Т.С. Кагадій

Л.Ф. Сушко

О.М. Коломієць

Ю.О. Білова

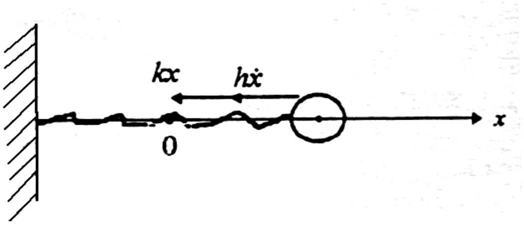
ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Дистанційне навчання висуває нові вимоги до матеріалу дисципліни, що має донести викладач до студента. Існує велика кількість факторів, що необхідно врахувати, щоб якість освітніх послуг не погіршилась через нашу відсутність в аудиторіях. Однією з помилок є прагнення викладача запропонувати для опрацювання надмірну кількість додаткових відомостей, що можуть бути, дійсно, корисними. Але з іншого погляду, необхідність самостійно вивчити значний обсяг матеріалу може знизити ініціативу студента та ефективність навчання. Одним з критеріїв мінімізації об’ємів публікацій, окрім робочої програми, може слугувати необхідність професійної направленості теорії та прикладів для будь-якої дисципліни. Це непросте завдання. Але якщо його виконати, тоді вже з перших курсів студент буде розуміти необхідність фундаментальних дисциплін, бачити перспективу їх використання в своїй фаховій діяльності.

Наведемо декілька прикладів з власного досвіду. Під час дистанційного викладання курсу «Диференціальні рівняння» студентам було запропоновано обрати серед розглянутих найбільш цікаві та корисні на їхню думку задачі. Завдання мали геометричний, фізичний, механічний зміст. Всі студенти спеціальності «Агроінженерія» (ДДАЕУ) обрали задачі, що відносяться до механіки.

Задача. Один кінець пружини закріплений нерухомо, а до другого прикріплена кулька масою m. Під час руху кульки зі швидкістю V сила опору дорівнює hV. При $t=0$ кулька, яка знаходиться в стані рівноваги, отримує швидкість V_0. Дослідити рух кульки у випадках $h^2 < 4km$ та $h^2 > 4km$, якщо при відхиленні від стану рівноваги на відстань x на неї діє пружина з силою kx, яка направлена до стану рівноваги.

Розв’язок. Позначимо відхилення кульки від стану рівноваги через



x Тоді на неї діє пружина з силою kx та сила опору $hV = h\dot{x}$. Згідно з другим законом Ньютона маємо $m\ddot{x} = -h\dot{x} - kx$ або

$$m\ddot{x} + h\dot{x} + kx = 0 \qquad (1)$$

Знайдемо розв’язок цього рівняння з початковими умовами

$$x(0) = 0, \qquad \dot{x}(0) = V_0. \qquad (2)$$

Диференціальне рівняння (1) є лінійним рівнянням із сталими коефіцієнтами [1]. Його характеристичне рівняння має вигляд:

$$ml^2 + hl + k = 0. \qquad (3)$$

Коренями цього рівняння являються числа

$$l_{1,2} = \frac{-h \pm \sqrt{h^2 - 4km}}{2m}. \qquad (4)$$

Розглянемо два випадки.

а) Нехай $h^2 > 4km$, тоді очевидно, що рівняння (3) має два дійсних різних кореня, і загальним розв’язком диференціального рівняння (1) буде

$$x(t) = C_1 e^{\frac{-h+\sqrt{h^2-4km}}{2m}t} + C_2 e^{\frac{-h-\sqrt{h^2-4km}}{2m}t}.$$

Знайдемо частинний розв’язок, що задовольняє умовам (2)

$$\begin{cases} 0 = C_1 + C_2 \\ V_0 = \dfrac{-h + \sqrt{h^2 - 4km}}{2m} C_1 + \dfrac{-h - \sqrt{h^2 - 4km}}{2m} C_2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$C_1 = -C_2, \; C_1 = \frac{V_0 m}{\sqrt{h^2 - 4km}}, \; C_1 = -\frac{V_0 m}{\sqrt{h^2 - 4km}}.$$

Тоді $x(t) = \frac{V_0 m}{\sqrt{h^2 - 4km}} e^{\frac{-h+\sqrt{h^2-4km}}{2m}t} - \frac{V_0 m}{\sqrt{h^2 - 4km}} e^{\frac{-h-\sqrt{h^2-4km}}{2m}t}$.

б) Якщо $h^2 < 4km$, то корені (4) будуть комплексними

$$l_{1,2} = \frac{-h}{2m} \pm \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m} i .$$

Загальний розв'язок рівняння запишеться у вигляді:

$$x(t) = C_1 e^{-\frac{h}{2m}t} \cos \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m} t + C_2 e^{-\frac{h}{2m}t} \sin \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m} t .$$

Згідно з початковими умовами (2) маємо

$$\begin{cases} 0 = C_1 \\ V_0 = C_2 \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m} \end{cases} \Rightarrow C_2 = \frac{2V_0 m}{\sqrt{4km - h^2}} .$$

Тобто $x(t) = \frac{2mV_0}{\sqrt{4km - h^2}} e^{-\frac{h}{2m}t} \sin \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m} t$.

При вивченні курсу «Теорія чисел» студентів спеціальності «Кібербезпека» (НТУ «Дніпровська політехніка») зацікавили завдання з елементами шифрування, що демонструють застосування теорії чисел в криптографії.

Проведена авторами робота з професійної переорієнтації фундаментальних дисциплін доводить, що дистанційні технології навчання можуть допомогти підняти престиж таких дисциплін та продемонструвати необхідність їх вивчення. Крім того, самостійне розв'язання студентами молодших курсів навіть нескладних фахових завдань може сприяти їх залученню до студентської науки.

Список використаних джерел

1. Самойленко А.М. та ін. Диференціальні рівняння. Підручник / А.М. Самойленко, М.О. Перестюк – 2-ге вид перероб. і доп. – К.: Либідь,2003. – 600с.