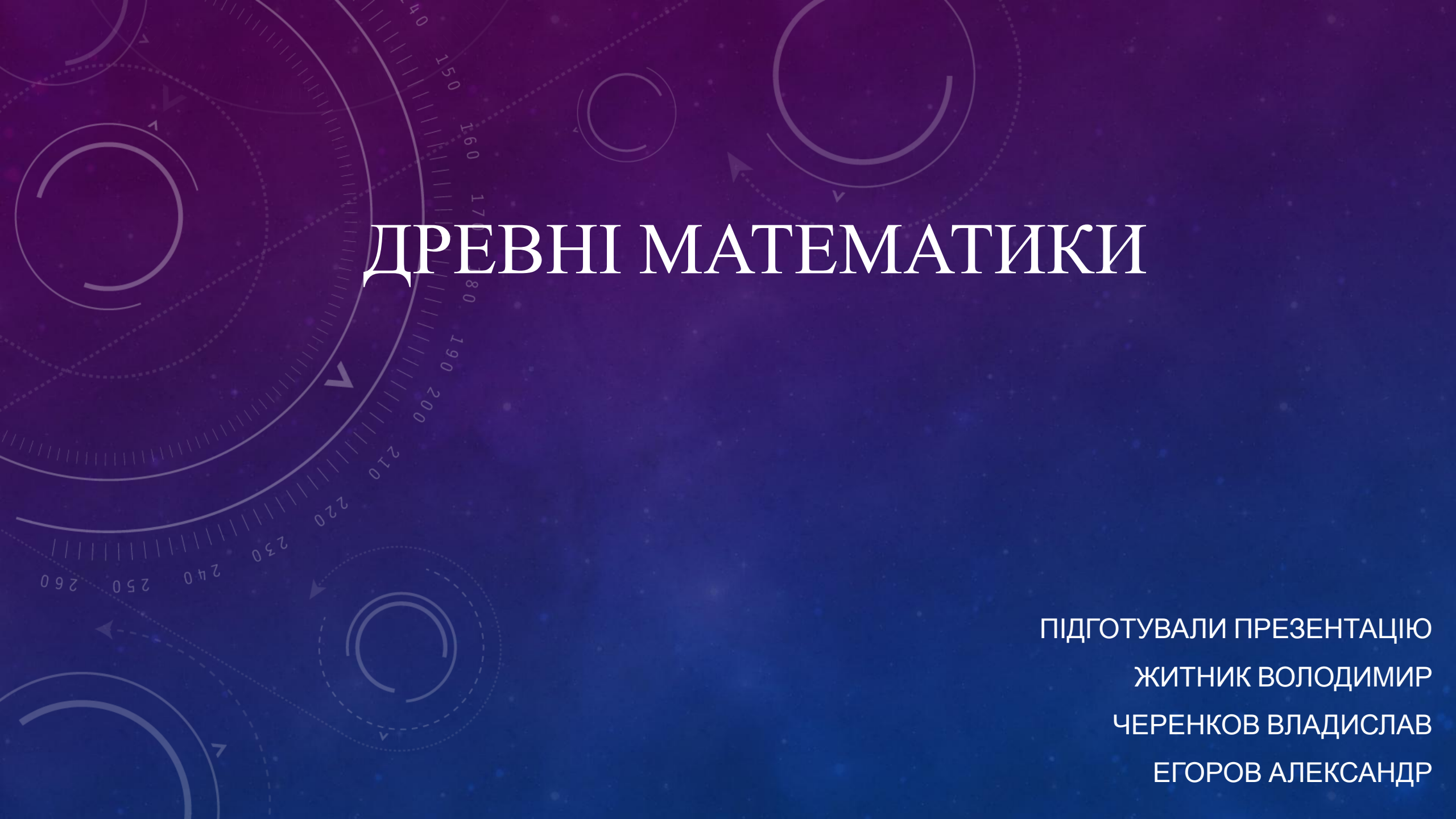


The background is a deep blue gradient with a starry sky effect. Overlaid on the left side are several faint, light blue geometric patterns, including concentric circles, arcs, and dashed lines with arrows, resembling ancient astronomical or mathematical diagrams. The title is centered in a large, white, serif font.

# ДРЕВНІ МАТЕМАТИКИ

ПІДГОТУВАЛИ ПРЕЗЕНТАЦІЮ

ЖИТНИК ВОЛОДИМИР

ЧЕРЕНКОВ ВЛАДИСЛАВ

ЕГОРОВ АЛЕКСАНДР

## ВКЛІД

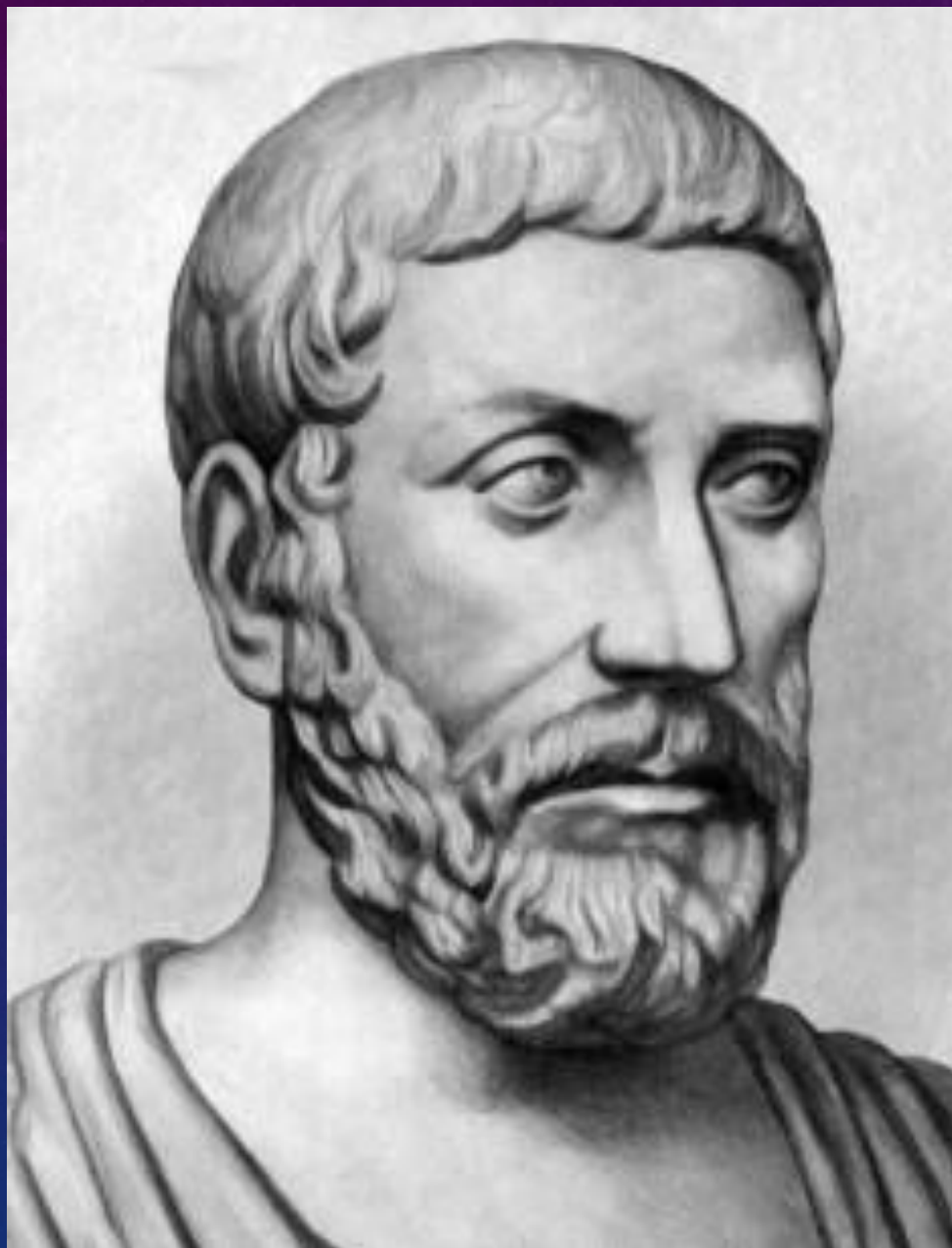
- Евклід — старогрецький математик і визнаний основоположник математики, якого прийнято називати «батьком геометрії». Евклід народився близько 365 р. до н.е., імовірно, в м.Олександрія. Деякі арабські автори вважають, що він походив з багатой сім'ї з Нократа. Згідно з деякими документами, Евклід навчався в древньої школі Платона в Афінах, що було під силу тільки заможним людям. Вже після цього він переїде в м.Олександрія в Єгипті, де і покладе початок розділу математики, нині відомому як «геометрія». Як розповідає Папп Олександрійський (друга половина II ст. н. е.), Евклід заснував в Олександрії свою школу, щоб мати можливість навчати математики таких же ентузіастів, як він сам. Також існує думка, що в пізній період свого життя він продовжував допомагати своїм учням в розробці власних теорій і написанні праць.
- Евклід є автором найдавніших трактатів з математики, що збереглися до сьогодення. В них підсумовано досягнення давньогрецької математики. Наукова діяльність Евкліда проходила в Олександрійській бібліотеці — суспільній інституції, що являла собою бібліотечний, науковий, навчальний, інформаційно-аналітичний і культурологічний комплекс. Основна праця Евкліда «Начала» складається із серії книжок, у яких міститься систематизований виклад геометрії, а також деяких питань теорії чисел. «Начала» відіграли винятково важливу роль у подальшому розвитку математичної науки. Історичне значення цієї праці полягає в тому, що в ній уперше здійснено спробу логічної побудови геометрії на основі аксіоматики. Зміст «Начал» свідчить про велику повагу їх автора до традиції, так як він зберіг в них деякі поняття, які в його час не вживались. Прокл (410–485 рр. н.е) розповідає, ніби-то Птолемеєм I запитав Евкліда, чи немає коротшого шляху для розуміння геометрії, ніж той, який викладений в «Началах», на що Евклід відповів: «В геометрії немає царського шляху!» Мав також роботи з астрономії, оптики, теорії музики. Рік і причини смерті Евкліда залишаються для людства таємницею. У літературі зустрічаються туманні натяки на те, що він міг померти близько 300 р. до н.е. Спадщина Евкліда пережила вченого на цілих 200 століть, і служила джерелом натхнення для таких особистостей, як, наприклад, Авраам Лінкольн. З чуток, Лінкольн завжди заботонно носив при собі «Начала», і в усіх своїх промовах цитував роботи Евкліда. Навіть після смерті вченого, математики різних країн продовжували доводити теореми і видавати праці під його ім'ям. У загальному і цілому, в ті часи, коли знання були закриті для широкого загалу, Евклід логічним і науковим шляхом створив формат математики давнини, який в наші дні відомий світові під назвою «евклідової геометрії»



# ІФАГОР

- Піфагор народився близько 580 р. до н. е. на о. Самос біля іонійського узбережжя Середземного моря, в багатій купецькій сім'ї. Перші наукові знання він здобув від ученого Ферекіда зм. Сіроса. Згодом Піфагор познайомився з уже відомим на той час філософом-математиком Фалесом і за його порадою вирушив до Єгипту — центру тодішньої наукової і дослідницької діяльності.
- Проживши в Єгипті 22 роки і у Вавілоні 12 років, він здобув глибокі знання з природничих і математичних наук. Повернувшись на о. Самос, Піфагор планував створити філософську школу. Але з невідомих причин він незабаром залишив Самос і оселився в м. Кротоні — грецькій колонії на півдні Італії. Тут Піфагор знайшов сприятливі умови для своєї діяльності. Він зібрав навколо себе групу однодумців, головним чином аристократів, і створив таємний гурток.
- Члени гуртка вивчали різні питання філософії і математики. Піфагорійська школа розширювалася, з'явилися її відділення в інших містах. Але діяльність піфагорійців мала таємний характер. Нових членів до школи Піфагора приймали за особливим ритуалом. Кожний новий член гуртка давав клятву зберігати в таємниці все, що відбувається у школі, а також не розповідати нічого про її засновника Піфагора, якого вважали пророком. Члени піфагорійської школи мали спеціальний знак — пентаграму (правильний п'ятикутник), за яким вони впізнавали один одного.
- Піфагорійці вважали, що в природі існують дух і матерія, і надавали числам містичного значення. Вони гадали, що речі — це відображення чисел, число — це закон і зв'язок світу, це сила, яка керує богами і смертними. Тому природу і всевладну силу числа можна бачити не тільки в ділах божих, а й в усіх людських заняттях — мистецтві, ремеслах, музиці. Піфагор відкрив важливий закон музики, за яким висота тону струни обернено пропорційна до її довжини. Він визначив також, що коли довжини струн відносяться як 6:4:3, то при одночасному звучанні вони дають приємний гармонійний акорд; якщо ж ці числа змінити, то звукова гармонія порушується.

- Піфагор геометричне довів, що суми послідовних непарних чисел, починаючи з одиниці, є точними квадратами. Наприклад,  $1+3=4=2^2$ ,  $1+3+5=9=3^2$ ,  $1+3+5+7=16=4^2$ ,  $1+3+5+7+9=25=5^2$  і т. д.
- Вивчаючи натуральний ряд чисел, піфагорійці встановили таку властивість сум послідовних чисел:  $1+2=3$ ,  $1+2+3=6$ ,  $1+2+3+4=10$ ,  $1+2+3+4+5=15$  і т. д. Числа 1, 3, 6, 10, 15... вони називали трикутними числами, бо якщо скласти фігуру з кружечків, кількість яких відповідає кожному з цих чисел, то вона матиме форму трикутника
- Прямокутний трикутник піфагорійці вважали найкращою і найдосконалішою фігурою. Одним із способів побудови такого трикутника був поділ правильного трикутника пополам. Прямокутні трикутники, довжини сторін яких — цілі числа, утворюють окремий клас, для якого справджується теорема, названа ім'ям Піфагора, хоч вона була відома задовго до нього вавілонянам. За теоремою Піфагора сума площ квадратів, побудованих на катетах прямокутного трикутника, дорівнює площі квадрата, побудованого на гіпотенузі (дивись малюнок).
- Можливо, що вивчення властивостей прямокутних трикутників привело піфагорійців до відкриття несумірності відрізків. Але це відкриття суперечило філософській теорії про "гармонію світу". Виявилось, що числом не можна виміряти довжину прямолінійного відрізка - діагоналі квадрата, сторона якого дорівнює одиниці. Пояснити це Піфагор та його учні не могли, тому і тримали своє відкриття в суворій таємниці. Збереглась легенда, що один з піфагорійців, Гіпас, розголосив таємницю про ірраціональне число. Покараний богами за зраду, він загинув у морі під час бурі.
- Піфагорійці знали, що сума внутрішніх кутів трикутника дорівнює  $2\pi$ , що навколо однієї точки на площині можна розмістити 4 квадрати, 6 правильних трикутників, 3 правильні шестикутники. Вони вміли будувати правильний п'ятикутник, але цей спосіб побудови до нас не дійшов.
- Евклід у своїх творах приводить цікавий спосіб побудови такого п'ятикутника, в якому не застосовується поділ радіуса описаного кола в кратному і середньому відношенні. Він спочатку будує вписаний рівнобедрений трикутник, у якому кути при основі вдвоє більші від кута при вершині. Кути при основі мають по  $72^\circ$ , а при вершині —  $36^\circ$ . Якщо провести бісектриси кутів при основі, то коло поділиться на 5 рівних частин. (Це окрема задача).



# АЛЕС

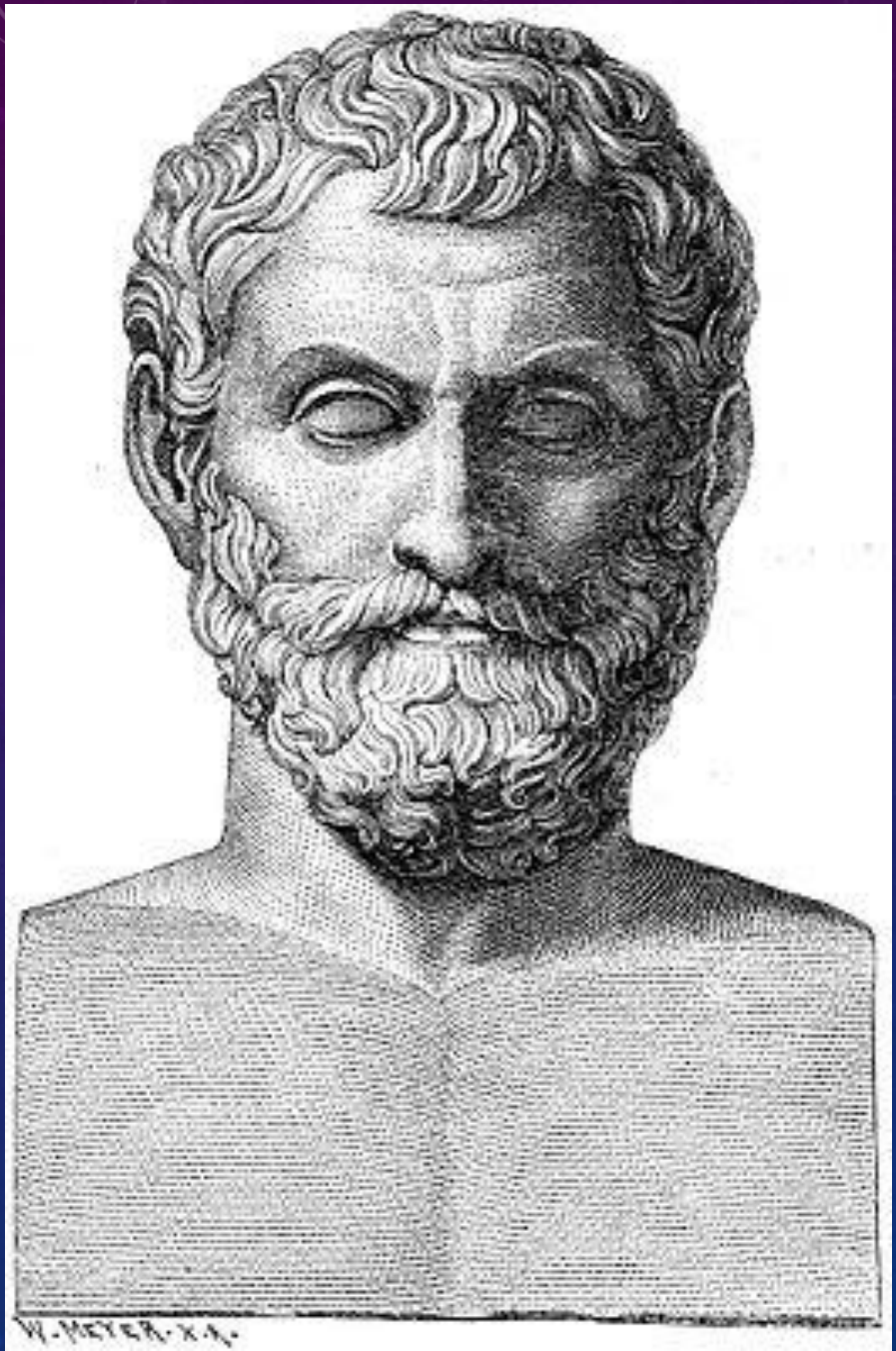
- Фалес Мілетський (грец. Θαλῆς ὁ Μιλήσιος, прибіл. 624 до н.е. — 548 до н.е.) — давньогрецький філософ досократського періоду, математик, астроном, засновник іонійської школи натурфілософії, купець і політичний діяч. Фалес був першим давньогрецьким філософом і математиком й відтак вважається першим носієм наукової думки в історії. Походив із знатного фінікійського роду. У своїй творчості поєднував питання практики з теоретичними проблемами, що стосувались проблем Всесвіту. Він багато подорожував, зокрема, у молодості відвідав Єгипет, де в школах Мемфіса і Фів вивчав різні науки. Повернувшись на батьківщину, заснував у Мілеті філософську школу. Усі натурфілософські пізнання Фалес використовував для створення завершеного філософського вчення. Так, він вважав, що все існуюче породжене водою. Вода — це джерело, з якого все постійно виникає. При цьому вода й усе, що з неї виникло, не є мертвими, вони живі. Як приклад, Фалес згадував магніт і бурштин: вони породжують рух, отже, вони мають душу. Фалес уявляв увесь світ пронизаним життям. Він заклав теоретичні основи вчення, що має назву гілозоїзм. Хоча гілозоїзм має свої корені в міфології, у Фалеса він одержує філософське обґрунтування.
- Фалеса вважають найпершим грецьким астрономом. Він передбачив сонячне затемнення (28 травня 585 до н. е.). Йому належить заслуга у визначенні часу сонцестояння і рівнодення, у встановленні тривалості року в 365 днів, відкриття факту руху Сонця відносно зірок. У наш час іменем Фалеса названо кратер на видимій стороні Місяця.
- Фалес також має великі заслуги у створенні наукової математики. У нього вперше в історії математики зустрічаються доведення теорем. Якщо єгипетських землемірів задовольняла відповідь на питання «Як?», то Фалес, мабуть, першим у світі поставив питання «Чому?» й успішно відповів на нього. Нині відомо, що багато математичних правил були відкриті набагато раніше, ніж у Стародавній Греції. Але усі — дослідним шляхом. Строго логічне доведення правильності тверджень на підставі загальних положень, прийнятих за достовірні істини, було винайдено греками. Характерна і зовсім нова риса грецької математики полягає в поступовому переході за допомогою доведення від одного твердження до іншого. Саме такий характер математиці був наданий Фалесом. І навіть сьогодні, розпочинаючи доведення, наприклад, теореми про властивості ромба, ми, по суті, міркуємо майже так само, як це робили учні Фалеса.

- Вважається, що Фалес першим познайомив греків з геометрією. Йому приписують відкриття і доведення ряду теорем: про поділ кола діаметром навпіл; про те, що кут, вписаний у півколо, є прямим (Теорема Фалеса про три точки на колі); про рівність кутів при основі рівнобедреного трикутника; про рівність вертикальних кутів; про пропорційність відрізків, утворених на прямих, що перетинаються декількома паралельними прямими (Теорема Фалеса (пропорційні відрізки)). Фалес установив, що трикутник повністю визначається стороною і прилеглими до неї кутами.

Фалес відкрив цікавий спосіб визначення відстані від берега до видимого корабля. Деякі історики стверджують, що для цього він використав ознаку подібності прямокутних трикутників. Фалесу приписують також спосіб визначення висоти різних предметів, зокрема пірамід, за довжиною тіні, коли сонце піднімається над горизонтом на 45 градусів.

У «Політиці» Аристотеля знаходиться фрагментарний уривок про те, як Фалес за допомогою астрономічних знань зміг передбачити врожай олив та використати цей факт в цілях власного збагачення, показавши, що філософи здатні стати багатими, хоча цього й першочергово не прагнуть. За те, що він зрозумів вплив дефіциту товарів на процес ціноутворення, його можна вважати також раннім економістом.

Усі ці досягнення принесли Фалесу славу першого мудреця серед знаменитих «семи мудреців» далекого минулого.



# ГЕРО Н

- Герон Александрійський.

Невідомо точні дати народження і смерті цього давньогрецького ученого і винахідника з міста Александрії. Лише майже через 2000 років були знайдені і перекладені сучасними мовами арабські списки його праць.

Далекі нащадки дізналися, що йому належать формули визначення площі різних геометричних фігур. Найбільш відома його формула для знаходження площі трикутника (Формула Герона).

Стало відомо, що Герон описав прилад діоптр, який з повною підставою можна назвати прапрадідом сучасного теодоліта. Без цього приладу не можуть зараз обійтися геодезисти, гірники, будівники.

Він вперше дослідив п'ять типів простих машин: важіль, корбу (кривошип), клин, гвинт і блок. Герон заклав основи автоматики. Люди дивувалися дивам: двері храму самі відкривалися, коли над жертовником запалювався вогонь. Він придумав автомат для продажу «святої» води. Сконструював кулю, що обертається силою струменя пари. Винайшов ще ряд приладів і автоматів. Висунув ідею парових машин.



# АРХІМЕ

- Відомості про життя Архімеда залишили нам Полібій, Тит Лівій, Цицерон, Плутарх, Вітрувій, Діодор Сицилійський і інші. Майже всі вони жили на багато років пізніше описуваних подій, і достовірність цих відомостей оцінити важко.
- Архімед народився в Сіракузах - грецької колонії на острові Сицилія. Батьком Архімеда, можливо, був математик і астроном Фідій. За твердженням Плутарха, Архімед полягав у близькій спорідненості з Гиєроном II, тираном Сіракуз. Для навчання Архімед відправився в Олександрію Єгипетську - науковий і культурний центр того часу.  
Олександрія  
В Олександрії Архімед познайомився і потоваришував із знаменитими вченими: астрономом Кононом, різнобічним вченим Ератосфеном з Кіреїна (Cyrene), з якими потім листувався до кінця життя. У той час Олександрія славилася своєю бібліотекою, в якій було зібрано понад 700 тис. Рукописів. Він називав Конона своїм другом, тоді як два його роботи «Метод механічних теорем» [en] та «Завдання про биків» [en] мають введення, адресовані Ератосфену. Мабуть, саме тут Архімед познайомився з працями Демокріта, Евдокса та інших чудових грецьких геометрів, про яких він згадував і в своїх творах.  
Після закінчення навчання Архімед повернувся на Сицилію. В Сіракузах він був оточений увагою і не мав потребу в коштах. Через давності років життя Архімеда тісно переплелася з легендами про нього.
- Легенди

Архімед перевертає планету Земля.

Вже за життя Архімеда навколо його імені створювалися легенди, приводом для яких служили його вражаючі винаходи, які робили приголомшуюче дію на сучасників. Відомий розповідь про те, як Архімед зумів визначити, чи зроблена корона царя Гієрона з чистого золота, або ювелір підсипав туди значну кількість срібла. Питома вага золота був відомий, але складність полягала в тому, щоб точно визначити обсяг корони: адже вона мала неправильну форму! Архімед весь час роздумував над цим завданням. Якось він приймав ванну і зауважив, що з неї випливає така кількість води, який обсяг його тіла, зануреного в ванну, і тут йому прийшла в голову блискуча ідея: занурюючи корону в воду, можна визначити її обсяг, вимірявши обсяг витісненої нею води. Згідно з легендою

Архімед вискочив голий на вулицю з криком «Еврика!» (Грець. Εὕρηκα), тобто «Знайшов!». У цей момент був відкритий основний закон гідростатики - закон Архімеда.

Інша легенда, наведена Паппом Олександрійським, розповідає, що побудований Гиєроном в подарунок єгипетському царю Птолемею важкий багатопалубний корабель «Сіракузи» ніяк не вдавалося спустити на воду. Архімед спорудив систему блоків (поліспаст), за допомогою якої він зміг виконати цю роботу одним рухом руки. За легендою, Архімед заявив при цьому: «Будь в моєму розпорядженні інша Земля, на яку можна було б встати, я зсунув би з місця нашу» (в іншому варіанті: «Дайте мені точку

