УДК 373.31:51(091) **DOI: https://doi.org/10.17721/1029-4171.2024/1.1**

Віктор ГРІНЧЕНКО, Д-р фіз.-мат. наук, Проф.,
ORCID ID: 0000-0003-3229-1810
e-mail: vgrinchenko@yahoo.com
Інститут гідромеханіки НАН України, Київ, Україна

Володимир МАЦИПУРА, Д-р фіз.-мат. наук, Проф.,
ORCID ID: 0000-0002-0136-6659
e-mail: mnivtt@gmail.com
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ХРИСТИЯН ГЮЙГЕНС

Анотація. *У статті, дуже стисло, розповідається про життєвий шлях і наукові досягнення нідерландського вченого Християна Гюйгенса. Зазначено, що сьогодні, віддаючи данину його науковій діяльності, слід зробити такий висновок: видатні наукові праці Гюйгенса заслуговують на пам'ять про нього разом з іменами Галілея і Ньютона.*

Ключові слова: *маятник; телескоп; годинник; хвиля*

1. Вступ

Інтелектуальний рух у світогляді людства, що відбувався в Європі протягом 17-18 століть, часто називають науковою революцією, підкреслюючи цим принципові зміни у світогляді людей, які базувалися на результатах досліджень видатних вчених тих часів. Розуміючи важливість процесів формування нової науки, формування нового методу досліджень, що принципово відрізнявся від методології, сформованої більше 2000 років до цього древніми греками, один із найяскравіших представників нової науки Ісаак Ньютон відмічав визначний вплив своїх попередників, вказуючи на те, що в своїх дослідженнях спирався на "плечі гігантів". Сьогодні, аналізуючи епоху формування нової науки, можна доповнити класика: досягнення епохи зумовлені не лише талановитими попередниками. Не менше значення мало те, що в цей період сформувалася команда видатних сучасників і були розвинені нові форми співпраці науковців різних країн, які суттєво стимулювали інтенсивність наукових досліджень.

Однією із чільних особистостей в когорті сучасників Ньютона був видатний вчений із Нідерландів Християн Гюйгенс (1629-1695). Ілюстрацією, уже сьогоденних оцінок вкладу Гюйгенса у становлення нової науки, є цікава інформація, започаткована енциклопедією "Британіка", перше видання якої мало 54 томи. Із усієї когорти вчених, що визначали зміст наукової революції, в енциклопедії представлені лише Ньютон і Гюйгенс – у 34-ому томі представлено Принципи та Оптику Ньютона і Трактат про світло Гюйгенса (Encyclopedia Britannica, 1952).

2. Дитинство і роки навчання

Гюйгенс народився в аристократичній голландській родині. Християн, другий син, у дитинстві навчався мовам, малюванню та музиці. У тринадцять років він почав вивчати механіку, яка разом з математикою незабаром стала його головним інтересом. Але перш ніж Гюйгенс зміг присвятити всю свою увагу цим наукам, його відправили до

ISSN 1029-4171 (print) ISSN 2524-2407 (online)

Лейдена вивчати право у Вінніуса. У 1646 році Гюйгенс переїхав до Бреди, де його батько керував новим університетом, і через два роки отримав ступінь з права. В обох містах він продовжував займатися математикою, зокрема, з голландським математиком Схаутеном, який включив деякі нотатки Гюйгенса до свого видання Геометрії Декарта.

Перші самостійні роботи Гюйгенса, як ті, що з'явилися, так і ті, що не з'явилися у пресі, були написані під впливом Архімеда. Батько, який теж любив Архімеда, називав Християна "своїм Архімедом". У дусі Архімеда двадцятирічний Християн написав книгу про теорію плавання тіл.

Пізніше, в 1654 році, Гюйгенс написав ще один твір у дусі Архімеда, а саме: "Про квадратуру круга". Цей твір відкриває в історії квадратури круга абсолютно новий період, представляючи певний прогрес у порівнянні з твором Архімеда "Вимірювання кола". Справді, свою величину для π, а саме:

$$3\frac{1}{7} < \pi < 3\frac{10}{71},$$

Архімед знайшов за допомогою обчислення периметра 96-кутника, тоді як методом Гюйгенса його можна було отримати з розгляду тільки 12-кутників та 6-кутників.

У 17 років Гюйгенс планував провести експеримент з метою переконатися, що горизонтально кинуте тіло буде рухатися по параболі. Такий намір був ознакою того призначення в науці, яке він мав реалізувати. За висловом Лагранжа долею Гюйгенсу було накреслено "покращувати і розвивати найважливіші відкриття Галілея". На початку реалізації задумки проявилася важлива риса характеру Гюйгенса як науковця. Дізнавшись з книги Галілея про результати дослідження такого руху тіла, він відклав експеримент з коментарем "не хочу писати "Іліаду" після Гомера".

У цей же час французькому математику Мерсену, який протягом першої половини XVII століття був одним із координаторів наукового життя в Європі, були представлені математичні твори Гюйгенса. Він високо оцінив результати, назвавши молодого автора Голландським Архімедом, і організував йому широкі можливості листування з представниками наукової спільноти. Гюйгенс енергійно використовує характерний для свого часу спосіб спілкування. У створеному уже в наш час каталозі його листів представлено їх майже три тисячі.

3. Галілей і Гюйгенс

Наукова спорідненість Гюйгенса і Галілея вражає. Після аналізу робіт Гюйгенса складається враження, що це сам Галілей через кілька десятиліть вдивляється в нічне небо, досліджуючи рух небесних тіл. Покращивши технологію шліфування лінз, Гюйгенс уже мав більш потужний телескоп ніж у Галілея, і зміг виконати нові спостереження, відкривши структуру кілець Сатурна, наявність у нього супутника і наявність туманності в сузір'ї Оріона.

Значну увагу приділяв Гюйгенс дослідженню руху маятника, для якого Галілеєм було встановлено відсутність залежності частоти коливань від амплітуди (властивість ізохронізму). Гюйгенс вказав, що це справедливо лише для малих амплітуд коливань і обчислив поправку в залежності частоти від амплітуди коливань.

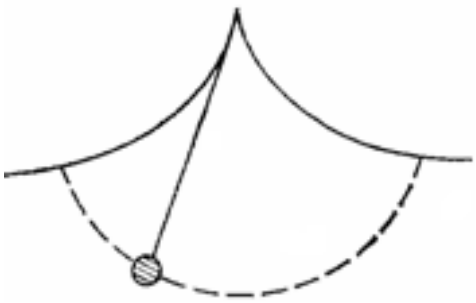


Рис. 1. Конструкція маятника зі змінною довжиною

Для одержання ізохронних коливань Гюйгенс запропонував спеціальну конструкцію маятника зі змінною довжиною. На рисунку 1 показано ідею конструювання такого маятника, у такому маятнику обмежуючі криві є частинами циклоїди.

4. Маятниковий годинник

Спираючись на своє глибоке розуміння процесу коливань маятника, Гюйгенс звертається до проблеми створення маятникового годинника, яка цікавила Галілея в останні роки його життя. Галілею не вдалося створити такий годинник. Він заповідав своєму синові продовжити роботу і довести її до завершення. Однак ні син, ні залучені помічники не змогли вирішити цю проблему. Гюйгенс присвятив цій проблемі майже сорок років свого життя і створив такий годинник. Коментатори діяльності Гюйгенса відмічають цей факт як перший в історії сучасної науки випадок доведення дослідницької роботи до практичного впровадження.

Наступні два рисунки дають уявлення про годинник Гюйгенса у тому вигляді, який він мав 1673 року, коли вийшов його основний твір «Годинник з маятником». На рисунку 2 зліва показано механізм годинника збоку, а справа – загальний вигляд годинника спереду.

Цікаві думки стосовно важливості для людства робіт зі створення годинника належить німецькому історику Освальду Шпенглеру, який писав: "Вдень і вночі незліченні дзвіниці Західної Європи б'ють годину, страшний символ плину часу, найсильніший вираз історичного сприйняття часу. Ви не знайдете нічого подібного в містах стародавніх цивілізацій, де люди не були чутливими до плину часу" (Gindikin, 2000).

Спадкоємці Галілея намагалися претендувати на пріоритет у створенні маятникового годинника. В дискусії з ними Гюйгенс привів цікавий аргумент. Він закидав спадкоємцям звинувачення у тому, що вони своєю невдачею при створенні годинника ганьблять ім'я видатного попередника. По суті Гюйгенс вважав, що його робота є достойним пам'ятником великому вчителю.

ISSN 1029-4171 (print) ISSN 2524-2407 (online)

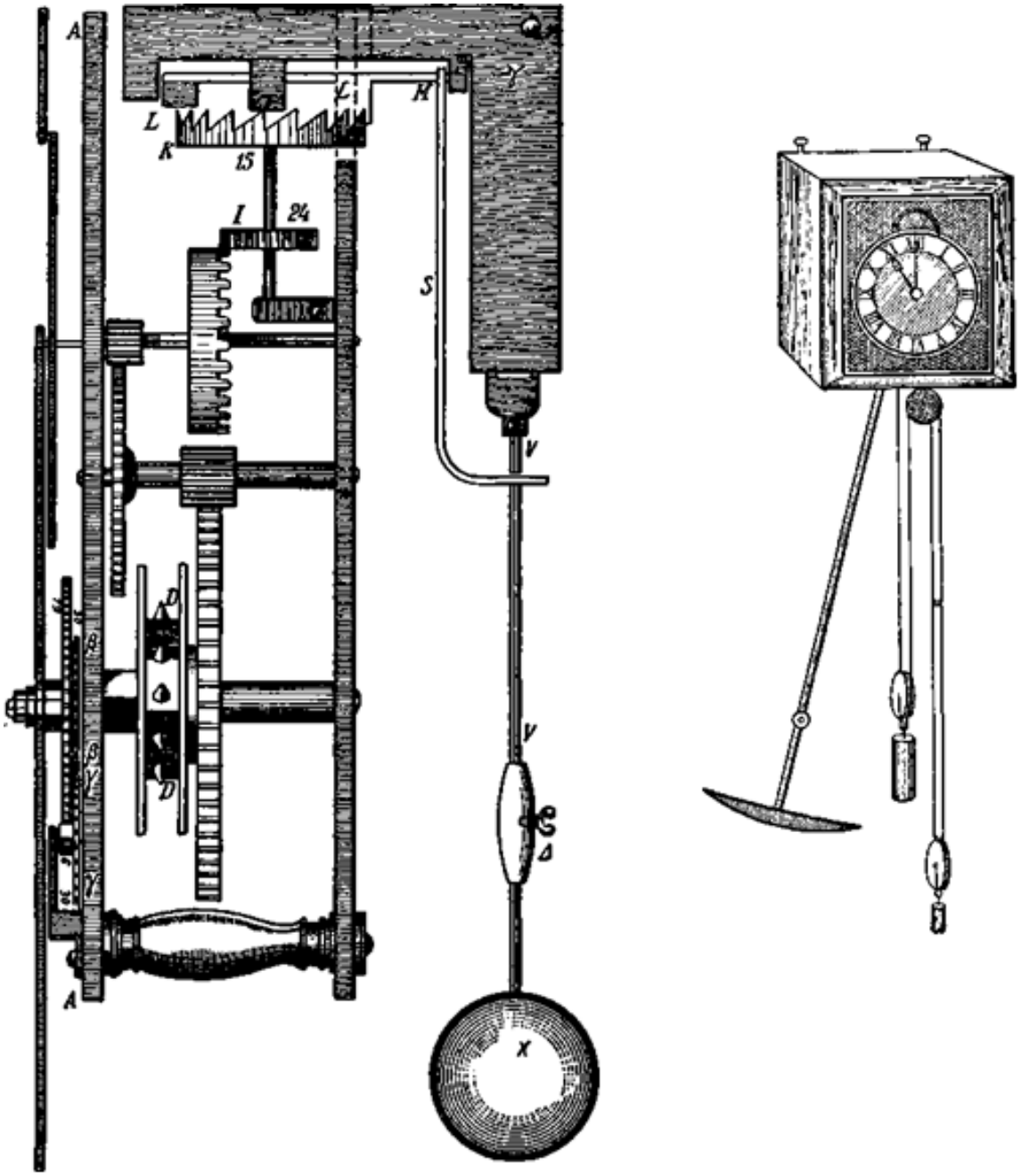


Рис. 2. Годинник з маятником

5. Міжнародне визнання

Наукові досягнення Гюйгенса забезпечили йому широке міжнародне визнання. У 1663 році він був обраний членом Королівської академії Англії (Royal Society). В 1666 році обраний членом Паризької академії і навіть певний час був її президентом.

Немає жодних сумнівів, що Християн Гюйгенс був одним з найбільших наукових геніїв усіх часів. Людина, яка

- перетворила телескоп з іграшки на потужний інструмент дослідження і відкрила кільце Сатурна та супутник Титан;

- звернула увагу на туманність Оріона;
- прийшла до правильних уявлень про вплив відцентрової сили на форму Землі;
- заснувала динаміку систем і прояснила весь предмет складного маятника і таутохронної кривої;
- вирішила проблеми, пов'язані із зіткненням пружних тіл;
- по праву вважається основоположником хвильової теорії світла.

Така людина заслуговує на пам'ять разом з іменами Галілея і Ньютона, і лише історичні випадковості поки що завадили цьому (Bell, 1947).

Список використаних джерел

Great Books of the Western World, vol.34, Newton, Huygens, Encyclopedia Britannica (1952). 619 p.

Gindikin G. (2000). Histories de mathematicians et de physicians, Cassini, Paris. 246 p.

Bell A. E. (1947). Christian Huygens and development science in the seventeenth century, Edvard Arnold, London. 220 p.

Отримано редакцією журналу: 01.05.2024
Схвалено до друку: 24.06.2024

Victor GRINCHENKO, Dr. Sci. (Phys&Math), Prof.
ORCID ID: 0000-0003-3229-1810
e-mail: vgrinchenko@yahoo.com
Institute of Hydromechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv,

Volodymyr MATSYPURA, Dr. Sci. (Phys&Math), Prof.
ORCID ID: 0000-0002-0136-6659
e-mail: mnivtt@gmail.com
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

CHRISTIAN HUYGENS

Abstract. *The article briefly tells about the life paths and scientific achievements of the Dutch scientist Christiaan Huygens. It is noted that today, in recognition of his scientific activity, the following summary will be made: Huygens's famous scientific works deserve to be remembered along with the names of Galileo and Newton.*

Keywords: *pendulum; telescope; clock; wave*