# Фелікс Клейн

|  |
| --- |
| **Фелікс Клейн** |
| Felix Christian Klein |
| Felix Klein.jpeg |
|  |
| **Народився** | [25 квітня](http://uk.wikipedia.org/wiki/25_%D0%BA%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F) [1849](http://uk.wikipedia.org/wiki/1849)[Дюссельдорф](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%BE%D1%80%D1%84) |
| **Помер** | [22 червня](http://uk.wikipedia.org/wiki/22_%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D1%8F) [1925](http://uk.wikipedia.org/wiki/1925)[Геттінген](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D1%82%D1%96%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD) |
| **Громадянство** | Німеччина[Німеччина](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) |
| **Національність** | [німець](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C) |
| **Галузь наукових інтересів** | [математика](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [геометрія](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F) |
| **Заклад** | [Ерлангенский університет](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82&action=edit&redlink=1),[Вища технічна школа в Мюнхені](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8E%D0%BD%D1%85%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82),[Лейпцизький університет](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B9%D0%BF%D1%86%D0%B8%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82),[Геттінгенський університет](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D1%82%D1%96%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) |
| **Alma Mater** | [Боннський університет](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82) |
| **Вчене звання** | [професор](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80) |
| **Відомий у зв'язку з:** | [«Ерлангенська програма»](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0&action=edit&redlink=1) |
| **Нагороди** | [медаль Де Моргана](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C_%D0%94%D0%B5_%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1),[медаль Коплі](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C_%D0%9A%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%96) |

**Фелікс Християн Клейн** ([нім.](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Felix Christian Klein*; [25 квітня](http://uk.wikipedia.org/wiki/25_%D0%BA%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F) [1849](http://uk.wikipedia.org/wiki/1849) - [22 червня](http://uk.wikipedia.org/wiki/22_%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D1%8F) [1925](http://uk.wikipedia.org/wiki/1925)) — німецький математик, відомий своїми роботами з теорії груп, теорії функцій, неевклідової геометрії, а також про зв'язки між геометрією і теорією груп. Його [«Ерлангенська програма»](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0&action=edit&redlink=1) [1872](http://uk.wikipedia.org/wiki/1872) року, що класифікувала різні геометрії на основі іхніх груп симетрії, справила значний вплив на більшу частину тодішніх математиків.

|  |
| --- |
| Зміст* [1 Життєпис](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BA%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD#.D0.96.D0.B8.D1.82.D1.82.D1.94.D0.BF.D0.B8.D1.81)
* [2 Наукова діяльність](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BA%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD#.D0.9D.D0.B0.D1.83.D0.BA.D0.BE.D0.B2.D0.B0_.D0.B4.D1.96.D1.8F.D0.BB.D1.8C.D0.BD.D1.96.D1.81.D1.82.D1.8C)
 |

## Життєпис

Фелікс Клейн народився в [Дюссельдорфі](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8E%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%BE%D1%80%D1%84), в родині чиновника. Закінчив гімназію в Дюссельдорфі, потім навчався математики та фізики в [Боннському університеті](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82). Спочатку планував стати фізиком. У цей час [Юліус Плюккер](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%BB%D1%96%D1%83%D1%81_%D0%9F%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BA%D0%B5%D1%80) завідував відділенням математики та експериментальної фізики в [Бонні](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%BD), і Клейн став його асистентом. Однак головним інтересом Плюккера була геометрія. Під його керівництвом Клейн став доктором в 1868.

У 1868 Плюккер помер. Клейн здійснює поїздку по [Німеччині](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0), знайомиться з [Клебшем](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%88_%D0%A4%D1%80%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%96%D1%85_%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%B4&action=edit&redlink=1) та іншими великими математиками. Особливий вплив на нього зробив [Софус Лі](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BE%D1%84%D1%83%D1%81_%D0%9B%D1%96&action=edit&redlink=1).

У 1870, в самий невдалий час — назріває [франко-прусська війна](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0), разом з Лі приїжджає в [Париж](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B6), де знайомиться з [Дарбу](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%BD_%D0%93%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD_%D0%94%D0%B0%D1%80%D0%B1%D1%83) і [Жорданом](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%96%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BD_%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%96_%D0%95%D0%BD%D0%BC%D0%BE%D0%BD_%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D1%96%D0%BB%D1%8C&action=edit&redlink=1). Після початку війни повертається до Німеччини, де мало не стає жертвою супутника війни - епідемії [тифу](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D1%84).

У 1872 Клейн стає [професором](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80) [Ерлангенского університету](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82&action=edit&redlink=1), за рекомендацією Клебша. Публікує знамениту [«Ерлангенську програму»](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0&action=edit&redlink=1) і відразу здобуває загальноєвропейське визнання.

У 1875 Клейн — професор Вищої технічної школи в [Мюнхені](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8E%D0%BD%D1%85%D0%B5%D0%BD). Одружується на Анні Гегель, онучці [знаменитого філософа](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3_%D0%92%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BC_%D0%A4%D1%80%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%96%D1%85_%D0%93%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BB%D1%8C).

Cпільно з Адольфом Маєром стає головним редактором журналу «Mathematische Annalen» (1876).

У 1880 переходить в [Лейпцизький університет](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B9%D0%BF%D1%86%D0%B8%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82).

У 1882-1884 Клейн серйозно хворіє з причини перевтоми. Клейн переорієнтує свою гігантську енергію на педагогічну та громадську роботу.

У 1888 обіймає посаду професора [Геттінгенського університету](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D1%82%D1%96%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82). Веде яскраві, глибокі та змістовні факультативні курси з найрізноманітніших предметів, від [теорії чисел](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB) до технічної [механіки](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0). Слухачі курсів його приїжджали з усіх кінців світу.

На початку XX століття Клейн взяв активну участь в реформі шкільної освіти, автор та ініціатор низки досліджень стану справ з викладанням математики в різних країнах.

Клейн сприяв створенню при Геттінгенському університеті системи науково-дослідних інститутів для прикладних досліджень в самих різних технічних областях. Брав участь у виданні повного зібрання творів [Гауса](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%BB_%D0%A4%D1%80%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%96%D1%85_%D0%93%D0%B0%D1%83%D1%81) і першої Математичної енциклопедії. Представляв Геттінгенський університет в парламенті. Треба відзначити, що з початком [Першої світової війни](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%88%D0%B0_%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0) Клейн не брав участь у численних тоді шовіністичних акціях.

У 1924 було широко відзначено 75-річчя Клейна. У наступному році ті ж газети опублікували його некролог.

## Наукова діяльність





Фелікс Клейн

До середини XIX століття [геометрія](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F) розділилася на безліч погано узгоджених розділів: [евклідова](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), [сферична](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), [гіперболічна](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), [проективна](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), [афінна](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), [ріманова](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D1%96%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F&action=edit&redlink=1), багатовимірна, комплексна тощо; на рубежі століть до них додалися ще [неевклідова геометрія](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F) і [топологія](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F).

Клейну належить ідея алгебраїчної класифікації різних галузей геометрії у відповідності з тими класами перетворень, які для цієї геометрії дають "рівні" фігури. Точніше кажучи, один розділ геометрії відрізняється від іншого тим, що їм відповідають різні [групи](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%B0_%28%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29) перетворень простору, а об'єктами вивчення виступають [інваріанти](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BD%D1%82) таких перетворень.

Наприклад, класична евклідового геометрія вивчає властивості фігур і тіл, що зберігаються при рухах без деформації; їй відповідає група, що містить обертання, перенесення і їхні поєднання. Проективная геометрія може вивчати конічні перетину, але не має справи з колами або кутами, тому що кола і кути не зберігаються при проективних перетвореннях. Топологія досліджує інваріанти довільних неперервних перетворень (до речі, Клейн відзначив це ще до того, як народилася топологія). Вивчаючи алгебраїчні властивості груп перетворень, ми можемо відкрити нові глибокі властивості відповідної геометрії, а також простіше довести старі. Приклад: медіана є афінний інваріант; якщо в рівносторонньому трикутнику медіани перетинаються в одній точці, то і в будь-якому іншому це буде вірно, тому що будь-який трикутник можна афінним перетворенням перевести в рівносторонній і назад.

Клейн сказав все ці ідеї у виступі 1872 «Vergleichende Betrachtungen tiber neuere geometrische Forschungen» («Порівняльний розгляд нових геометричних досліджень»)[[1]](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BA%D1%81_%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD#cite_note-0), що отримав назву «Ерлангенської програми». Вона привернула увагу математиків всієї Європи тим, що не тільки давало нове подання і предмет геометрії, але і окреслено ясну перспективу подальших досліджень. На новому рівні повторилося відкриття [Декарта](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D0%B5_%D0%94%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82): алгебраізація геометрії дозволила отримати результати, для старих інструментів вкрай важкі або зовсім недосяжні. Вплив «Ерлангенської програми» на подальший розвиток геометрії був надзвичайно великий.



Пляшка Клейна

У наступні 3 роки Клейн опублікував понад 20 робіт з [неевклідової геометрії](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F), теорії [груп Лі](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%B0_%D0%9B%D1%96), теорії багатогранників і [еліптичних функцій](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D1%96%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97). Одним з найважливіших його досягнень стало перше [доведення](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) несуперечності геометрії Лобачевського; для цього він збудував її інтерпретацію в евклідовому просторі (дивись [модель Клейна](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1)). Він побудував приклад односторонньої поверхні — «пляшку Клейна».

Клейн надрукував низку робіт про рішення рівнянь 5-й, 6-й і 7-го ступенів, про інтегрування [диференціальних рівнянь](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8F), про [абелеві функції](http://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%96_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97&action=edit&redlink=1), про неевклідові геометрії. Його праці друкувалися головним чином у «Mathematische Annalen», редактором яких він з 1875 був разом з Адольфом Маєром. Пізніше він досліджував автоморфні функції, теорію дзиги.

Лекції Клейна користувалися великою популярністю, багато з них були неодноразово перевидані і перекладені на багато мов. Він також опублікував кілька монографій з [аналізу](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7), які зводять воєдино досягнуті на той момент результати.

Ще за життя Клейна вийшов тритомник його Зібрання творів.