

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчальний предмет - Інформатика та програмування. Курс «Деякі положення нелінійної динаміки. Теорія хаосу. Фрактальна геометрія»**

Завдання, вказане в третьому питанні вимагає реалізації на комп'ютері.

Система оцінювання: перше питання - 5 балів, друге - 10 балів, третє - 15 балів.

A – 27-30; B – 24-26; C–18-23; D – 12-17; E –7-12 ; F<7;

**Білет №19**

1. Яка фрактальна розмірність атратора у вигляді стійкого фокуса?
2. Знайти точки рівноваги системи і дослідити їх на стійкість :  
 $dx/dt=y$ ;  $dy/dt=x+x^2$ .
3. Побудувати Чортову драбину: на заданому прямокутному полі, на середині висоти будується горизонтальний відрізок довжиною  $1/3$  від горизонтальної сторони прямокутника; на наступному кроці аналогічна процедура повторюється для двох прямокутників, протилежними кутами яких для першого є правий верхній кут вихідного прямокутника та правий кінець побудованого відрізка, для другого є лівий нижній кут вихідного прямокутника та лівий кінець побудованого відрізка.

Затверджено на засіданні кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, протокол № 9 від 30 травня 2012 р.

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ Ванін В.В.

---

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчальний предмет - Інформатика та програмування. Курс «Деякі положення нелінійної динаміки. Теорія хаосу. Фрактальна геометрія»**

Завдання, вказане в третьому питанні вимагає реалізації на комп'ютері.

Система оцінювання: перше питання - 5 балів, друге - 10 балів, третє - 15 балів.

A – 27-30; B – 24-26; C–18-23; D – 12-17; E –7-12 ; F<7;

**Білет №20**

1. Сепаратрисою називається: особливий вид атратора, множина, яка розділяє області притягування різних атраторів чи фазовий портрет загалом?
2. Знайти точки рівноваги системи і дослідити їх на стійкість :  
 $dx/dt=y+y^2$ ;  $dy/dt=x$ .
3. Побудувати перетин Пуанкаре атратора Лоренца, готову систему для атратора Лоренца взяти з deemo2 метода dee. Рекомендується площина перетину  $z=26$ .

Затверджено на засіданні кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, протокол № 9 від 30 травня 2012 р.

Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ Ванін В.В.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Навчальний предмет - Інформатика та програмування. Курс «Моделювання  
об'єктів складної геометричної форми засобами пакету 3d max»**

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ЗАЛКОВИХ БІЛЕТІВ.**

Основним завданням для оцінювання залікової роботи є моделювання робочого місця, що включає: монітор, мишка, клавіатура, процесорний блок, комп'ютерний стіл, комп'ютерний стілець, стіни кімнати, побудовані у відповідності до обраного плану, елементи інтер'єру для заповнення простору кімнати (диван, полиці з книгами, штори і т.і.) Накладання матеріалів, встановлення освітлення, виконання рендерінга.

При необхідності можуть задаватись уточнювальні запитання із переліку, наведеного нижче.

1. Для чого використовується клавіша F9?
2. Які одиниці вимірювання встановлюються за умовчанням?
3. Як встановлюються потрібні одиниці вимірювання?
4. Як можна змінити систему одиниць вимірювання?
5. Якими способами обирають об'єкти сцени?
6. Як скопіювати в поточний файл об'єкти, що знаходяться в інших файлах?
7. Як можна змінити спосіб представлення об'єкта на екрані?
8. Як створюються копії об'єктів?
9. Побудувати довільні одновимірні масиви.
10. Побудувати довільні двовимірні масиви.
11. Побудувати довільні тривимірні масиви.
12. Побудувати довільні кругові масиви.
13. Як створюються масиви елементів ?
14. Як створюються дзеркальні копії об'єктів ?
15. Як зафіксувати положення об'єкта на сцені ?
16. Як заморозити об'єкт сцени ?
17. Як зробити об'єкт невидимим ?
18. Які існують стандартні конфігурації екранів ?
19. Як можна змінити конфігурацію екранів ?
20. Які вимоги пред'являються до сплайнів, до яких застосовують модифікатор EXTRUDE?
21. Як об'єкти об'єднують у групи?
22. Які існують типи графічних примітивів?
23. Де знаходяться бібліотеки графічних примітивів?
24. Де знаходиться бібліотека плоских форм?

25. Як можна змінити геометричні параметри об'єкта?
26. Як плоский об'єкт можна перетворити в сплайн?
27. Імпортування і експортування сплайнів.
28. Навести приклади основних команд редагування сплайнів.
29. Редагування сплайнів. Навести приклади.
30. Команди редагування вершин сплайнів.
31. Команди редагування сегментів сплайнів.
32. Команди управління геометрією сплайна.
33. Способи перетворення сплайнів у тривимірні об'єкти.
34. Спосіб створення поверхонь обертання.
35. Використання булевих операцій до тривимірних об'єктів.
36. Використання булевих операцій до сплайнів.
37. Типи булевих операцій. Навести приклади побудови зіставних об'єктів з простих графічних примітивів.
38. Параметричні і непараметричні об'єкти.
39. Способи перетворення параметричного об'єкта в каркас, який редагується.
40. Команди редагування вершин каркасного об'єкта.
41. Команди редагування полігонів каркасного об'єкта.
42. Моделювання об'єктів за допомогою базових перетинів.
43. Створення об'єкта TERRAIN.
44. Створення ландшафту озера.
45. Використання редактора матеріалів.
46. Використання бібліотеки матеріалів.
47. Як застосовувати додаткові бібліотеки матеріалів?
48. Створення прозорих об'єктів.
49. Використання матеріалів RAYTRACE.
50. Редагування полігонів.
51. Використання джерел світла.
52. Типи джерел світла.
53. Використання камер.
54. Основні команди управління об'єктом.
55. Основні команди управління екраном.
56. Вікна, панелі, робота з виглядами.
57. Стандартні і ускладнені примітиви.
58. Навести приклади застосування модифікаторів деформації об'єктів.
59. Команди переміщення, обертання, масштабування та деформації об'єктів.

60. Команди вирівнювання об'єктів.
61. Встановлення властивостей об'єктів.
62. Створення масиву за заданою траєкторією.
63. Дзеркальне відображення об'єкта.
64. Використання системи часток та викривлення простору. Навести приклади.
65. Використання карт матеріалів.
66. Змодельовати логотип компанії.
67. Змодельовати стілець з елементами різьби по дереву, використовуючи сплайни.
68. Змодельовати шахову фігуру „пішака”.
69. Змодельовати шахову фігуру „ферзя”.
70. Змодельовати шахову фігуру „короля”.
71. Змодельовати шахову фігуру „коня”.
72. Змодельовати елементи ліпних прикрас інтер'єру.
73. Змодельовати шахову дошку.
74. Змодельовати колону інтер'єру.
75. Змодельовати фрагмент кованого виробу.
76. Змодельовати люстру.
77. Змодельовати штору.
78. Змодельовати об'єкт довільної форми (острів).
79. Змодельовати вазу.
80. Змодельовати бокал.
81. Змодельовати вітраж.
82. Змодельовати троянду.
83. Змодельовати кисть руки.
84. Змодельовати сходи.
85. Змодельовати фрагмент тканини.
86. Змодельовати фрагмент підвісної стелі.
87. Змодельовати торшер.
88. Змодельовати крісло.
89. Змодельовати диван.
90. Змодельовати дзеркало в рамі.
91. Змодельовати вікно з краєвидом.
92. Змодельовати книжкову полицю.
93. Змодельовати шкаф.
94. Змодельовати фільончасті двері.
95. Змодельовати рами для картин.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Навчальний предмет - Інформатика та програмування. Курс «Моделювання  
об'єктів складної геометричної форми засобами пакету 3d max»

**Лабораторна робота № 1.**

**Мета:** засвоїти основні методи роботи з тривимірними об'єктами в 3ds max (обрання, переміщення, обертання масштабування). Навчитися створювати базові тривимірні геометричні форми та об'єднувати їх у групи. Засвоїти роботу з різними типами масивів

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель телевізійного пульта.

**Хід виконання роботи.**

1. Використовуючи базові тривимірні примітиви створити корпус пульта.
2. Створити кнопки, використовуючи базові елементи, та створення копій за допомогою масивів.
3. Підібрати розміри елементів, використовуючи панель Modify та піктограми масштабування.
4. Надати необхідний колір.
5. Об'єднати створені об'єкти у групу.
6. Виконати рендерінг.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити базові тривимірні геометричні форми 3ds max.

**Лабораторна робота № 2.**

**Мета:** засвоїти основні методи роботи з плоскими геометричними об'єктами в 3ds max . Навчитися керувати параметрами сплайнових об'єктів. Засвоїти команди редагування сплайнових об'єктів.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель різбленого стільчика.

**Хід виконання роботи.**

1. Створити плоский сплайновий контур половини форми різбленої ніжки.
2. Шляхом редагування сплайнової форми створити дзеркальне відображення другої половинки. Виконати об'єднання двох половинок по вершинам.
3. Модифікатором Extrude створити об'єм елемента.
4. Визначитися з центром обертання для кругового масива, та створити 6 ніжок стільчика.
5. Створити кришку.
6. Застосувати матеріали.
7. Виконати рендерінг.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити плоскі геометричні об'єкти форми 3ds max.

### **Лабораторна робота № 3.**

**Мета:** засвоїти основні методи створення об'єктів обертання на базі плоских геометричних об'єктів.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель шахової дошки з фігурами, які створюються обертанням.

**Хід виконання роботи.**

1. Створити шахову дошку за допомогою використання редактора матеріалів.
2. Створити сплайнову форму половини контура пішака. Використати модифікатор обертання і створити тривимірну модель. Відредагувати об'єкт.
3. Створити масив пішаків, розмістивши їх у відповідні клітинки на шаховій дошці.
4. Створити півконтур офіцера і обертання створити тривимірну модель. Розмістити створений об'єкт на шаховій дошці.
5. Використовуючи обертання створити інші фігури. Провести конвертацію в полігональні об'єкти і виконати моделювання форми (створення корони і т.і.)
6. Застосувати матеріали.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити створення об'єктів обертання 3ds max.

### **Лабораторна робота № 4.**

**Мета:** засвоїти основні методи побудови каркасних об'єктів. Навчитись використовувати модифікаторів поверхні та Булеві операції для тривимірних об'єктів.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель шахової фігури коня і розмістити на шаховій дошці.

**Хід виконання роботи.**

1. Завантажити фонове зображення для побудови моделі коня.
2. Створити каркас половини моделі коня за допомогою сплайнів.
3. Використати модифікатор натягування поверхні на сплайновий каркас.
4. Створити дзеркальну копію фігури.
5. Об'єднати обидві половини в один об'єкт і завершити натягування поверхні.
6. Створити підставку методом обертання.
7. Використовуючи Булеві операції для тривимірних об'єктів об'єднати частини фігури в один об'єкт.
8. Методом злиття файлів перенести створену фігуру коня на раніше створену шахову дошку з іншими фігурами.
9. Створити анімацію «шахова партія» та виконати рендерінг анімації.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити побудову каркасних об'єктів.

## **Модульна робота 1.**

**Мета:** Закріпити методи, використані в попередніх лабораторних роботах.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель троянди. Створити анімацію троянди, що розпускається.

## **Лабораторна робота № 5.**

**Мета:** засвоїти основні методи створення об'єктів на базі опорних перетинів. Вивчити операції злиття контурних об'єктів.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель грецького храму.

**Хід виконання роботи.**

1. Створити базові перетини для створення колони, а саме квадрат, коло та зірку. Створити прямолінійну вісь.
2. Використати метод лофтинга для створення колони.
3. Масивом створити необхідну кількість колон.
4. Сплайновою формою створити дах храму та задати йому об'єм.
5. Застосувати матеріали.
6. Виконати рендерінг.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити створення об'єктів на базі опорних перетинів.

## **Лабораторна робота № 6.**

**Мета:** засвоїти модифікатори параметричної деформації тривимірних об'єктів.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax, використовуючи модифікатори деформацій об'єкта: згинання, зкручування, роздування, зминання і т.і. створити анімацію «пін-понг».

**Хід виконання роботи.**

1. Створити тривимірні моделі ракеток для пін-понгу.
2. Створити м'ячик і задати йому початкове положення.
3. Використовуючи параметри модифікаторів параметричної деформації методом створення анімації за ключовими кадрами створити 100 кадрів анімації.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** вивчити модифікатори деформацій.

## **Лабораторна робота № 7.**

**Мета:** засвоїти метод моделювання об'єктів на основі редагування полігонів .

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax , створити модель літака, використовуючи метод редагування полігонів.

**Хід виконання роботи.**

1. Вивести ортогональні фонові зображення літака.
2. Створити базову модель паралелепіпеда для створення корпусу літака.
3. Конвертувати корпус літака в полігональний об'єкт.
4. Методом редагування полігонів створити ніс літака. Редагуванням зв допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
5. Методом редагування полігонів створити кабіну літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
6. Методом редагування полігонів створити гвинти літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
7. Методом редагування полігонів створити крила літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
8. Методом редагування полігонів створити охолоджувачі літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
9. Методом редагування полігонів створити хвіст літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.
10. Методом редагування полігонів створити сопла літака. Редагуванням за допомогою вершин уточнити форму у відповідності до фонового зображення.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** змоделювати об'єкти на базі метода роботи з полігонами за варіантом.

## **Лабораторна робота № 8.**

**Мета:** засвоїти роботу з редактором матеріалів .

**Завдання на лабораторну роботу:** Використовуючи створення різних типів матеріалів створити вітражне вікно. Встановити джерело світла та зробити установки для соворення кольорової тіні від вікна.

**Хід виконання роботи.**

1. Створити плоскими формами структуру вітражного вікна.
2. Виконати злиття плоских форм в єдиний полігональний об'єкт.
3. Кожному з полігонів надати свій номер для нанесення матеріалів.
4. Використовуючи редактор матеріалів створити необхідні матеріали (властивості кольору, прозорості, фільтра для світла і т.і.)
5. Застосувати створені матеріали на моделі вікна.
6. Встановити джерело світла.
7. В параметрах джерела світла встановити особливості для відкидання кольорової тіні.
8. Виконати рендерінг.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** змоделювати об'єкти на базі метода роботи з полігонами за варіантом.



## **Модульна робота 2.**

**Мета:** Закріпити методи, використані в попередніх лабораторних роботах.

**Завдання на лабораторну роботу:** в оболонці 3dmax створити модель комп'ютера.

### **Лабораторна робота № 9.**

**Мета:** засвоїти створення анімації за допомогою графіків руху .

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити анімацію рухливого метелика.

#### **Хід виконання роботи.**

1. Створити тіло метелика методою обертання.
2. Конветрувати об'єкт в полігональний.
3. Використовуючи м'яке обрання задати більш природну форму.
4. Створити крило метелика. Для цього створити контур крила плоскою сплайновою формою. Задати об'єм.
5. Знести центр обертання крила в тіло метелика.
6. Створити копію другого крила.
7. Створити ієрархію зв'язків тіло-крило для створення анімації.
8. Задати один цикл руху крила за допомогою покадрової анімації.
9. Розмножити цикли руху крил на всю довжину анімації за допомогою графіків анімації.
10. Для тіла метелика використати контролер анімації «рух за траєкторією».
11. Виконати рендерінг в один з анімаційних форматів.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** змодельовати рухливі об'єкти за допомогою ієрархії зв'язків та графіків анімації.

### **Лабораторна робота № 10.**

**Мета:** засвоїти створення анімації за допомогою реакторів .

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити анімацію спалдаючих тканин та м'яких об'єктів.

#### **Хід виконання роботи.**

1. Створити елемент інтер'єра – стіл.
2. Створити елемент інтер'єра - вікно.
3. Створити моделі скатертини.
4. Створити моделі штори.
5. За допомогою реакторів створити імітацію спадаючої матерії.

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

**Завдання на самостійну роботу:** засвоїти основні принципи роботи з реакторами.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Навчальний предмет - Курс «Методика викладання інформатики»

**Лабораторна робота № 1.**

**Мета:** Навчитися створювати інтерактивні об'єкти в середовищі Macromedia Flash.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створення інтерактивних об'єктів, що реагують на мишку. Засвоєння керування параметрами об'єкта.

**Приклад виконання роботи.**

**ЗБЕРИ МАЛЮНОК**

```
// start with nothing dragging
onClipEvent (load) {
    dragPart = 0;
}
// start drag
onClipEvent (mouseDown) {
    // get current location
    x = _root._xmouse;
    y = _root._ymouse;
    // find which, if any, part the cursor is over
    for(i=1;i<=13;i++) {
        if (_root["Part"+i].hitTest(x,y, true)) {
            // set to drag this part, remember offset
            dragPart = i;
            offsetx = _root["Part"+i]._x - x;
            offsety = _root["Part"+i]._y - y;
            break;
        }
    }
}
// end drag
onClipEvent (mouseUp) {
    dragPart = 0;
}

// if dragging, set new position
onClipEvent (enterFrame) {
    if (dragPart > 0) {
        _root["Part"+dragPart]._x = _root._xmouse + offsetx;
        _root["Part"+dragPart]._y = _root._ymouse + offsety;
    }
}
```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

## Лабораторна робота № 2.

**Мета:** Навчитися створювати копії об'єктів в середовищі Macromedia Flash методами attachMovie та duplicateMovieClip .

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити кліп-об'єкт. При натисканні на нього мишкою створюються копії об'єкта з наслідованням вкладених скріптів та без них.

### **Приклад виконання роботи.**

#### **ПОСАДИ КВІТИ**

```
on (release) {
    foo = 0;
    while(foo < 5) {
        _root.attachMovie("flower", "mc"+foo,foo);
        //duplicateMovieClip("_root.flower", "mc" + foo, foo);
        setProperty("_root.mc" + foo, _x, random(400));
        setProperty("_root.mc" + foo, _y, random(400));
        setProperty("_root.mc" + foo, _alpha, random(275));
        setProperty("_root.mc" + foo, _xscale, random(200));
        setProperty("_root.mc" + foo, _yscale, random(200));
        foo++;
    }
}
```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

## Лабораторна робота № 3.

**Мета:** Навчитися працювати з масивами в середовищі Macromedia Flash.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити гру, в якій при натисканні на один з об'єктів вискакує довільним сином обране повідомлення з масиву.

### **Приклад виконання роботи.**

#### **МАГІЧНИЙ ШАР**

```
on (release) {
    // make list of possible responses
    responses = new Array();
    responses.push("Yes");
    responses.push("No");
    responses.push("Ask again later");
    responses.push("It is certain");
    responses.push("Doubtful");
    responses.push("Probably");
    responses.push("The answer is unclear");
    responses.push("Of course not!");
    responses.push("Certainly!");
    responses.push("It looks positive");
    responses.push("It looks negative");

    // get number of responses
    n = responses.length;
```

```

// pick random response
r = Int(Math.random()*n);

// place response in text area
fortune = responses[r];

// start animation
gotoAndPlay(2);
}

```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

### **Лабораторна робота № 3.**

**Мета:** Навчитися працювати з параметрами дати та часу в середовищі Macromedia Flash.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити годинник, що показує поточний час.

**Приклад виконання роботи.**

#### **ГОДИННИК**

```

onClipEvent (enterFrame) {
    // get current time
    now = new Date();
    hour = now.getHours();
    minute = now.getMinutes();
    second = now.getSeconds();
    // convert to 12-hour clock
    if (hour > 12) {
        hour -= 12;
    }
    // determine angle of hands
    hourAngle = 360*hour/12;
    minuteAngle = 360*minute/60;
    secondAngle = 360*second/60;
    // add fractions of hour and minutes
    hourAngle += minute/2;
    minuteAngle += second/10;
    // set angles of hands
    _root["hour hand"]._rotation = hourAngle;
    _root["minute hand"]._rotation = minuteAngle;
    _root["second hand"]._rotation = secondAngle;}

```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

## **Лабораторна робота № 4.**

**Мета:** Навчитися працювати процедурами та функціями що відсліджують поточні дії користувача в середовищі Macromedia Flash.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити гру – об'єкт, що рухається за курсором.

### **Приклад виконання роботи.**

#### **СЛІД КУРСОРА**

```
onClipEvent(load) {
    // create array
    trail = new Array();
    trailNum = 0;

    // smaller numbers are slower
    speed = 2;
}

onClipEvent(enterFrame) {
    // new trail
    var mc = _root.attachMovie("cursor trail","cursor trail"+trailNum,trailNum);

    // set position
    mc._x = _root._xmouse;
    mc._y = _root._ymouse;

    // add to array
    trail.push(mc);
    trailNum++;
    // deal with existing trails
    for(var i=trail.length-1;i>=0;i--) {
        // reduce alpha and scale
        trail[i]._alpha -= speed;
        trail[i]._xscale -= speed;
        trail[i]._yscale -= speed;
    // if this is one invisible, remove it
        if (trail[i]._alpha <= 0) {
            // remove array
            trail.splice(0,1);
            // remove movie clip
            trail[i].removeMovieClip();
        }
    }
}
```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

## **Лабораторна робота № 5.**

**Мета:** Навчитися працювати з графічними процедурами та функціями в середовищі Macromedia Flash.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити елементи графічного редактора.

### **Приклад виконання роботи.**

#### **ДИНАМІЧНЕ МАЛЮВАННЯ**

```
onClipEvent (load) {
    // drawing or not?
```

```

        draw = false;
        // 1-pixel line, black, opaque
        _root.lineStyle(1,0x000000,100);
    }
    onClipEvent (mouseDown) {
        // ok to draw
        draw = true;
        // move to starting location
        _root.moveTo(_root._xmouse, _root._ymouse);
    }
    onClipEvent (mouseUp) {
        // stop drawing lines
        draw = false;
    }
    onClipEvent (enterFrame) {
        if (draw) {
            _root.lineTo(_root._xmouse, _root._ymouse);
        }
    }
}

```

**Захист роботи:** Відповідь на питання по роботі. Збереження в файл.

### **Лабораторна робота № 6.**

**Мета:** Засобами Macromedia Flash навчитися створювати інтерактивні електронні підручники.

**Завдання на лабораторну роботу:** Створити фрагмент інтерактивного електронного підручника. Тема обирається самостійно з галузі фізики, математики, інформатики. Основні вимоги: Підручник повинен бути інтерактивним, містити елементи анімації, навігації. Основний склад :

1. Розділ теорії
2. Розділ практики
3. Розділ тестування знань.

**Захист роботи:** Фрагмент електронного підручника.