КЗ ЛОР «Львівська обласна Мала академія наук учнівської молоді»

**Вимірювання часу обертання Землі відносно Сонця**

Роботу виконали: **Гординська Юлія, Левицька Кірена, Шуміліна Єва,**   
Навчально-виховний комплекс "Школа комп'ютерних технологій –

Львівський технологічний ліцей", м. Львів

Науковий керівник: **Колдун Віктор Петрович**, Керівник Ресурсно-методичного центру науково-дослідницьких технологій Навчально-виховного комплексу

"Школа комп'ютерних технологій - Львівський технологічний ліцей", м. Львів

**Мета проекту**: Визначити час обертання Землі відносно Сонця по швидкості зміни положення тіні від гномона

**Завдання проекту**: Побудувати експериментальну установку, провести виміри параметрів руху тіні від гномона, та обчислити час обертання планети Земля відносно Сонця

**Об'єкт дослідження**: Процес обертання планети Земля навколо власної осі.

**Предмет дослідження**: Візуальний рух тіні від гномона по поверхні екрану внаслідок обертання Землі відносно Сонця.

Вже кілька століть людству достеменно відомо, що Земля рухається навколо Сонця. Тим не менше, у нашому візуальному сприйняті Сонце щоранку сходить на Сході і заходить на Заході. І якщо ми десь встановимо Гномон, то тінь від нього буде рухатись по поверхні Землі синхронно з "рухом" Сонця по небу.

Простий аналіз показує, що кутова швидкість руху тіні від Гномона буде рівна кутовій швидкості обертання Землі навколо Сонця.

Оскільки планета Земля є дуже масивним тілом, то її кутова швидкість обертання є практично стабільною. А це означає, що вимірявши швидкість обертання, наприклад в полудень, ми можемо її екстраполювати на всю добу.

Для експериментального заміру кутової швидкості повороту тіні Гномона була зроблена відповідна установка. Оскільки Сонце є не точковим об'єктом, а має кутовий розмір в 1/2 градуса тінь від Гномона доволі швидко розмивається. Щоб компенсувати розмиття був придуманий прямокутний екран з трикутним вирізом посередині.

Світлова пляма від трикутного вирізу також розмивається, але практично завжди можна визначити її середину і таким чином збільшити точність вимірювання.

Прямокутний екран був розміщений вертикально на висоті 1400 мм, якщо міряти по висоті верхньої вершини трикутника. Світлова пляма впала на горизонтальну поверхню на відстані 1792 мм від вертикальної проекції екрану на поверхню Землі, або на відстані 2274 мм від вершини трикутника. Вимірювання тривало 14 хвилин і було обмежене хмарністю. За час вимірювання центр світлової плями змістився і трьома учасниками експерименту було заміряно це зміщення. Заміри велися незалежно і становили 139, 140 і 141 мм. Тобто кут повороту світлової плями склав біля 3.5 градуса, що в межах нашої точності дозволяє обійтися плоским екраном для плями і не вимагає сферичного.

Більшою проблемою стало те, що заміри велися з точністю плюс-мінус міліметр. До того ж різні експериментатори показали близькі, але, все ж різні результати замірів. Тобто точність вимірів становила 0,8%, що без прецизійних оптичних приладів, типу секстанта, по суті є близькою до максимально досяжної. В процесі обчислень по усереднених даних був отриманий час обертання Землі навколо власної осі, який становив 23 години 49 хвилин, плюс-мінус 10 хвилин.

Розбіжність отриманого результату з "енциклопедичним" (23 години 56 хвилин 04 секунди) склала біля 7 хвилин, що становить 0,5% і практично є цілком пристойним результатом.

Висновки:

По тіні від гномона цілком можна визначити час обертання Землі навколо власної осі.

Точність вимірів при цьому буде критично залежати від оптичної якості вимірювального обладнання.

Тим не менше навіть за допомогою простих інструментів можна досягти точності в 0,5% і навіть вищої.

Використання екрану з трикутним вирізом дозволяє суттєво підняти точність вимірювань.