

## 22. Візуалізація фізичних динамічних процесів. Математичний маятник

Дар'я Альохіна, Анна Шкляр, Влад Луценко, Валерій Ісай, Світлана Літвинчук  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Впровадження дистанційного навчання та розширення самостійної роботи студентів ставить завдання використання інтерактивних методів. При вивченні загального курсу фізики завжди стояла проблема візуалізації фізичних динамічних процесів у реальному часі.

**Матеріали та методи.** Представлений процес візуалізації механічних коливань математичного маятника із використанням анімаційних властивостей пакета MATHCAD.

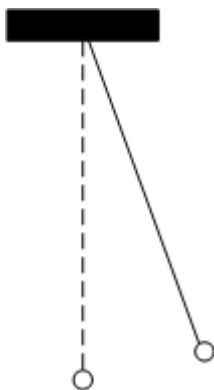


Рис. 1. Модель математичного маятника

Диференціальне рівняння, яке описує механічні коливання, має вигляд:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\gamma \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f,$$

де:  $x(t)$  – зміщення,  $\gamma$  – коефіцієнт згасання,  $\omega_0$  – власна частота,  $f$  – зовнішня сила.

Проведена візуалізація різних форм руху: незгасаючих гармонічних, згасаючих гармонічних та вимушених гармонічних коливань.

**Результати та обговорення.** Показана можливість візуалізації фізичних динамічних процесів на базі пакета MATHCAD.

**Висновки.** Візуалізацію динамічних процесів на прикладі математичного маятника можна активно використовувати під час дистанційного навчання та самостійної роботи студентів.