



Олег Йонка

# СОНЕЧКО, ЯК ТИ ВИСОКО?

УРОКИ У ЛІТНІЙ ШКОЛІ „КОЛОСОК”



Дослідження географічних топонімів



Коли учитель – експонат 😊.  
Вивчення грязей „мертвого” моря



Визначення напрямку вітру



Вимірювання за допомогою гномона



Як працює сонячний годинник



Якщо вам на очі потрапить пряма палиця висотою не менше одного метра, не поспішайте її викидати. Адже цей, здавалося б непотрібний, предмет, можна використати як найдавніший астрономічний інструмент – гномон, та провести ряд цікавих вимірювань.

Гномон – це вертикальна жердина, що відкидає тінь на горизонтальну поверхню. Що ж можна виміряти метровою жердиною, окрім відстані, – здивуетесь ви. Виявляється, що ще у VIII ст. до н. е. єгиптяни та племена халдеїв, що населяли Вавилонію, використовували гномон для спостереження за висотою Сонця над горизонтом та визначення часу. У VI ст. до н. е. гномони почали використовувати у Давній Греції, а згодом і по всьому Середземномор'ю.

### Як виготовити гномон?

Це дуже просто. Знайдіть стару мітлу (як на мал. 1), вийміть держак – ось вам і гномон!

Рекомендована висота гномона 110–115 см. Відміряйте 100 см та зробіть позначку на держаку. Ця частина гномона буде використовуватись безпосередньо для вимірювань. Частина держака (10–15 см), що залишилась, знадобиться для того, щоб встромити гномон у землю.

Вимірювання проводьте у сонячний день на відкритій місцевості із рівною поверхнею.

Встановіть гномон вертикально, бо навіть незначне відхилення від вертикалі спотворить вимірювання.

Пропонуємо вам повторити досліди, які найкращі читачі журналу „Колосок” проводили на уроках географії у літній школі на узбережжі Азовського моря.



Мал. 1

### Дослід № 1. Визначення сторін світу (1 спосіб).

**Обладнання:** гномон, годинник.

● Визначення сторін світу зручно проводити під час астрономічного полудня. Астрономічний полудень – це момент, коли Сонце знаходиться найвище над горизонтом (в Україні – приблизно о 12 годині за зимовим часом). Тінь від гномона в астрономічний полудень вказує на північ.





**Що треба зробити?**

● Станьте поруч з гномоном і оберніться обличчям у напрямку тіні та розведіть руки в сторони. Позаду вас буде південь, права рука вказуватиме на схід, а ліва – на захід.

Недоліком цього способу є те, що ним можна скористатися лише в полудень. Але є інші способи визначення сторін світу.

**Дослід № 2. Визначення сторін світу (спосіб 2).**

**Обладнання:** гномон, годинник, два камінці або кілочки.

**Час проведення:** до 16 год.

**Що треба зробити?**

- Встановіть гномон на відкритій місцевості. Там, де закінчується тінь від гномона, покладіть камінець або встроміть кілочок.
- Зачекайте 15 хвилин. За цей час тінь від гномона зміститься.
- Знову покладіть камінець там, де закінчилася тінь.
- Проведіть лінію, яка сполучає камінці. Вона буде вказувати напрямок захід – схід. Сонце переміщується по небосхилі зі сходу на захід, а тінь від гномона зміщується із заходу на схід. Тому перший камінчик вказує на захід, а другий – на схід.
- Станьте так, щоб ліва рука показувала на захід (перший камінчик), а права – на схід (другий камінчик). Попереду – північ, а позаду – південь.

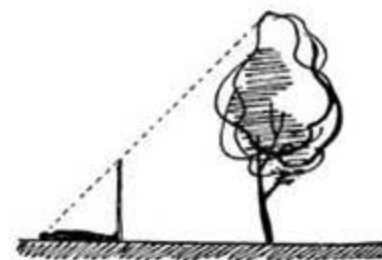


**Дослід № 3. Вимірювання висоти об'єктів за допомогою гномона.**

**Обладнання:** гномон, рулетка.

**Що треба зробити?**

- Оберіть одиноке дерево або стовп, тінь від якого чітко помітна на землі.
- Встановіть гномон так, щоб відстань від його основи до вершини становила 1 метр.
- Виміряйте рулеткою довжину тіні гномона  $l_1$  та довжину тіні дерева  $l_2$ . Запишіть результат.



Мал. 2

Висота гномона відома – 1 м. Складіть пропорцію, поділіть довжину тіні дерева на довжину тіні гномона ( $l_2/l_1$ ) та обчисліть висоту дерева у метрах.

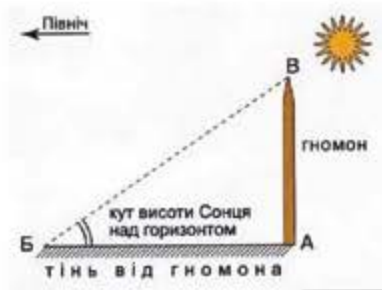
Розгляньте мал. 2 і згадайтеся, як виміряти висоту дерева без рулетки, знаючи свій зріст.

**Дослід № 4. Вимірювання кутової висоти Сонця за допомогою гномона.**

**Обладнання:** гномон, рулетка, транспортир.

**Що треба зробити?**

- Встановіть гномон у точці А (мал. 3). Висоту гномона підберіть так, щоб відстань АВ від основи гномона до вершини становила 1 м.
- Під час астрономічного полудня позначте кінець тіні камінцем (точка Б).
- Виміряйте та запишіть довжину тіні (відрізок АВ), а також час та дату спостереження.







Кут  $\alpha$ , утворений відрізками АБ та ВВ є кутовою висотою Сонця над горизонтом.



Величину кута  $\alpha$  можна виміряти двома способами.

**Спосіб 1.** Пряме вимірювання кута виконати дуже просто. З'єднайте точки Б та В мотузкою або сполучіть рулеткою і виміряйте величину кута за допомогою великого транспортера.

**Спосіб 2.** Цей спосіб точніший. Зобразіть гномон та його тінь у масштабі, зменшивши розміри у 20 разів. Намалюйте відповідні від-

різки у зошиті. Все просто: якщо на місцевості висота гномона становить 100 см, а довжина тіні 180 см, то відрізки у зошиті матимуть довжину 5 см (висота гномона) та 9 см (довжина тіні).

Виміряйте куту висоту Сонця над горизонтом на малюнку у зошиті за допомогою звичайного транспортера.

Такі вимірювання радимо проводити в 20-их числах кожного місяця. Тоді ви зможете прослідкувати, як змінюється висота Сонця над горизонтом впродовж року.

Подумайте, як змінюватиметься висота Сонця над горизонтом впродовж дня.

*Дослід № 5. Вимірювання висоти Сонця над горизонтом за допомогою екліметра.*



Екліметр

**Обладнання:** екліметр.

Виміряти висоту Сонця над горизонтом можна екліметром. Екліметр (від гр. „*ekklino*” – нахилляю та „*metro*” – міряю) – це геодезичний прилад для вимірювання кутів нахилу на місцевості.

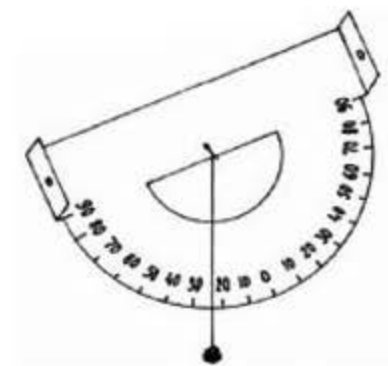


Ви можете виготовити екліметр самостійно. Для цього вам знадобиться металевий транспортер.

● Просвердліть два отвори (один навпроти одного) на краях транспортера та загніть краї так, як показано на мал. 4.

● Просвердліть отвір у центрі транспортера та прив'яжіть до нього нитку із тягарцем (гайка, болт).

● Змініть написи на шкалі транспортера у зворотному напрямку (замість  $90^\circ - 0$ , а замість  $0^\circ - 90$  (див. мал. 4). Нові написи зручно виконати гелієвою ручкою. Екліметр готовий!



Мал. 4



Щоб виміряти висоту Сонця над горизонтом, спрямуйте екліметр на Сонце так, щоб проміння проходило крізь отвори на загнутих краях екліметра. Нитка з тягарцем вкаже на шкалі куту висоту Сонця над горизонтом.

Увага! Дивитись на Сонце небезпечно, тому тримайте екліметр збоку від очей так, щоб сонячне проміння ковзало вздовж його поверхні.

Вдалих вимірювань!