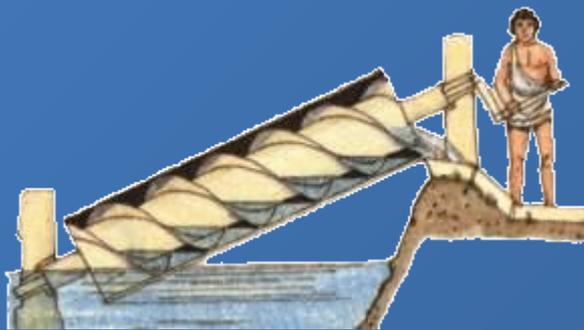


Наука – Гидравлика



*Гидравлика-наука?
Я что-то не пойму,
Поведайте ребята
Зачем? И что к чему.
Дедянина О.В.*

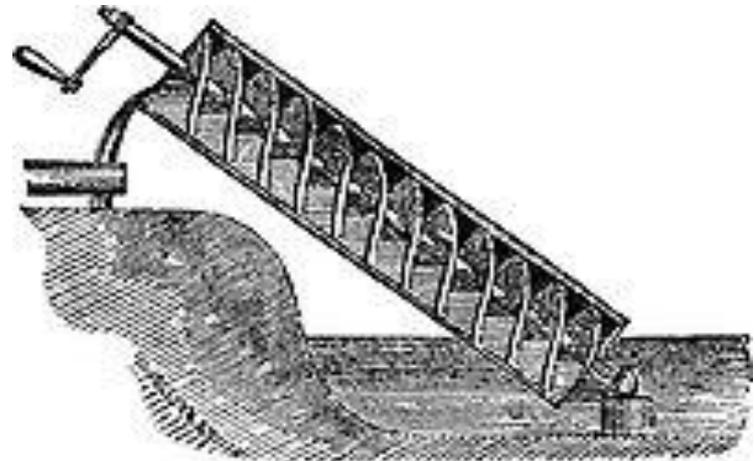


Исторический очерк развития гидравлики

Гидравлика (греч. υδραυλικός — «водяной», от υδωρ — «вода» и αὐλός — «трубка») — наука о законах движения (гидродинамика) капельных жидкостей и газов) и равновесия жидкостей (гидростатика) и способах приложения этих законов к решению задач инженерной практики.

Вклад ученых в развитие науки

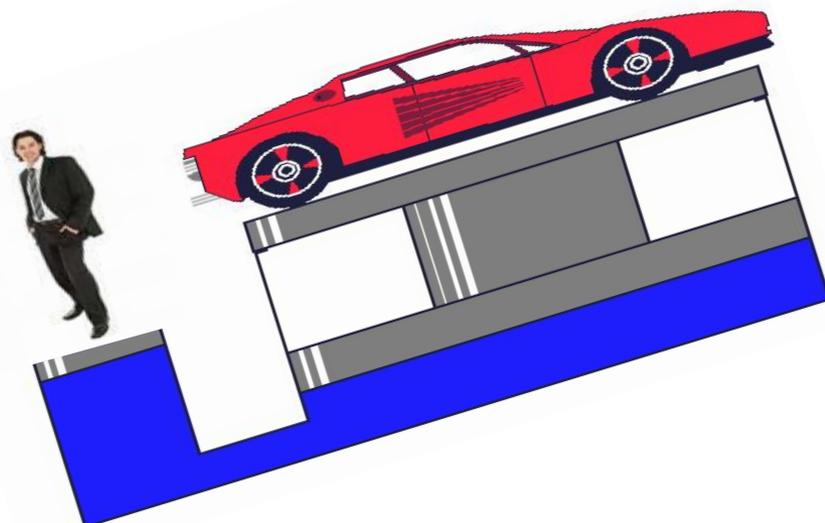
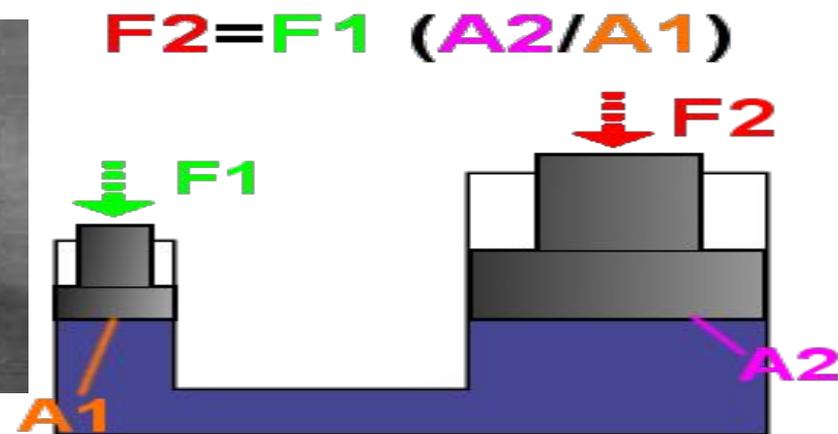
- **Архимед** (Ἀρχιμήδης; [287 до н. э.](#) (-287) — [212 до н. э.](#)) — древнегреческий [математик](#), [физик](#), [механик](#) и [инженер](#) из [Сиракуз](#). Сделал множество открытий в [геометрии](#). Заложил основы [механики](#), [гидростатики](#), автор ряда важных изобретений



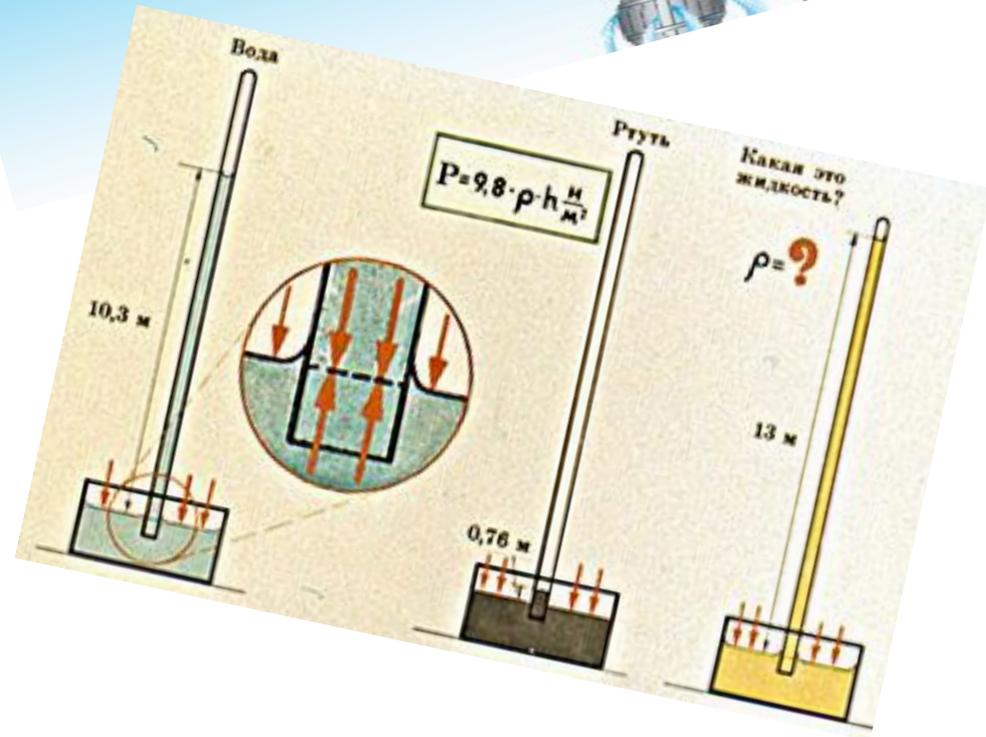
Леона́рдо ди сер Пьё́ро да Ви́нчи ([итал. *Leonardo di ser Piero da Vinci*](#), [15 апреля 1452](#), село Анкиано, около городка [Винчи](#), близ [Флоренции](#) — [2 мая 1519](#), замок [Кло-Люсэ](#), близ [Амбуаза](#), [Турень](#), [Франция](#)) — великий [итальянский художник](#) ([живописец](#), [скульптор](#), [архитектор](#)) и [учёный](#) ([анатом](#), [математик](#), [физик](#), [естествоиспытатель](#)), яркий представитель типа «[универсального человека](#)»



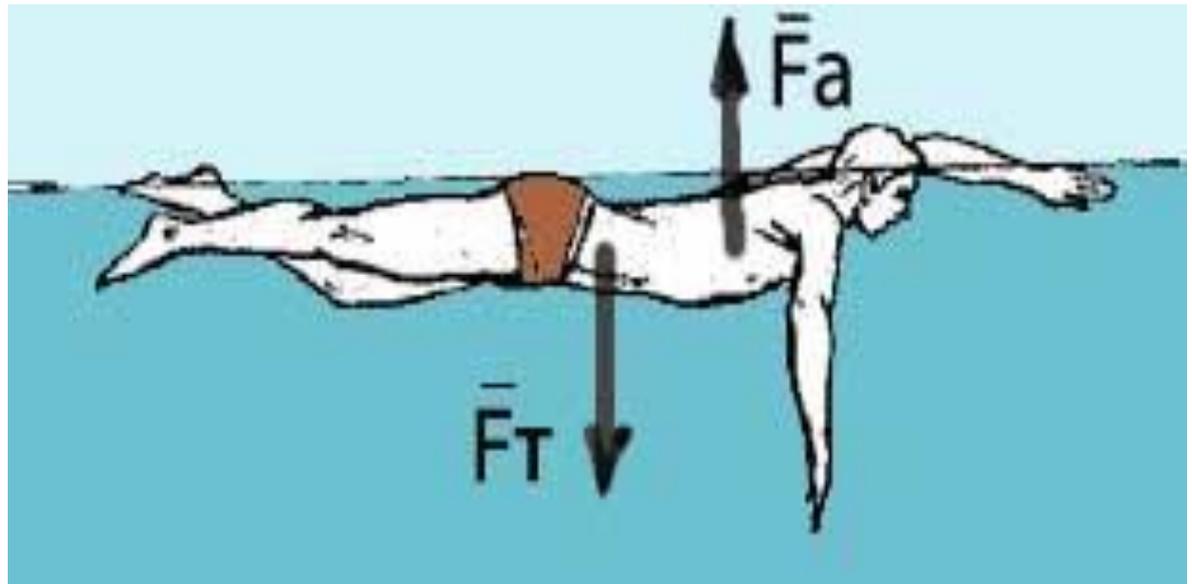
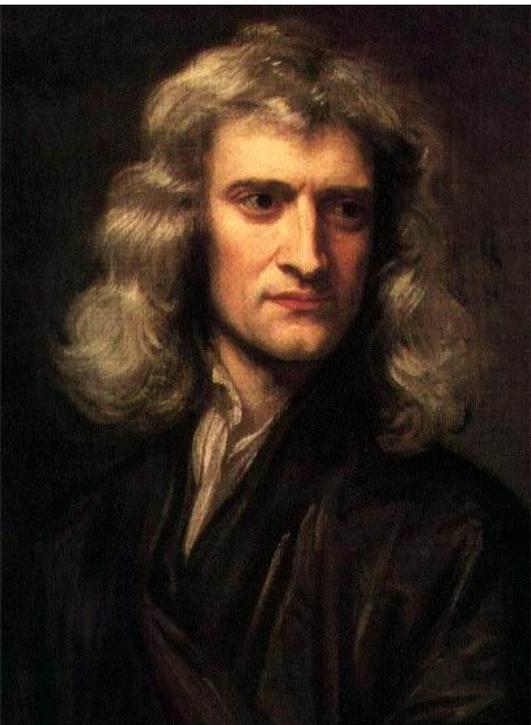
Блез Паскаль (Blaise Pascal, 1623-1662.) — французский математик, физик, религиозный [философ](#) и писатель. Один из основоположников гидростатики, установил ее основной закон. На законе Паскаля основано действие гидравлических прессов и других гидростатических машин



Эванджелиста Торричелли (итал. Evangelista Torricelli,
15 октября 1608, Фаэнца — 25 октября 1647,
Флоренция) — итальянский математик и физик, ученик
Галилея.



Сэр Исаак Ньютон^[1] (англ. *Sir Isaac Newton*, 25 декабря 1642 — 20 марта 1727 по юлианскому календарю, действовавшему в Англии до 1752 года; или 4 января 1643 — 31 марта 1727 по григорианскому календарю) — английский физик, математик и астроном, один из создателей классической физики..



Леона́рд Э́йлер ([нем.](#)

Leonhard Euler;

[4 \(15\) апреля](#)

[1707](#)(17070415), —

российский и

швейцарский [математик](#),

внёсший значительный

вклад в развитие

[математики](#), а также

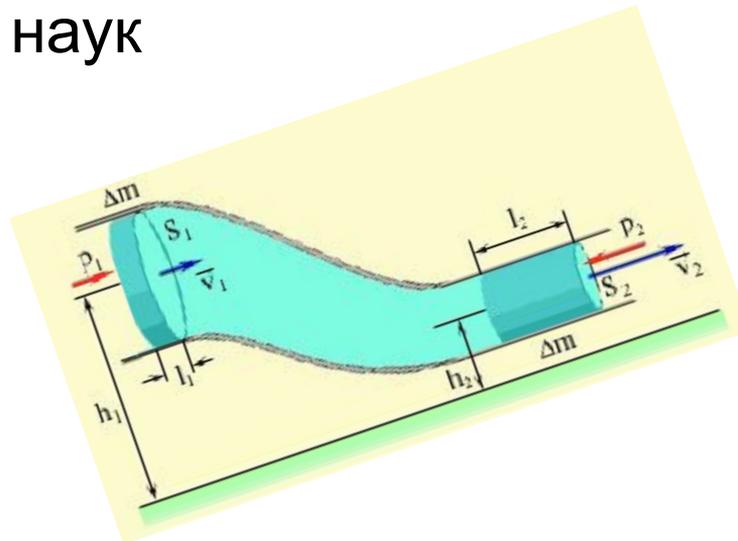
[механики](#), [физики](#),

[астрономии](#) и ряда

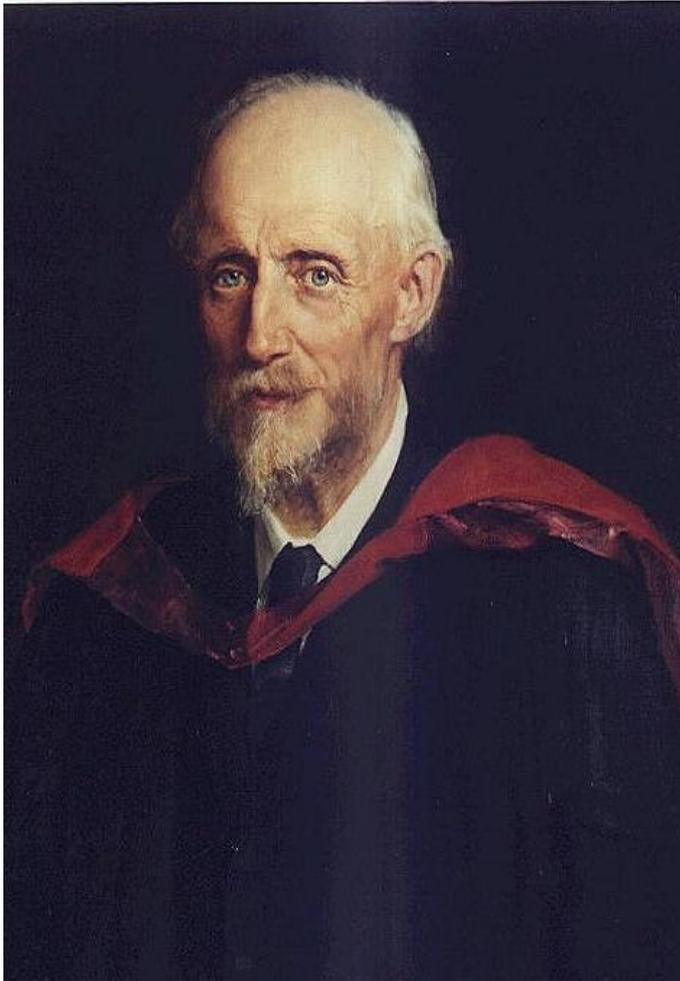
прикладных наук



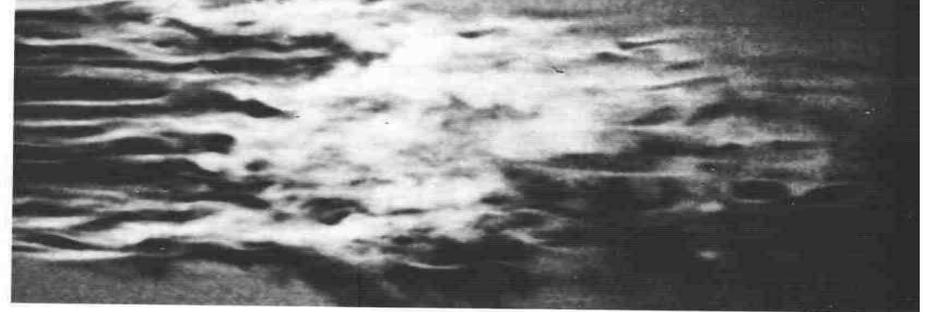
Дани́ил Берну́лли (*Daniel Bernoulli*; 29 января ([8 февраля](#)) [1700](#) — [17 марта 1782](#)), выдающийся [швейцарский физик-универсал](#) и [математик](#) один из создателей [кинетической теории газов](#), [гидродинамики](#) и [математической физики](#).



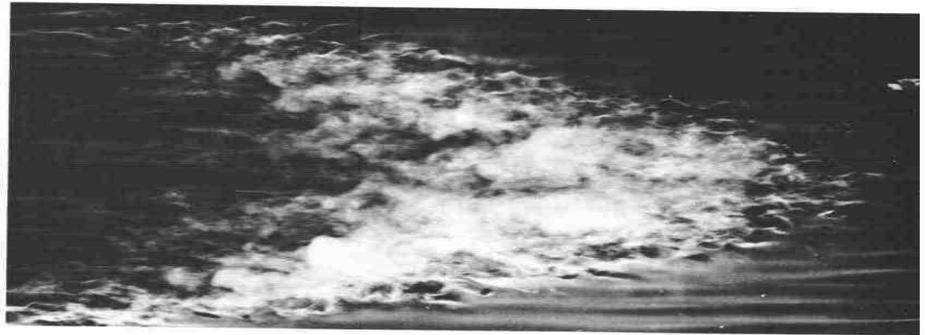
Осборн Рейнольдс ([англ. Osborne Reynolds](#); [23 августа 1842](#), [Белфаст](#) — [21 февраля 1912](#), Уотчет ([графство Сомерсет](#))) — английский инженер и физик, специалист в области [гидравлики](#).



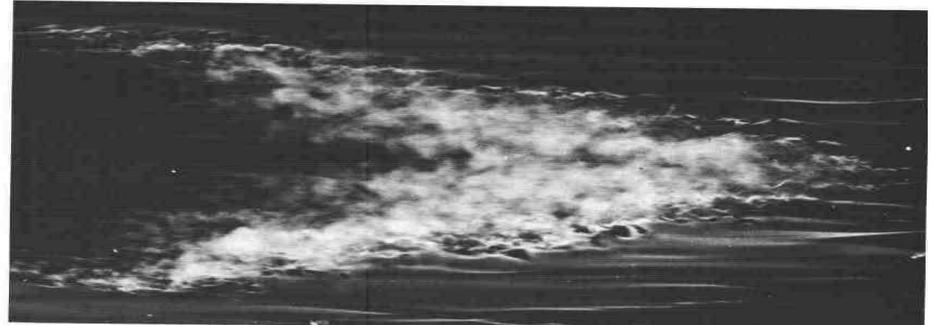
Re = 100 000



Re = 200 000

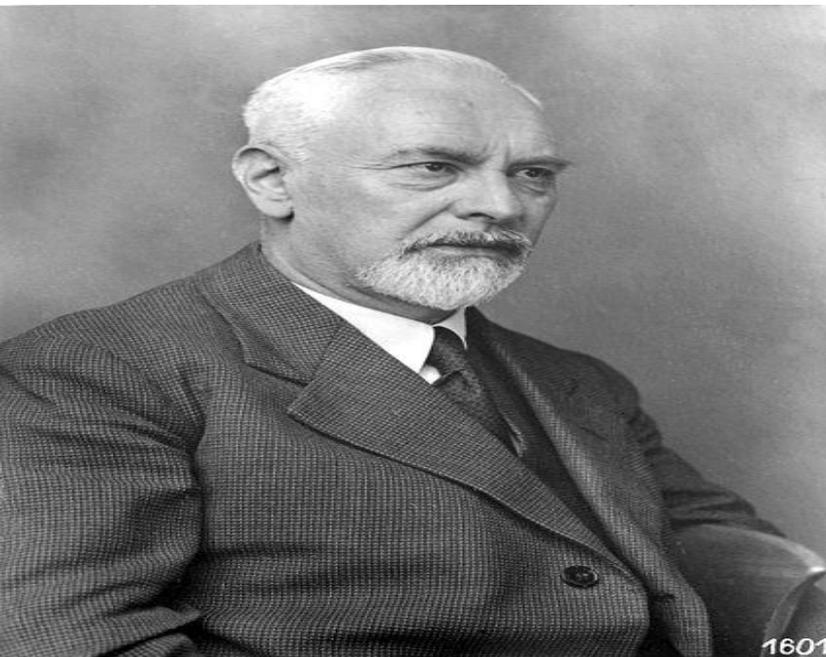


Re = 400 000



Людвиг Прандтль ([нем. Ludwig Prandtl](#), [4 февраля 1875](#), [Фрейзинг](#) — [15 августа 1953](#), [Гёттинген](#)) — немецкий [физик](#).

Он внёс существенный вклад в основы гидродинамики и разработал теорию пограничного слоя. В честь его было названо [число Прандтля](#); а также ставшее классическим [приёмником воздушного давления](#) для многих [самолётов](#) и [вертолётов](#) гидроаэрометрическое устройство «[трубка Прандтля](#)», предназначенное для совместного съёма абсолютного и динамического [давления](#).



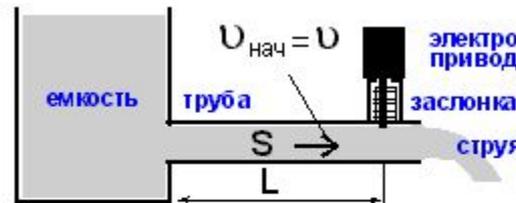
[трубка Прандтля](#) для инструментальных замеров и отбора проб пылегазовых потоков:



Никола́й Егорович Жуко́вский (5 [\(17\) января 1847](#), с. Орехово (ныне Владимирской области) — [17 марта 1921](#), [Москва](#)) — выдающийся русский учёный, создатель [аэродинамики](#) как науки.



ВТОРОЙ ЗАКОН НЬЮТОНА в примерах **02**
Гидравлический удар в трубе

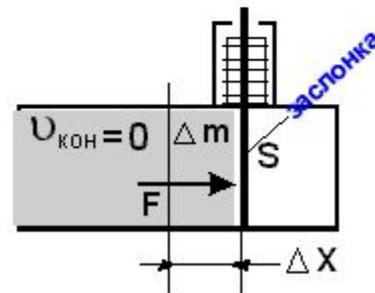


Гидравлический удар возникает при резком, "почти мгновенном", перекрытии трубопровода, по которому движется жидкость:
- скорость жидкости в трубопроводе изменяется от $U_{нач}$ до $U_{кон} = 0$ м/с за очень короткое время $\Delta\tau$

Допущения:

- заслонка перекрывает трубу "мгновенно",
- труба абсолютно жесткая,
- рабочее тело - вода

где: **S** площадь трубы в просвете м²
L длина трубы м
 $U_{нач}$ скорость рабочего тела м/с



Рассмотрим зону Δx примыкающую к заслонке. Именно эта масса жидкости условно останавливается "почти мгновенно" после перекрытия трубопровода. Что происходит в остальной массе жидкости, об этом позже.

$$F = m \cdot a = \frac{\Delta(m \cdot U)_{\Delta x}}{\Delta\tau} \quad \text{или}$$

$$F \cdot \Delta\tau = \Delta(m \cdot U)_{\Delta x}$$

**ВОДОСНАБ
ЖЕНИЕ**

**ТРАНСПОРТ
ИРВКА
ВЕЩЕСТВ
ПО
ТРУБОПРОВ
ОДУ**

**СТРОИТЕЛЬ
СТВО
ГИДРОТЕХН
ИЧЕСКИХ
СООРУЖЕН
ИЙ**

**КОНСТРУИР
ОВАНИЕ
РАЗЛИЧНЫХ
УСТРОЙСТВ**

**ГИДРАВЛИЧ
ЕСКИЕ
ПРИВОДОВ**

