**Застосування похідної другого порядку при розв’язуванні**

**трансцендентних рівнянь, що містять параметр**

**Лічман А.В.**

Машинобудівний коледж Донбаської державної машинобудівної академії,

e-mail: [yukizanami@gmail.com](mailto:yukizanami@gmail.com)

**Новікова Н.В.**

Машинобудівний коледж Донбаської державної машинобудівної академії,

e-mail: [natalliii.444@gmail.com](mailto:natalliii.444@gmail.com)

**Постановка проблеми.** У доповіді проаналізовано, як за допомогою другої похідної можна досліджувати трансцендентне рівняння з параметром. Вивчення багатьох фізичних та геометричних закономірностей нерідко зводиться до розв‘язування таких рівнянь. Наприклад, відоме рівняння Кеплера, яке описує рух тіла в задачі двох тіл є трансцендентним.

Існує багато методів [1] щодо знаходження кореня такого рівняння з певною точністю, застосування яких ускладнюється, якщо у рівнянні присутній параметр. Також труднощі можуть виникнути, якщо при певному значенні параметра існує лише один корінь. Тому **метою дослідження***.* є описати метод застосування другої похідної для більш досконалого дослідження трансцендентних рівнянь з параметром..

Нехай треба знайти кількість коренів рівняння (1) при будь-яких значеннях m та знайти m, для якого корінь тільки один.

x+m (1)

Спочатку розгляне випадок, коли m=0. Маємо. Підстановкою отримаємо точне значення кореня x =1 . Доведемо , що воно тільки одно. Введемо функції Для друга похідна тобто функція угнута [2, c. 116] і точки її графіка лежать вище дотичної y = x +1 , окрім самої точки дотику. Для маємо, тобто функція опукла [2, c. 116] і точки її графіка нижче дотичної y = x +1 , окрім самої точки дотику. Тобто при m=0 корінь x =1 – тільки один.

Тепер розглянемо випадки коли m>0 та m<0. Графіком функції є парабола з вітками вгору, а графіком функції є зростаюча крива. Якщо при m=0 ці графіки мають тільки одну спільну точку, то при m>0 ми маємо функції та ,графіки яких не перетинаються, так як параболу підняли по осі ОУ на m одиниць. Тобто, якщо m>0, рівняння коренів не має.

Коли m<0 ми маємо функції та , які перетинаються обов`язково в двох точках, так як параболу опустили по осі ОУ на m одиниць. Тобто, якщо m<0, рівняння завжди має два кореня.

Таким чином, використовуючи другу похідну та означення опуклості та угнутості можна досліджувати певний тип трансцендентних рівнянь з параметром. Якби мова йшла про знаходження коренів при m < 0 , при достатньо малих за абсолютною величиною значеннях m, то можна було б скористатися розкладенням функції у ряд Тейлора [3, c. 229] коло точки x =1.

Література

1. Амелькин В. В., Рабцевич В. Л. Задачи с параметрами: Справочное пособие по математике. Мн.: Асар, 2004. 464с.

2. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика – К. : Либідь, 1996. - 440с. ISBN 5- 325-00712-2.

3. Холькин А. М. Высшая математика. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы: Учебник / А. М. Холькин. – Мариуполь : ПГТУ,