Математична модель коливання трьох мас

Постановка задачі

Необхідно змоделювати коливання трьох куль масою на пружинах жорсткістю .





















Теоретичні відомості

Математична модель коливання трьох мас описується наступною системою:

,

,

Вектор х має наступну структуру:

, – відхилення куль, – швидкості куль.

Таким чином, щоб описати дану модель необхідно знати маси, жорсткості пружин та початкові зміщення куль (швидкості куль на початку дорівнюють нулю). Матриця А рахується один раз після запуску системи і далі залишається незмінною.

Дана модель не враховує втрати енергії. У випадку зіткнення кулі зі стіною, вектор швидкості цієї кулі змінює напрям на протилежний. У випадку зіткнення куль між собою їх швидкості перераховуються з урахуванням закону збереження імпульсу та закону збереження енергії . Розв’язуючи систему з двох вищенаведених рівнянь, отримаємо

Програма

На початку роботи програми користувачу треба вказати цілі значення та натиснути кнопку “Запуск” для початку моделювання заданої системи. Для моделювання системи з іншими параметраме необхідно натиснути кнопку “Відновлення” та встановити нові параметри.

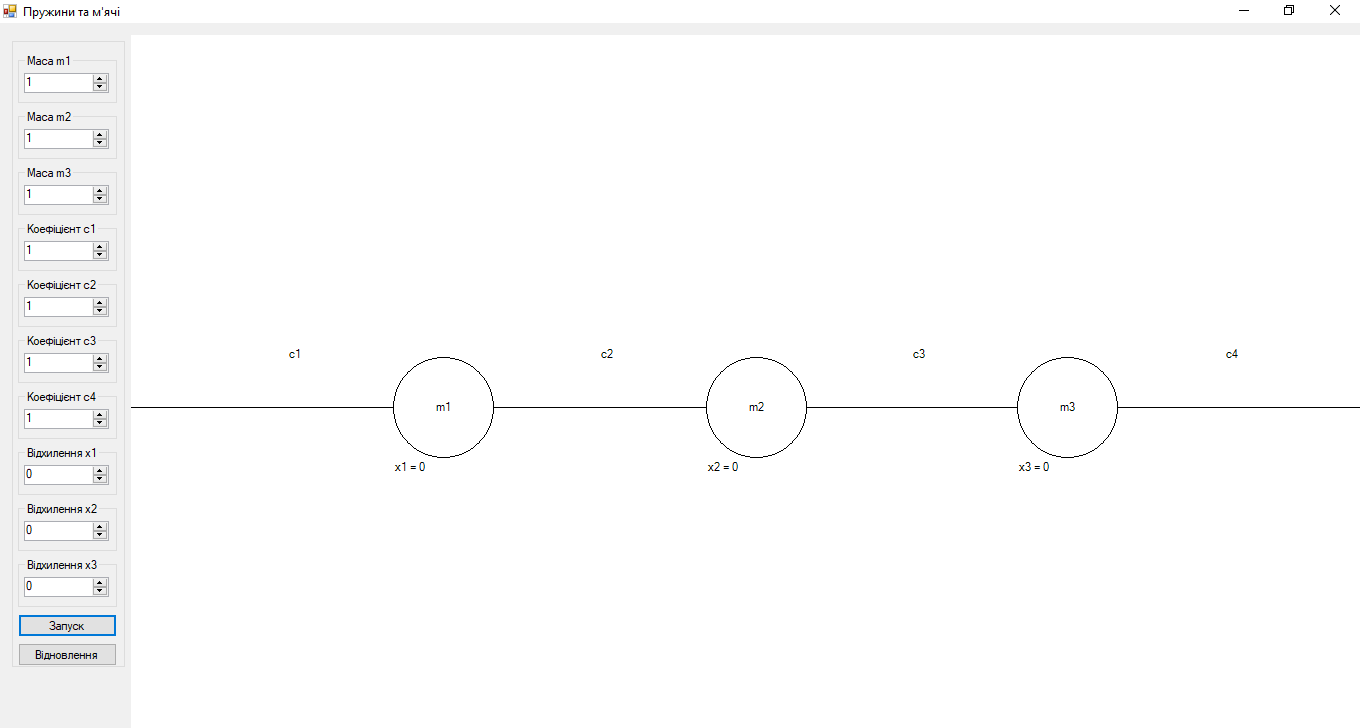
Початкове значення вектора .

Модель оновлюється кожні 10мс.

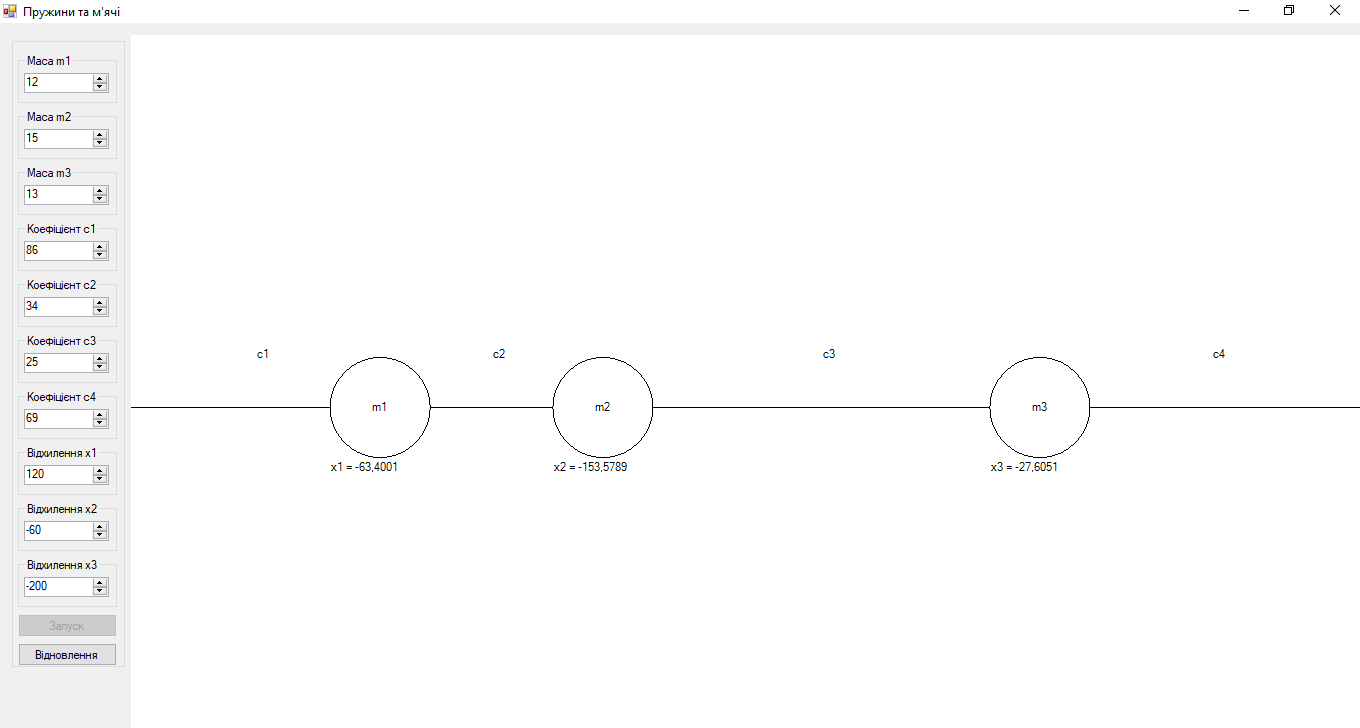
На етапі задання початкових параметрів моделі, при зміні значень виконується перевірка, чи вони не перетинаються між собою і зі стінками. Якщо так, то вони встановлюються в початкове положення. Пружини зображені лініями.

На початку довжини всіх ліній однакові, а початкові положення центрів куль лежать в точках місця для малювання.

Відхилення означає, що куля відхилена вправо від свого початкового положення, – вліво від свого початкового положення,



Вигляд програми після її запуску



Вигляд програми під час моделювання