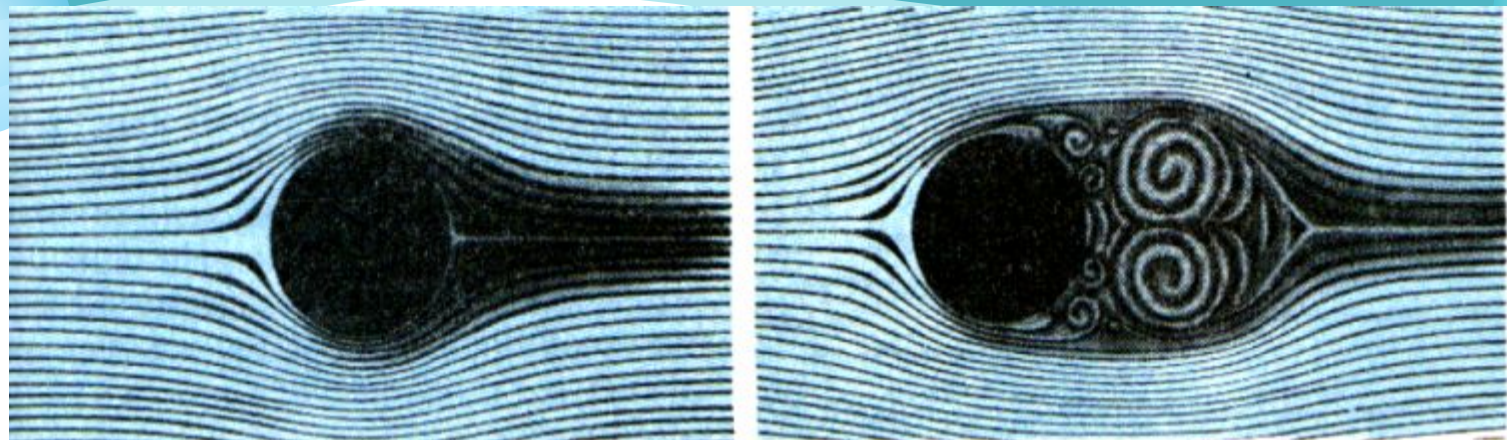


The background features three horizontal, wavy bands of varying shades of blue. Three spheres are scattered across the scene: a large light blue sphere in the lower-left, a small green sphere in the upper-right, and a medium-sized light blue sphere in the upper-right, partially overlapping the green one.

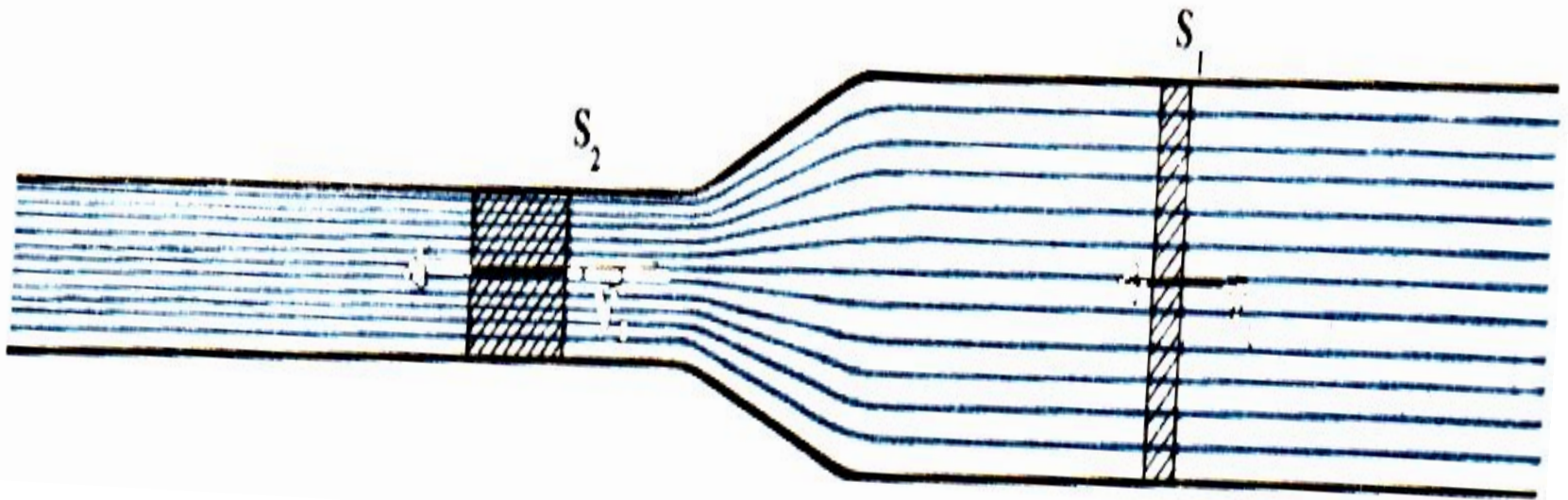
# **Движение жидкости. Уравнение Бернулли.**

При небольших скоростях жидкость (газ) течет как бы разделенной на слои , которые скользят друг относительно друга не перемешиваясь. Такое течение называют *ламинарным*.

При увеличении скорости характер течения жидкости изменяется. Слои жидкости начинают беспорядочно перемешиваться , возникают завихрения. Такое течение называют *турбулентным*.



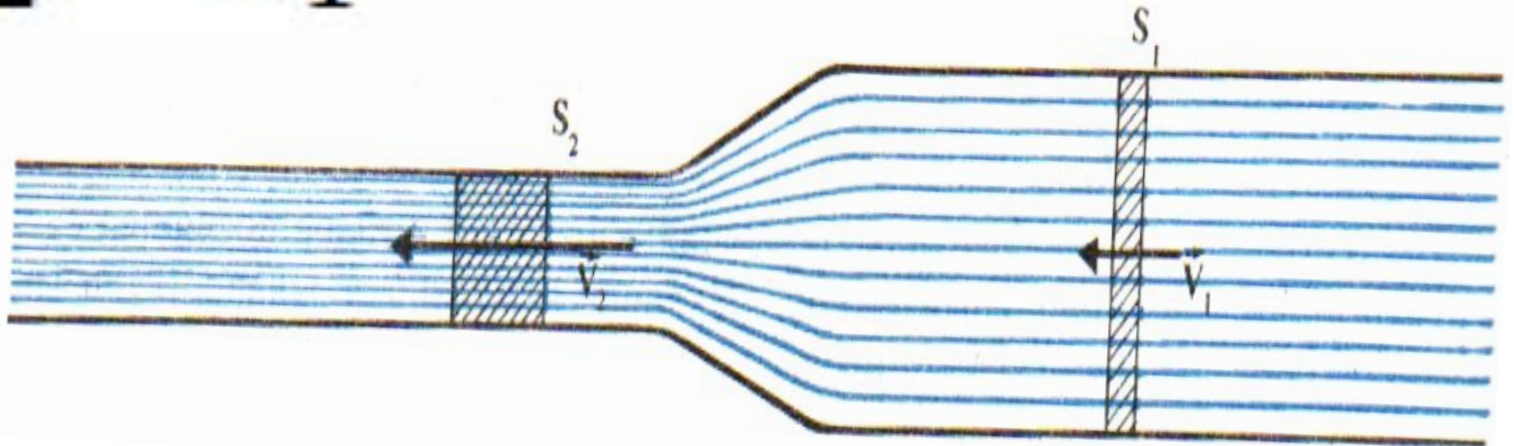
Через все сечения трубы проходят  
одинаковые объемы жидкости  $V_1 = V_2 =$   
 $V_3 = \dots = V_n$



Скорость течения жидкости в трубе переменного сечения обратно пропорциональна площади поперечного сечения трубы.

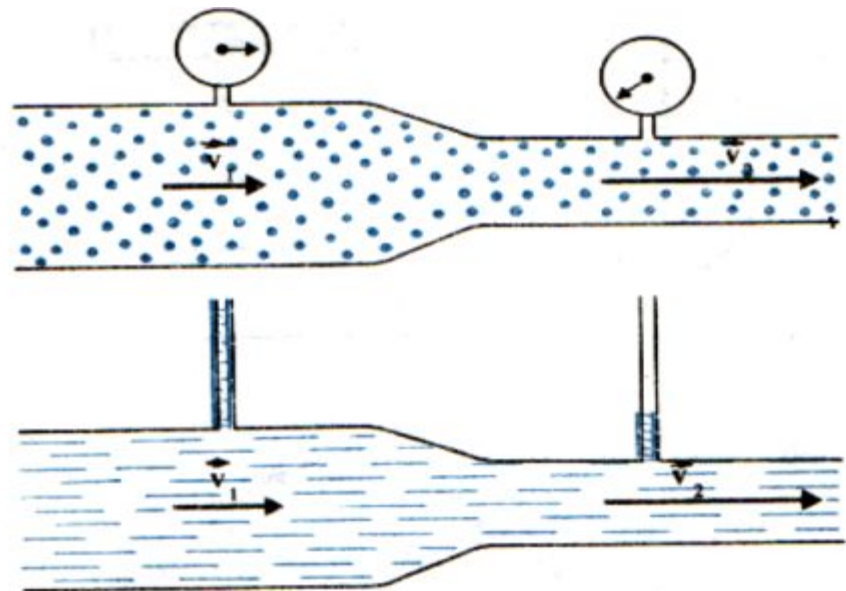
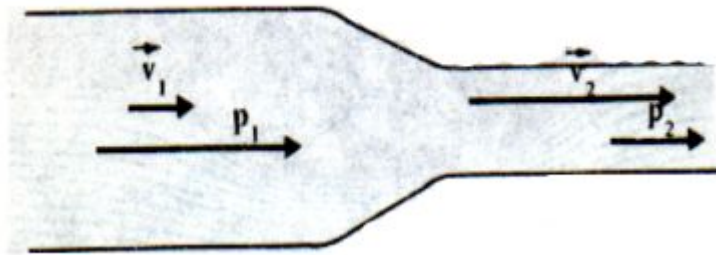
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

- Уравнение неразрывности.



Давление жидкости, текущей в трубе, больше в тех частях трубы, где скорость её движения меньше, и наоборот.

$$\frac{p_1}{\rho} + \frac{v_1^2}{2} = \frac{p_2}{\rho} + \frac{v_2^2}{2}$$



# Примеры :

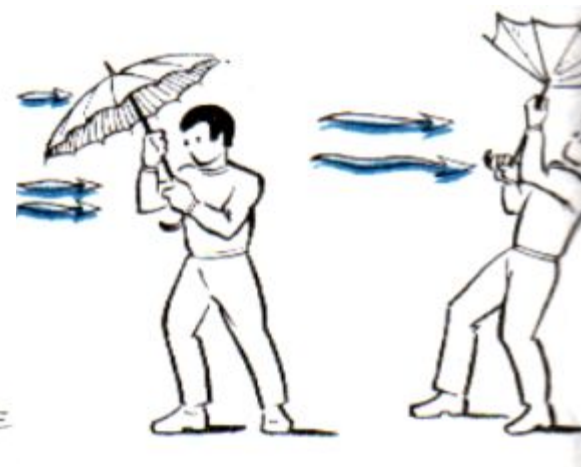
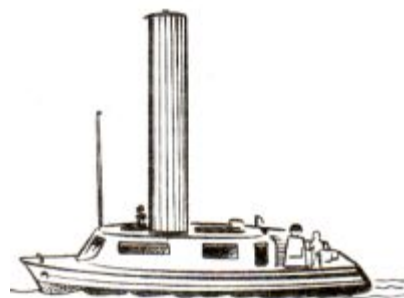
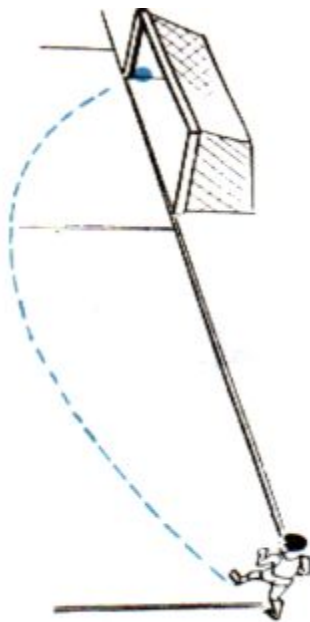
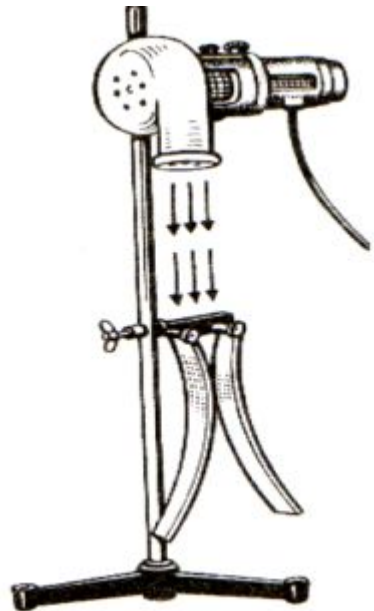
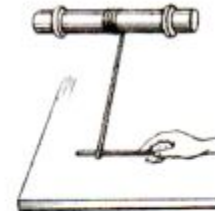
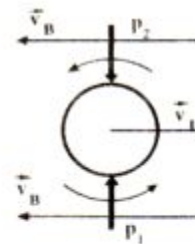
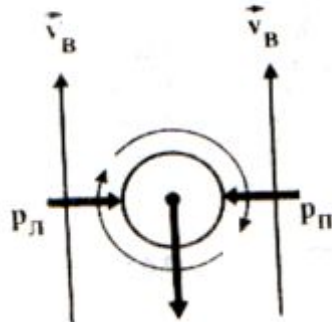
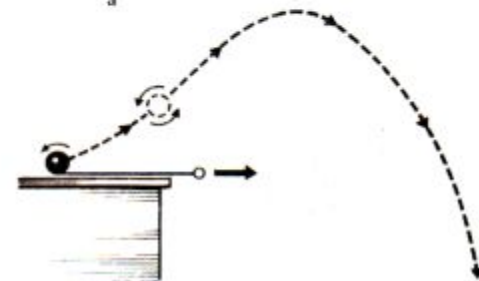


Рис. 1.

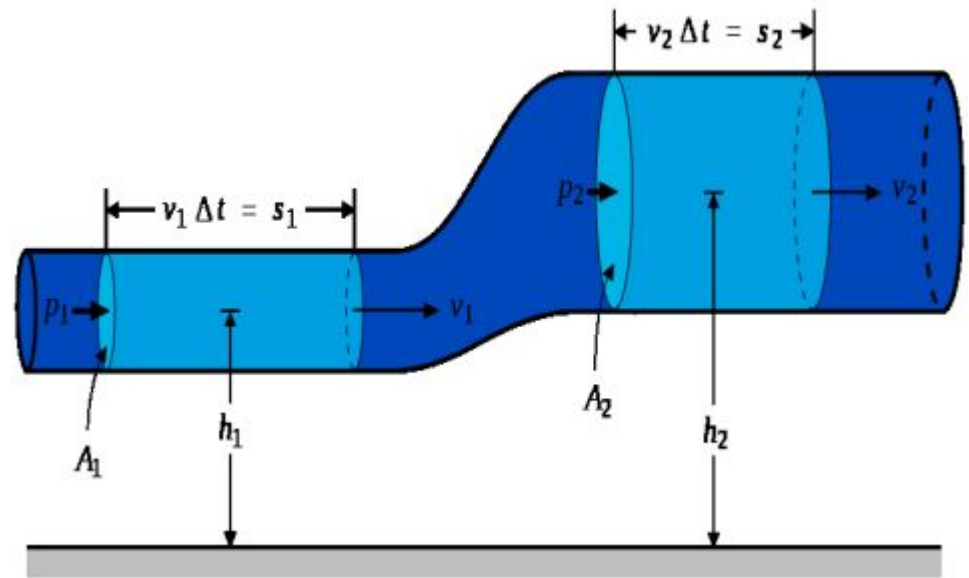
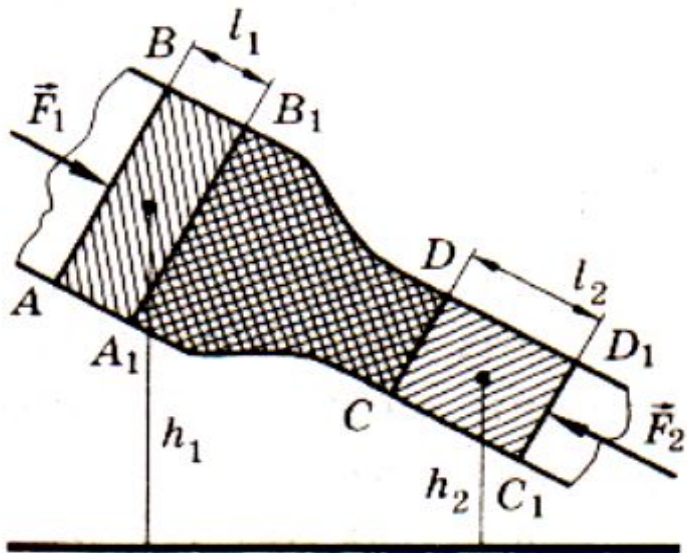


а

б



Сумма давления и плотностей кинетической и потенциальной энергии при стационарном течении идеальной жидкости остается постоянной для любого сечения потока.



Уравнение Бернулли :

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = \text{const}$$

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

**- Уравнение 3х Давлений.**

# Даниил Бернулли



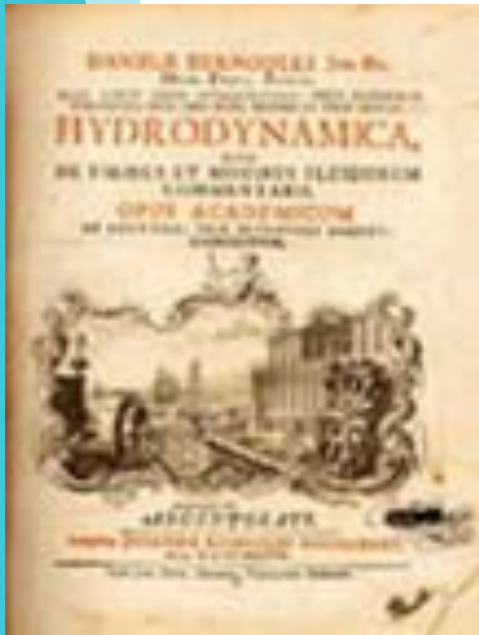
Даниил родился в Гронингене (Голландия) 29 января (8 февраля) 1700, где его отец тогда преподавал математику в университете. С юных лет увлёкся математикой, вначале учился у отца и брата Николая, параллельно изучая медицину. После возвращения в Швейцарию подружился с Эйлером.

1725: вместе с братом Николаем уезжает по приглашению в Петербург, где по императорскому указу учреждена Петербургская академия наук.

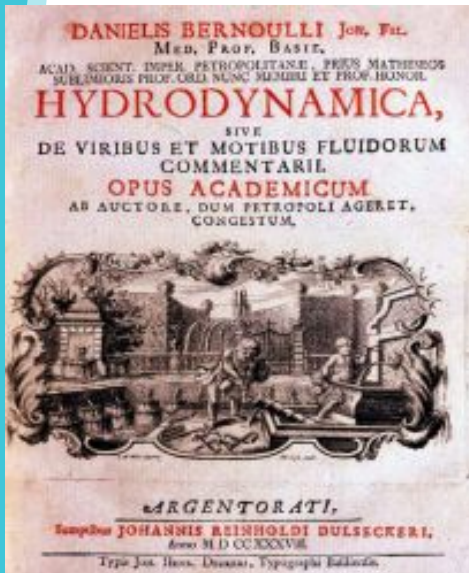
1738: как результат многолетних трудов выходит фундаментальный труд «Гидродинамика». Среди прочего там основополагающий «закон Бернулли». Дифференциальных уравнений движения жидкости в книге ещё нет (их установил Эйлер в 1750-е годы).

1750: перешёл на кафедру физики Базельского университета, где и трудился до кончины в 1782 году. Дважды был избран ректором. Умер за рабочим столом весной 1782 года





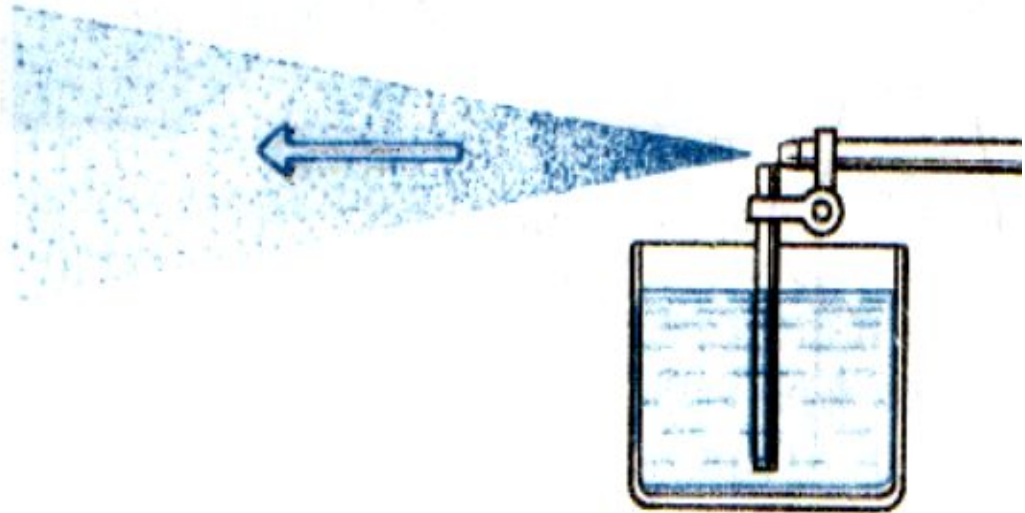
Физик-универсал, он основательно обогатил кинетическую теорию газов, гидродинамику и аэродинамику, теорию упругости и т. д. Он первый выступил с утверждением, что причиной давления газа является тепловое движение молекул. В своей классической «Гидродинамике» он вывел уравнение стационарного течения несжимаемой жидкости (уравнение Бернулли), лежащее в основе динамики жидкостей и газов. С точки зрения молекулярной теории он объяснил закон Бойля-Мариотта.



Бернулли принадлежит одна из первых формулировок закона сохранения энергии (живой силы, как тогда говорили), а также (одновременно с Эйлером) первая формулировка закона сохранения момента количества движения (1746). Он много лет изучал и математически моделировал упругие колебания, ввёл понятие гармонического колебания, дал принцип суперпозиции колебаний

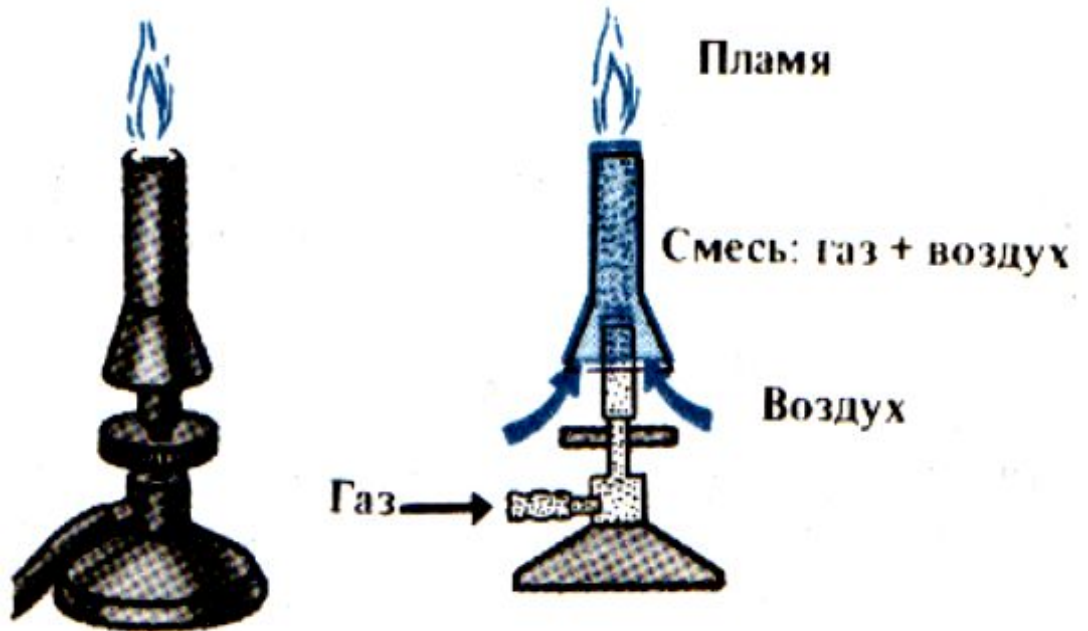
# Использование в технике ■

## 1. Пульверизатор



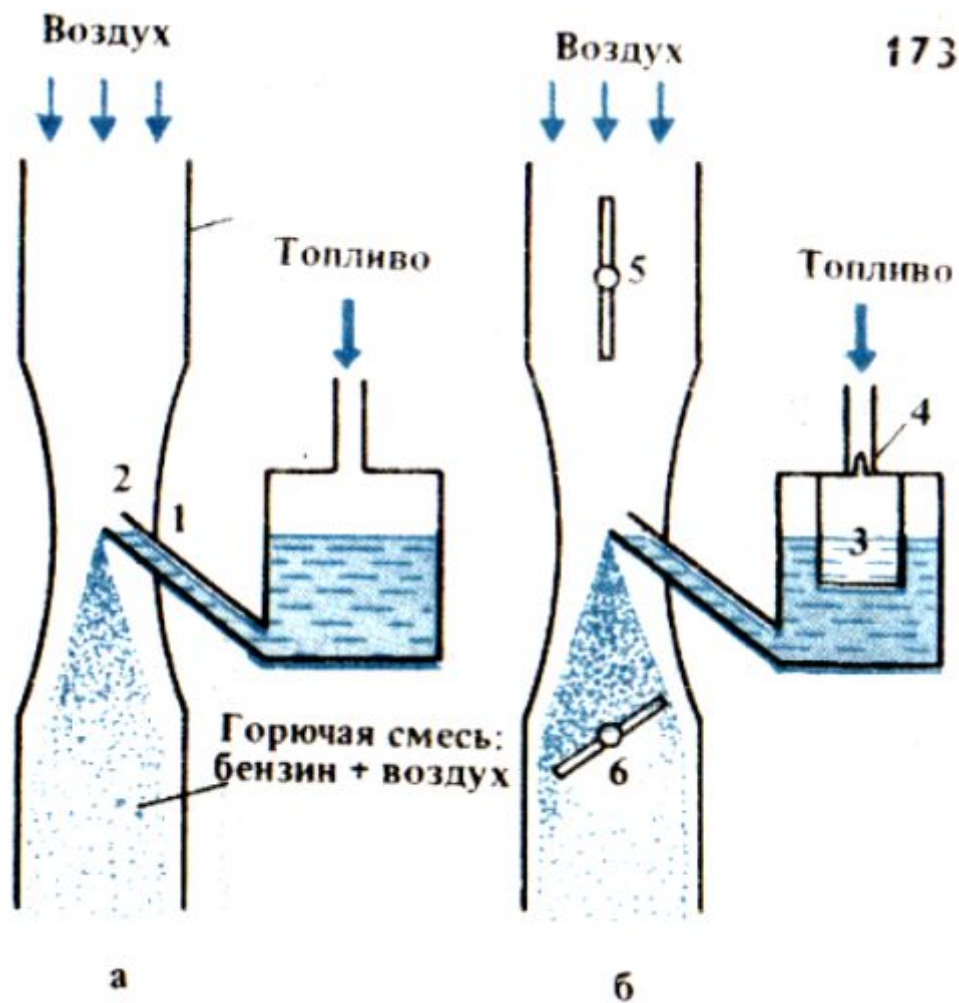
# Использование в технике ■

## 2. Газовая горелка



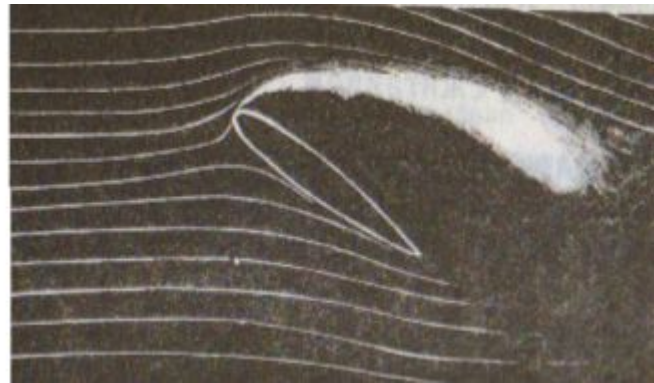
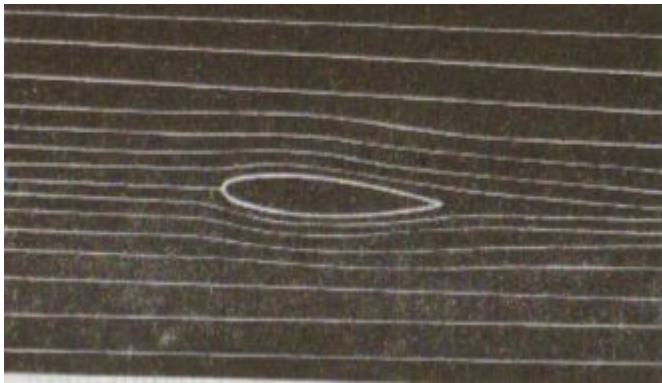
# Использование в технике ■

## 3. Карбюратор



# Использование в технике ■

## 4 . Подъемная сила крыла.



$$\Delta p = p_2 - p_1 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2)$$