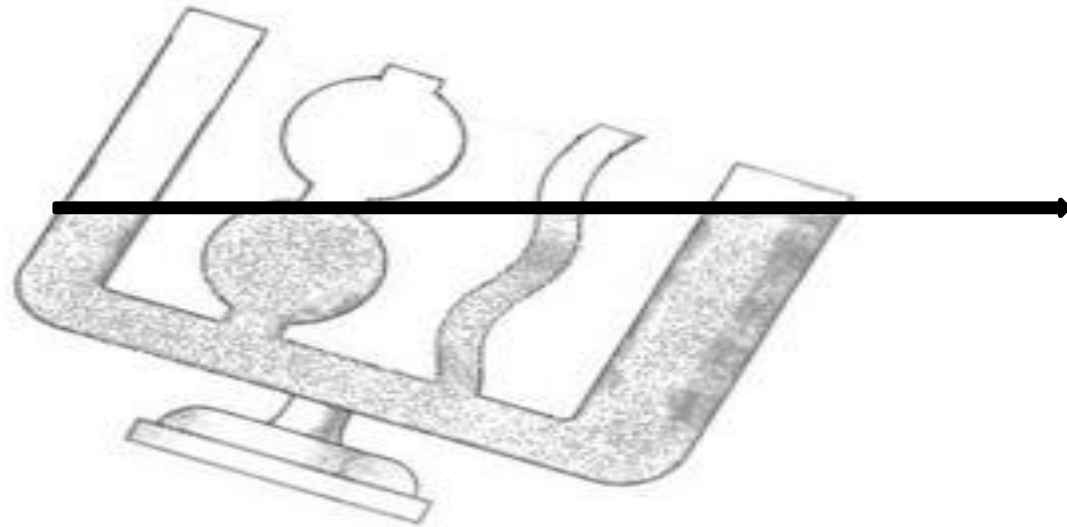
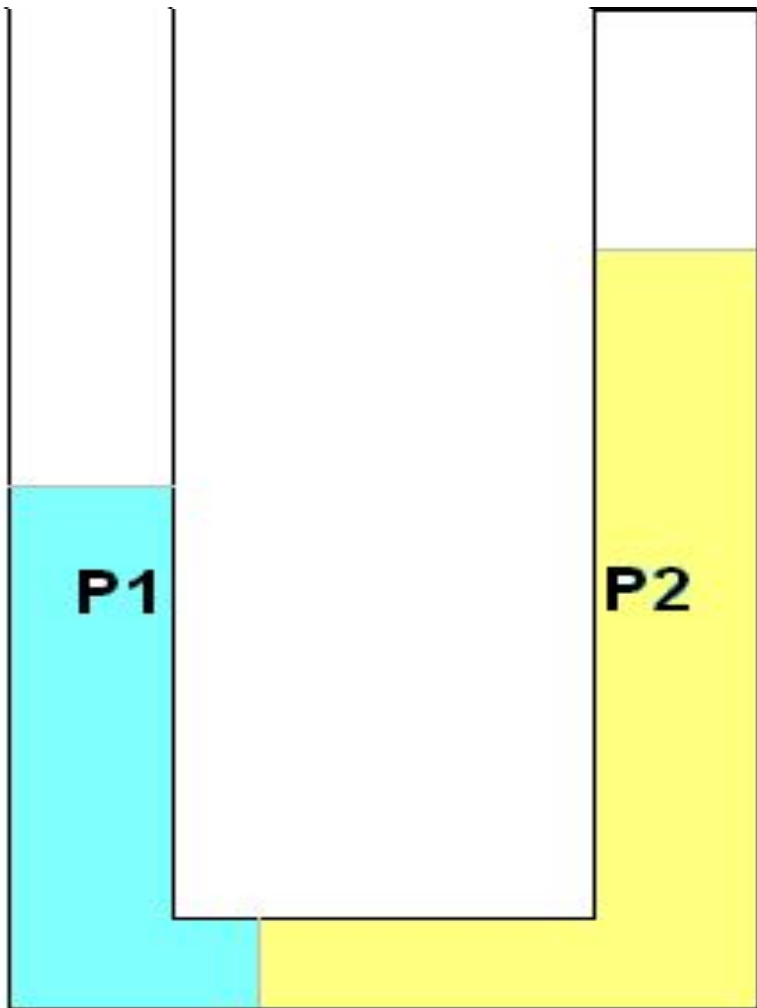


**Что произойдет, если убрать зажим?**



**Что произойдет с жидкостью  
если сосуд наклонить?**





**Слева вода, справа масло.  
Будут ли уровни жидкостей  
одинаковы?**

# Гидравлические машины



# Блез ПАСКАЛЬ

(1623 – 1662)

- французский физик, математик, философ, писатель. Установил один из основных законов гидростатики:

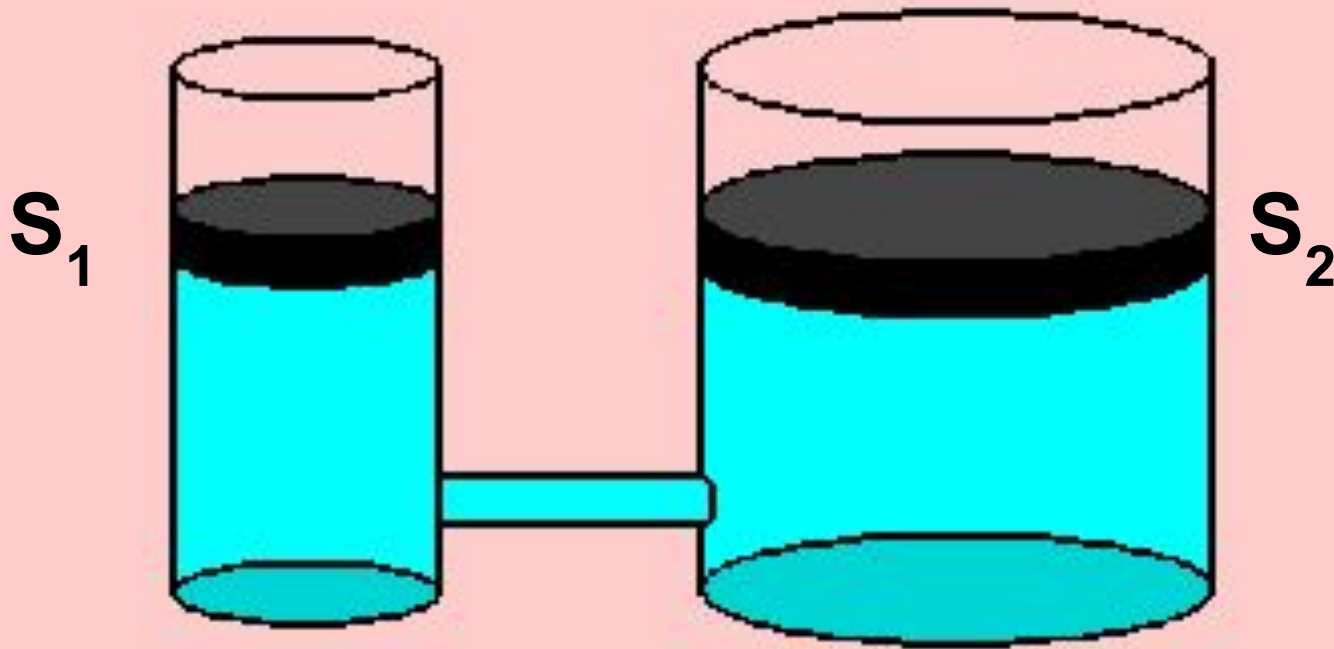
**давление, производимое на жидкость или газ, передаётся в любую точку одинаково во всех направлениях.**

В честь Б.Паскаля единица давления в СИ названа паскалем и равна  $1 \text{ Н/м}^2$

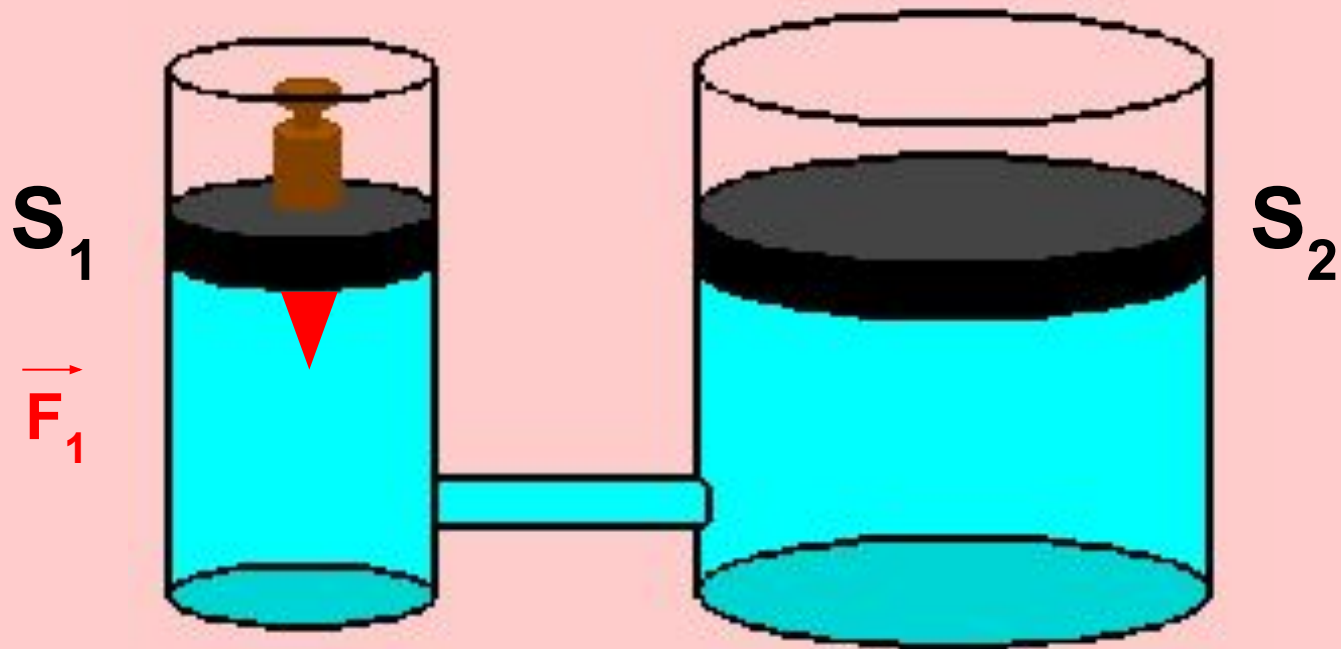
# Гидравлические машины -

- это машины, действие которых основано на законах движения и равновесия жидкостей.

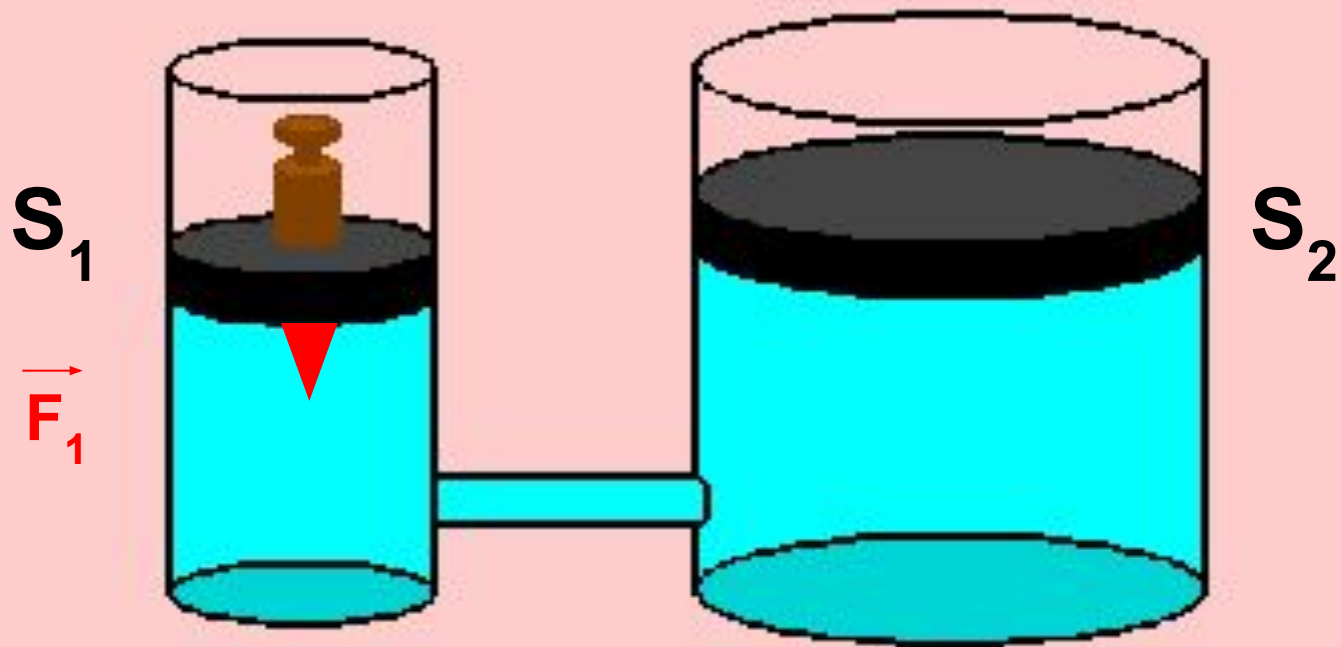
\* Греческое слово *гидравликос* в переводе на русский значит «водяной».

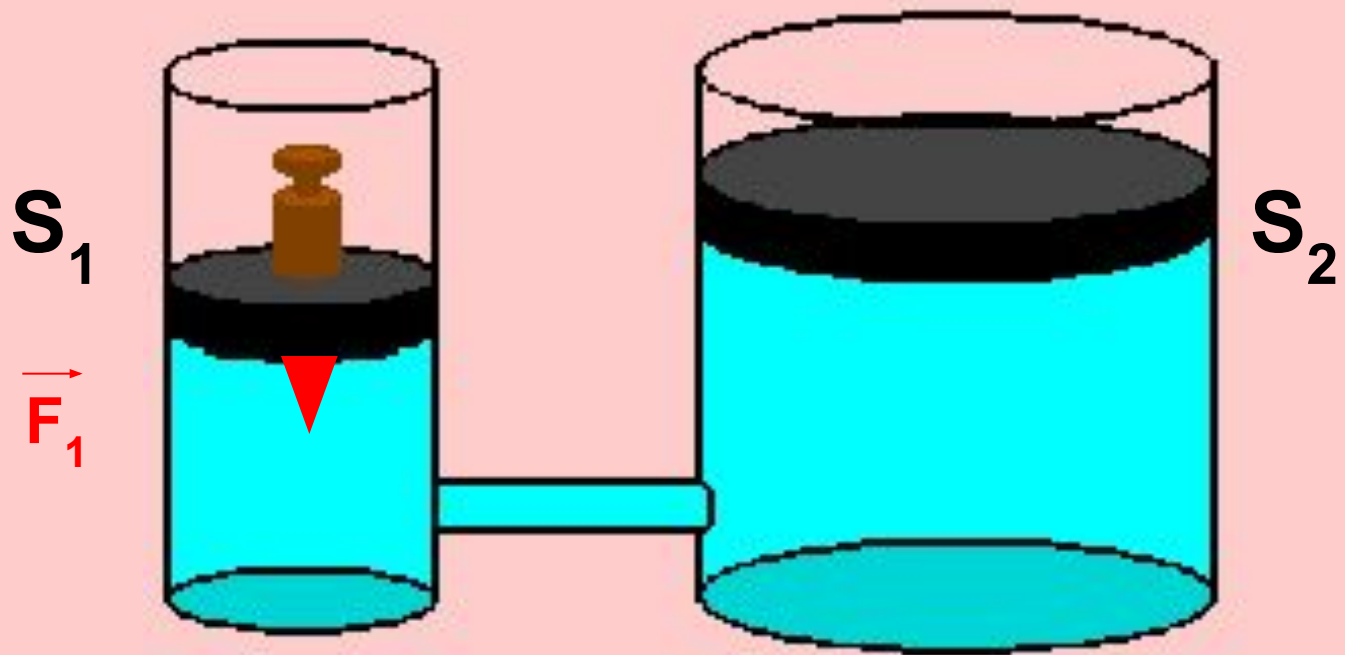


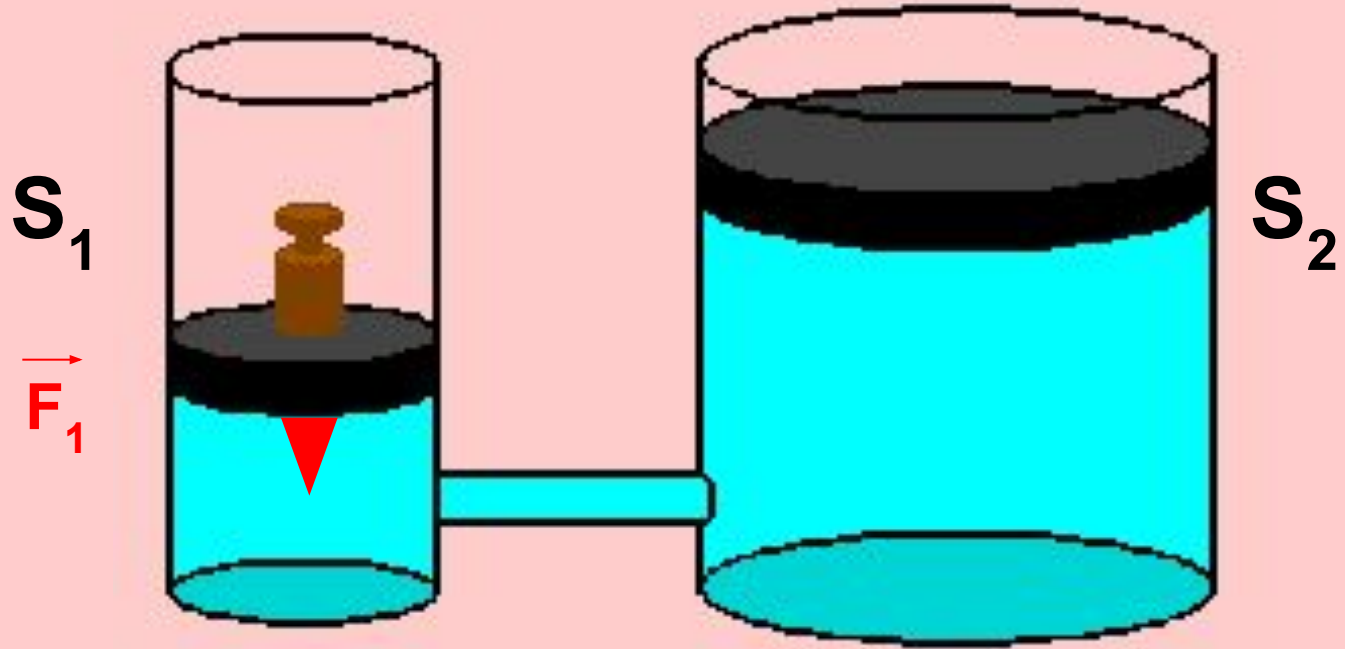
Подействуем на  
малый поршень с  
некоторой силой

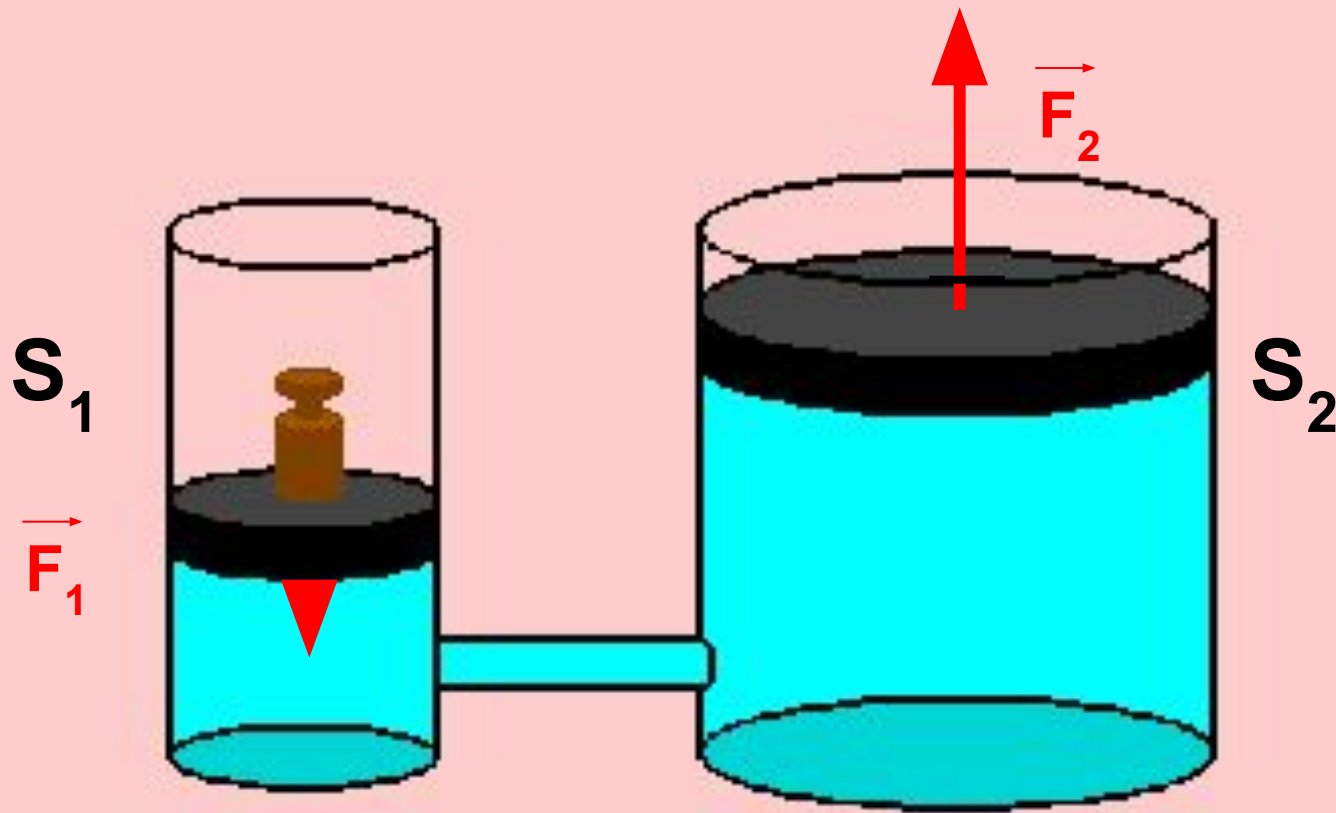












А во сколько раз  
отличаются друг от  
друга силы  $F_1$  и  $F_2$  ?

По закону Паскаля  
это давление  
передаётся в каждую  
точку жидкости,  
поэтому...

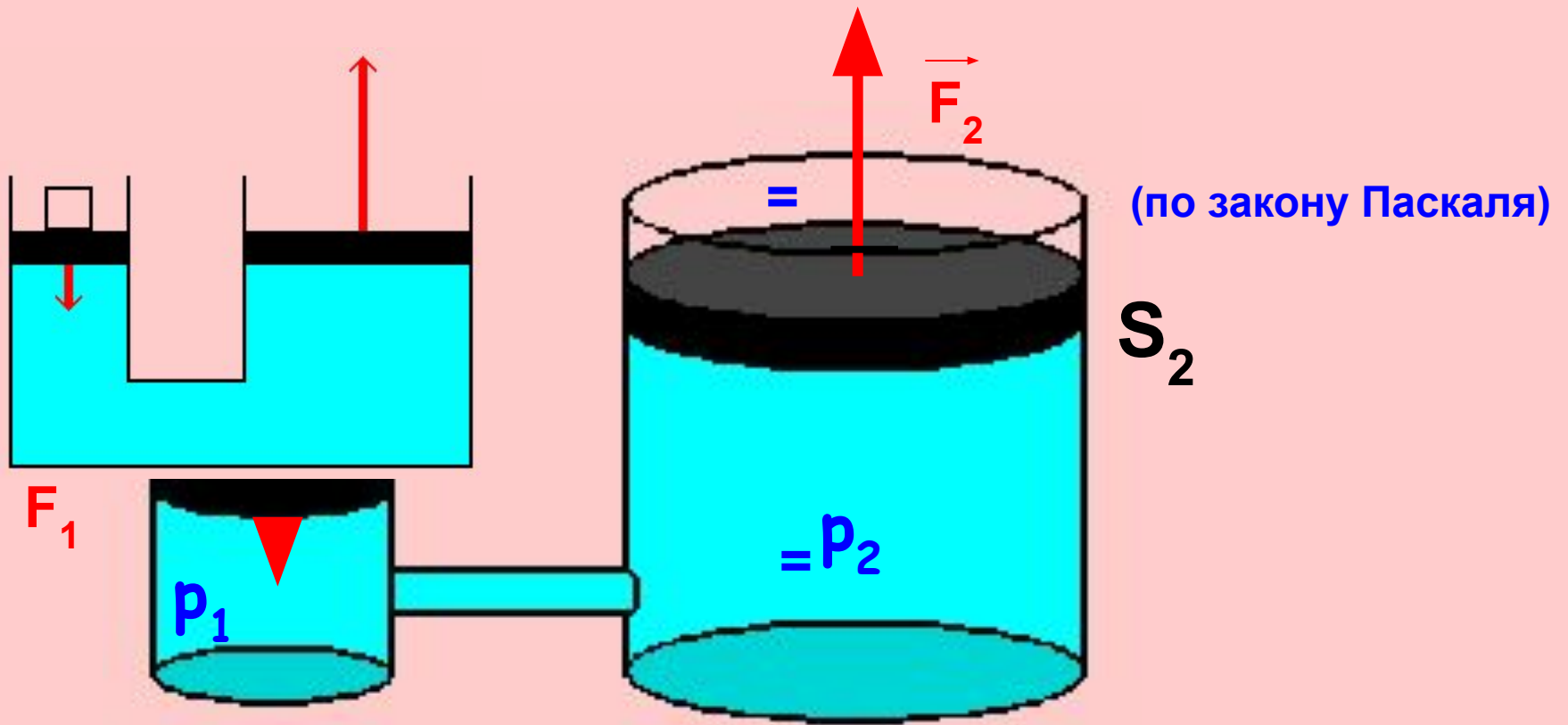


Под малым поршнем  $S_1$   
создаётся давление  $p_1$

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1}$$

Под большим поршнем  $S_2$   
создаётся такое же  
давление  $p_2$

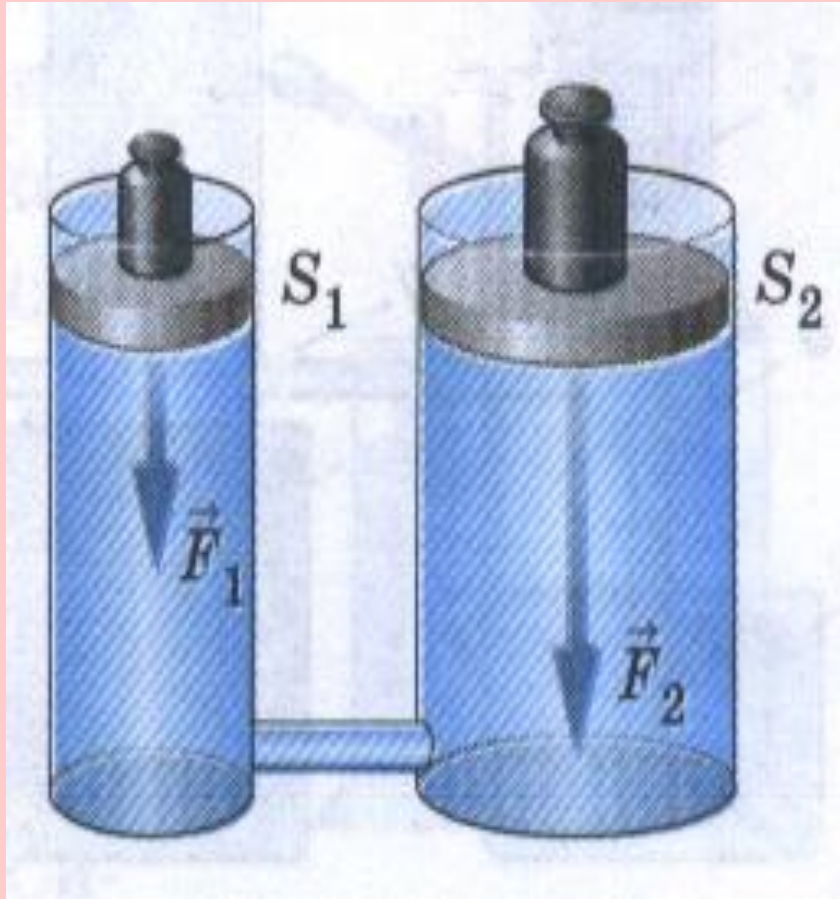
$$p_2 = \frac{F_2}{S_2}$$



$$p_1 = \frac{F_1}{S_1}$$

$$\frac{F_2}{F_1} p_2 = \frac{F_2}{S_2} \frac{S_2}{S_1}$$

# Устройство гидравлической машины



По закону Паскаля

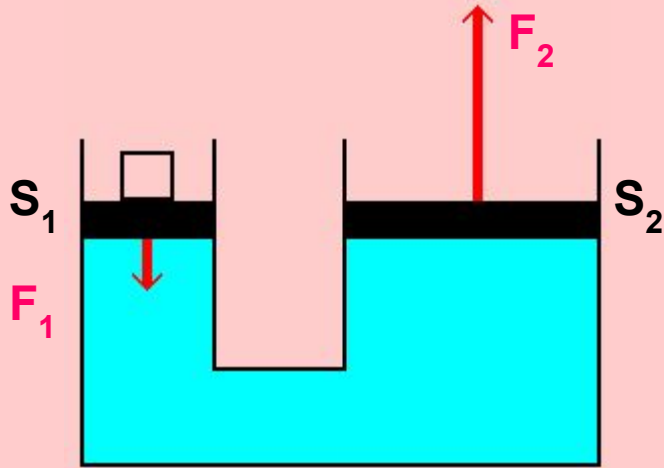
$$p_1 = p_2$$

$$p_1 = F_1 / S_1 \quad p_2 = F_2 / S_2$$

$$F_1 / S_1 = F_2 / S_2$$

$$F_2 / F_1 = S_2 / S_1 -$$

выигрыш в силе



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Пусть  $S_1 = 10 \text{ см}^2$        $S_2 = 100 \text{ см}^2$

$$F_1 = 2 \text{ Н}$$

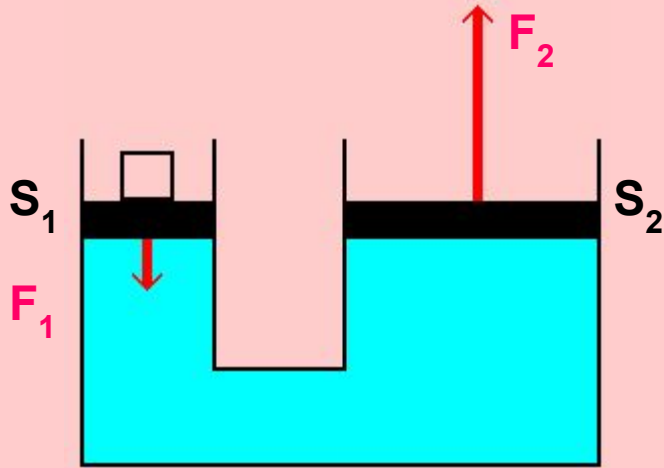
$$F_2 = ?$$

---

$\frac{F_2}{F_1} = 10$ , то есть силы здесь отличаются друг от друга в 10 раз.

тогда  $F_2 = \dots?$





$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Пусть

$$S_1 = 3 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 9 \text{ см}^2$$

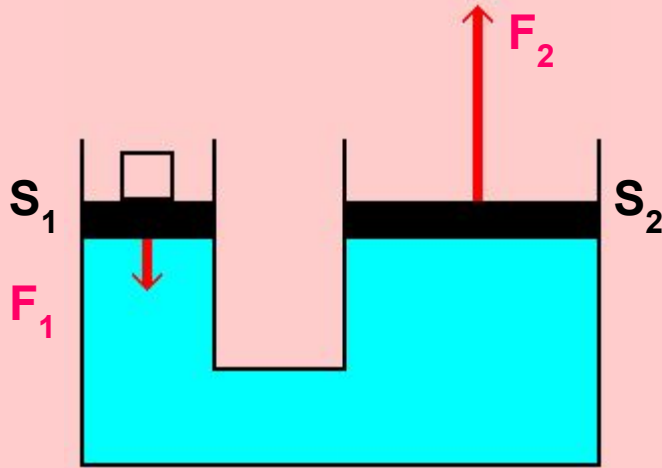
$$F_1 = 2 \text{ Н}$$

$$F_2 = ?$$

---

$\frac{F_2}{F_1} = 3$ , то есть силы здесь отличаются друг от друга в 3 раза.

тогда  $F_2 = \dots?$



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Пусть  $S_1 = 5 \text{ см}^2$        $S_2 = 25 \text{ см}^2$

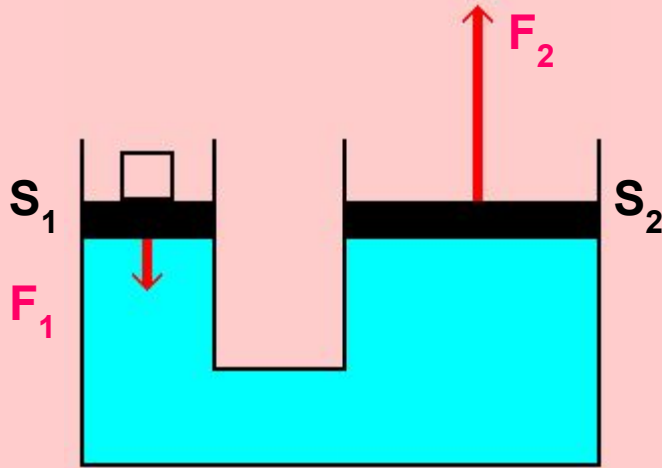
$$F_1 = 2 \text{ Н}$$

$$F_2 = ?$$

---

$\frac{F_2}{F_1} = 5$ , то есть силы здесь отличаются друг от друга в 5 раз.

тогда  $F_2 = \dots?$



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Пусть

$$S_1 = 4 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 8 \text{ см}^2$$

$$F_1 = 2 \text{ Н}$$

$$F_2 = ?$$

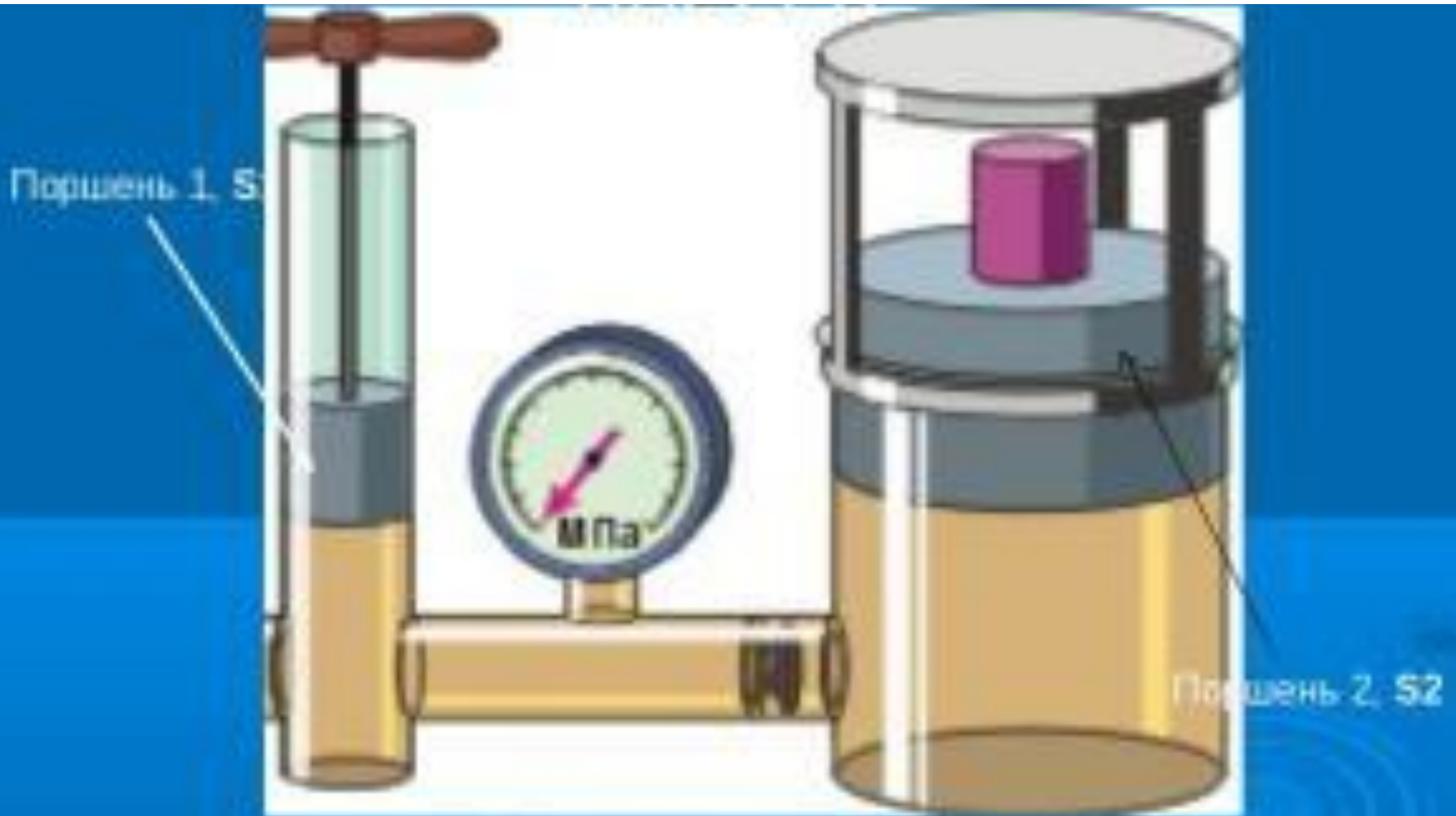
---

$\frac{F_2}{F_1} = 2$ , то есть силы здесь отличаются друг от друга в 2 раза.

тогда  $F_2 = \dots?$

# Гидравлический пресс –

это гидравлическая машина, служащая для прессования (сдавливания).



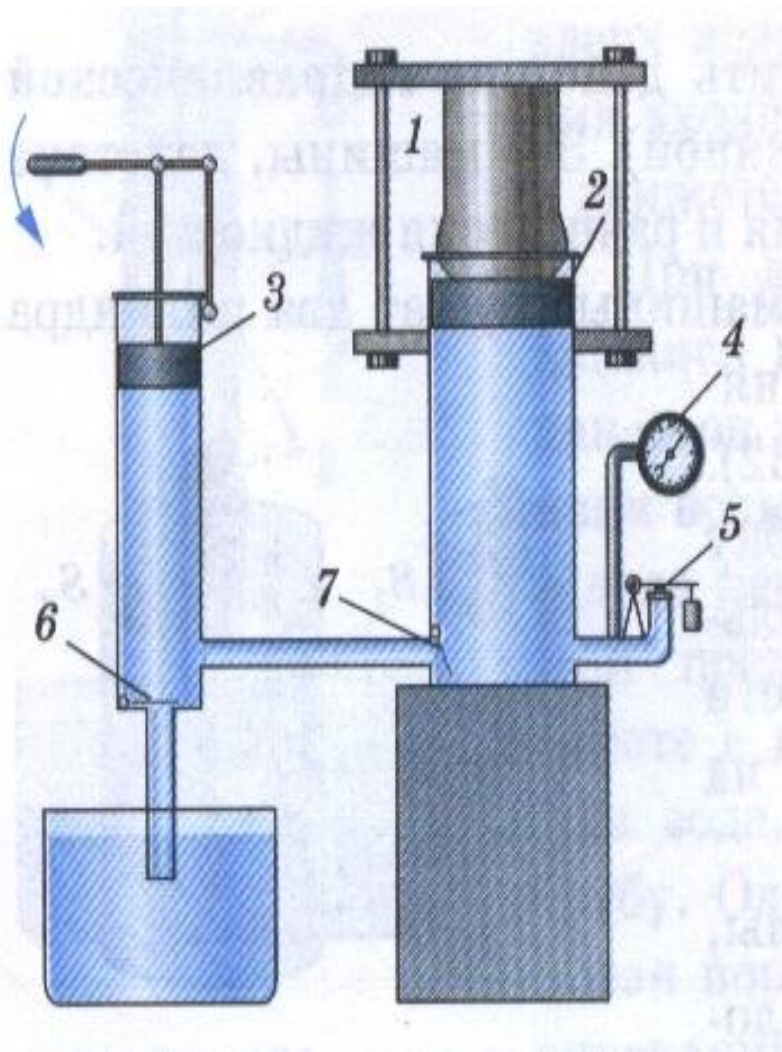




**Монеты, полученные способом штамповки  
прессом**



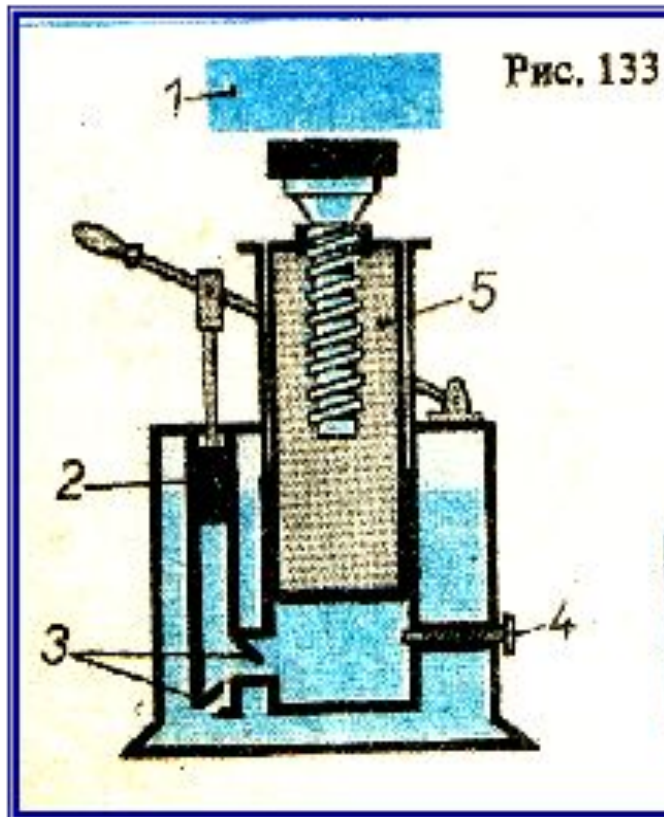
# Устройство гидравлического пресса



- 1 – прессуемое тело,
- 2 – платформа, соединенная с большим поршнем,
- 3 – малый поршень,
- 4 – манометр,
- 5 – предохранительный клапан, автоматически открывающийся, когда давление превышает допустимое значение,
- 6 – клапан,
- 7 – клапан.

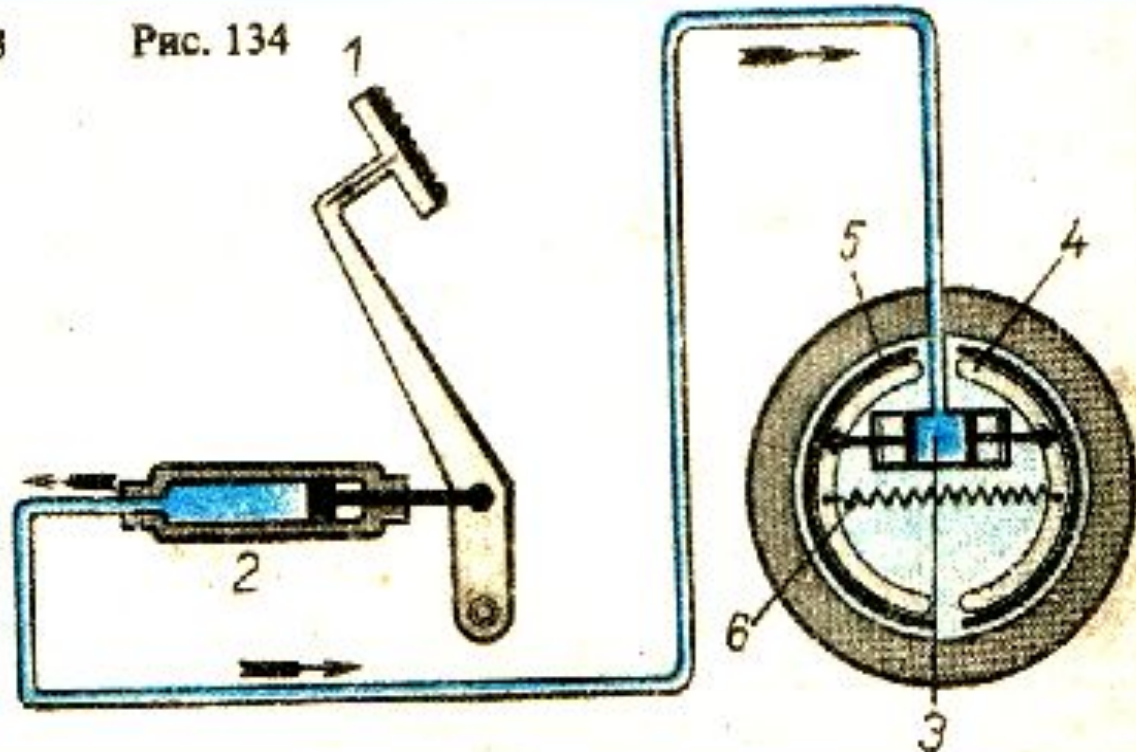
## Гидравлические устройства:

### 1. Домкрат



1. Поднимаемое тело.
2. Малый поршень ( $1,2 \text{ см}^2$ )
3. Клапаны.
4. Клапан для опускания груза.
5. Большой поршень

### 2. Тормоз автомобиля



1. Тормозная педаль.
2. Цилиндр с поршнем
3. Тормозной цилиндр.
4. Тормозные колодки.
5. Тормозные барабаны.
6. Стягивающая пружина.







4W

## Задача №21

Площадь меньшего поршня гидравл. прессы 10 кв.см, на него действует сила 200 Н. Площадь большего поршня 200 кв.см. Какая сила действует на больший поршень?

Решение

Дано

$$S_1 = 10 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 200 \text{ см}^2$$

$$F_1 = 200 \text{ Н}$$

$$F_2 = ?$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$F_2 = \frac{F_1 * S_2}{S_1} = \frac{200 \text{ Н} * 200 \text{ см}^2}{10 \text{ см}^2} = 4000 \text{ Н}$$

Ответ:  $F_2 = 4000 \text{ Н}$

## Задача №2

Большой поршень гидравлической машины, площадь которого 60 кв.см, поднимает двух зайцев. Найдите площадь меньшего поршня, если на нем сидит один заяц. Масса каждого зайца 3 кг. Решение

е: 
$$F_1 = mg = 3 \text{ кг} * 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 30 \text{ Н}$$

Дано: 
$$F_2 = 2mg = 2 * 3 \text{ кг} * 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 60 \text{ Н}$$

$$S_2 = 60 \text{ см}^2$$

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$S_1 = ?$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

$$S_1 = \frac{S_2 * F_1}{F_2} = \frac{30 \text{ Н} * 60 \text{ см}^2}{60 \text{ Н}} = 30 \text{ см}^2$$

Ответ 
$$S_1 = 30 \text{ см}^2$$