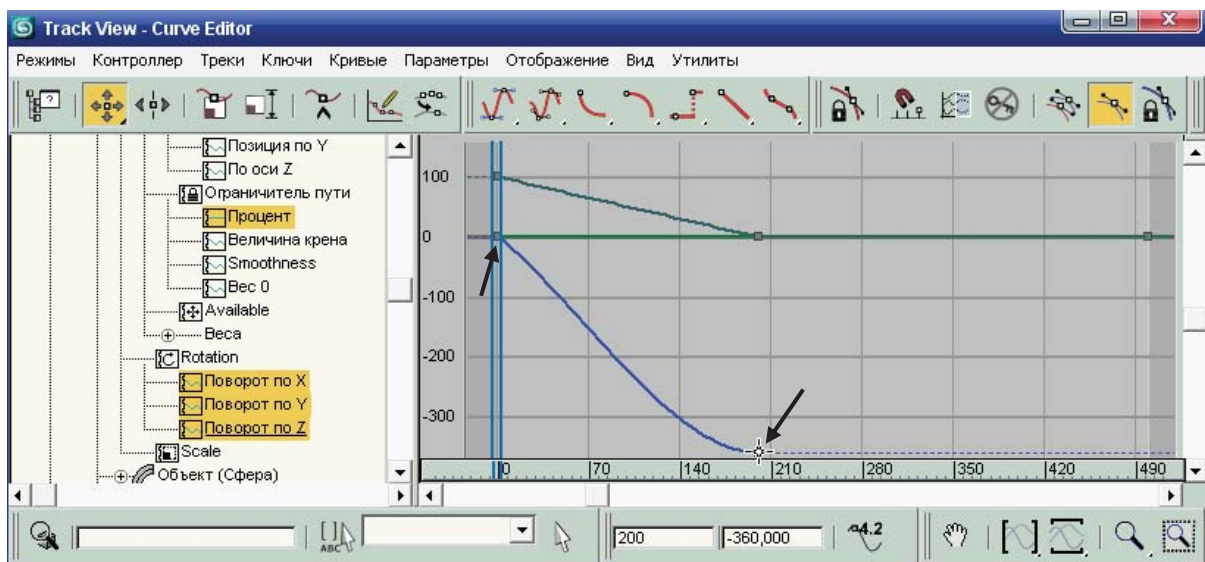



Рис. 8. Діалогове вікно «Track View – Curve Editor»

3. Натисніть на кнопку *Set Tangents to Linear* , щоб крива між двома виділеними ключами стала прямою.

4. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* активуйте кнопку *Типи екстраполяції параметричних кривих* , й у новому діалоговому вікні виберіть параметр *Циклічна* та натисніть *ОК*. Закрийте діалогове вікно *Track View – Curve Editor*.

### **Анімація тексту**

1. Виконайте команду *Створити* → *Форми* → *Текст*.

2. У згортку *Параметри* правої бокової панелі у полі *Текст* введіть текст, який потрібно анімувати (наприклад, 3-D графіка і комп'ютерна анімація); задайте розмір шрифту, рівний 20.

3. У вікні проєкції *Top (Верх)* клацніть лівою кнопкою миші, щоб помістити текст.

4. Застосуйте до тексту модифікатор *Видавиту* й задайте величину видавлювання 3 мм.

Після створення напису його необхідно анімувати, тобто змусити рухатися по створеному раніше шляху. Для цього:

1. Застосуйте до тексту модифікатор *Path Deform* (деформація по траєкторії).

2. У згортку *Параметри* (рис. 9) активного модифікатора клацніть на кнопці *Вказати шлях* й у вікні проєкції *Top (Верх)* оберіть другий сплайн.

3. Налаштуйте параметри модифікатора *Path Deform* згідно з рис. 9.

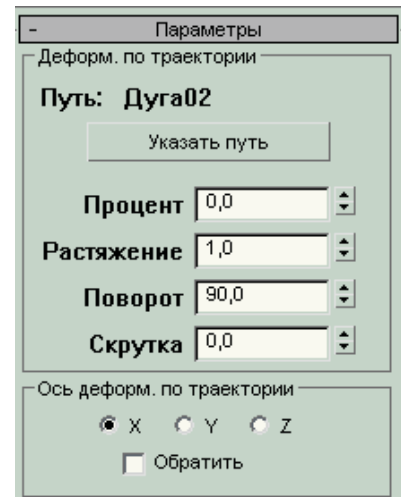






Рис. 9. Параметри модифікатора «Path Deform»

4. За допомогою інструментів *Виділити і повернути*  та *Виділити і перемістити*  сумістіть траєкторію тексту з відповідним сплайном.

5. Перейдіть на 500-й кадр анімації й активуйте кнопку *Ключ*.

6. Виділіть текст й у згортку *Параметри* модифікатора *Path Deform* у полі *Процент* введіть 100, щоб перемістити текст у кінець траєкторії-сплайна.

7. Знову натисніть на кнопку *Ключ*, деактивувавши її.

8. На нижній панелі запису анімації послідовно натисніть на кнопки *Перейти на початок*  та *Запуск анімації* , щоб запустити анімацію.

### Накладання текстури на сферу

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*  й виберіть комірку з вільним матеріалом.

2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

4. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Планета Земля.jpg* (папка *Практична робота\_8*) й натисніть на кнопку *ОК*.

5. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення сфери.

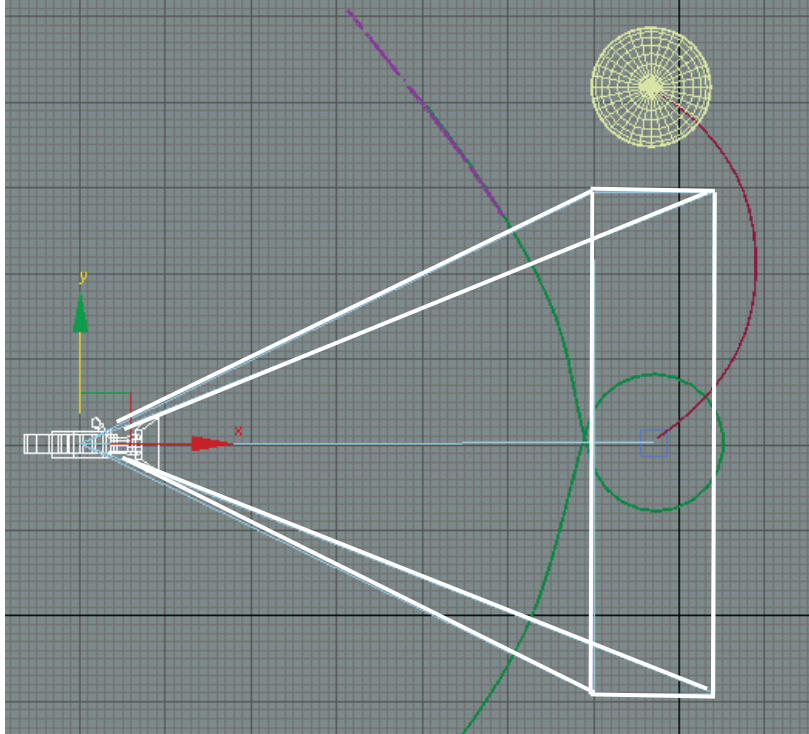
6. Аналогічно задайте текстуру для тексту (файл *Текст.jpg*, папка *Практична робота\_8*).




### ***Встановлення камери та налаштування візуалізації сцени***

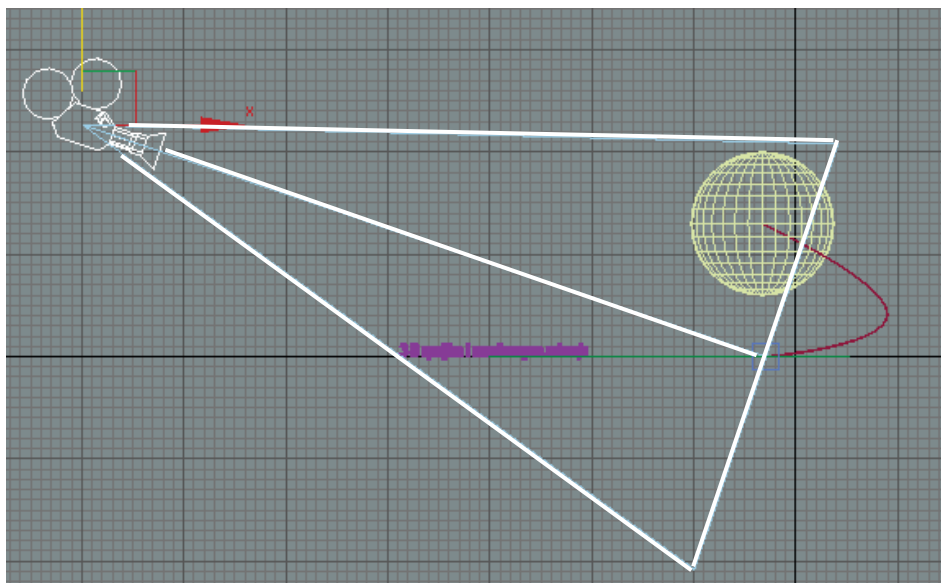
1. Встановіть у сцені камеру. Для цього виконайте команду *Створити* → *Камери* → *Спрямована камера*.

2. У вікні проєкції *Top* (*Верх*) встановіть камеру, як показано на рис. 10. Зверніть увагу, що у поле оглядовості камери (у початковому положенні анімації) не потрапляють сфера і текст.



*Рис. 10. Положення камери у вікні проєкції «Top» (Верх)*

3. Перейдіть у вікно проєкції *Front* (*Спереду*) і за допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  підкорегуйте положення камери згідно з рис. 11 (перемістіть її дещо вгору).



*Рис. 11. Положення камери у вікні проєкції «Front» (Спереду)*

4. Виберіть задній фон для майбутньої анімації, виконавши команду *Візуалізація* → *Зовнішнє середовище*. На екрані з'явиться діалогове вікно *Зовнішнє середовище і ефекти*.

5. У згортку *Загальні параметри* клацніть на кнопці *Ні*, щоб відкрити діалогове вікно вибору матеріалів.

6. Оберіть матеріал *Vitmar*, клацніть на кнопці *ОК* й відкрийте файл *Небо.jpg* (папка *Практична робота\_8*).

7. Переконайтеся, що в діалоговому вікні *Зовнішнє середовище і ефекти* включено опцію *Застосувати карту*. Закрийте діалогове вікно.

8. Активуйте вікно проєкції *Perspective* (*Перспектива*), клацніть правою кнопкою миші на назві вікна (напис *Perspective*) і у контекстному меню виберіть команду *Вид* → *Камера01*.

9. Натисніть на кнопку *Запуск анімації* , щоб переглянути створену анімацію.

10. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *08\_Заставка*.

Останній етап роботи полягає у збереженні анімації (візуалізації сцени). Для цього:

1. На головній панелі інструментів натисніть кнопку

*Візуалізація сцени* . У результаті цього на екрані з'явиться діалогове вікно *Візуалізація сцени*,

в якому задайте налаштування згідно з рис. 12.

2. Скориставшись вертикальною смугою прокрутки, перейдіть до нижньої частини діалогового вікна й у полі *Вивід візуалізації* натисніть на кнопку *Файли*.

3. У діалоговому вікні, що появиться на екрані, задайте шлях до власної папки, уведіть ім'я файла *08\_Відео\_заставка* та оберіть його тип – *.avi* (відеоформат). Натисніть на кнопку *Зберегти*.

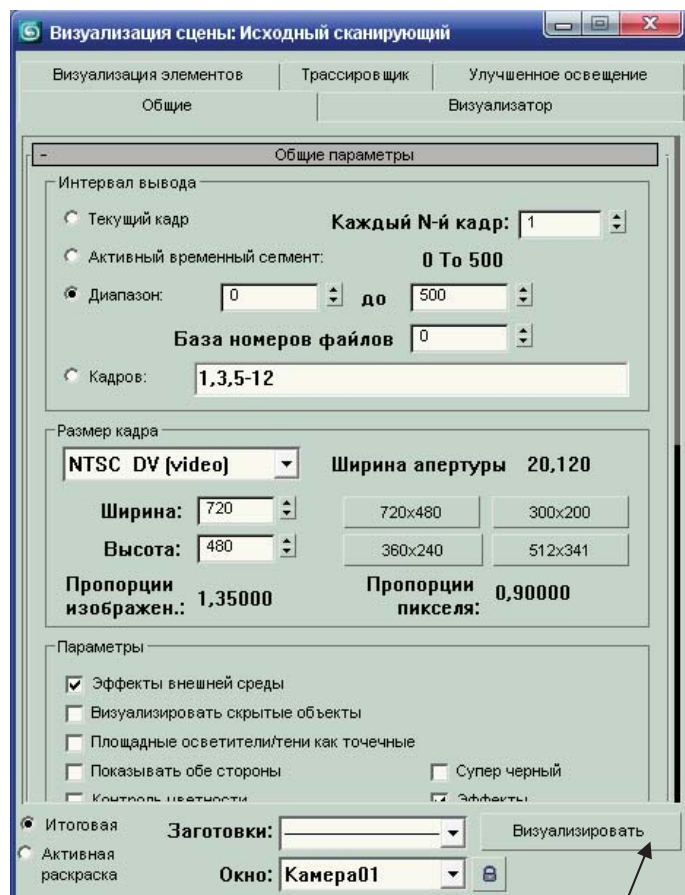


Рис. 12. Діалогове вікно «Візуалізація сцени»

4. У нижній частині діалогового вікна *Візуалізація сцени* натисніть на кнопку *Візуалізувати* (позначена стрілкою на рис. 12) й дочекайтеся закінчення процесу візуалізації.

5. Закрийте програму 3D Studio Max, перейдіть до власної папки й запустіть для перегляду новостворений відеофайл *08\_Video\_заставка.avi*.

### Завдання

Створіть анімацію м'яча, що, обертаючись, скочується по нахиленій поверхні, «підстрибує» на столі й заходить у спеціальний отвір.

Орієнтовний вигляд 3-D сцени зображено на рис. 1.

Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *08\_Мяч*.

Здійсніть візуалізацію створеної сцени, зберігши її у вигляді відеофайла (.avi) під назвою *08\_Video\_мяч*.

*Рекомендації:*



1. Вирізання спеціального отвору в кришці стола доцільно здійснити з використанням булевої операції різниці.

2. Для текстурювання нахиленої поверхні і кришки стола використайте растрове зображення *Стіл.jpg* (папка *Практична робота\_8*); для текстурювання ніжок – растрове зображення *Ніжки.jpg* (папка *Практична робота\_8*). Текстурювання м'яча здійсніть растровим зображенням *Мяч.jpg* (папка *Практична робота\_8*).



Рис. 1. Зображення 3-D сцени з анімацією м'яча

### Контрольні запитання:

1. Як налаштувати довжину анімації (задати кількість кадрів)?
2. Як перейти у довільний кадр анімації?
3. Як задати рівномірну анімацію об'єктів (обертання, переміщення та ін.) без прискорення чи уповільнення?
4. Як задати безперервну анімацію об'єктів?
5. Яке призначення кнопки *Типи екстраполяції параметричних кривих*  на панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor*?
6. Яке призначення кнопки *Set Tangents to Linear*  на панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor*?
7. Дайте характеристику модифікатору *Path Deform* (деформація по траєкторії).
8. Як встановити камеру у 3-D сцену?
9. Як здійснити налаштування візуалізації зовнішнього середовища сцени?
10. Як у вікні проєкції активувати вигляд з камери?

## Практична робота № 9

### Тема «Створення динамічних об'єктів засобами 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з динамікою у 3D Studio Max; навчитися створювати та управляти динамічними об'єктами.

#### Приклад 1. Моделювання твердих тіл (динамічна сцена «боулінг»)

Засобами програми 3d Max створимо анімацію гри в боулінг з врахуванням динамічних характеристик усіх об'єктів сцени (рис. 1).

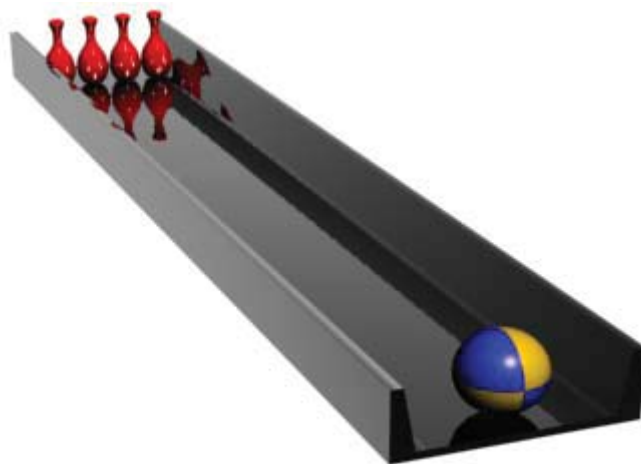


Рис. 1. Динамічна сцена гри в боулінг

#### Створення моделей доріжки та кулі

Доріжка для боулінгу за формою нагадує перевернуту букву «П». Для її створення зробіть таке:



1. У вікні проєкції *Top (Верх)* створіть об'єкт *Куб* з параметрами, що на рис. 2.
2. Виконайте команду *Модифікатори* → *Правка Mesh* → *Edit Poly* й у згортку *Виділення* натисніть на кнопку *Вершина* .
3. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  у вікні проєкції *Front (Спереду)* виділіть верхні середні вузли прямокутника, залишивши з кожного боку лише по дві крайні точки.
4. Перемістіть виділені точки вниз, щоб отримати П-подібний профіль (рис. 3).



Рис. 2. Параметри об'єкта «Куб»

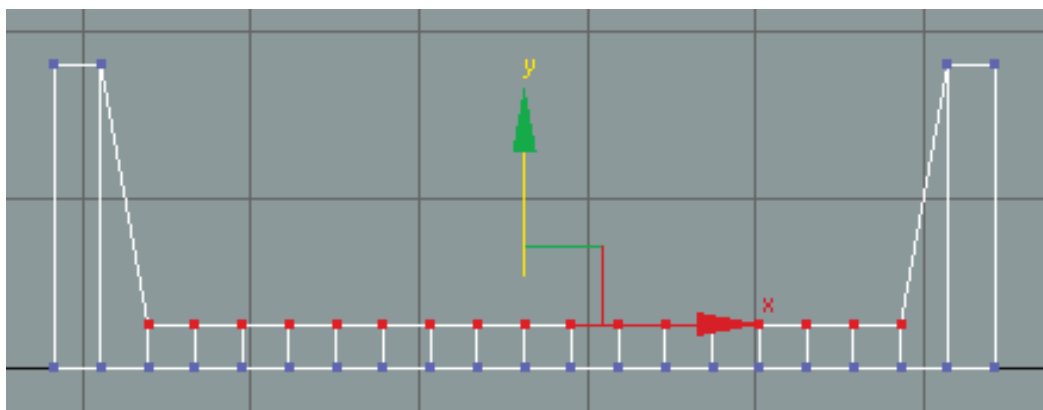



Рис. 3. П-подібний профіль доріжки для боулінгу




5. У вікні проєкції *Top (Верх)* створіть кулю – об'єкт *Сфера* радіусом 10 мм.

### Створення моделі кеглі


1. За допомогою інструмента *Лінія* у вікні проєкції *Front (Спереду)* створіть профіль майбутньої кеглі – плавну криву (сплайн), як показано на рис. 4 (основи сплайнового моделювання детально розглядалися у практичній роботі № 3).

2. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  виділіть спочатку першу точку сплайна (точка 1 на рис. 4) й у нижній частині вікна (у спеціальному полі) з'ясуйте її координату по осі *X*. Виділіть останню точку сплайна (точка 2 на рис. 4) й задайте її координату по осі *X* таку саму, як координата точки 1.

3. Утримуючи клавішу *Ctrl*, послідовним клацанням лівою кнопкою мишки виділіть першу та останню точки сплайна.

4. На командній панелі натисніть на кнопку *Змінити*  й у списку модифікаторів виберіть *Обертання (Lathe)*.

5. У згортку *Параметри* модифікатора *Обертання (Lathe)* задайте налаштування згідно з рис. 5. У полі *Напрямок* встановіть спосіб обертання – навколо осі *Y* (кнопка позначена стрілкою на рис. 5).

6. На головній панелі інструментів натисніть на кнопку *Виділити і рівномірно масштабувати*  й у вікні проєкції *Perspective (Перспектива)* підкоригуйте масштаб кеглі (одразу по всіх трьох осях) так, щоб у рядку на доріжці їх змогло поміститися чотири штуки.

7. Виділіть новостворену кеглю й натисніть на праву кнопку миші. З контекстного меню виберіть команду *Клонувати* і як варіант вкажіть *Копія*.

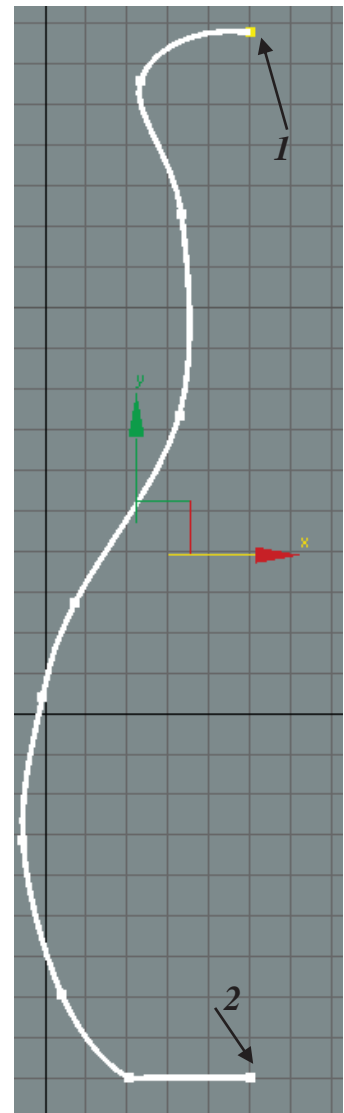


Рис. 4. Профіль майбутньої кеглі

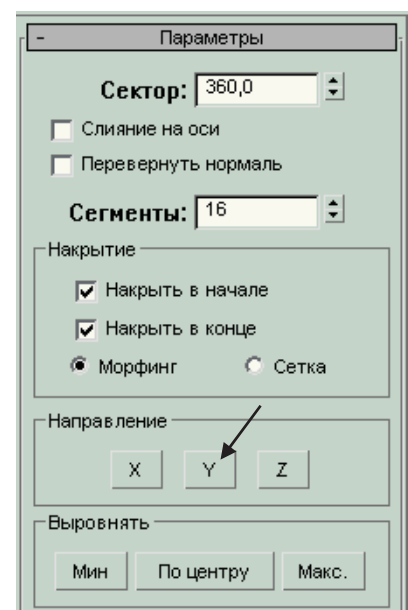




Рис. 5. Налаштування модифікатора «Обертання» (*Lathe*)

8. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  відсуньте новостворену копію кеглі дещо вбік й аналогічно створіть ще дві кеглі.

9. Розташуйте усі чотири кеглі в рядок, як показано на рис. 6.

10. Розташуйте кулю на початку доріжки згідно з рис. 6.

11. Виділіть усі створені об'єкти й у вікні проєкції *Left (Зліва)* за допомогою інструмента *Виділити*

*і повернути*  дещо нахиліть доріжку з розташованими на ній елементами, аби куля могла котитися вниз.

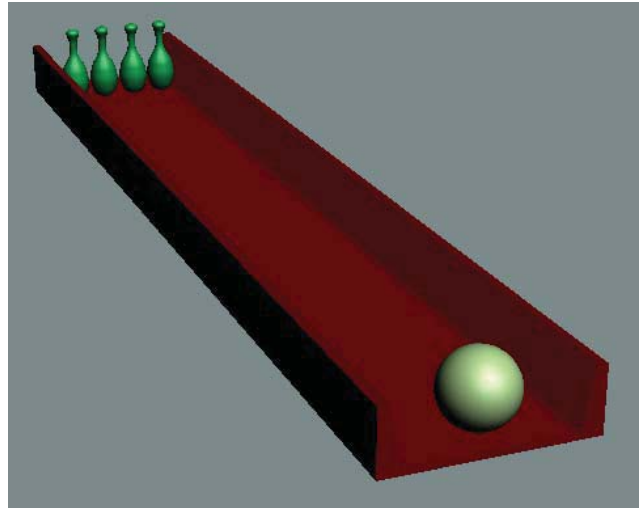




Рис. 6. Розташування кегель і кулі на доріжці


### **Налаштування властивостей об'єктів сцени**

Для правильної взаємодії створених об'єктів необхідно додати у сцену значок колекції твердих тіл:

1. На вкладці *Створити* командної панелі клацніть на кнопці *Допоміжні об'єкти*  й у викидному списку підоб'єктів виберіть *Reactor*



2. Натисніть на кнопку *RBCollection* й клацніть у довільному місці будь-якого вікна проєкції для створення колекції твердих тіл (положення і розміри значка  значення не мають).

3. Маючи виділеним значок *RBCollection*, перейдіть на вкладку *Змінити*  й у згортку *RBCollection Properties* натисніть кнопку *Вказати*. У вікні проєкції виберіть (вказіть) доріжку для боулінгу. Ще раз натисніть на кнопку *Вказати* й вкажіть модель кулі; знову натисніть *Вказати* й клацніть на першій кеглі і т.д., доки усі елементи сцени не з'являться у відповідному вікні (рис. 7).

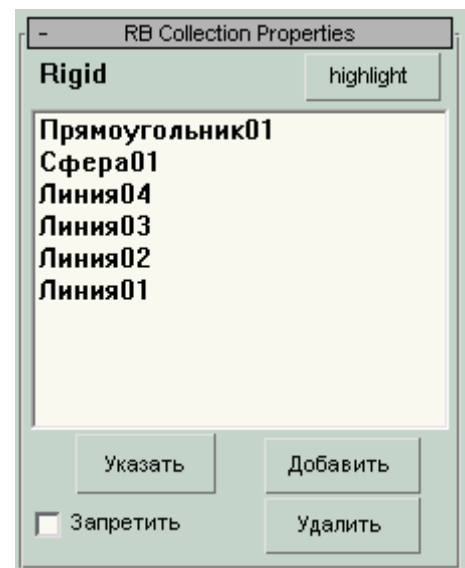
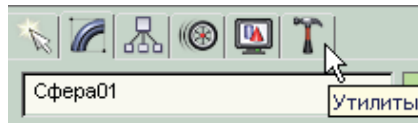


Рис. 7. Формування списку твердих тіл сцени

Наступний етап роботи полягає у заданні властивостей об'єктів, які враховуватимуться при їх взаємодії. Для цього:

1. У будь-якому вікні проєкції виділіть об'єкт *Сфера*.




2. Перейдіть на вкладку *Утилити* командної панелі і клацніть на кнопці *Reactor*.

3. У згортку *Властивості* задайте параметру *Маса* значення, рівне 3.

4. Виділіть усі кеглі й у згортку *Властивості* задайте параметру *Маса* значення, рівне 2.


Вага доріжки повинна залишитися рівною 0. Це означатиме, що це тіло нерухоме. Крім того, у полі *Моделююча геометрія* для доріжки включіть опцію *Concave Mesh* (нахилена поверхня).


### ***Накладання текстур***


1. Відкрийте *Редактор матеріалів*  й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Шахове поле* й натисніть на кнопку *ОК*.

4. У згортку *Параметри шахового поля* редактора матеріалів клацніть на полі  й у діалоговому вікні задайте колір RGB (0; 0; 255).

5. Аналогічно задайте другий колір  – RGB (250; 200; 0).

6. Поверніться до налаштувань основного матеріалу, клацнувши на кнопку *Перейти до складового матеріалу*  на панелі інструментів вікна *Редактор матеріалів*.

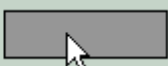
7. Користуючись смугою прокрутки, у вікні *Редактор матеріалів* перейдіть до згортка *Базові параметри по Бліну* й у полі *Дзеркальні відблиски* задайте параметру *Сила блиску* значення, рівне 100, а *Глянцюватість* – рівне 40.

7. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення сфери.

8. У вікні *Редактор матеріалів* виберіть іншу комірку з вільним матеріалом й натисніть на кнопку *Стандартний*.

9. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Архітектурний* й натисніть на кнопку *ОК*.

10. У згортку *Шаблони* виберіть тип матеріалу *Plastic*.

11. Клацніть на полі *Диффузний колір:*  й задайте колір пластику – RGB (255; 0; 0).

12. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення кожної кеглі.

13. У вікні *Редактор матеріалів* знову виберіть комірку з вільним матеріалом й натисніть на кнопку *Стандартний*.

14. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Архітектурний* й натисніть на кнопку *ОК*.


15. У згортку *Шаблони* виберіть тип матеріалу *Metal-Flat*.


16. У полі *Дифузний колір* задайте колір – RGB (255; 255; 255), а параметру *Блиск* – значення 50.

17. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення доріжки.


18. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.



### *Анімація об'єктів сцени (прорахунок динаміки)*

1. На нижній панелі запису анімації включіть кнопку *Конфігурація часу*  й у діалоговому вікні задайте параметр *Довжина* рівним 200. Натисніть на *ОК*.

2. На нижній панелі запису анімації активуйте кнопку *Ключ*, щоб вона стала червоного кольору  *Ключ* *Задать*.

3. Перетягніть повзунок переміщення кадрів на 80-й кадр.


4. Виберіть інструмент *Виділити і перемістити*  й у вікні проєкції *Тор (Верх)* клацніть на зображенні сфери (кулі). Перемістіть кулю вздовж осі *Y* до точки дотику її з кеглями.

5. За допомогою інструмента *Виділити і повернути*  у вікні проєкції *Left (Зліва)* поверніть сферу на 360 градусів проти годинникової стрілки й знову натисніть на кнопку *Ключ* .

Якщо тепер відтворити анімацію то сфера, обертаючись, переміщуватиметься по доріжці. Однак переміщення й обертання сфери має бути рівномірним, без прискорення чи сповільнення. Для цього:

1. Виконайте команду *Графічний Редактор* → *Перегляд треків* – *Редактор кривих*.

2. У правій частині діалогового вікна *Track View – Curve Editor* (рис. 8) рамкою виділення (клацніть і утримуйте ліву кнопку миші) обведіть усі ключі анімації (контрольні точки) на усіх кривих одночасно, щоб зробити їх активними (виділеними).

3. На панелі інструментів діалогового вікна *Track View – Curve Editor* натисніть на кнопку *Set Tangents to Linear* , щоб виділені криві стали прямими. Закрийте діалогове вікно *Track View – Curve Editor*.

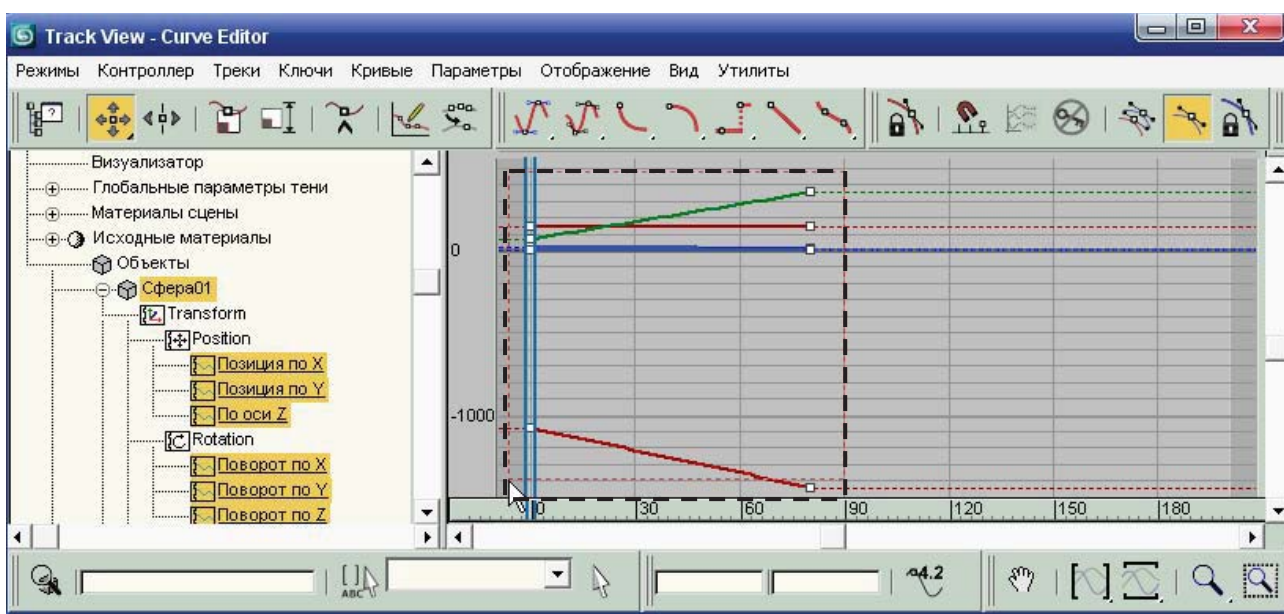
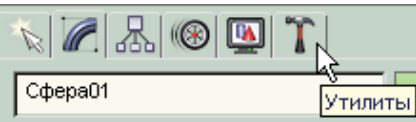



Рис. 8. Діалогове вікно «Track View – Curve Editor»

4. Перейдіть на вкладку *Утилити*  командної панелі і клацніть на кнопці *Reactor*.

5. У згортку *Перегляд і анімація* визначте початок анімації 80-м кадром (для цього задайте параметру *Початковий кадр* значення 80) і клацніть на кнопці *Створити анімацію*. Закрийте діалогове вікно *Повідомлення Reactor*, що з'явилося на екрані й відображало процес прорахунку динаміки.

6. Активуйте вікно проєкції *Perspective* (*Перспектива*) й натисніть на кнопку *Запуск анімації* , щоб переглянути створену анімацію.

7. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *09\_Боулінг*.

Останній етап роботи полягає у збереженні анімації (візуалізації сцени). Для цього:



1. На головній панелі інструментів натисніть кнопку



*Візуалізація сцени*. У результаті цього на екрані з'явиться діалогове вікно *Візуалізація сцени*, в якому задайте налаштування згідно з рис. 9.

2. Скориставшись вертикальною смугою прокрутки, перейдіть до нижньої частини діалогового вікна й у полі *Вивід візуалізації* натисніть на кнопку *Файли*.

3. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, задайте шлях до власної папки, уведіть ім'я файла *09\_Video\_боулінг* та оберіть його тип – *.avi* (відеоформат). Натисніть на кнопку *Зберегти*.

4. У нижній частині діалогового вікна *Візуалізація сцени* натисніть на кнопку *Візуалізувати* (позначена стрілкою на рис. 9) й дочекайтеся закінчення процесу візуалізації.

5. Закрийте програму 3D Studio Max, перейдіть до власної папки й запустіть для перегляду новостворений відеофайл *09\_Video\_боулінг.avi*.

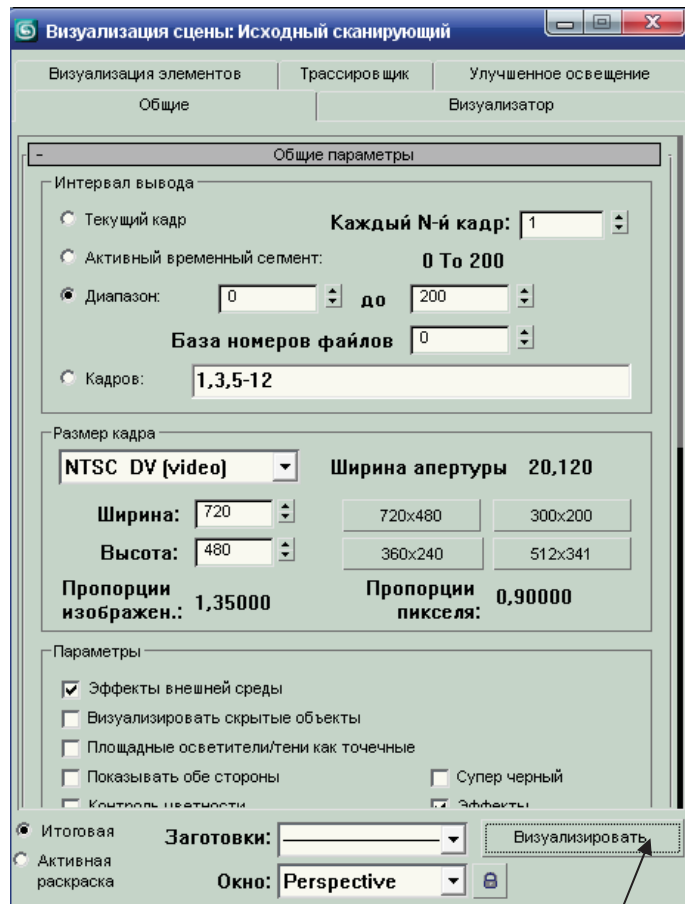


Рис. 9. Діалогове вікно «Візуалізація сцени»

## Приклад 2. Моделювання тканин (динамічна сцена «рушник»)

Засобами програми 3d Max змодельовано рушник, що звисає, гойдаючись, на кільці (рис. 1).

### Створення об'єктів сцени

1. У вікні проєкції *Top* (*Верх*) створіть об'єкт *Тора* з параметрами, що на рис. 2.

2. У вікні проєкції *Front* (*Спереду*) створіть об'єкт *Сфера* з параметрами, що на рис. 3.

3. Вирівняйте сферу відносно тора за осями *X* та *Z* (*Поточний об'єкт – центр*, *Опорний об'єкт – центр*).





Рис. 1. Динамічна сцена «рушник»

4. Вирівняйте сферу відносно тора за віссю  $Y$  (*Поточний об'єкт – центр, Опорний об'єкт – максимум*).

5. У вікні проєкції *Front* (*Спереду*) створіть об'єкт *Куб* з розмірами  $300 \times 300 \times 2$  мм.


6. Вирівняйте новостворений куб (прямокутник) відносно сфери за осями  $X$  та  $Z$  (*Поточний об'єкт – центр, Опорний об'єкт – центр*).

7. Вирівняйте куб (прямокутник) відносно сфери за віссю  $Y$  (*Поточний об'єкт – мінімум, Опорний об'єкт – максимум*).

8. На вкладці *Створити*  командної панелі клацніть на кнопці *Допоміжні об'єкти*  й у викидному списку підоб'єктів виберіть *Reactor*.

9. Натисніть на кнопку *RBCollection* й клацніть у довільному місці будь-якого вікна проєкції для створення колекції твердих тіл (положення і розміри значка

 значення не мають).

10. Маючи виділеним значок *RBCollection*, перейдіть на вкладку *Змінити*  й у згортку *RBCollection Properties* натисніть кнопку *Вказати*. У вікні проєкцій виберіть (вказіть) тор. Ще раз натисніть на кнопку *Вказати* й вкажіть сферу; знову натисніть *Вказати* й клацніть на об'єкті *Куб* (*Прямокутник*). У результаті цього назви усіх елементів сцени мають з'явитися у відповідному вікні (рис. 4).

Виконавши описані вище дії, ми вказали програмі, що тор (кільце), сфера (тримач) і куб (стіна) – це тверді тіла сцени.

Наступний етап роботи полягає у моделюванні рушника тобто об'єкта, матеріалом якого є тканина. Для цього:

1. У вікні проєкції *Top* (*Верх*) створіть об'єкт *Площина* з параметрами, що на рис. 5.

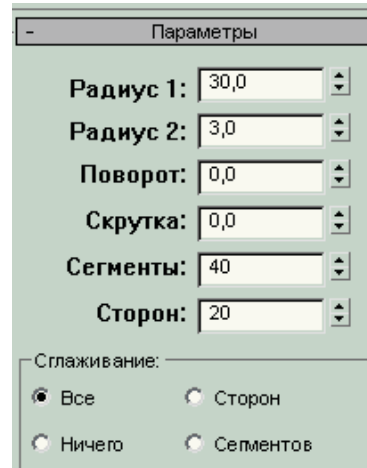


Рис. 2. Параметри об'єкта «Тор»

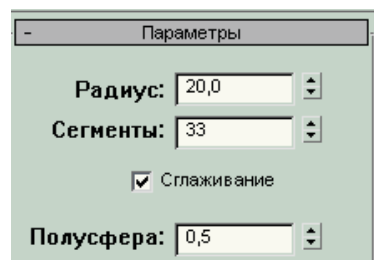


Рис. 3. Параметри об'єкта «Сфера»

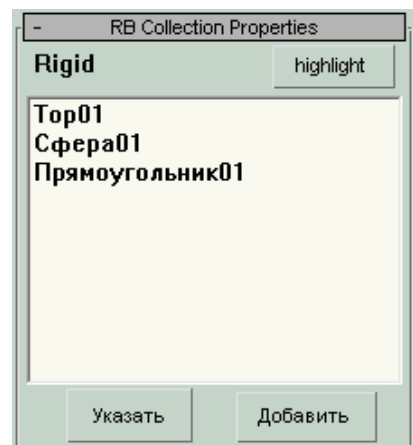



Рис. 4. Формування списку твердих тіл сцени



Рис. 5. Параметри об'єкта «Площина»

2. За допомогою інструмента *Виділити і перемістити*  у вікні проєкції *Тор (Верх)* розташуйте новостворену площину відносно тора і сфери як показано на рис. 6.

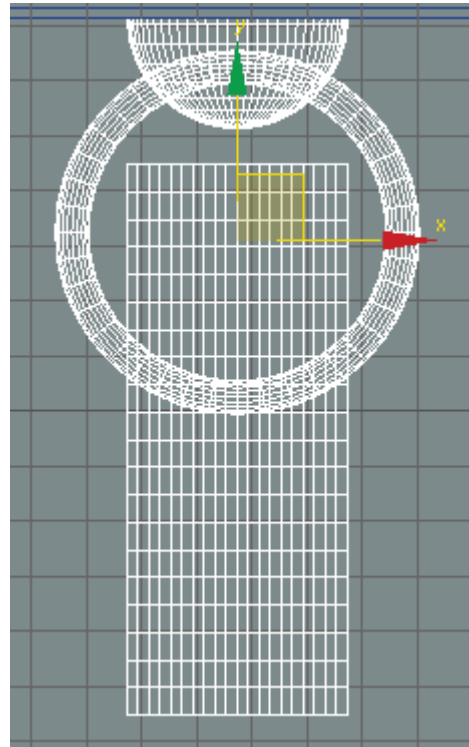





Рис. 6. Розташування площини відносно тора і сфери


3. Виконайте команду *Інструменти* → *Вирівняти* й вирівняйте площину відносно кінця (тора) по осі *Y* (*Поточний об'єкт* – мінімум, *Опорний об'єкт* – максимум).


4. Щоб вказати програмі, що матеріалом площини (об'єкта *Площина01*) є тканина, виділіть її (площину), перейдіть на вкладку *Змінити*  й у згортку модифікаторів оберіть модифікатор *reactor Cloth*.

5. У згортку *Властивості* модифікатора *reactor Cloth* задайте параметри згідно з рис. 7.

6. У нижній частині згортки *Властивості* додатково увімкніть опцію *Уникати перетинів*.

7. На вкладці *Створити*  командної панелі клацніть на кнопці *Допоміжні об'єкти*  й у викидному списку підоб'єктів виберіть *Reactor*.

8. Натисніть на кнопку *CLCollection* й клацніть у довільному місці будь-якого вікна проєкції для створення колекції тканин (положення і розміри значка  значення не мають).

9. Маючи виділеним значок *CLCollection*, перейдіть на вкладку *Змінити*  й у згортку *RBCollection Properties* натисніть кнопку *Вказати*. У вікні проєкцій виберіть (вказіть) площину, щоб її назва з'явилася у відповідному вікні (рис. 8).

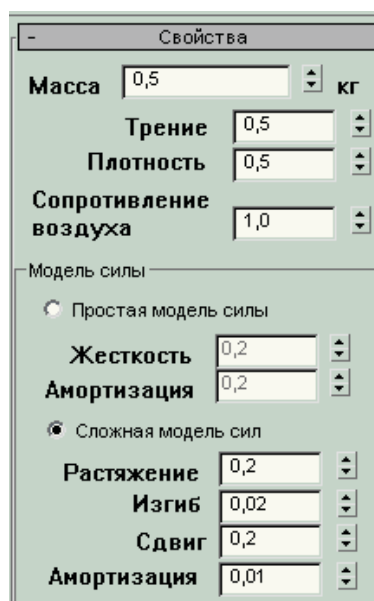



Рис. 7. Параметри модифікатора «reactor Cloth»




Рис. 8. Формування списку колекції тканин

10. Виділіть об'єкт *Тор*, перейдіть на вкладку *Утиліти*  командної панелі і клацніть на кнопці *Reactor*.

11. У полі *Фізичні властивості* згортка *Властивості* для об'єкта *Тор* включіть опцію *Непіддатливість*, щоб вказати програмі, що цей елемент у процесі взаємодії буде нерухомим.

12. У полі *Моделююча геометрія* згортка *Властивості* для об'єкта *Тор* включіть опцію *Concave Mesh* (увігнута поверхня).

### **Накладання текстур**

1. Відкрийте *Редактор матеріалів*  й виберіть комірку з вільним матеріалом, клацнувши мишею на відповідному зображенні кулі у верхній частині вікна.

2. Розгорніть згорток *Карти текстур* й натисніть на кнопку *Ні* поруч з картою *Diffuse Color*.

3. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Bitmap* (растрове зображення) й натисніть на кнопку *ОК*.

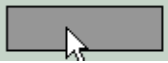
4. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Рушник.jpg* (папка *Практична робота\_9*) й натисніть на кнопку *ОК*.

5. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення площини.

6. У вікні *Редактор матеріалів* виберіть іншу комірку з вільним матеріалом й натисніть на кнопку *Стандартний*.

7. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Архітектурний* й натисніть на кнопку *ОК*.

8. У згортку *Шаблони* виберіть тип матеріалу *Plastic*.

9. Клацніть на полі *Диффузний цвет:*  й задайте колір пластику – RGB (0;155;255).

10. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення кільця (тора) і тримача (сфери).

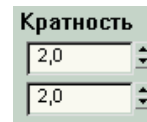
11. Знову виберіть комірку з вільним матеріалом, й натисніть на кнопку *Стандартний*.

12. У відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть карту *Архітектурний* й натисніть на кнопку *ОК*.

13. У згортку *Шаблони* виберіть тип матеріалу *Ceramic Tile, Glazed*.

14. Клацніть на кнопці *Ні* навпроти поля *Текстура дифузного* й у відкритому вікні *Перегляд матеріалів і карт текстур* виберіть *Vitmar* (растрове зображення); натисніть *ОК*.

15. У діалоговому вікні, що з'явиться на екрані, виберіть файл під назвою *Плитка.jpg* (папка *Практична робота\_9*) й натисніть на кнопку *ОК*.




16. У згортку *Coordinates* (поле *Кратність*) уведіть значення –

17. Клацніть лівою кнопкою миші на новоствореному матеріалі й, не відпускаючи її, перемістіть матеріал на зображення стіни (об'єкт *Прямокутник01*).

18. Закрийте вікно *Редактор матеріалів*.

### *Анімація об'єктів сцени (прорахунок динаміки)*

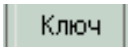
1. На нижній панелі запису анімації включіть кнопку *Конфігурація часу*  й у діалоговому вікні задайте параметр *Довжина* рівним *200*. Натисніть на *ОК*.


2. Перейдіть на вкладку *Утиліти*  командної панелі і клацніть на кнопці *Reactor*.

3. У згортку *Перегляд і анімація* клацніть на кнопці *Створити анімацію*. Закрийте діалогове вікно *Повідомлення Reactor*, що з'явилося на екрані й відобразило процес прорахунку динаміки.



4. Активуйте вікно проєкції *Left (Зліва)*, повільно потягніть мишею за повзунок переміщення кадрів вправо й прослідкуйте за зміною об'єкта *Площина01* (площина почне вигинаючись, підніматися, а тоді – опускатися).

5. Зупиніть повзунок на кадрі, у якому середня частина площини опустилася найнижче (у прикладі – це кадр 8).

6. Натисніть на кнопку  *Ключ* для створення кадрів анімації.

7. Виберіть інструмент *Виділити і перемістити*  й у вікні проєкції *Left (Зліва)* пересуньте площину вниз, щоб вона своєю вигнутою серединою торкнулася кільця (тора).

8. Знову натисніть на кнопку  *Ключ* для її виключення.

9. Активуйте вікно проєкції *Perspective (Перспектива)* й на нижній панелі запису анімації послідовно натисніть на кнопки *Перейти на початок*  та *Запуск анімації* , щоб переглянути створену анімацію.



10. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *09\_Рушник*.

Останній етап роботи полягає у збереженні анімації (візуалізації сцени).

Для цього:

1. На головній панелі інструментів натисніть кнопку



*Візуалізація сцени*. У результаті цього на екрані з'явиться діалогове вікно *Візуалізація сцени*, в якому задайте налаштування згідно з рис. 9.

2. Скориставшись вертикальною смугою прокрутки, перейдіть до нижньої частини діалогового вікна й у полі *Вивід візуалізації* натисніть на кнопку *Файли*.

3. У діалоговому вікні, що появиться на екрані, задайте шлях до власної папки, уведіть ім'я файла *09\_Video\_рушник* та оберіть його тип – *.avi* (відеоформат). Натисніть на кнопку *Зберегти*.

4. У нижній частині діалогового вікна *Візуалізація сцени* натисніть на кнопку *Візуалізувати* (позначена стрілкою на рис. 9) й дочекайтеся закінчення процесу візуалізації.

5. Закрийте програму 3D Studio Max, перейдіть до власної папки й запустіть для перегляду новостворений відеофайл *09\_Video\_рушник.avi*.

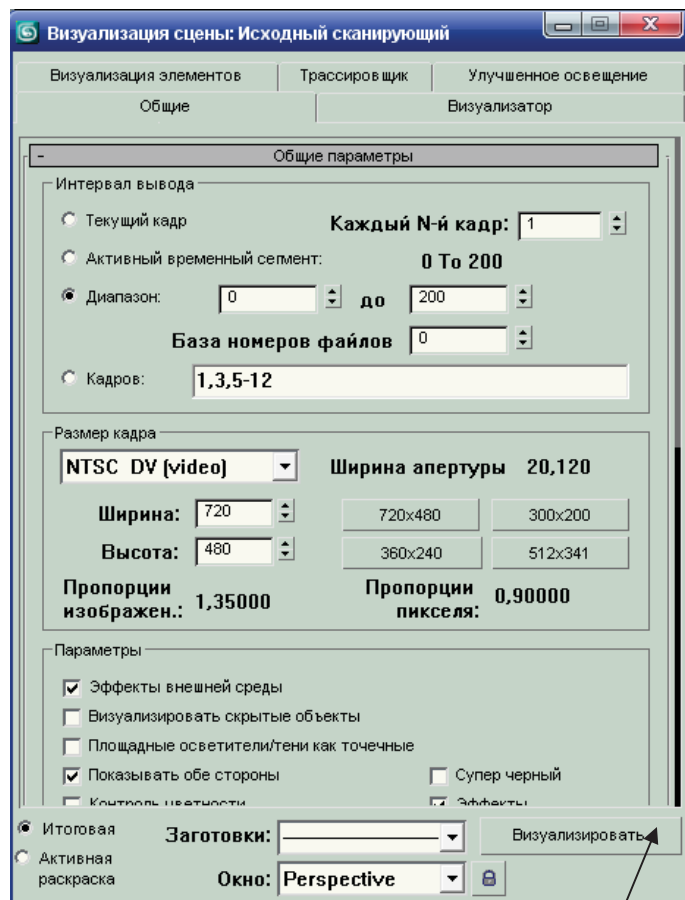


Рис. 9. Діалогове вікно «Візуалізація сцени»

### Завдання

1. Відкрийте попередньо створену тривимірну сцену *06\_Композиція2* (практична робота № 6). Доопрацюйте сцену:
  2. Створіть модель скатертини та застеліть нею стіл.
  3. Збережіть тривимірну сцену у файлі під назвою *09\_Композиція3*.
- Орієнтовний вигляд 3-D сцени зображено на рис. 1.


*Рекомендації:*

1. Форма скатертини – квадратна.
2. Для текстурування скатертини використайте растрове зображення *Скатертина.jpg* (папка *Практична робота\_9*).



*Рис. 1. Тривимірна сцена*

### Контрольні запитання:

1. Що таке динаміка в 3D Studio Max?
2. Дайте характеристику кнопки *Допоміжні об'єкти* , що розташована на вкладці *Створити* командної панелі.
3. Як створити колекцію твердих тіл у тривимірній сцені?
4. Як створити колекцію тканин у тривимірній сцені?
5. Дайте характеристику модуля *Reactor*.
6. Дайте характеристику модифікатора *reactor Cloth*.
7. Як налаштувати фізичні характеристики матеріалу, використовуючи модифікатор *reactor Cloth*?
8. Як засобами 3D Studio Max зберегти динамічну сцену у вигляді відео-файла?

## **ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ**

Практичні роботи з курсу «Практикум з комп'ютерної графіки» виконуються на персональних комп'ютерах у середовищі тривимірного редактора 3D Studio Max. Кожна практична робота складається з прикладів, які містять детальний алгоритм виконання роботи та самостійних однотипних завдань. Усі приклади та самостійні завдання з кожної практичної роботи зберігаються на комп'ютері у спільній папці, назва якої відповідає прізвищу студента й здаються в електронному варіанті викладачеві.

Крім електронного варіанта практичних робіт, студенти здають письмові звіти про виконання самостійних завдань. Кожен звіт оформляється окремо на стандартних аркушах паперу формату А4 й має містити титульну сторінку (див. зразок 1).

У звіті зазначається номер практичної роботи, її тема, мета та хід виконання, який у стислій формі відображає усю послідовність виконання завдання. У кінці кожного звіту обов'язкова наявність письмових відповідей на контрольні запитання (наведені після кожної практичної роботи) та висновок.

Приклад оформлення першої сторінки звіту подано в зразку 1.

Міністерство освіти і науки України

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

**ЗВІТ**

**про виконання практичної роботи № 1**

**з курсу «Практикум з комп'ютерної графіки»**

на тему «Моделювання простих тривимірних об'єктів засобами  
3D Studio Max»

Виконав: ст. гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Прийняв: \_\_\_\_\_

Дрогобич, \_\_\_\_\_

## Звіт про виконання практичної роботи № 1

**Тема роботи:** «Моделювання простих тривимірних об'єктів засобами 3D Studio Max»

**Мета роботи:** ознайомитися з можливостями й інструментальними засобами програми 3D Studio Max для створення простих тривимірних об'єктів.

### Хід роботи:

1. На вкладці *Створити* командної панелі у групі *Стандартні примітиви* вибираємо інструмент *Труба* й у вікна проєкції зверху *Top* створюємо тривимірний примітив *Труба 01* висотою 100 мм та зовнішнім і внутрішнім радіусами 50 мм і 20 мм відповідно.

2. ...

...

...

50. ...

### Відповіді на контрольні запитання:

1. Будова головного вікна 3D Studio Max.

*Відповідь:* головне вікно 3D Studio Max складається з таких елементів: ...

2. Назвіть стандартні примітиви вкладки *Створити* командної панелі 3D Studio Max.

*Відповідь:* до стандартних примітивів вкладки *Створити* командної панелі 3D Studio Max належить: «Куб», «Сфера», ...

**Висновок.** У процесі виконання практичної роботи ми ознайомилися з можливостями й інструментальними засобами програми 3D Studio Max для створення простих тривимірних об'єктів; навчилися вирівнювати, копіювати, групувати, переміщувати, повертати й масштабувати елементи тривимірної сцени.



## КОРОТКИЙ СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

<b>3D Graphics (три-вимірна графіка)</b>	Візуальне відображення тривимірної сцени або об'єкта. Для представлення тривимірної графіки на двовимірному пристрої (дисплеї) застосовують рендеринг.
<b>3D Pipeline (3D конвеєр)</b>	Процес побудови 3D-зображення, який можна розділити на три послідовних етапи. На першому етапі об'єкт перетворюється на мозаїчну модель, тобто відбувається його поділ на безліч багатокутників (полігонів). Наступний етап передбачає геометричні перетворення й встановлення освітлення. Заключний етап, так званий „рендеринг” (rendering), є найбільш важливим для якості 3D-зображення, створює двовимірне зображення з отриманих на попередніх етапах багатокутників.
<b>Additive transparency (компонентна прозорість)</b>	Метод використання компонентної колірної моделі для підрахунку рівня яскравості фонових пікселів, що відображаються крізь прозорий об'єкт.
<b>Align (вирівнювання)</b>	Команда, що вирівнює поверхні об'єктів один відносно іншого або центрує декілька об'єктів відповідно до координатної осі (осей).
<b>Alpha-Blending (альфа-змішування)</b>	Створення напівпрозорих об'єктів, можливість задати зображенню або окремим пікселям спеціальний атрибут, що характеризує прозорість зображення: суцільний (не пропускає світло), невидимий (прозорий), або напівпрозорий. Залежно від величини коефіцієнта Alpha, різні частини об'єкта можуть набувати різної прозорості.
<b>Ambient</b>	Джерело світла, яке світить однаково у всіх напрямках. Всі об'єкти освітлюються з рівною інтенсивністю.
<b>Angle of incidence (кут падіння)</b>	Кут, при якому промінь світла попадає на поверхню і відбивається в очі сторонньому спостерігачеві
<b>Animation (анімація)</b>	Створення дії або руху неживих об'єктів. У тривимірній графіці – це зміна будь-якого об'єкта, світла, матеріалу або камери за допомогою їх переміщення або подальшої зміни властивостей.
<b>Array (масив)</b>	Матриця або послідовність об'єктів, екстрапольованих з єдиного об'єкта чи групи об'єктів. До них відносяться лінійні масиви (формують пряму лінію) і радіальні масиви (формують криволінійну траєкторію або її окремий елемент).

<b>Antialiasing</b> (згладжування)	Метод згладжування ступінчастих поверхонь зображення шляхом додавання або зміни пікселів, розташованих біля ступінчастих областей об'єкта. Таким чином змішуються основний колір об'єкта і колір його заднього фону.
<b>Aspect ratio</b> (форматне співвідношення)	Відношення між висотою і шириною зображення або пікселя, яке виражається у вигляді десяткового дробу, що обчислюється шляхом поділу ширини на висоту. Наприклад, зображення шириною 4 і заввишки 3 дюйми має форматне співвідношення 1:1,333.
<b>Attenuation</b> (згасання)	Послідовна зміна інтенсивності освітлення по ходу віддалення від джерела, в результаті чого світло затінюється часточками в атмосфері.
<b>Auto Texture Compression</b> (автоматичне стиснення текстур)	Функція графічних прискорювачів, що уможливорює автоматичне стиснення текстур для зменшення їх розмірів. Таким чином, графіка працює швидше без відчутної втрати в якості.
<b>Axis constraint</b> (осьове обмеження)	Елементи управління, що обмежують доступні для використання осі при трансформації об'єкта. Обмеження осьових координат допомагає запобігти неправильній видозміні об'єкта.
<b>Bank (крен)</b>	Обертання (або розхитування) об'єкта або камери при переміщенні по кривій дузі. Таким чином симулюється ефект відцентрової сили, що впливає на реальний об'єкт при його переміщенні.
<b>Batch rendering</b> (групова візуалізація)	Налаштування комп'ютера або мережі для автоматичної візуалізації тривимірних сцен з різних проектів.
<b>Bend (згин)</b>	Деформація об'єкта, що здійснюється шляхом його вигину відносно обраної осі координат.
<b>Bevel (скіс)</b>	Перехідна площа, яка розташована між двома іншими площинами, зазвичай під кутом.
<b>Bezier splines</b> (сплайни Безьє)	Різновид сплайнів, контрольні точки яких завжди розташовуються на результуючій кривій. Роширюючи функціональність контрольних точок, дотичні точки (tangent points) дозволяють змінювати криву без переміщення контрольних точок.
<b>Bitmap</b> (бітовий образ)	Двовимірне цифрове зображення

<b>Boolean operation</b> (булева операція)	Набір команд, що додають або видаляють об'єкти. В основному, булеві операції використовуються з метою надання об'єктам нової форми або передачі „свердління отворів”, залежно від того, як вони перетинаються з іншими об'єктами.
<b>Camera target</b> (мішень камери)	Невеликий куб або інший об'єкт, вбудований у віртуальну камеру, який вказує на центр поля зору камери (місце, куди спрямована камера).
<b>Caustics</b> (каустика)	Розширення візуалізації, що застосовується для більш точної симуляції властивостей світлового променя, особливо його поведінки при попаданні на дзеркальну поверхню, прозорі об'єкти або воду.
<b>Channel</b> (канал)	Індивідуальна характеристика матеріалу (речовини), на який наноситься зображення. Канал може бути налаштований з метою безпосереднього впливу на зовнішній вигляд об'єкта, з яким застосовується матеріал. Найпоширенішими каналами є дифузія, рельєфність (опуклість), непрозорість, блиск і самосвітіння.
<b>Child</b> (нащадок)	Деякий об'єкт, приєднаний до іншого, розташованого ближче до початку древа всієї ієрархії об'єктів (до батьківського елемента).
<b>Chroma</b> (насиченість світла)	Колір об'єкта, що визначається частотою світлового променя, що випромінюється чи відбивається об'єктом.
<b>Collision detection</b> (виявлення зіткнень)	Програмний алгоритм або процес, який застосовується для виявлення зіткнення або суміщення об'єктів один з одним. У програмах тривимірного моделювання подібний механізм дозволяє визначити зіткнення частинки з граничним об'єктом. Якщо зіткнення виявлено, програма здійснює з часткою певні операції (поділ на менші частини або зміна траєкторії руху).
<b>Compression rate</b> (коефіцієнт стиску).	Швидкість (ступінь) стиску цифрових відеоданих для їх подальшого відтворення; визначається у кілобайтах за секунду (Кбайт / с).
<b>Default lighting</b> (основне освітлення)	Базове освітлення у програмах тривимірного моделювання, яке дозволяє користувачеві почати візуалізацію без попереднього визначення джерела світла.
<b>Deformation grid</b> (деформаційна сітка)	Зона тривимірного простору, яка здійснює автоматичний вплив на об'єкти, що проходять крізь неї. До деформаційних операцій належить, наприклад, хвиля.

<b>Diffuse color</b> (дифузний колір)	Присвоєний об'єкта відтінок. Дифузний колір відбивається від об'єкта, що безпосередньо освітлюється джерелом світла.
<b>Digitizing</b> (оцифровування)	Процес перетворення зображень, об'єктів або звуків у цифрову форму, подальша робота з якою здійснюється за допомогою комп'ютера.
<b>Directional light</b> (направлене світло)	Віртуальне джерело освітлення, що імітує віддалені джерела світла, наприклад, сонце. Світло випромінюється у напрямку тільки однієї осі, а всі світлові промені (і, відповідно, тіні) є паралельними.
<b>Dithering</b> (згладжування переходів між кольорами)	Зоровий артефакт, який з'являється при зменшенні кількості використовуваних кольорів (або зменшенні глибини кольору). Наприклад, у результаті згладжування переходів текстура втрачає свою чіткість, на ній буде помітна пікселізація.
<b>Dolly</b> (наїзд камери)	У виробництві фільмів – це колісна платформа, на якій встановлена камера, а також сам процес переміщення візка з камерою під час зйомок. У програмному забезпеченні так називається переміщення камери відносно предмета.
<b>DPI</b>	Одиниця вимірювання роздільної здатності – Dots Per Inch (кількість точок на дюйм).
<b>Emitter</b> (випромінювач)	Звичайний багатокутний об'єкт, що є початком координат для часточок в обраній системі.
<b>Environment mapping</b> (накладання оточення)	Різновид накладання текстур, що симулює метод трасування променів. Принцип його роботи полягає у візуалізації різних зображень на основі перспективи об'єкта та їх об'єднання в карту відображення (reflection map), безпосередньо призначену для об'єкта.
<b>Fillet</b> (заокруглення)	Дугоподібний перехід між двома площинами або лініями.
<b>Fill light</b> (заповнююче світло)	Джерело світла, що використовується для заповнення темної області сцени.
<b>First vertex</b> (перша вершина)	Як правило, такою є перша створена вершина форми, проте даний статус можна призначити в подальшому й іншій вершині.
<b>Focal length</b> (фокусна відстань)	Відстань у міліметрах від центру об'єктива до зображення.

<b>Fogging (створення туману)</b>	Туман є хорошим спецефектом, реалізованим 3D-прискорювачами. Розробники тривимірної графіки можуть розміщувати туман для посилення інших ефектів, наприклад, киплячої води. Або, навпаки, туман може приховувати дрібні текстури при віддаленні від них.
<b>Forward kinematics (пряма кінематика)</b>	Технологія зв'язування й анімації об'єктів у нисхідній ієрархії; рух батьківського елемента відображається на всіх дочірніх елементах єдиного ланцюжка.
<b>FOV (field of view – зона обзору)</b>	Кут у градусах, що позначає область, яка потрапила в поле зору об'єктива або віртуальної камери.
<b>FPS (frames per second)</b>	Частота зміни кадрів. Щоб оцінити швидкодію системи тривимірної візуалізації, досить запустити додаток, що динамічно створює тривимірні сцени, і підрахувати кількість кадрів за секунду, які система здатна відобразити.
<b>Frame rate (частота зміни кадрів)</b>	Швидкість виведення фільму, відеокліпу або зображення на екран, яка вимірюється у кадрах за секунду (frames per second – fps).
<b>Freeze (фіксація \ заморозування)</b>	Команда, за допомогою якої об'єкт залишається видимим на сцені, проте його виділення або будь-які зміни забороняються.
<b>Function curve (функціональне викривлення)</b>	Метод графічного відображення трансформації об'єкта або інших анімаційних операцій.
<b>G-buffer (G-буфер)</b>	Додаткові анімаційні канали, які використовують півтони для опису геометрії, нормалей, текстур та іншої інформації щодо конкретної моделі.
<b>Glow (світіння)</b>	Параметр джерела світла або ефект, що виявляється по завершенні створення сцени. Він полягає у появі легкого ореолу або світіння навколо обраних об'єктів чи матеріалів.
<b>Grid (сітка)</b>	Перехресні видимі лінії у полі перегляду, що використовуються як міліметрівка для визначення масштабу створюваних об'єктів.
<b>Group (групування)</b>	Команда, що надає користувачеві можливість вибрати набір об'єктів шляхом їх тимчасового об'єднання у єдину структуру.
<b>Hide (сховати)</b>	Команда, в результаті виконання якої об'єкт стає невидимим.



<b>Hierarchy (ієрархія)</b>	У тривимірному моделюванні взаємовідношення об'єктів типу «батько / нащадок», з'єднаних один з одним в єдиний ланцюг.
<b>Hotspot (яскрава пляма „гаряча точка”)</b>	Елемент або радіус джерела світла, інтенсивність випромінювання якого дорівнює максимуму.
<b>Instance (екземпляр)</b>	Різновид дублювання об'єктів або джерел світла, коли зміни, зроблені з одним об'єктом, передаються усім іншим.
<b>Intensity (інтенсивність)</b>	Одиниця вимірювання яскравості джерела світла.
<b>Keyframing (кадрування)</b>	Процес визначення ключових кадрів для конкретної анімації.
<b>Knot (вузлова точка)</b>	Контрольна точка, яка вказує на керуючу лінію або багатокутник, що формує сплайн.
<b>Lathe (поворот)</b>	Процес обертання двовірної форми навколо своєї осі, в результаті чого форма „видавлюється” і поступово набуває певних обрисів.
<b>Lens flare (світло-розсіювання в об'єктиві)</b>	Послідовність яскравих кіл і променів, що з'являються при наведенні об'єктива камери на сонце або інші яскраві джерела світла.
<b>Lighting Effects (світлові ефекти)</b>	Процес створення ефектів, що симулюють світло в 3D-графіці. Реалізується за допомогою підсвічування текстур і пікселів поблизу віртуального джерела світла.
<b>LOD (level of detail – ступінь деталізації)</b>	Параметр, який вказує на відносну роздільну здатність об'єкта (низьку, середню, високу).
<b>Linear array (векторний масив)</b>	Набір об'єктів, що дублюють первісний оригінал по прямолінійній траєкторії руху.
<b>Local coordinates (локальні координати)</b>	Координатна система, в якій об'єкт використовується в якості осьової основи (початку відліку).
<b>Map (карта)</b>	Відскановане або намальоване растрове зображення, що надає матеріалу унікальні властивості, які неможливо отримати шляхом простої зміни характеристик поверхні.
<b>Mapping (накладання)</b>	Процес розробки та присвоєння характеристик якогонебудь матеріалу певному об'єкту.

<b>Mask (маска)</b>	Альфа-канал зображення. Чорно-білий або сірий елемент, який застосовується з метою запобігання впливу певних процесів на конкретні області зображення.
<b>Mesh (каркас)</b>	Розмовний термін, який означає тривимірний об'єкт або сцену, що нагадує каркас з безлічі невеликих комірок.
<b>Mesh editing (редагування каркасу)</b>	У загальному значенні, це зміна об'єкта на рівні зміщення його підоб'єктів.
<b>Mirror (відбивання)</b>	Процес трансформації, при якому об'єкт відображається дзеркальним способом.
<b>Morphing (морфінг)</b>	Технологія дво- і тривимірної анімації, при якій здійснюється плавне перетворення одного зображення в інше за допомогою геометричних операцій і колірної інтерполяції.
<b>Motion path (траєкторія руху)</b>	Сплайн, що представляє собою траєкторію переміщення об'єкта і використовується як зразок при внесенні змін в анімаційний процес.
<b>NURBS (non-uniform, rational B-spline – нерівномірний раціональний b-сплайн)</b>	Різновид сплайна, що має контрольні точки, напрям яких відходить убік від результуючої кривої, і має відповідні регулятори для управління кривою. У сплайні для визначення кількості контрольних точок на обраному фрагменті кривої застосовуються вузли.
<b>Occlusion</b>	Ефект перекриття у тривимірному просторі одного об'єкта іншим.
<b>Opacity (непрозорість)</b>	Ступінь непрозорості об'єкта для світлових променів. Характеристика непрозорості аналогічна прозорості з протилежного боку оціночної шкали.
<b>Palette (палітра)</b>	Повний набір кольорів, що застосовується або є доступним для використання у зображенні.
<b>Parallel point</b>	Джерело світла, яке рівномірно освітлює усі об'єкти паралельним пучком світла.
<b>Parametric coordinates (параметричні координати)</b>	Напівавтоматичне відображення координат, яке можна використовувати при створенні будь-якого параметричного об'єкта.
<b>Perspective (перспектива)</b>	Ілюзія поступового зменшення об'єктів по мірі віддалення від спостерігача.

<b>Pivot point (центр повороту / опорна точка)</b>	Визначений користувачем центр обертання об'єкта. Найчастіше таким центром є точка перетину трьох локальних осей координат.
<b>Phong Shading</b>	Найбільш ефективний з усіх відомих методів затінення, що дозволяє отримати реалістичне освітлення. Прекрасна реалістичність досягається вирахуванням об'єму освітлення для кожної точки, замість безлічі багатокутників. Кожен піксель отримує свій власний колір на основі моделі освітлення, спрямованої на цей піксель.
<b>Point (точка)</b>	Найменша область тривимірного простору, доступна для маніпулювання. Розташування кожної точки визначається за унікальним набором з трьох цифр, які є координатами.
<b>Polygon (полігон, багатокутник)</b>	Замкнута двовимірна фігура, що використовується (разом з іншими геометричними об'єктами) для створення цілісної моделі в 3D-графіці.
<b>Polyline (ламана лінія)</b>	Лінія з більш, ніж одним сегментом (у якого по меншій мірі три вершини).
<b>Primitive (примітив)</b>	Будь-яка кількість базових тривимірних геометричних форм, включаючи куби, сфери, конуси, циліндри і т.д.
<b>Raytrace (метод біжучого променя)</b>	Метод, при якому прораховується віртуальний промінь світла від джерела через усі відзеркалювальні поверхні до об'єкта, що освітлюється. Метод забезпечує створення реалістичних ефектів, а також прозорих поверхонь.
<b>Rendering</b>	Процес створення реалістичних зображень на екрані, що використовує математичні моделі та формули для додавання кольору, тіней та ін.
<b>Rotoscoping (ротоскопія)</b>	Процес додавання фільму або відеокліпу до анімації в якості завершеного елемента або еталону для калібрування анімованих персонажів.
<b>Self-illumination map (карта самосвітіння)</b>	Півтонове (сіре) зображення, завантажене в канал самосвітіння матеріалу, в результаті чого створюється враження, що деякі елементи об'єкта висвітлюються зсередини.
<b>Shadow mapping (накладання тіней)</b>	Метод створення тіней при пострічковій візуалізації, який здійснюється шляхом створення півтонової (сірої) текстурної карти на основі освітлення і відповідного каркаса сцени. У процесі візуалізації текстурна карта накладається на об'єкт.

<b>Shininess (яскравість блиску)</b>	Загальна відбиваюча характеристика об'єкта, або його глянцеovitість.
<b>Skew (перекіс)</b>	Трансформація, при якій одна сторона об'єкта переміщується по одному напрямку вздовж обраної осі, а інша – у протилежному.
<b>Snap (прив'язка)</b>	Функція, при якій покажчик переміщується з однієї позиції в іншу відповідно до наперед визначеного користувачем кроку решітки або відповідно до граней і вершин об'єкта.
<b>Solid modeling (об'ємне моделювання)</b>	Особливий різновид тривимірного моделювання в інженерних програмах, при якому в набір даних моделі додається інформація про вагу матеріалу, його густину, границю міцності та інші реальні параметри.
<b>Specularity (рівень дзеркальності)</b>	Канал матеріалу або елемент керування, за допомогою якого змінюється колір і яскравість відблисків на поверхні об'єкта (якщо такі є).
<b>Spline (сплайн)</b>	Вигнута лінія, обумовлена контрольними точками. Найпоширенішими видами сплайнів є сплайни Безьє, B-сплайни і NURBS-сплайни.
<b>Spot</b>	Джерело світла, близьке до точкового, що світить не у всіх напрямках, а в межах деякого конуса. Освітлюються лише об'єкти, які потрапили до цього конуса.
<b>Tangent point (дотична точка)</b>	Елемент системи управління сплайном, який діє „як магніт” для притягування сплайна в своєму напрямку.
<b>Target (ціль)</b>	Допоміжний елемент, що дозволяє користувачеві бачити напрямок камери або світла з будь-якої точки перегляду.
<b>Tessellation</b>	Процес розбиття зображення на більш дрібні форми. Найбільш часто при відображенні графічних об'єктів використовується поділ на трикутники і чотирикутники, тому що вони найлегше обраховуються і ними зручно маніпулювати.
<b>Texture Mapping (текстурне відображення)</b>	Процес «натягування» текстури або картинки на 3D-полігональний скелет (текстурування).
<b>Transform (трансформація)</b>	Загальне визначення операції, у результаті проведення якої змінюється розташування, розмір або форма об'єкта. До типових трансформацій належить переміщення об'єкта, його масштабування, поворот, викривлення, скручування, перекіста розтягування.

<b>Transparency (прозорість)</b>	Функція, що задає ступінь прозорості об'єкта. Прикладами прозорих об'єктів у 3D-графіці можуть служити скло, вода, лід та ін.
<b>Trim lines (диферентні лінії)</b>	Прямі або криві лінії, що застосовуються для відрізання елементів поверхні сплайна.
<b>Twist (скручування)</b>	Трансформація, у результаті якої об'єкт скручується навколо обраної осі.
<b>Vertex</b>	Точка в тривимірному просторі, де з'єднуються декілька ліній.
<b>Volumetric light (об'ємне освітлення)</b>	Різновид джерела світла з різноманітними параметрами, що симулює випромінювання природного світла в атмосфері.
<b>Weld (об'єднання)</b>	Операція об'єднання пересічних вершин форм або об'єктів.
<b>Wireframe (каркас)</b>	Режим екрана або візуалізації, який використовується для прорисовування об'єктів за допомогою ліній, що представляють собою ребра багатокутника. У результаті, отриманий об'єкт нагадує скульптуру, зроблену з дроту.
<b>Виділення (Selection)</b>	Операція маркування сукупності пікселів для переміщення, трансформації тощо. Виконується за допомогою спеціальних інструментів і команд.
<b>Відеоадаптер</b>	Пристрій, за допомогою якого безпосередньо формується зображення на екрані монітора комп'ютерної системи. Створення зображень здійснюється на основі даних, які присилаються із процесора і пам'яті.
<b>Вузол (Anchor Point)</b>	У векторній графіці фіксована точка контуру, що лежить між прямолінійними або криволінійними сегментами.
<b>Глибина кольору</b>	Число кольорів палітри документа або число біт, відведених на зберігання кольору однієї точки.
<b>Градiєнт (Gradient)</b>	Плавний перехід від одного кольору до іншого.
<b>Заливання (Fill)</b>	Заповнення виділеної області або всього зображення відтінком сірого кольору, суцільним кольором або декоративними візерунками (текстурами).
<b>Канал (Channel)</b>	Комп'ютерна форма відображення кожної складової колірної моделі.



<b>Клонування (Cloning)</b>	Копіювання фрагмента зображення в інтерактивному режимі за допомогою інструмента Rubber Stamp.
<b>Колірна модель (Color Model)</b>	Спосіб опису видимих, реєстрованих або відображуваних кольорів.
<b>Контур (Path)</b>	Представлення зображення за допомогою векторних об'єктів, звичайно заснованих на використанні спеціального математичного апарата кривих Безьє.
<b>Піксель (Pixel)</b>	Мінімальний елемент зображення на моніторі або в точковому зображенні.
<b>Пункт (Point)</b>	Основна одиниця поліграфічної системи мір. Дорівнює 1/72 дюйма. Використовується, в основному, для вимірювання розмірів шрифту.
<b>Роздільна здатність (Resolution)</b>	Кількість пікселів на одиницю довжини (дюйм).
<b>Сканер (Scanner)</b>	Електронний пристрій для переведення двомірних графічних зображень у цифрову форму. У результаті сканування виходять точкові зображення.
<b>Тіні (Shadows)</b>	Темні тони зображення.
<b>Тон (Level)</b>	Рівень (градація, відтінок) кольору.
<b>Тоновна корекція (Tonal Correction)</b>	Зміна яскравості пікселів зображення з метою рівномірнішого їх розподілу по всьому діапазоні яскравості.
<b>Трансформація (Transformations)</b>	Зміна виділеної області (переміщення, масштабування, поворот, перспектива, деформація).
<b>Шар (Layer)</b>	Додатковий рівень для малювання. Метафора прозорі кальки у традиційному дизайні.
<b>Шум (Noise)</b>	Сукупність пікселів, колірні значення яких розподіляються випадковим способом.
<b>Яскравість (Brightness)</b>	Сприйнята кількість світла, випромінювана об'єктом.

## ПЕРЕКЛАД АНГЛОМОВНОГО ІНТЕРФЕЙСУ 3D STUDIO MAX

### **A:**

**Active Time Segment** – Активний Часовий Діапазон  
**ActiveShade Floater** – Активне Плаваюче Вікно  
**ActiveShade Viewport** – Активне Вікно Проекції  
**Adaptive Degradation** – Адаптивна Деградація  
**Adaptive Path Steps** – Адаптивний Крок Шляху  
**Add** – Додати  
**Add Custom Attribute** – Додати Користувацький Атрибут  
**Add Custom Colors** – Додати Користувацький Колір  
**Add Image Filter Event** – Додати Подію Фільтрації Зображення  
**Add Image Output Event** – Додати Подію Виводу Зображення  
**Add Link** – Додати Зв'язок  
**Add Path** – Додати Шлях  
**Add Parameter** – Додати Параметр  
**Add Point** – Додати Точку  
**Add Scene Event** – Додати Подію-Сцену  
**Additive** – Додавання  
**Adjust Pivot** – Налаштування Опори  
**Advanced Effects** – Додаткові Ефекти  
**Advanced Lighting** – Додаткове Освітлення  
**Advanced Transparency** – Підвищена Прозорість  
**Affect Object Only** – Тільки Об'єкт  
**Affect Pivot Only** – Тільки Опора  
**Alignment** – Вирівнювання  
**Align** – Вирівняти  
**Align Orientation (Local)** – Вирівняти Орієнтацію (Локально)  
**Align Position (Screen)** – Вирівнювання Позиції (Екрана)  
**Align Selection** – Вирівняти Виділення  
**Align to View** – Вирівняти Для Перегляду  
**All Files** – Усі Файли  
**All Geometry** – Уся Геометрія

**Activate** – Активувати  
**Along Path** – Довжина Шляху  
**Ambient** – Підсвічування  
**Amount** – Величина (Глибина)  
**Angle** – Кут  
**Apply** – Застосувати  
**Apply Gradient** – Призначити Градієнт  
**Apply Multiplier Curve** – Застосувати Коефіцієнт Кривої  
**Arc** – Дуга  
**Arc Rotate** – Повернути  
**Arc Rotate Selected** – Повернути Вибране  
**Arc Rotate Sub-Object** – Повернути підоб'єкти  
**Area** – Область  
**Area Selection** – Область Виділення  
**Array** – Орнамент  
**Aspect Ratio** – Співвідношення Геометричних Розмірів  
**Asset Browser** – Провідник  
**Assign Controller** – Призначити Контролер  
**Assign Effects / Collisions** – Призначити Ефекти / Колізії  
**Assign Material To Selection** – Призначити Матеріал Виділенню  
**Assign Object Effects** – Призначити Об'єкта Ефекти  
**Assign Position Controller** – Призначити Контролер Положення  
**Assign Rotation Controller** – Призначити Контролер Повороту  
**Assign To Children** – Призначити Нащадкам  
**Assign To Light** – Призначити джерелу світла  
**Assign to Root** – Призначити кореневому Суглобу  
**Assign to Selected** – Призначити Обраним  
**Assign to Selection** – Призначити Обраному  
**Assign Vertex Colors** – Призначити Кольори Вершині

*Assume Skin Pose* – Відновити Положення Оболонки  
*Attach* – Прикріпити  
*Attach List* – Прикріпити Список  
*Attribute Style* – Стиль Атрибута  
*Auto Key* – Автоматичний Ключ  
*Auto Key Mode* – Режим Автоматичного Ключа  
*AutoGrid* – Автоматична Сітка  
*Automatic Exposure Control* – Автоматична Установка Експозиції  
*Available* – Доступний  
*Average* – Середній  
*Averaged Normals* – Усереднені Нормалі  
*Axis Constraints* – Осі Обмеження  
*Axis Control* – Осі Обмеження  
*Axis Tripod* – Три Осі

### **В:**

*Back Fins* – Задні Плавці  
*Background Color* – Колір Фону  
*Background Source* – Джерело Фона  
*Bank Amount* – Величина Заносу  
*Bar* – Рядок (стрічка)  
*Base Material* – Основний Матеріал  
*Base Name* – Основне Ім'я  
*Base to Pivot* – Базувати на Опору  
*Basic Parameters* – Основні Параметри  
*Beam* – Ширина  
*Bend* – Вигин  
*Bend Axis* – Кут Вигину  
*Bevel* – Скіс  
*Bevel Polygon* – Скіс багатокутників  
*Bevel Settings* – Налаштування скосу  
*Bezier* – Безьє  
*Bezier Corner* – Кут Безьє  
*Bezier Position* – Положення Безьє  
*Bias* – Зсув  
*Bind* – Зв'язати  
*Bitmap* – Растрова Карта  
*Bitmap Options* – Параметри Растрової Текстури  
*Bitmap Parameters* – Параметри Растрових Текстур  
*Blend* – Змішування  
*Blend Basic Parameter* – Базові Параметри Змішування  
*Blinn Shader* – Тип зафарбовування

*Blur* – Змазування  
*Blur Offset* – Зміщення Змазування  
*Bone Coloring* – Колір Кістки  
*Bone Edit Mode* – Режим Редагування Кісток  
*Bone Editing Tools* – Інструменти Редагування Кісток  
*Bone Parameters* – Параметри Кістки  
*Bone Tools* – Інструменти Кісток  
*Bones* – Кістки  
*Boolean* – Булевські (булеві)  
*Border* – Контур  
*Box* – Паралелепіпед  
*Bounce Coefficient* – Коефіцієнт Пружності  
*Break* – Розбити  
*Bright* – Яскравість  
*Brightness* – Прозорість  
*Browse* – Провідник  
*Browse From* – Вибирати з  
*Browser* – Перегляд  
*Bulge Angle Deformer* – Деформація Випуклого Кута  
*Bump* – Рельєфність  
*Bump Amount* – Величина рельєфності

### **С:**

*Calc Intervals Per Frame* – Розрахувати Інтервали На Кадр  
*Calculate Shadows* – Розрахувати Тіні  
*Cancel* – Скасування  
*Cancel Expert Mode* – Скасувати Режим Експерта  
*Cap* – Торець  
*Cap Segment* – Торцеві Сегменти  
*Cast Shadows* – Відкидати Тіні  
*Category* – Категорія  
*Center Marker* – Маркер Центру  
*Center To Object* – У Центр Об'єкта  
*Chain* – Ланцюжок  
*Chamfer* – Виїмка  
*Chamfer Amount* – Глибина Виїмки  
*Chamfer Settings* – Настроювання Виїмки  
*Channel List* – Список Каналу  
*Checker* – Шахове Поле  
*Child* – Нашадок  
*Circle* – Коло  
*Circular* – Круговий

**Circular Color** – Круговою Колір  
**Clear All** – Очистити Все  
**Clone Options** – Параметри Клонування  
**Clone Selection** – Клон Виділення  
**Close** – Закрити  
**Collapse All** – Зруйнувати Все  
**Collapse To** – Зруйнувати До  
**Color Palette** – Палітра Кольорів  
**Color Selector** – Вибір Кольору  
**Command Panel** – Командна Панель  
**Comments** – Зауваження  
**Common Parameters** – Загальні Параметри  
**Common Surface** – Склад Поверхні  
**Compound Objects** – Складові Об'єкти  
**Compression Quality** – Якість Стиснення  
**Configure** – Конфігурація  
**Connect** – З'єднати  
**Constant Velocity** – Постійна Швидкість  
**Constraints** – Обмежувачі  
**Control** – Управління  
**Control Level** – Управління Рівнем  
**Control Parameters** – Параметри Управління  
**Control Points** – Контрольні Точки  
**Controller** – Контролер  
**Convert Curve** – Перетворити Криву  
**Convert To** – Перетворити у  
**Convert To Editable Mesh** – Перетворити у Редаговану Комірку  
**Convert To Editable Poly** – Перетворити у Редагований Багатокутник  
**Convert To Editable Spline** – Перетворити у Редагований Сплайн  
**Coordinate Display** – Відображення Координат  
**Copy** – Копія  
**Coordinate Display** – Відображення Координат  
**Corner** – Кут  
**Create camera** – Створити (встановити) камеру  
**Create Cap Surface** – Створити Поверхню Торця  
**Create Key** – Створити Ключ  
**Create Parameters** – Параметри Створення  
**Create Surfaces** – Створити Поверхні

**Create U Loft Surface** – Створити по перерізу Поверхню по Осі U  
**Creation Method** – метод створення  
**Crop** – Різати  
**Cropping / Placement** – Підрізати / Розмістити  
**Cross** – Хрест  
**Cross Sections** – Поперечні Перерізи  
**Crossing / Window Selection** – Вибрати Вікно / Перетин  
**CrossInsert** – Вставити у Перетин  
**Current Frame** – Поточний Кадр  
**Current Object** – Поточний Об'єкт  
**Curve Common** – Загальні для Кривої  
**Curve Editor** – Редактор Кривих  
**Custom Attributes** – Користувацькі Атрибути  
**Customize** – Налаштування  
**Customize User Interface** – Налаштувати Користувацький Інтерфейс  
**Cut** – Різати  
**CV** – Керована Вершина

## D:

**Daylight** – Денне Світло  
**Decay** – Згасання  
**Default Lighting** – Освітлення за Замовчуванням  
**Default Units** – Одиниці по Замовчуванню  
**Deflector** – Відбивач  
**Deformations** – Деформації  
**Delete Channel** – Видалити Канал  
**Delete Selected Keys** – Видалити Виділений Ключ  
**Density** – Щільність  
**Dent** – Вм'ятина  
**Depth of Field** – Глибина Перегляду  
**Destination Time** – Призначити Час  
**Diffuse** – Дифузний  
**Diffuse Color** – Дифузний Колір  
**Diffuse Level** – Дифузний Рівень  
**Direction** – Напрямок  
**Displace** – Зсув  
**Display** – Дисплей  
**Display Background** – Показати Фон  
**Display Control Mesh** – Відобразити Керовану Комірку  
**Display Lattice** – Відобразити Сітку



*Display Nth Frame* – Показати Кількість Кадрів  
*Display Properties* – Властивості Відображення  
*Display Subtree* – Показати Дерево  
*Display While Creating* – Показувати При Побудові  
*Display / Weightin* – Відображення / Вплив  
*Dolly Camera* – Наїзд Камерою  
*Dope Sheet* – Монтажний Стіл  
*Drag* – Перемістити  
*Drag Type* – Тип при перетягуванні  
*Dummy* – Пустушка  
*Dynamic Controls* – Управління Динаміки  
*Dynamics Properties* – Властивості Динаміки  
*Dynamic Simulations* – Динамічна Симуляція

#### **E:**

*Ease curve* – Крива Уповільнення  
*Edge* – Край, Ребро  
*Edged-face* – Ребра-грані  
*Edit* – Редагування  
*Edit Borders* – Правка Контура  
*Edit Curve* – Правка Кривої  
*Edit Edge* – Правка Ребра  
*Edit Envelopes* – Правка Огинаючих  
*Edit Filter Event* – Правити Подію Фільтрації  
*Edit Geometry* – Правка Геометрії  
*Edit Keys* – Редактор Ключів  
*Edit Mesh* – Правка Комірки  
*Edit Normal* – Редагування Нормалі  
*Edit Object* – Редагування Об'єкта  
*Edit Object List* – Редагування Списку Об'єктів  
*Edit Patch* – Правка Клаптиків  
*Edit Polygons* – Правка Багатокутників  
*Edit Properties* – Властивості Правки  
*Edit Ranges* – Редагування Проміжків  
*Edit Vertices* – Правка Вершин  
*Editable Mesh* – Редагування Комірки  
*Editable Spline* – Редагування сплайнів  
*Effect Taper Axis* – Ефект Загострення  
*OciEnable* – Дозволити

*Enable Color Map* – Дозволити Карту Кольорів  
*End Color* – Закінчити Колір (кінцевий колір)  
*End Time* – Час Закінчення  
*Endpoint* – Крайня Вершина  
*Enter* – Пуск (ввід)  
*Envelopes* – огинаючі  
*Environment* – Зовнішнє середовище  
*Environment Map* – Карта Оточення  
*Exclude* – Виключити  
*Execute Sequence* – Виконати Ланцюжок  
*Execute Video Post* – Виконати Відеомонтаж  
*Exit Isolation* – Вийти з ізолювання  
*Expand Tracks* – Розкрити Треки  
*Expert Mode* – Режим Експерта  
*Exposure Control* – Установка Експозиції  
*Extended* – Додаткові  
*Extended Parameters* – Додаткові Параметри  
*Extended Primitives* – Додаткові Примітиви  
*Extrude* – Видавити  
*Extrude Polygons* – Видавити Багатокутники  
*Extrusion* – Видавлювання  
*Extrusion Height* – Висота Видавлювання

#### **F:**

*Face* – Грань  
*Face Extrudes* – Видавити Лиця  
*Falloff* – Край Плями  
*Falloff Amt* – Радіус Коефіцієнту  
*Far Attenuation* – Дальнє Згасання  
*Fast In* – Швидкий Вхід  
*Fast Out* – Швидкий Вихід  
*Fetch* – Вибрати  
*FFDs* – Вільна деформація  
*Field of View* – Поле Зору  
*Filter* – Фільтр  
*Filter Plug-in* – Додаткові Фільтри  
*Filter Selected Faces* – Фільтрувати Вибрані Грані  
*Fin Adjustment Tools* – Інструменти Регулювання Плавців



**Finish** – Завершити  
**Fit** – Підігнати  
**Fixed Width Text Buttons** – Встановити  
 Ширину Тексту Кнопки  
**Flag Properties** – Властивості прапорця  
**Flare** – Розсіювання  
**Flat Mirror** – Плоске Дзеркало  
**Flex** – Згин  
**Flip Normals** – Перевернути Нормалі  
**Focal Node** – Точка фокусування  
**Follow** – Слідувати  
**Force 2-Sided** – Двостороннє Відобра-  
 ження  
**Forces** – Сила  
**Forces And Deflectors** – Сила і Відбива-  
 чі  
**Fractal** – Фрактальний  
**Fractal Noise** – Фрактальний Шум  
**Freeze** – Фіксація  
**Freeze Selection** – Зафіксувати Виді-  
 лення  
**Frequency** – Частота Повторення  
**From** – Від  
**Front Fin** – Передній Плавець  
**Function** – Властивість  
**Function Curve** – Функціональні Криві  
**Fuse** – З'єднати

### G:

**General** – Загальні  
**General Parameters** – Загальні Параме-  
 три  
**Generate** – Створити  
**Generate Mapping Coords** – Проекційні  
 Координати  
**Generation Parameters** – Загальні Па-  
 раметри  
**Generic** – Загальні  
**Generic units** – Універсальні Одиниці  
**Get Material** – Отримати Матеріал  
**Get Shape** – Отримати Форму  
**Ghosting Frames** – Кадри Сліду  
**Gizmo** – Габаритний Контейнер Модифі-  
 катора  
**Gizmo** – Площина / Контейнер  
**Global Ambient** – Зовнішнє Підсвічу-  
 вання  
**Global Grids** – Загальна сітка  
**Global Lighting** – Зовнішнє Освітлення

**Glossiness** – Глянець  
**Go To Frame** – Перейти до Кадру  
**Go To Parent** – Перейти до складових  
 Матеріалу  
**Go to End** – Перейти в Кінець  
**Go to Start** – Перейти на Початок  
**Gradient Ramp** – Градієнтна Карта  
**Graph Editors** – Графічний Редактор  
**Gravity** – Гравітація  
**Gravity Space Warps** – Гравітаційне  
 Спотворення  
**Grid and Snap Settings** – Налаштування  
 Сітки та прив'язок  
**Grid Points** – Сітка Точок  
**Grid Lines** – Сітка Ліній  
**Ground** – Основна площа (земля)

### H:

**Height** – Висота  
**Height Segments** – сегментів по висоті  
**Help** – Довідка  
**Helpers** – Допоміжні Об'єкти  
**Hemisphere** – Півсфера  
**Hide** – Сховати  
**Hide by Category** – Сховати по Катего-  
 ріями  
**Hide By Name** – Сховати за назвою  
**Hide Selected** – Сховати Вибрані  
**Hide Selection** – Сховати Вибрані  
**Hide Unselected** – Сховати Невибрані  
**Hierarchy** – Ієрархія  
**HighLight** – Виблискування  
**High Value** – Велике Значення  
**Home Grid** – Вихідна Сітка  
**Hold** (меню Edit) – Запам'ятати  
**Hold** – Не відпускаючи (утримуючи)  
**Hotspot** – Центр Плями

### I:

**ID** – Ідентифікаційний Номер  
**Ignore Backface** – Без Зворотної Сторо-  
 ни  
**Ignore Visible Edges** – Без Відображен-  
 ня Ребер  
**IK Chain Assignment** – Призначити Ла-  
 нцюг зворотної кінематики  
**IK goal** – Обмежувач зворотної кінема-  
 тики  
**Image** – Зображення

**Important** – Дуже важливо  
**In this case** – У даному випадку  
**Independent** – Незалежна  
**Info** – Довідка  
**Initial Quality** – Якість Ініціалізації  
**Initial Type** – Тип Ініціалізації  
**Insert Corner** – Вставити ламану Вершину  
**Insert Vertex** – Додати Вершину  
**Instance** – Зразок  
**Independent Copy** – Незалежна Копія  
**Instance (Copy) Map** – Зразок (Копія) Карти  
**Intensity / Color / Attenuation** – Інтенси-вність / Колір / Згасання  
**Interactive Update** – Інтерактивне Оно-влення  
**Interpolation** – Вставка  
**Inverse** – Інверсія  
**Isolate** – Ізолювати  
**Isolated** – Ізольовані  
**Iterations** – Повторення

#### **J:**

**Join** – Приєднати  
**Join Surfaces** – Приєднати Поверхні  
**Joint Angle Deformer** – Деформація Об'єднання Кутів

#### **K:**

**Keep Objects and Hierarchy** – Залишити Об'єкти й Ієрархію  
**Keep old material as sub-material** – Зберегти старі матеріали як підматеріали  
**Key Filters** – Фільтри Ключа  
**Key Stats: Track View** – Стан Ключа: Перегляду Треків  
**Keyboard Entry** – Введення з Клавіатури  
**Keyboard Shortcut Override Toggle** – Перемикач Клавіш Виклику Модуля  
**Keys Dope Sheet** – Ключі Монтажного Столу

#### **L:**

**Label** – Етикетка (мітка)

**Lasso selection region** – Виділення області за допомогою ласо  
**Lathe** – Обертання  
**Layer** – Напис  
**Layout** – Компонування  
**Length Segs** – Сегментів по Довжині  
**Lens Effects** – Ефекти Лінз  
**Lens Effects Flare** – ефект розсіювання в об'єктиві  
**Lens Effects Focus** – Ефекти фокусування в об'єктиві  
**Lens Effects Glow** – Ефекти сяючих Лінз  
**Lens Effects Hilight** – ефект блиску в об'єктиві  
**Lens Flare Properties** – Властивості Лінз Розсіювання  
**Light Include / Exclude Tool** – Інструмент Включення / Виключення Світла  
**Light Lister** – Список Світла  
**Light Lister Tool** – Інструмент Списку Світла  
**Lights & Cameras** – Джерела Світла і Камери  
**Linear Float** – Плаваюча Лінія  
**Linear Position** – Лінійне Положення  
**Link Constraint** – Обмежувач Зв'язку  
**Load Gradient** – Завантажити Градієнт  
**Load Multiple Targets** – Завантажити Різні Цілі  
**Local Control** – Локальне Управління  
**Lock Selection** – Блокування Виділення  
**Lock Selection Set** – Блокування Виділеного Набору  
**Loft** – Створити по перерізах  
**Loft Object** – Об'єкт на Основі Перерізів  
**Low** – Нижній

#### **M:**

**Maintain Base Vertices** – Утримувати Основні Вершини  
**Make Independent** – Зробити Незалежним  
**Make Planar** – Зробити Площиною  
**Make Symmetrical** – Зробити Симетричним  
**Make Unique** – Зробити Унікальним

**Manipulators** – Маніпулятори  
**Map Browser** – Браузер Матеріалу / Карти  
**Map Channel** – Канал Карти Текстур  
**Mapping** – Проекційні Координати – проєкція  
**Maps** – Карти Текстур  
**Match Camera to View** – Приєднати Камеру до Виду  
**Match Bitmap** – Приєднати Растрову Карту  
**Material Effects Channel** – Канал Ефектів Монтажу  
**Material ID** – Ідентифікаційний Номер Матеріалу  
**Material Library** – Бібліотека Матеріалів  
**Material / Map Browser** – Браузер Матеріалу / Карти  
**Max** – Максимальний  
**Menu bar** – Головне Меню  
**Merge File** – Приєднати Файл  
**Mesh** – Сітка  
**Mesh Editing** – Редагування Комірки  
**Mesh Select** – Вибрати Комірку  
**Mesh Smooth** – Згладжування Комірки  
**MeshSmooth Control Levels** – Рівні Управління Згладжування Комірки  
**Midpoint** – Середня Точка  
**Min** – Мінімально  
**Min / Max Toggle** – Розгорнути / Відновити  
**Mirror** – Відбити (відобразити)  
**Mirror Curve** – Відбити (відобразити) Криву  
**Mirror Selected Objects** – Відбити (відобразити) Вибрані Об'єкти  
**Mirror Vertical** – Відбити (відобразити) Вертикально  
**Mix** – Змішування  
**Mix Vertex Colors** – З'єднати Кольори Вершин  
**Modifier List** – Список Модифікаторів  
**Modifier stack display** – Стек модифікаторів  
**Modify** – Змінити  
**Modify Child Keys** – Змінити Ключі Нащадка  
**More** – Інші (більше)

**Motion** – Рух  
**Motion Blur** – Змазування (розмивання) при русі  
**Motion Controllers** – Контролери Руху  
**Move** – Перемістити  
**Multi-Pass Effect** – Посилити Пасивний Ефект  
**Multiplier curve** – Коефіцієнт Кривої  
**Multiply** – Множник

## **N:**

**Name and Color** – Ім'я та Колір  
**Named Selection Sets** – Іменовані Виділені Набори  
**Near Attenuation** – Близьке Згасання  
**Next Frame** – Наступний Кадр  
**New** – Новий  
**Node Sources** – Джерела  
**Noise** – зашумлення (Модифікатор)  
**Noise Amount** – Величина зашумлення  
**Noise Controller** – Випадкове Управління  
**Noise Controller Properties** – Властивості Випадкового Управління  
**Noise Parameters** – Параметри зашумлення  
**Noise Position** – Випадкове Положення  
**Noise Position Controller** – Контролер Випадкового Положення  
**Noise Size** – Розмір Випадкових Плям  
**Noise Strength** – Амплітуда Випадковостей  
**Noise Threshold** – Поріг зашумлення  
**Non-Uniform Scale** – Нерівномірно Масштабувати  
**None** – Немає (Відсутня)  
**Normal Align** – Вирівняти Нормаль  
**Note** – Зверніть увагу (занотуйте)  
**Number Of Spline Knots** – Число Керуючих Точок  
**Numbered** – Нумерація  
**NURBS Creating Toolbox** – Панель Інструментів Створення NURBS

## **O:**

**Object Channel** – Канал Об'єкта  
**Object Color** – Колір Об'єкта  
**Object Color Selector** – Вибрати Колір Об'єкта

*Object Shadow* – Тіні Об'єкта  
*Object Type* – Тип Об'єкта  
*Object-Space Modifiers* – Об'єкти Модифікаторів  
*Object's Current Modifier* – Об'єкти Поточного Модифікатора  
*Objects* – Об'єкти  
*Offset* – Зміщення (виключений)  
*Omni* – Всенаправлений  
*Omni Light* – Всенаправлене Джерело Світла  
*On* – Включити  
*one-way wire* – зв'язати в одному напрямку  
*Opacity* – Непрозорість  
*Operation* – Дія  
*Optimize* – Оптимізація  
*Options* – Параметри  
*Orbit Camera* – Орбіта Камери  
*Orientation Constraint* – Обмежувач Орієнтації  
*Outline* – Контур  
*Outline Amount* – Величина Контура  
*Output* – Результат  
*Output Amount* – Значення Результату  
*Output Size* – Розмір Результату  
*Override* – Змінити  
*Override Material Bounce* – Змінити Матеріал Пружності

## **P:**

*Paint* – Фарбувати  
*Paint Vertex Colors* – Фарбувати Кольором Вершини  
*Pan* – Прокрутка  
*Parameter Wiring* – Зв'язування Параметра  
*Parameters* – Параметри  
*Parametric Deformers* – Параметричні Деформації  
*Parametric Modifiers* – Параметричні Модифікатори  
*Parent* – Предок  
*Particle Systems* – Системи Часточок  
*Paste* – Вставити  
*Patch Grids* – Сітка Шматків  
*Path* – Шлях  
*Path Constraint* – Обмежувач Траєкторії

*Path Deform* – Деформація Шляху  
*Path Options* – Опції Шляху  
*Path Parameters* – Параметри Шляху  
*Path Steps* – Крок Шляху  
*Percent* – Відсоток  
*Pick Boolean* – Задати Операнд  
*Pick Material from Object* – Задати Матеріал з Об'єкта  
*Pick Operand B* – Задати Операнд В  
*Pick Target* – Задати Ціль  
*Pivot* – Центр (Точка Опори)  
*Place* – Площина  
*Placement* – Поверхня  
*Planar* – Площина  
*Planar Map* – Плоска Текстура  
*Play Animation* – Відтворення Анімації  
*Play Selected* – Вибране Відтворення  
*Playback* – Відтворення  
*Plug-in* – Додатковий  
*Point Curve* – Крива з Точок (Точки на Кривій)  
*Poly Connect* – Безліч Поєднань  
*Polygon* – Багатокутник  
*Polygon Counter* – Кількість багатокутників  
*Pose* – Позиція  
*Position* – Положення  
*Position Controller* – Контролер Положення  
*Position List* – Положення За Списком  
*Position X* – Положення по Осі X  
*Preferences* – Параметри  
*Prefix* – Префікс  
*Preview* – Попередній Перегляд  
*Preview Render* – Візуалізація Попереднього Перегляду  
*Preview window* – Вікно попереднього перегляду  
*Previous Frame* – Попередній Кадр  
*Primary* – Первинний  
*Primary Taper Axis* – Первинна Вісь Загострення  
*Process* – Обробка  
*Projector Map* – Карта Текстури Проектора  
*Prompt Line* – Рядок Управління  
*Propagate* – Розмножити  
*Properties* – Властивості  
*Proxy* – Заміщення



**Q:**

**Quick Render** – Швидка Візуалізація  
**QuickSlice** – Швидко Розрізати

**R:**

**Radial** – Радіальний  
**Radial Blur** – Радіальне Змазування (розмивання)  
**Radial Color** – Радіальний Колір  
**Radial Size** – Радіальний Розмір  
**Radial Transparency** – Радіальна Прозорість  
**Radius** – Радіус  
**Radiosity** – Дифузне Відображення  
**Range** – Діапазон  
**Re-scale Time** – Змінити Масштаб Часу  
**Real Time** – У реальному часі  
**Rectangle** – Прямокутник  
**Redo** – Повторити  
**Reference** – Примірник  
**Reference Coordinate System** – Фіксація Системи Координат  
**Refine** – Деталізувати  
**Refl. Level** – Рівень Відбивання  
**Reflection Amount** – Величина Відбивання  
**Region Fit** – Підігнати Область  
**Region Zoom** – Масштаб Області  
**Release** – Відпустити  
**Remove** – Видалити  
**Remove First** – Видалити Перші  
**Remove First Digits** – Видалити Перші Символи  
**Remove Interior Patches** – Видалити Внутрішні Клаптики  
**Remove Last** – Видалити Останні  
**Remove Last Digits** – Видалити Останні Символи  
**Remove modifier from the stack** – Видалити модифікатор із стека  
**Rename** – Перейменувати  
**Rename Objects** – Перейменувати Об'єкти  
**Render** – Візуалізувати  
**Render Last** – Повторити Візуалізацію  
**Render Output** – Вихідний Результат  
**Render Output File** – Файл Вихідного Результату  
**Render Region** – Візуалізувати Область

**Render Scene** – Візуалізувати Сцену  
**Render Type** – Варіант Візуалізації  
**Rendering** – Візуалізація  
**Rendering Method** – Метод Візуалізації  
**Rendering Options** – Параметри Візуалізації  
**Replace Material** – Замінити Матеріал  
**Reset** – Скинути  
**Reset Map / Mtl to Default Settings** – Встановити Значення Карти / Матеріалу За Замовчуванням  
**RGB Level** – Рівень RGB  
**Rigging** – Оснащення  
**Right-Click** – Правий Клік (клацання)  
**Rotate** – Повернути  
**Row** – Ряд  
**Ruled** – Лінійчата  
**Run Script** – Запустити Скрипт

**S:**

**Sample Range** – Діапазон Зразка  
**Sample Type** – Тип Зразка  
**Save** – Зберегти  
**Save Gradient** – Зберегти Градієнт  
**Scale** – Масштабувати  
**Scale Horizontal** – Масштабувати по Горизонталі  
**Scale Vertical** – Масштабувати по Вертикалі  
**Schematic View** – Перегляд Структури  
**Screen** – Екран  
**Section Color** – Колір Секції  
**See-Through** – Дивитися Наскрізь  
**Seed** – Початок  
**Segments** – Сегменти  
**Select** – Вибрати  
**Select Advanced Lighting** – Вибрати Додаткове Освітлення  
**Select All** – Виділити Все  
**Select And Link** – Виділити І Зв'язати  
**Select And Manipulate** – Виділити І Маніпулювати  
**Select and Move** – Виділити і Перемістити  
**Select and Non-Uniform Scale** – Виділити і Нерівномірно Масштабувати  
**Select and Rotate** – Виділити і Повернути



**Select and Squash** – Виділити і Стиснути  
**Select and Uniform Scale** – Виділити і Нерівномірно Масштабувати  
**Select and Unlink** – Виділити і Розірвати Зв'язок  
**Select Bitmap Image File** – Вибрати Растровий Файл  
**Select by Name** – Виділити по Імені  
**Select Camera** – Вибрати Камеру  
**Select Displacement Image** – Вибрати Зображення Зміщення  
**Select Face** – Вибрати Грань  
**Select Flare Objects** – Вибрати Об'єкти Розсіювання  
**Select Focal Object** – Вибрати Об'єкти фокусуванні  
**Select Invert** – Інверсне Виділення  
**Select Object** – Виділити Об'єкт  
**Select Region flyout** – Область Виділення  
**Select UV Map** – Вибрати Проекційні Координати UV  
**Select Vertex Paint** – Вибір Фарби Вершин  
**Selected** – Вибрані  
**Selected Faces** – Тіньовий Вибір Грані  
**Selection** – Виділення  
**Selection Lock Toggle** – Блокування Виділеного Набору  
**Self-Illumination** – самосвітіння  
**Set As Skin Pose** – Встановити Позицію Оболонки  
**Set Key** – Встановити Ключ  
**Set Number** – Встановити Кількість  
**Set Tangency To Custom** – Встановити Дотичну Вручну  
**Settings** – Налаштування  
**Setup** – Налаштування  
**Shade** – Зафарбовування  
**Shade Face** – Зафарбовані Лиця  
**Shade Selected** – Виділити Тінь  
**Shade Selected Faces** – Зафарбувати Виділені Грані  
**Shader Basic Parameters** – Основні Параметри зафарбовування  
**Shadow Casting** – Відкинути Тіні  
**Shadow Map Params** – Параметри Карти Тіней  
**Shadow Parameters** – Параметри Тіні  
**Shadows** – Тіні  
**Shape Steps** – Крок Форми  
**Shapes** – Форми  
**Shortcuts** – Підказки  
**Short Toolbar** – Коротка Панель  
**Show All Subtrees** – Показати Все Дерево  
**Show Background** – Показати Фон  
**Show Cage** – Показати Каркас  
**Show End Result On / Off Toggle** – Показати Кінцевий Результат Включити / Вимкнути  
**Show Ghosting** – Показати слід  
**Show Grid** – Показати Сітку  
**Show Home Grids** – Показати Основну Сітку  
**Show Interior Edges** – Показати Внутрішні Грані  
**Show Last Rendering** – Показати Останню Візуалізацію  
**Show Map In Viewport** – Показати Текстуру у Вікні Проекції  
**Show Map Params** – Показати Параметри Текстури  
**Show Transform Gizmo** – Показати Вісь Перетворення  
**Side Fins** – Бічні Плавці  
**Sides** – Сторони  
**Size** – Розмір  
**Skin** – Оболонка  
**Skin Pose** – Положення Оболонки  
**Slice** – Розрізати  
**Slice Plane** – Ріжуча Площина  
**Slider** – Повзунок  
**Smooth + Highlights** – Згладжування + Відблиски  
**Smoothness** – Згладжування  
**Snap Settings** – Налаштування Сітки та прив'язок  
**Snaps** – Прив'язки  
**Snapshot** – Знімок  
**Snow** – Сніг  
**Soft Selection** – М'яке Виділення  
**Soft Selection Falloff** – М'яке Виділення Плями  
**Solve** – Розрахувати  
**Source Time** – Початковий Час  
**Space Warps** – Спотворення

**Spacing Tool** – Інструмент Інтервалу  
**Specify Cropping / Placement** – Визначити Обрізку / Розміщення  
**Specular** – Дзеркальний  
**Specular Highlights** – Дзеркальна Підвітка  
**Specular Level** – Рівень дзеркальності  
**Sphere** – Сфера  
**Sphere Object** – Об'єкт Сфера  
**Spinner** – Лічильник  
**Spline IK** – Сплайн зворотної кінематики  
**Spotlight** – Прожектор  
**Spray** – Бризки  
**Spring** – Пружність  
**Standart** – Стандарт  
**Standart Primitives** – Стандартні Примітиви  
**Start** – Початок  
**Start Color** – Початковий Колір  
**Start New Shape** – Почати Нову Форму  
**Start Time** – Початковий Час  
**Status Line** – Рядок Стану  
**Steps** – Кроки  
**Stop** – Стоп  
**Streak** – Спалах  
**Strength** – Сила (Амплітуда)  
**Stretch** – Розтягування  
**Sub-Object** – підоб'єкти  
**Sub-Object Clone Options** – Параметри клонованого підоб'єкта  
**Sub-Object Params** – Параметри підоб'єкта  
**Subdivision** – Підрозділ  
**Subdivision Amount** – Величина Підрозділу  
**Subdivision Displacement** – Підрозділ Зміщення  
**Subtraction (A-B)** – Різниця (виключення) (A-B)  
**Subdivision Amount** – Величина підоб'єкта  
**Subdivision Surfaces** – Поверхня підоб'єкта  
**Subselection Hard** – Стійкий Рівень Вибору  
**Subselection Medium** – Середній Рівень Вибору

**Subselection Soft** – М'який Рівень Вибору  
**Subtractive** – Субтрактивний  
**Surface** – Поверхня  
**Surface Common** – Склад Поверхні  
**Surface Level** – Рівень Поверхні  
**Surface Properties** – Властивості Поверхні  
**Symmetry** – Симетрія  
**Systems** – Системи

## T:

**Tab Panel** – Панель Вкладок  
**Tabs** – Вкладки  
**Tangents** – Дотична  
**Taper** – Загострення  
**Taper Axis** – Вісь Загострення  
**Taper Amount** – Величина Загострення  
**Target** – Націлений (Ціль)  
**Target by Name** – Ціль по Імені  
**Target Camera** – Націлена Камера  
**Target Direct** – Спрямована Ціль  
**Target Distance** – Відстань до Цілі  
**Target Object** – Обраний Об'єкт  
**Target Point** – Точка націлювання  
**Target Spotlight** – Націлений Прожектор  
**Target Weld** – Ціль Об'єднати  
**TCB Rotation** – Блок Повороту  
**Tension** – Натяг  
**Texture Correction** – Відкоригувати Текстуру  
**This Object Is Unyielding** – Це незмінюваний Об'єкт  
**Tile Bitmap** – Розмножити Растрову Карту  
**Tiling** – Кратність  
**Time Configuration** – Налаштування часових інтервалів  
**Time Output** – Час Виходу  
**Tip** – Рада  
**To** – До  
**Toe** – Стопа  
**Toolbar** – Панель Інструментів  
**Tools** – Інструменти  
**Tooltip** – Підказка  
**Top-level** – Верхній рівень  
**Trace Mode** – Режим Трасування  
**Track View** – Перегляд Треків

**Track View Selected** – Вибраний Перегляд Треків  
**Track View Curve Editor** – Перегляд Треків Редактора Кривих  
**Track View Dope Sheet** – Перегляд Треків Монтажного Столу  
**Trackbar** – Рядок Треків  
**Trajectory** – Траєкторія  
**Transform** – Перетворення  
**Transform Coordinate Center** – Центр Перетворення Координат  
**Transform Degradе** – Перетворення Деградацій  
**Transform Gizmo** – Вісь Перетворення  
**Transform Type-In** – Перетворення Типу В.  
**Threshold** – Поріг  
**Truck Camera** – Перемістити Камеру  
**Turbulence** – Турбулентність  
**Twist** – Скручування

#### U:

**U Loft Surface** – переріз Поверхні по Осі U  
**Undo** – Скасувати  
**Unfreeze All** – Скасувати Все Зафіксоване  
**Unhide All** – Показати Все  
**Unhide By Name** – Показати За Ім'ям  
**Uniform Scale** – Рівномірно Масштабувати  
**Union** – Об'єднання  
**Units Setup** – Одиниці Вимірювання  
**Unlink** – Розірвати Зв'язок  
**Unwrap UVW** – UVW-Проекція  
**Update** – Оновити  
**Update Display** – Оновити Відображення  
**Update Material** – Оновити Матеріал  
**US Standard** – Стандарт США  
**Use Axis Constraints** – Використовувати Осі Обмеження  
**Use Extents Zoom** – Використовувати Додатковий Масштаб  
**Use Maps** – Використовувати Карту Текстур  
**Use Pivot Center** – Використовувати Центр Опори

**Use Pivot Point Center** – Використовувати Опорні Точки Об'єктів  
**Use Selection Center** – Використовувати Центр Виділення  
**Use Soft Selection** – Використовувати М'яке Виділення  
**Use Transform Coordinate Center** – Використовувати Початок Координат  
**Use Weights** – Використовувати Вагу  
**User** – Спеціальний (користувацький)  
**User Color** – Колір Користувача  
**Utility** – Сервіс (утиліти)  
**Utilities** – Сервіс  
**UV Coordinate Modifiers** – UV Координати Модифікаторів  
**UV Map** – Проекційні координати UV  
**UVW Map** – Проекційні Координати UVW  
**UVW Unwrap** – Проекція UVW

#### V:

**VBF** – Віртуальний Буфер Кадра  
**VCR controls** – засоби управління відтворенням анімації  
**Vertex Colors and Shaded** – Кольори Вершин і Тіней  
**Vertex Paint** – Фарбувати Вершину  
**Vertex Ticks** – Вершини  
**Video Compression** – Стиснення Відео  
**View File** – Перегляд файлу  
**View Image** – Перегляд Зображення  
**View Image File** – Перегляд файлу зображення  
**View Large Icons** – Показати Великі Іконки  
**View List + Icons** – Показати Список + Іконки  
**View Small Icons** – Показати Маленькі Іконки  
**Viewport** – Вікно Проекції  
**Viewport Background** – Зображення Фона  
**Viewport Configuration** – Конфігурація Вікон проекцій  
**Viewport Control** – Управління вікнами проекцій  
**Views** – Проекції

## **W:**

**Warning** – Попередження  
**Weight** – Вплив  
**Weighted Control** – Контролер Впливу  
**Weighted List** – Список Впливів  
**Weights And Painting** – Вплив і Розфарбовування  
**Weld** – Злити  
**Weld Coincident Endpoints** – Об'єднати Співпадаючі Кінці  
**Weld Core** – Злити Центр  
**Weld Selection** – Об'єднати Вибране  
**Whole** – Кінцевий Результат  
**Width CV** – Ширина Керованих Вершин  
**Width Points** – Точок по Ширині  
**Width Segs** – Сегментів по Ширині  
**Wire** – Контур (для кісток)  
**Wire Parameters** – Параметри зв'язування  
**Wireframe** – Каркасне Відображення  
**World Coordinates** – Світові Координати

## **X:**

**X Rotation** – Поворот навколо Осі X  
**X Strength** – Амплітуда по Осі X  
**XRef Viewpoint Proxy** – Вікно Проекції XRef

## **Y:**

**Y Strength** – Амплітуда по Осі Y

## **Z:**

**Z Strength** – Амплітуда по Осі Z  
**Z-Position** – Позиція по осі Z  
**Zoom** – Масштаб  
**Zoom Extents** – Сцена Повністю  
**Zoom Extents All** – Сцена Повністю у Всіх Вікнах  
**Zoom Extents Selected** – Обрана Сцена Повністю  
**Zoom Horizontal Extents** – Сцена Повністю по Горизонталі  
**Zoom Region** – Масштаб Області  
**Zoom Value Extents** – Значення Масштабу Границь

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### *а) основні:*

1. Бабенко Л.В. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закл. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. 250 с.
2. Бойко А.П. Дворник О.В. Комп'ютерне проєктування в середовищі 3Ds Max : навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2020. 140 с.
3. Василюк А.С., Мельникова Н.І. Комп'ютерна графіка. Львів : Львівська політехніка, 2016. 308 с.
4. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. : в 2-х кн. / Укладачі : Тотосько О.В., Микитишин А.Г., Стухляк П.Д. Тернопіль : Тернопільський нац. тех. ун-тет ім. І. Пулюя, 2017. Кн. 1. 304 с.
5. Лотошинська Н., Ізонін І. Технології 3D-моделювання в програмному середовищі 3ds Max з дисципліни «3D-Графіка». Львів : Львівська політехніка, 2020. 216 с.
6. Нищак І.Д. Основи 3-D графіки і комп'ютерної анімації. Практичні, самостійна та контрольна роботи : навч.-метод. посіб. Дрогобич : РВВ ДДПУ ім. І.Франка, 2013. 178 с.
7. Пічугін М.Ф., Канкін І.О., Воротніков В.В. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 346 с.
8. Прикладна комп'ютерна графіка : навч. посіб. / В.В. Проців, К.А. Зіборов, К.М. Бас, Г.К. Ванжа ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Дніпро : НГУ, 2016. 187 с.

### *б) додаткові:*

1. Вернер І.В., Письменкова Т.О. Методичні рекомендації з використання програмних продуктів тривимірної графіки при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Методи та засоби сучасних дизайнерських рішень». Дніпро: НГУ, 2018. 59 с.
2. Морозенко О.П., Вишневський І.В., Малишко Г.В. Основи твердотілого моделювання фізичних об'єктів. Частина 1: навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2020. 64 с.
3. Мосіюк О.О. Редактори тривимірної графіки : навч.-метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 52 с.
4. Співак С.М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну : навч. посіб. Київ : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. 160 с.
5. Шабала Є.Є. Комп'ютерна графіка та моделювання : конспект лекцій. Київ : КНУБА, 2022. 108 с.
6. Culbertson W. 3ds Max Basics for Modeling Video Game Assets. Vol. 2: Model, Rig and Animate Characters for Export to Unity or Other Game Engines. CRC Press, 2021. 482 p.



Електронне навчально-методичне видання

**Нищак Іван Дмитрович**  
**Матвісів Ярослав Ярославович**

**ПРАКТИКУМ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ.**  
**ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

*Навчально-методичний посібник для студентів  
спеціальності 014 «Середня освіта (Технології)»*

Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка

Редактор  
*Ірина Невмержицька*

Технічний редактор  
*Ірина Артимко*

Здано до набору 06.06.2024 р. Формат 60×90/16.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 9,8. Замовлення № 58.

Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка (свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої  
справи до державного реєстру видавців, виготівників  
та розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5140 від 01.07.2016 р.).  
82100 Дрогобич, вул. Івана Франка, 24, к. 103.