



*Pascal's*

# Блез Паскаль: французский мудрец





**Блез Паскаль народився 19 червня 1623 року в місті Клермон-Ферран** в сім'ї голови податкового управління Етьєна Паскаля і Антуанетти Бегон.

Мав двох сестер: молодша - Жаклін і старша – Жильберта. Мати померла, коли Блезу було 3 роки.

В 1631 році сім'я переїхала в Париж.

Блез ріс обдарованою дитиною. Його батько Етьєн самостійно займався освітою хлопчика. За його планом стародавні мови Блез повинен був вивчати з 12-ти, а математику з 15-16-річного віку. Батько побоювався, що математика завадить синові вивчати латинську та грецьку мови. Етьєн заборонив йому всякі дослідження в цій області, однак Блез, залишаючись один, почав вугіллям креслити на підлозі різні фігури і вивчати їх. Хлопчик, самостійно довів 32-гу теорему Евкліда про суму кутів в трикутнику, причому, абсолютно не знаючи навіть назви геометричних фігур.



Перша знаменна подія в біографії молодого вченого сталася в 1640 році, коли йому виповнилося всього 17 років. Паскаль написав трактат про конічні перетини, що став основою для подальших розробок у геометрії.

Третью лемму цього трактату назвали в честь її творця – теорема Паскаля. З її допомогою можна по п'яти точкам побудувати канонічний перетин.

Взимку 1640 молодий вчений поселяється в столиці Нормандії, місті Руані. Там працював його батько, котрому щодня доводилося займатися підрахунками. Хлопець вирішив полегшити долю батька, і створити підсумовуючу машину.

В1642-му році Паскаль взявся за розробку небаченої раніше машини. Він побудував обчислювальний пристрій «**Паскалин**».



Зовні це був звичайний ящик, що мав безліч шестерень, які за просто складали шестизначні числа. Режим розрахунків був напівавтоматичним. Винахід молодого вченого вражав новизною ідеї, та використання виявилось не зовсім придатним.

Але не зважаючи ні на що, машина розглядалася сучасниками як основне досягнення французького вченого, і не без підстав, оскільки в певному сенсі це був перший цифровий калькулятор.





## Досліди з трубкою Торрічеллі



В 1646 Паскаль дізнався, що Торрічеллі створив трубку, і всерйоз зайнявся вивченням фізики. Він повторив дослід італійського вченого, (який відкрив принцип барометра). Потім він зробив серію видозмінених експериментів, прагнучи довести, що простір у трубці над ртуттю не заповнено ні її парами, ні розрідженим повітрям, ні жодною «тонкою матерією».

У 1647 році, вже перебуваючи в Парижі, Паскаль опублікував результати своїх дослідів у трактаті **«Нові досліді, що стосуються порожнечі»**. У кінцевій частині своєї праці він стверджував, що простір у верхній частині трубки «не заповнено жодними відомими в природі речовинами... і можна вважати цей простір справді порожнім, доти, поки експериментально не буде доведено існування там якоїсь речовини». Це був попередній доказ можливості існування порожнечі й того, що гіпотеза Арістотеля про «страх порожнечі» має межі.



*Пам'ятник Паскалю  
на вежі Сен-Жак в Парижі*

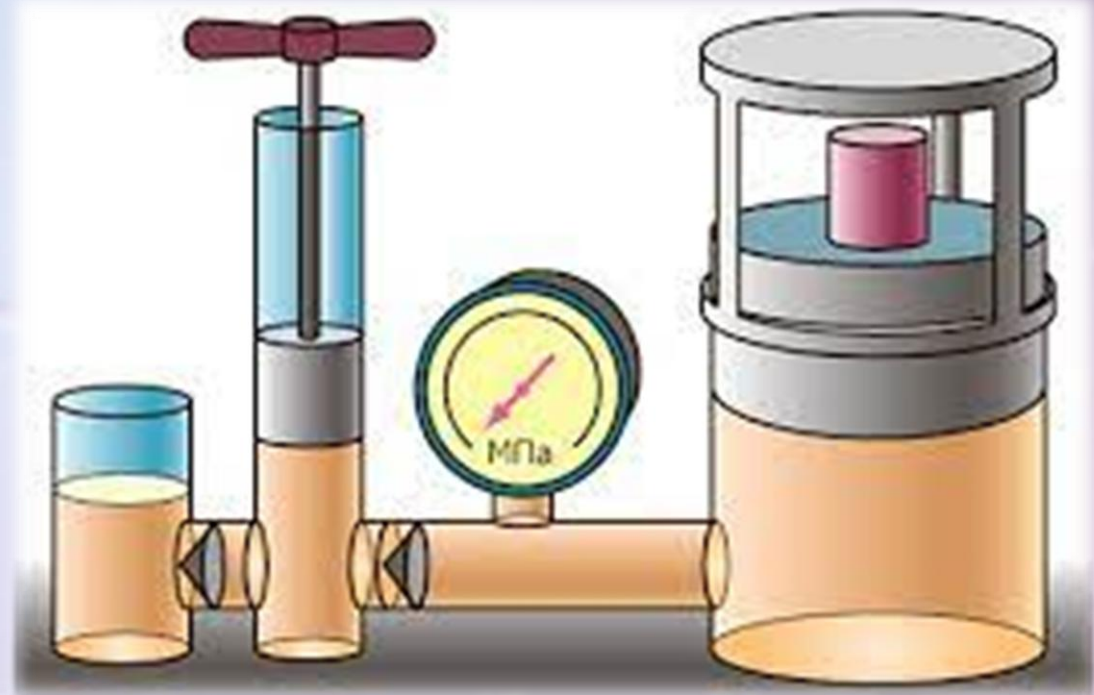
У Парижі на вежі Сен-Жак Паскаль повторив досліди і довів, що стовпчик ртуті в скляній трубці утримується тиском повітря.

На честь цього відкриття на вежі було встановлено пам'ятник вченому. Узагальнюючи отримані результати, підтвердив припущення Еванджеліста Торрічеллі про існування атмосферного тиску.



## Основний закон гідростатики

Проводячі дослідження в сфері гідростатики у своєму **«Трактаті про рівновагу рідин»**, Паскаль підійшов до встановлення закону розподілу тиску в рідинах. У другому розділі трактату він формує ідею гідравлічного преса: «посудина, заповнена водою, є новим принципом механіки і новою машиною для збільшення сил до потрібного ступеня, тому що за допомогою цього засобу людина зможе підняти будь-який запропонований їй тягар» і зазначає, що принцип його дії підпорядковується тому ж закону, що і принцип дії важеля, блоку, нескінченного гвинта. Почавши з простого повторення досліду Торрічеллі, Паскаль спростував одну з основних аксіом старої фізики і встановив основний закон гідростатики.



## Світське життя «Математика випадку»

В 1651 році в родині Паскаля відбувається трагедія – помирає його батько. Після цього Жаклін, сестра Блеза, з якої він був особливо близький і яку вважав своїм другом, вирішує відмовитися від мирського життя і відправляється назавжди в монастир.

Паскалю просто необхідно було відволіктися від усього, що на нього впало в ті часи, тому він почав частіше вибиратися у світ. У 1652-му він подарував шведській королеві Христині винайдену ним підсумовуючу машинку, що принесло йому славу і перше визнання.

Після цього успіху Паскаль відчув приплив сил, йому подобалося займатися наукою, брати активну участь у світському житті. У компанії близьких йому людей учений часто опинявся за гральним столом. Під час гри в кістки, Блез та Ферма замислилися над теорією ймовірності. Результатом їх досліджень став трактат Гюйгенса – **«Про розрахунки в азартних іграх»**, яку видали 1657 року.



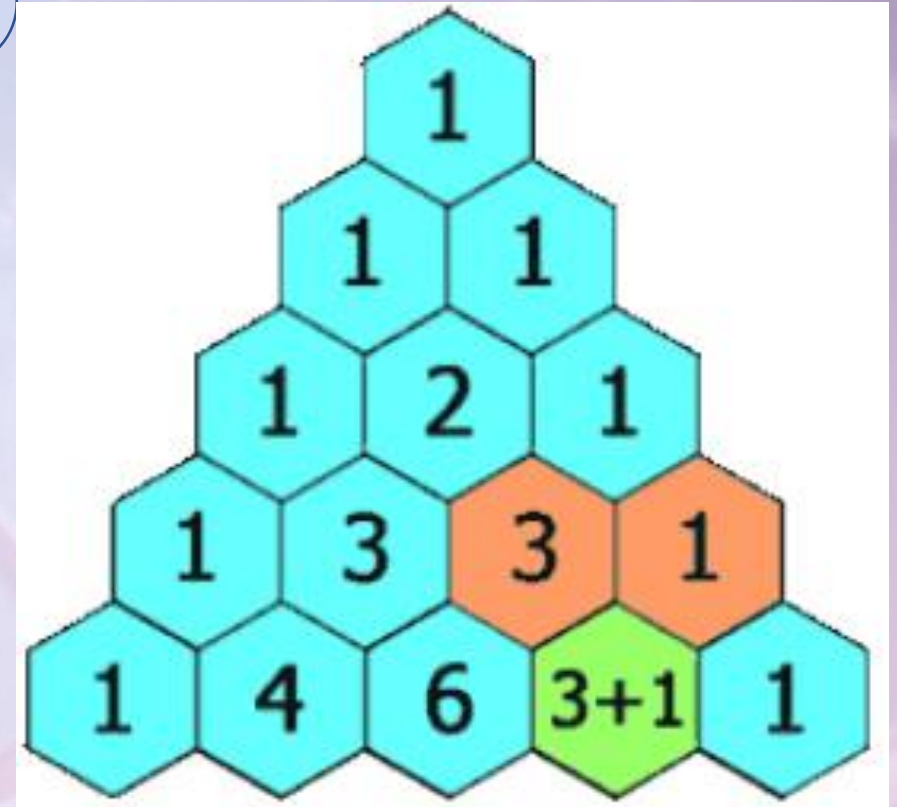


## «Трикутник Паскаля»

Паскаль створює **«Трактат про арифметичний трикутник»** (виданий в 1665 році), де досліджує властивості **«трикутника Паскаля»** та його застосування в підрахунку числа сполук, не вдаючись до алгебраїчних формул.

Одним з додатків до трактату була робота **«Про підсумовування числових степенів»**, де Паскаль пропонує метод підрахунку степенів чисел натурального ряду.

У цей період життя Паскаль має безліч планів на майбутнє. У листі Паризької академії він повідомив, що готує фундаментальну працю під назвою **«Математика випадку»**.



*Трикутник Паскаля*

## Меморіал

У ніч з 23 на 24 листопада 1654 року, «від десяти з половиною годин вечора до пів на першу ночі», Паскаль, пережив містичне осяяння згори. Прийшовши до тями, він тут же переписав думки, записавши їх на шматочку пергаменту, який згодом зашив під підкладку свого одягу. З цією реліквією, яку його біографи назвуть **«Меморіалом»** або **«Амулетом Паскаля»** він не розлучався до самої смерті. Запис було виявлено в будинку його старшої сестри, коли впорядковували речі вже померлого Паскаля.

Ця подія докорінно змінила його життя. Паскаль не розповів про те, що трапилося навіть сестрі Жаклін, але попрохав главу Пор-Рояля Антуана Сенглена стати його духовником. Паскаль обриває світські зв'язки і приймає рішення залишити Париж.

Спочатку Паскаль жив в замку Вомюрє у герцога де Люїна, потім, у пошуках самоти, переселився в заміський Пор-Рояль. Він цілковито припинив заняття наукою, розглядаючи їх як гріховні. Попри суворий режим, якого дотримувалися відлюдники Пор-Рояля, Паскаль відчував значне поліпшення свого здоров'я і переживав духовне піднесення. Відтепер він став апологетом янсенізму і віддав усі сили літературі, направивши своє перо на захист «вічних цінностей».





## Листи до провінціала

Здійснив паломництво по паризьких церквах (він обійшов їх усі). Готував для «малих шкіл» янсеністів підручник **«Елементи геометрії»** з додатками **«Про математичний розум»** і **«Мистецтво переконувати»**.

Духовним лідером Пор-Рояля був один з найосвіченіших людей того часу - доктор Сорбонни Антуан Арно. На його прохання Паскаль написав **«Листи до провінціала»** - блискучий зразок французької літератури, що містить гостру критику орденів і пропаганду моральних цінностей.

«Листи» було опубліковано в 1656–1657 роках під псевдонімом. Вони викликали чималий скандал. Паскаль ризикував потрапити в Бастилію, йому довелося деякий час переховуватися, він часто міняв місця свого перебування і жив під чужим ім'ям.



## Парі Паскаля

З часом змінювалися і релігійні задуми Паскаля, це видно з його уривчастих записів, які відрізнялися і жанром і змістом.

Філософ торкнувся первородного гріха, його дуже цікавив **Ісус Христос** як особистість. Крім цього Блез продемонстрував раціональність віри в Бога, і це твердження зараз відоме як **парі Паскаля**. Міркування філософа полягали в тому, що без релігійної віри жити небезпечно, тому що якщо Бог все-таки існує, то атеїст ризикує зазнати вічних мук, і це незмінний «програш» цього парі.

Але й «виграш» не обіцяв жодних переваг, бо якщо релігія – це вигадка, відсутність віри нічого не дає.







*Паскаль, який  
вивчає циклоїду.  
Лувр.*

Згодом Паскаль створив працю **«Апологію християнської релігії»**. Він постійно міркував над проблемами релігії, але приступити до роботи над працею, заважали різні обставини. На створення книги Паскаль відводив собі десять років. Хвороба перешкодила йому: з початку 1659 він робив тільки уривчасті записи, лікарі заборонили йому будь-які розумові навантаження, але хворий примудрився записувати все, що спадало йому на думку, буквально на будь-якому підручному матеріалі.

Пізніше він не зміг навіть диктувати і припинив роботу. Після смерті Блеза друзі-янсеністи знайшли цілі пачки таких нотаток, перев'язаних мотузкою. Збереглося близько тисячі уривків, різних за жанром, обсягом і ступенем завершеності. Вони були розшифровані і видані книгою під назвою **«Думки про релігію та інші предмети»**.

«Думки» стали класикою французької літератури, а Паскаль став єдиним у новій історії великим літератором і великим математиком водночас.

## Смерть

З 1658 року здоров'я Паскаля швидко погіршилось. За сучасними міркуваннями, протягом всього життя Паскаль страждав від комплексу захворювань: рак мозку, кишковий туберкульоз, ревматизм. Його гнітила фізична слабкість, переслідували жахливі головні болі. Паскаль розумів, що скоро помре. Не маючи можливості ні читати, ні писати, ні міркувати, він займався добродійністю і зрідка відвідував старих друзів.

Восени 1661 року Паскаль поділився з герцогом де Роаном ідеєю створення дешевого і доступного всім способу пересування в багатомісних каретах. 18 березня 1662 року в Парижі відкрився перший маршрут громадського транспорту, названого згодом омнібусом.

У жовтні 1661 року, померла сестра Жаклін. Це був тяжкий удар для Паскаля.

Причастившись Святих Тайн і провівши останню добу в агонії, 19 серпня 1662, у віці 39 років у Парижі помер Блез Паскаль – велика людина, якій природа дала все, крім фізичного здоров'я. Поховали його в парафіяльній церкві Парижа Сен-Етьєн-дю-Мон.



*Посмертна  
маска  
Б. Паскаля*



*Епітафія Паскаля  
Церква Сен-  
Етьєн-дю-Мон.  
Париж*



## Відкриття та винаходи Б. Паскаля



## Калькулятор Паскаля

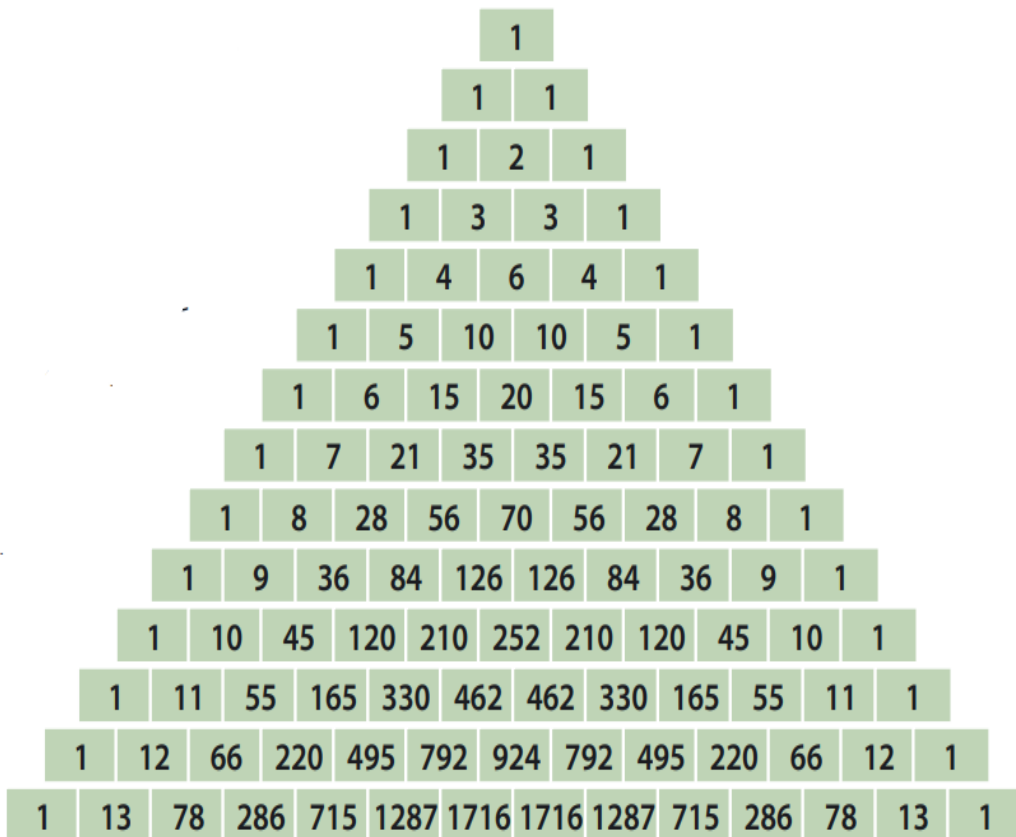
Калькулятор Паскаля – механічний калькулятор створений 1642 році французьким математиком, фізиком, літератором та філософом Блезом Паскалем.

Машина Паскаля являла собою механічний пристрій у вигляді шухлядки з численними, пов'язаними один з одним зубчастою передачею, шестернями. Числа вводилися в машину за допомогою відповідного повороту набірних коліщат. На кожне з цих коліщат, що відповідали одному десятковому розряду числа, були нанесені поділки від 0 до 9. При введенні числа, коліщатка прокручувалися до відповідної цифри. Зробивши повний оберт надлишок над цифрою 9 коліщатко переносило на сусідній розряд, зсуваючи сусіднє коліщатко на 1 позицію. Перші варіанти «Паскаліни» мали п'ять зубчастих коліс, пізніше їх кількість збільшилася до шести або навіть восьми, що дозволяло працювати з великими числами, аж до 9999999.

Використання десяткової машини для фінансових розрахунків у рамках діючої в той час у Франції грошової системи було важким. Розрахунки велися в ліврах, су та деньє. У ліврі нараховувалося 20 су, в су — 12 деньє.

Блез Паскаль створив свій калькулятор у віці 19 років, спостерігаючи з роботою свого батька, який працював збірником податків і був змушений часто виконувати довгі і обтяжливі розрахунки.

Трикутник Паскаля – це геометрично, на зразок трикутника, розміщені біноміальні коефіцієнти.



Ряди трикутника Паскаля умовно пронумеровані згори, починаючи з нульового, й числа в нижньому ряді відносно чисел у попередньому ряді завжди розміщені ступінчасто й навскіс. Побудувати цей трикутник просто. Кожне число в кожному ряді одержуємо, додавши два числа, розміщені вгорі (зліва і справа). Якщо зліва або справа немає числа, підставляємо нуль на його місце.

Правило Паскаля стверджує: якщо

$k$ -й біноміальний коефіцієнт в біноміальному ряді для  $(x + y)^n$ , тоді для будь-якого додатного цілого  $n$  і будь-якого цілого  $k$  між  $0$  і  $n$ .

$$C_{nk} = C_{n-1k} + C_{n-1k-1}$$

Трактат про арифметичний трикутник виданий в 1665 році.



# Закон Паскаля

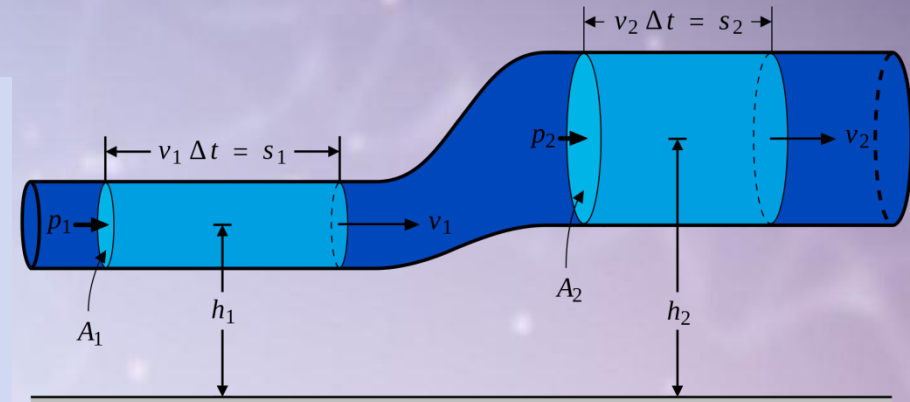
*Закон Паскаля (основне рівняння гідростатики)* — тиск на рідину в стані теплової рівноваги передається в усіх напрямках однаково.

На основі гідростатичного закону Паскаля працюють різноманітні гідравлічні пристрої: гальмівні системи, гідравлічні преси тощо.

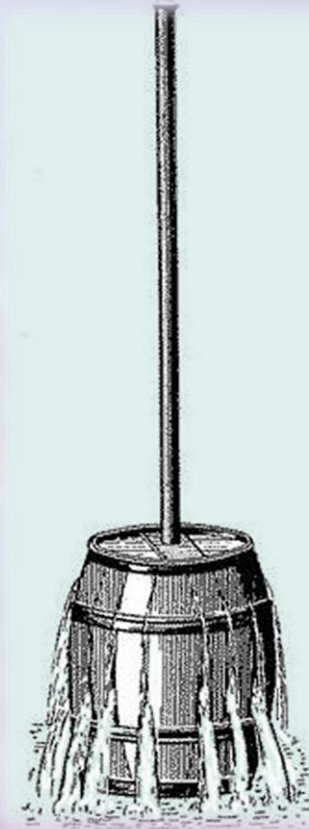
У законі Паскаля мова йде не про тиски в різних точках гідравлічної системи, а про збурення тиску в різних точках, тому закон справедливий і для рідини в полі сили тяжіння.

У разі рухомої нестисливої рідини можна умовно говорити про справедливість закону Паскаля, бо додавання довільної сталої величини до тиску не змінює виду рівняння руху рідини (рівняння Ейлера або, якщо враховується дія в'язкості, рівняння Нав'є — Стокса), однак у цьому випадку термін закон Паскаля зазвичай не застосовується. Для стисливих рідин (газів) закон Паскаля, взагалі кажучи, несправедливий.

Ілюстрацією закону є «розірвана бочка Паскаля» (фр. Creve-tonneau de Pascal) — експеримент, проведений Паскалем у 1646 році. Він вставив трубку довжиною в 10 м у наповнену водою бочку. Коли вчений додав води в трубку, збільшення тиску в бочці розірвало бочку на окремі клепки.

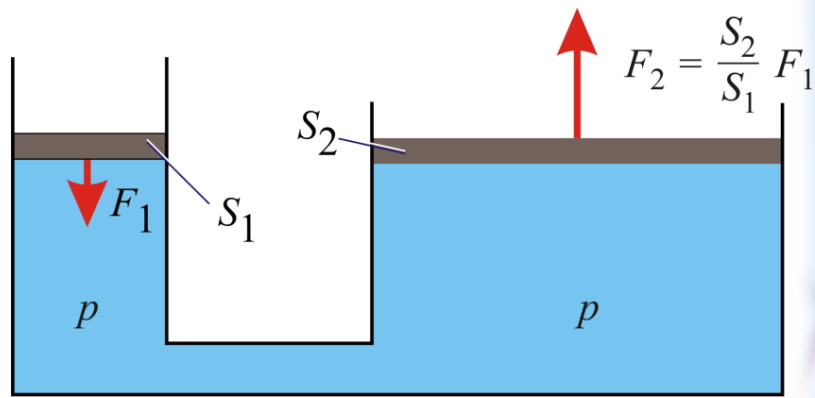


*Механіка суцільних середовищ*



*Бочка Паскаля*

## Гідравлічний прес

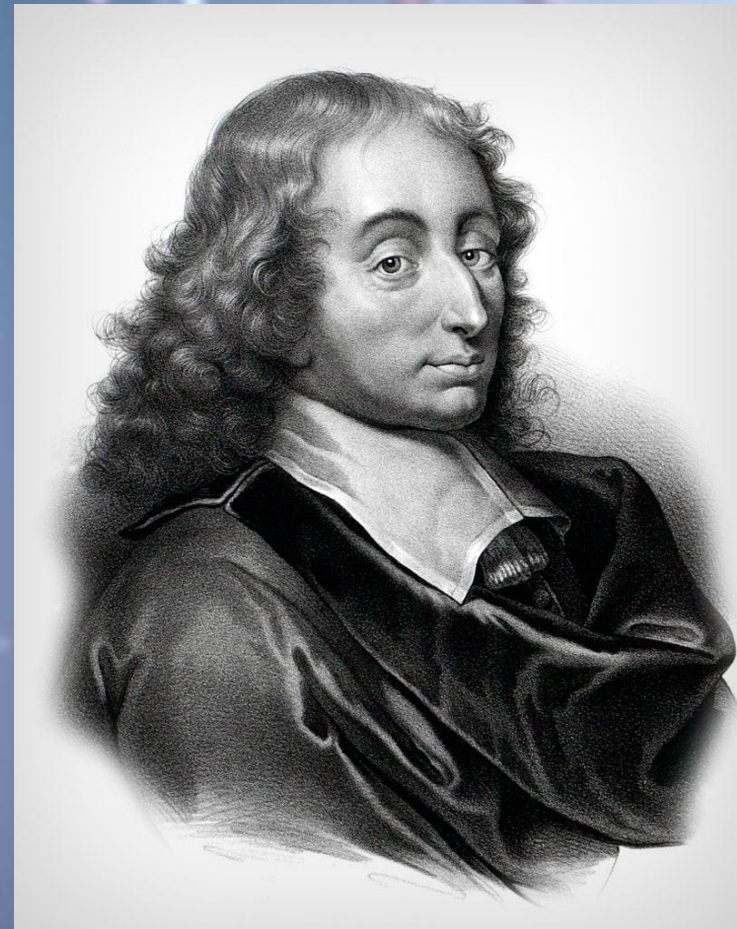


Гідравлічний прес — гідравлічна машина, в якій за допомогою гідравлічного циліндра створюється дуже велика стискальна сила. Гідравлічний прес використовує гідравлічний відповідник механічного важеля. Застосовується для обробки матеріалів тиском. Автором першого винаходу гідравлічного преса є англійський винахідник Джозеф Брама, який 1795 року отримав патент на його

Закон Паскаля дозволяє пояснити дію гідравлічного пресу. Це машини, дія яких заснована на законах руху і рівноваги рідин. Основною частиною гідравлічної машини служать два циліндри різного діаметра, забезпечені поршнями і сполучені трубкою. Простір під поршнями і трубку заповнюють рідиною (зазвичай оливою). Висоти стовпів рідини в обох циліндрах однакові, поки на поршні не діють сили. Допустимо тепер, що  $F_1$  і  $F_2$  — сили, що діють на поршні,  $S_1$  і  $S_2$  — площі поршнів. Тиск під першим (малим) поршнем рівний  $F_1/S_1$ , а під другим (великим)  $F_2/S_2$ . За законом Паскаля тиск рідини, що в усіх точках рідини у стані спокою, однаковий, тобто  $F_1/S_1 = F_2/S_2$ , звідки  $F_2/F_1 = S_2/S_1$ . Отже, сила  $F_2$  в стільки раз більше сили  $F_1$ , у скільки разів площа великого поршня більше площі малого. Наприклад, якщо площа великого поршня  $500 \text{ см}^2$ , а меншого  $5 \text{ см}^2$  і на малий поршень діє сила  $100 \text{ Н}$ , то на більший поршень діятиме сила, в  $100$  разів більша, тобто  $10\,000 \text{ Н}$ . Тож, за допомогою гідравлічної машини можна незначною силою зрівноважити велику силу. Відношення  $F_2/F_1$  показує вигреш в силі. В наведеному прикладі вигреш в силі дорівнює  $10000 \text{ Н}/100 \text{ Н} = 100$ .

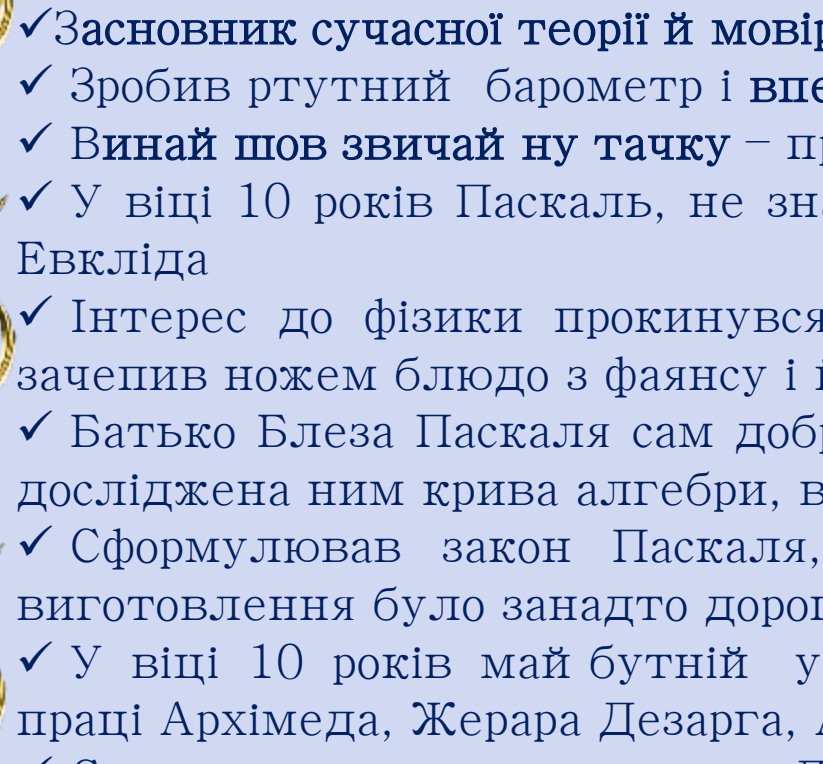


## Твори Блеза Паскаля



- Есе про конічні перетини (1642) — теорема Паскаля про те, що у будь-якому шестикутнику, вписаному в еліпс, гіперболу або параболу, точки перетину трьох пар протилежних сторін лежать на одній прямій .
  - Нові дослідження, що стосуються порожнечі (1647)
  - Трактат про рівновагу рідин (1663)
  - Трактат про вагу маси повітря (1663)
  - Трактат про арифметичний трикутник (1665)
  - Листи до провінціала — серія з вісімнадцяти листів, опублікованих у 1656—1657, шедевр французької сатиричної прози.
  - Молитовне звернення про те, як діяти на благо хвороб (1779)
  - Думки про релігію та інші предмети — посмертне видання, організоване родичами: змішане з усіх чернеток, що вони змогли знайти, більшою частиною з незакінченою «Апології християнської релігії». Містить серед іншого так званий аргумент Парі.
  - Трактат про порожнечу — не був опублікований , після смерті автора було знайдено лише фрагменти.
- Міркування про любовну пристрасть. На примірнику рукопису, знайденого В. Кузеном в бібліотеці Сен-Жермен-де-Пре в 1843 році, значилося, що вона приписується Паскалю. Єдиної думки щодо авторства Паскаля немає.

## Цікаві факти про Блеза Паскаля

- 
- ✓ **Засновник сучасної теорії ймовірностей**
  - ✓ Зробив ртутний барометр і **вперше виміряв атмосферний тиск**
  - ✓ **Винайшов звичайну тачку** – пристрій знайомий всім: дві ручки і колесо
  - ✓ У віці 10 років Паскаль, не знаючи навіть назв геометричних фігур, довів одну з теорем Евкліда
  - ✓ Інтерес до фізики прокинувся у нього в одинадцятирічному віці, коли він випадково зачепив ножом блюдо з фаянсу і його зацікавила природа звуку, який пролунав при цьому
  - ✓ Батько Блеза Паскаля сам добре знався на математиці. На його честь названа відкрита і досліджена ним крива алгебри, відома як **рашник Паскаля**
  - ✓ Сформулював закон Паскаля, **винайшов перший цифровий калькулятор**, але його виготовлення було занадто дорогим, і він ніколи не використовувався
  - ✓ У віці 10 років майбутній учений у години відпочинку замість розваг волів читати праці Архімеда, Жерара Дезарга, Аполлонія та інших великих геометрів
  - ✓ Свою першу наукову працю, «Досвід про конічні перерізи», Блез Паскаль опублікував, коли йому було 17 років
  - ✓ У 20 років він винайшов рахункову машину, яка дозволяла складати шестизначні числа в десятковій системі числення





- ✓ Під час проведення експериментів з гідростатики, **розробив і винайшов шприц**
- ✓ Вважав людину трагічною і крихкою істотою, що знаходиться між двома безоднями – нескінченністю і нікчемністю
- ✓ У 24 роки Паскаля розбив параліч. Він насилу пересувався на милицях, але продовжував працювати
- ✓ У 25 років Паскаль залишає заняття математикою і фізикою, читає тільки богословські книги, прагне до усамітнення. Він оселився в монастирі Пер-Рояль, щоб вести життя аскета, але науку так і не зміг кинути
- ✓ Винайшов перший у світі громадський транспорт. Це омнібуси, карети, що ходили певними маршрутами Парижем і перевозили пасажирів, як сучасні автобуси
- ✓ Згідно з сучасними даними, протягом усього життя Паскаль страждав від комплексу захворювань: раку головного мозку, кишкового туберкульозу та ревматизму
- ✓ Декілька років Блез Паскаль присвятив безплідним спробам створити вічний двигун
- ✓ Паскаль помер 19 серпня 1662 року. Йому було 39 років. Кажуть, що в 1789 році герцог Орлеанський наказав вирити кістки Паскаля і віддати алхімікові, який обіцяв добути з них філософський камінь. Але, напевно, це тільки легенда

На честь Паскаля названі:

Мова програмування  
Pascal

Одиниця виміру тиску в системі SI

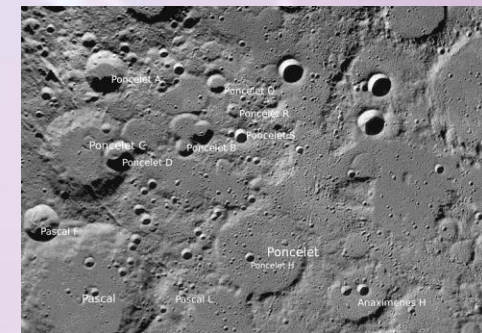
Один з двох університетів у Клермон-Феррані

Щорічна французька наукова премія

Кратер на Місяці

Астероїд 4500 Паскаль

У місті Полтава є провулок Паскаля,  
у Донецьку –вулиця Паскаля.



*Паскаль (місячний  
кратер)*



## Список використаних джерел

1. Блез Паскаль [Електронний ресурс] // Вікіпедія : вільна енциклопедія. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>, вільний (дата звернення: 14.06.2023).
2. Блез Паскаль [Електронний ресурс] // Альманах визначних подій. – Режим доступу: <https://calendate.com.ua/person/2078>, вільний (дата звернення: 12.06.2023).
3. Блез Паскаль біографія скорочено [Електронний ресурс] // Dovidka.biz.ua. – Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/blez-paskal-biografiya-skorocheno/>, вільний (дата звернення: 14.06.2023).
4. Блез Паскаль [Електронний ресурс] // Слово вчителю : християнський духовно-просвітницький часопис. – Режим доступу: <https://calendate.com.ua/person/2078>, вільний (дата звернення: 11.06.2023).
5. Блез Паскаль [Електронний ресурс] // Riara. – Режим доступу: <https://riara.com.ua/blez-paskal/>, вільний (дата звернення: 09.06.2023).



**Дякую за увагу!**

**Презентацію підготувала  
бібліотекар I кат. відділу наукової  
інформації та бібліографії  
науково-технічної бібліотеки ВНТУ  
Немчук Ольга Миколаївна**

**ВІННИЦЯ  
2023**