



**Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди**

Фізико-математичний факультет



**Збірник тез доповідей учасників
XX Всеукраїнської науково-методичної конференції
здобувачів вищої освіти та молодих вчених
«НАУМОВСЬКІ ЧИТАННЯ», присвяченої
300-річчю з дня народження Григорія Сковороди**

3-4 листопада 2022 року

Харків – 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бойчук Юрій доктор педагогічних наук, професор, завідувач ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди (Голова оргкомітету);

Бережна Світлана доктор філософських наук, професор, проректор з наукової, інноваційної і міжнародної діяльності ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Пономарьова Наталія доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики, декан фізико-математичного факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Жерновникова Оксана доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди; кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Сіра Ірина доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди, (секретар оргкомітету);

Боярська-Хоменко Анна доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Олефіренко Надія доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Масич Віталій доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Басенко Ольга здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, в. о. голови студентської ради фізико-математичного факультету;

Худас Анна здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, голова волонтерського комітету студентської ради фізико-математичного факультету.

Рекомендовано вченою радою фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
протокол № 7 від 31 січня 2023 р.

Затверджено редакційно-видавничою радою
Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
Протокол № 2 від 15 лютого 2023 р.

Матеріали XX науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наумовські читання», присвяченої 300-річчю з дня народження Григорія Сковороди [Електронний ресурс] (3-4 листопада 2022 р., м. Харків) / за заг. ред. Жерновникової О.А. / ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ, 2022. – 436 с.

©Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

Геометричні побудови в шкільному курсі математики

Оксана Жерновникова, завідувачка кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Інна Фартух**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**46**

Проблема вивчення комплексних чисел у профільних класах

Оксана Жерновникова, завідувачка кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Анна Коваленко**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**48**

Вивчення теми «Подільність чисел» в шкільному курсі математики

Олександр Чібісов, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Анастасія Антонова**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**50**

Особливості систематизації та узагальнення алгебраїчних знань та вмінь учнів в процесі їх підготовки до ЗНО з математики

Євген Нелін, професор кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Олена Мажинська**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**52**

Нестандартні способи доведення теореми Піфагора

Оксана Штонда, доцент кафедри теорії, технологій і методик дошкільної освіти, **Анна Худас**, здобувачка першого бакалаврського рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**56**

Методи проблемного навчання на уроках математики як засіб розвитку пізнавального інтересу і підвищення успішності учнів 5-6 класів

Оксана Штонда, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Олена Кафтанова**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**59**

Методи розв'язування рівнянь в курсі алгебри основної школи

Оксана Штонда, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Наталія Пелюшкіна**, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**62**

Формування здоров'язбережувальної компетентності учнів на уроках математики в умовах НУШ

Оксана Штонда, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Максим Жерновников**, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**64**

НЕСТАНДАРТНІ СПОСОБИ ДОВЕДЕННЯ ТЕОРЕМИ ПІФАГОРА

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Анотація. В науковій роботі розглянуто нестандартні способи доведення теореми Піфагора

Ключові слова: теорема Піфагора, доведення без слів, доведення Евкліда; подібні трикутники.

В наш час безліч людей стикаються з такою проблемою як неспроможність розв'язання завдань з математики. Вони начебто знають всі формули та теореми але розв'язати найпростіше завдання все одно не можуть, бо в математиці мало знати термін, потрібно його розуміти і тільки тоді коли ви будете знати на чому базується той чи інший математичний факт, зможете пізнати світ виразів та задач в повній мірі.

В своєму дослідженні ми розглянемо три різні способи доведення теореми Піфагора для того, щоб трішки більше зануритись в дивовижний світ математики.

Найпершим хочемо розглянути доведення без слів «Дивись!», яке розробив індійський математик Бхаскара II.

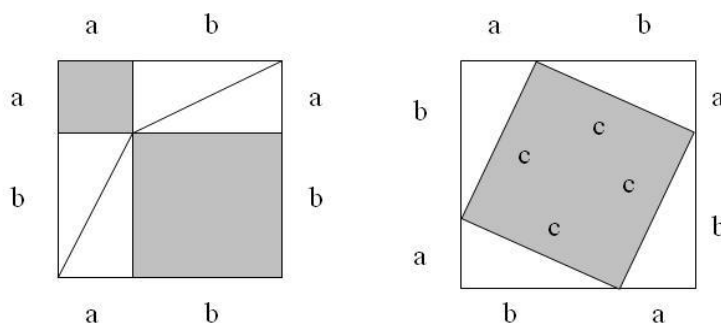


Рис. 1. Доведення теореми Піфагора без слів «Дивись!»

Розглянемо рис. 1, на якому подано два рівні квадрати із сторонами $a+b$. Перший квадрат складається із чотирьох рівних прямокутних трикутників з катетами a і b та двох квадратів із сторонами a і b , відповідно їх площа дорівнює $a^2 + b^2$. На наступному рисунку фігура вільна від трикутників – це квадрат із стороною c , його площа дорівнює c^2 . Оскільки подані квадрати рівні можна зробити висновок, що $c^2 = a^2 + b^2$, а це і є теорема Піфагора. Що і треба було довести [1].

Наступний метод доведення базується на подібності трикутників.

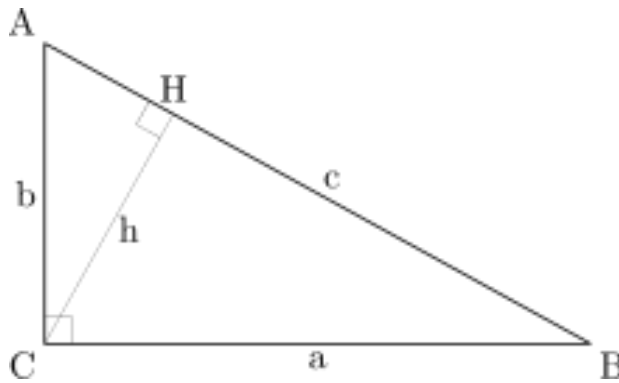


Рис. 2. Доведення теореми Піфагора на основі подібності трикутників

Нехай ABC — прямокутний трикутник, кут C — прямий (Рис. 2). Проведемо висоту із вершини тупого кута, H — точка перетину висоти зі стороною AB . Утворений трикутник ACH подібний трикутнику ABC за трьома кутами (кут C та кут H — прямі, кут A — спільний, відповідно третій кут є однаковим). Аналогічно трикутник CBH подібний до трикутника ABC . З подібності трикутників:

якщо $BC = a, AC = b, AB = c$,

$$\text{то } \frac{a}{c} = \frac{HB}{a}; \frac{b}{c} = \frac{AH}{b}.$$

Це рівняння можна подати у вигляді у вигляді:

$$a^2 = c \cdot HB; b^2 = c \cdot AH.$$

Складемо ці дві рівності і отримаємо:

$$a^2 + b^2 = c \cdot HB + c \cdot AH = c \cdot (HB + AH) = c^2$$

Запишемо простіше: $a^2 + b^2 = c^2$.

Що і треба було довести [2].

Ще один спосіб доведення, який базується на методі паралелограма, був розроблений та наведений Евклідом в його «Началах».

Нехай A, B, C — вершини прямокутного трикутника, з прямим кутом A (Рис. 3). Опустимо перпендикуляр з точки A на сторону, протилежну до гіпотенузи в квадраті, побудованому на ній. Лінія ділить квадрат на два прямокутники, площа яких дорівнює площі квадратів, побудованих на катетах. Головна ідея полягає в тому, що верхні квадрати перетворюються на паралелограми такої самої площі, а тоді повертаються і перетворюються на прямокутники в нижньому квадраті з такою ж самою площею.

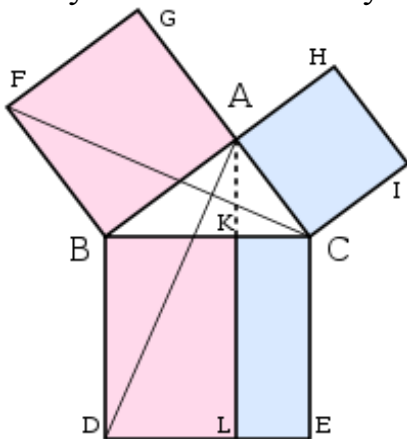


Рис. 3. Доведення теореми Піфагора на основі методу паралелограма

Перейдемо до доведення:

Нехай ACB — прямокутний трикутник з прямим кутом CAB . На сторонах BC , AB , і CA побудуємо відповідні квадрати $CBDE$, $BAGF$ та $ACIH$. Побудова квадратів тут же вимагає попередньої теореми Евкліда, і залежить від постулату паралельності.

З точки A проводимо пряму паралельну до BD і CE , що перпендикулярно перетинає відрізки BC та DE в точках K та L , відповідно.

Проведемо відрізки CF і AD , отримаємо трикутники BCF і BDA .

Кути CAB і BAG — прямі; відповідно точки C , A і G — колінеарні. Аналогічно з точками B , A і H .

Кути CBD і FBA — прямі, звідси виходить, що кут ABD дорівнює куту FBC , оскільки обидва є сумою прямого кута та кута ABC .

Трикутники ABD та FBC рівні за двома сторонами та кутом між ними.

Оскільки точки A , K і L — колінеарні, площа прямокутника $BDLK$ дорівнює двом площам трикутника ABD ($BDLK = BAGF = AB^2$).

Аналогічно отримуємо $CKLE = ACIH = AC^2$.

З одного боку площа $CBDE$ дорівнює сумі площ прямокутників $BDLK$ та $CKLE$, а з другого боку площа квадрата BC^2 , або $AB^2 + AC^2 = BC^2$. Що і треба було довести [2].

Отже, дійсно важливо знати різні методи доведення тих чи інших математичних фактів, бо знаючи структуру легше знайти розв'язки завдань. В даному дослідженні ми розкрили лише три способи доведення теореми Піфагора, а насправді їх існує безліч і кожен може обрати для себе те доведення яке йому зрозуміліше.

Список використаних джерел:

1. Доведення теореми Піфагора. URL: <https://sites.google.com/site/sajtpifagorijciv/1-grupa/dovedenna-teoremi-pifagora> (дата звернення: 16.10.2022).
2. Теорема Піфагора: Доведення теореми Піфагора. URL: https://theoremp.blogspot.com/p/blog-page_54.html (дата звернення: 16.10.2022).

Shtonda O. H., Khudas A., K.

NON-STANDARD WAYS OF PROVING THE PYTHAGOREAN THEOREM

Abstract. Non-standard ways of proving the Pythagorean theorem are considered in the scientific work.

Keywords: the Pythagorean theorem, no-words proof, Euclid's proof, similar triangles.