

ФГБОУ ВО «ТУВИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРЫ ФИЗИКИ

# «Методика изучений капиллярных явлений в школьном курсе физики»

---

Выполнил квалификационной работы бакалавра  
Ооржак Херел Адыгжыевич

Научный руководитель:  
к.ф-м. н., доцент Хворов Ю. А.

# Цели и задачи:

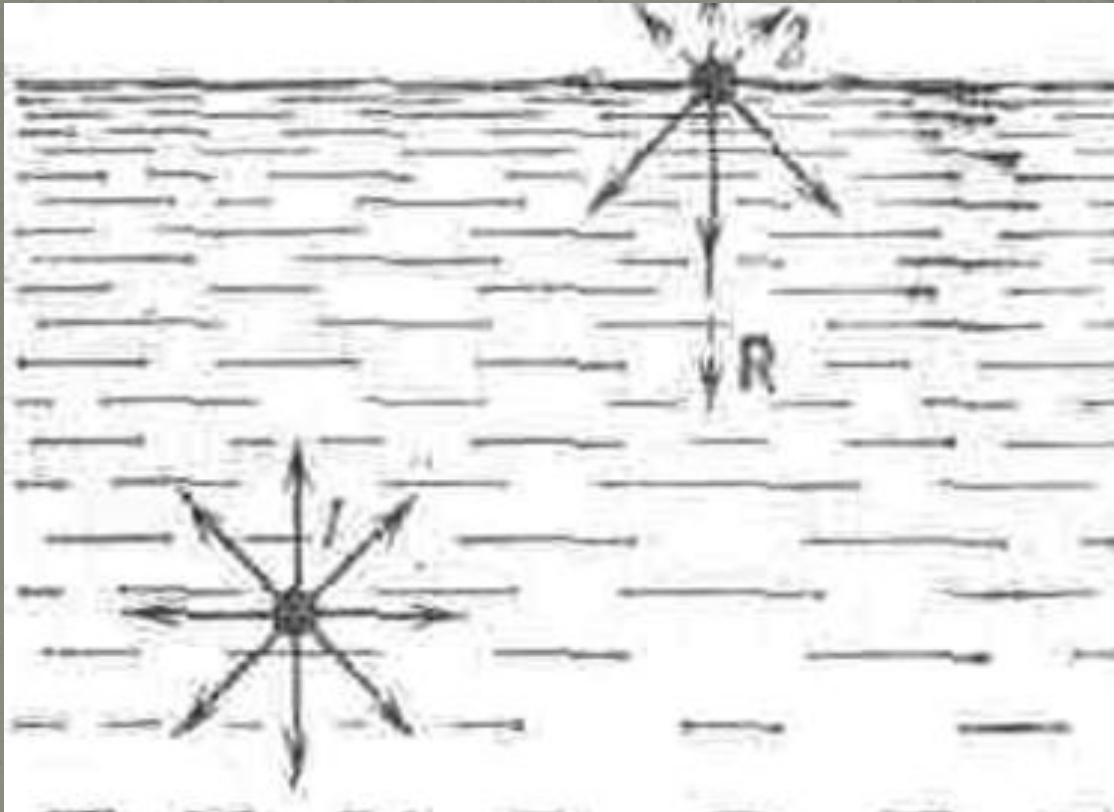
- Целью данной работы является изучение методики капиллярных явлений в школьном курсе физики.
  
- Задачи:
- 1. исследование характера, сущности капиллярных явлений ;
- 2. определение основных понятий и формул капиллярных явлений;
- 3. рассмотреть методику преподаванию капиллярных явлений в школе.



*Изложение капиллярных явлений наиболее целесообразно дать в такой последовательности :*

- форма поверхности смачивающей и не смачивающей жидкости в капилляре;
- зависимость давления в жидкости от формы ее поверхности;
- подъем жидкостей в капиллярных трубках;
- практические применения капиллярных явлений.

# Поверхностное натяжение жидкостей



Молекулы, на пограничном слое жидкости и в глубине.

# Формула поверхностного натяжения

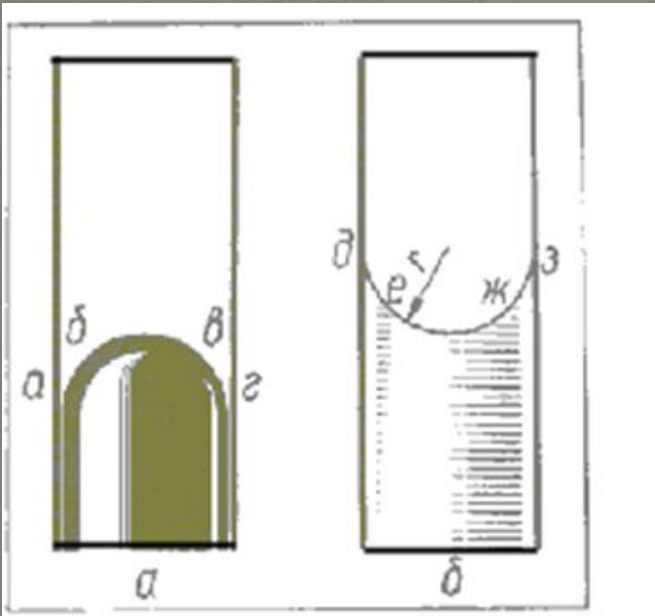
$$\sigma = \frac{F}{l},$$

- $\sigma$  – коэффициент поверхностного натяжения;
- $F$  – сила поверхностного натяжения; [Н]
- $l$  – длина контура; [м]

- $\sigma = [\text{Н/м}]$



# Мениск



**Виды менисков**

**А) выпуклый мениск**

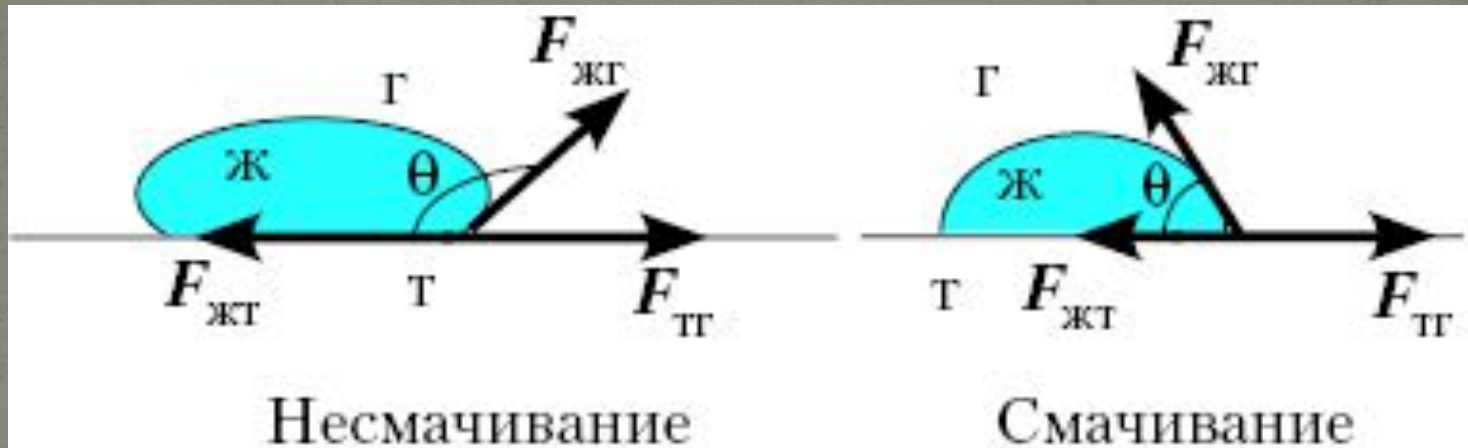
**Б) вогнутый мениск**



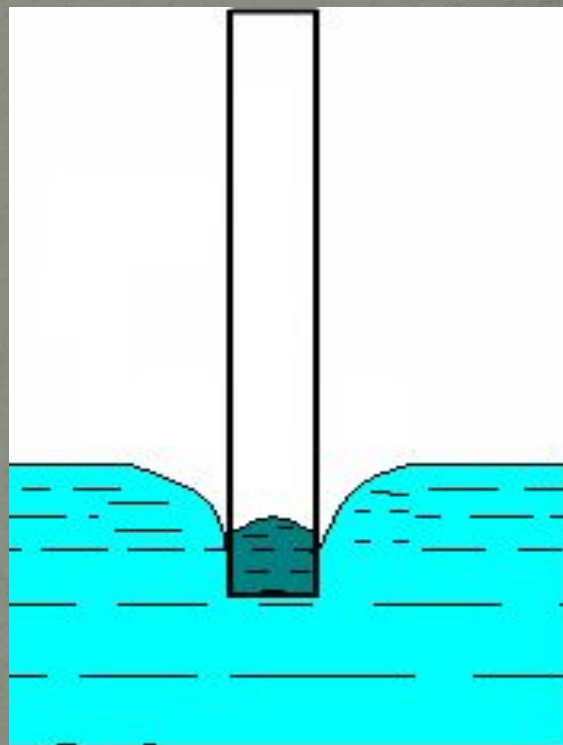
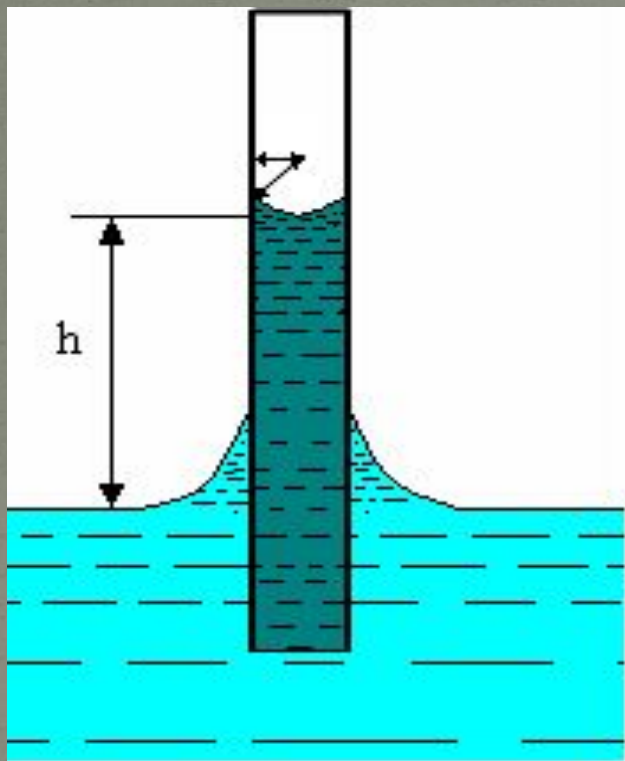
**Рис. 5, а, Поверхность смачивающей жидкости у стенки сосуда**

**Рис. 5, б, Поверхность несмачивающей жидкости у стенки сосуда**

# *Смачивание. Не смачивание.*



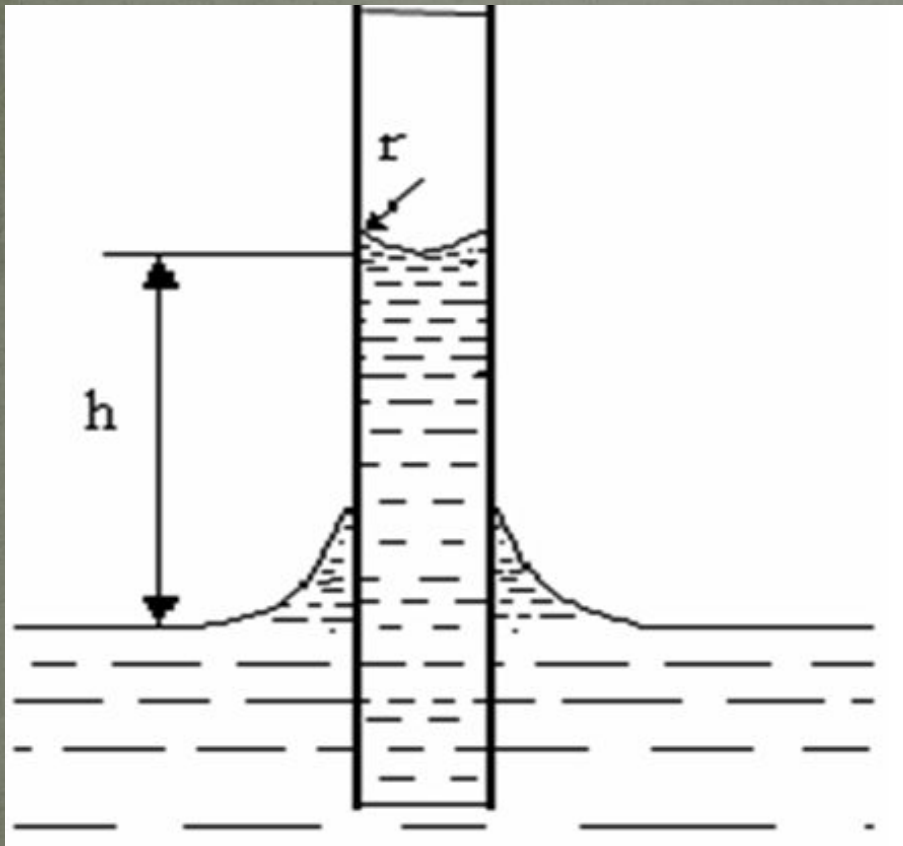
# *Капиллярные явления*





*Жидкость. Капиллярное поднятие в узкой трубке.*

*Формула Жюрена*

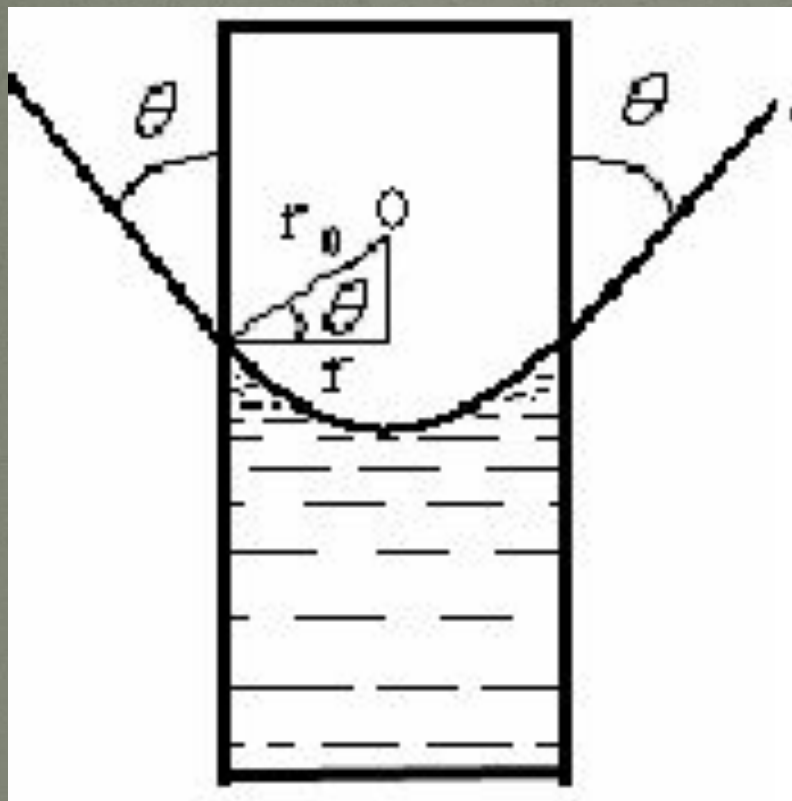


**Трубка, опущенная в широкий  
сосуд с жидкостью:**

$r$  – радиус сферы,

$h$  – высота капиллярного поднятия  
жидкости.

*Жидкость. Капиллярное поднятие в узкой трубке.  
Формула Жюрена*



$$r_0 = r / \cos \theta$$

$$2\sigma / r_0 = \rho g h$$

$$\frac{2\sigma \cos \theta}{r} = \rho g h$$

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g r}$$

# *Лабораторная работа № 1*

- *Цель работы:* определить высоту поднятия жидкости в капиллярной трубке.
- *Оборудование:* 4 капилляра с разными радиусами, вода, растительное масло, термометр, штангенциркуль, линейка, сосуд.



## Лабораторная работа № 2.

### Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости.

- **Цель работы:** измерить средний диаметр капилляров.
- **Оборудование:** сосуд с подкрашенной водой, полоска фильтровальной бумаги размером 120 x 10 мм, полоска хлопчатобумажной ткани размером 120 x 10 мм, линейка измерительная.



# Результаты исследования:

- Радиусы капилляров:

- $d_1 = 1 \text{ мм}, \quad r_1 = 0,5 \text{ мм} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м};$

- $d_2 = 2,5 \text{ мм}, \quad r_2 = 1,25 \text{ мм} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ м};$

- $d_3 = 4 \text{ мм}, \quad r_3 = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м};$

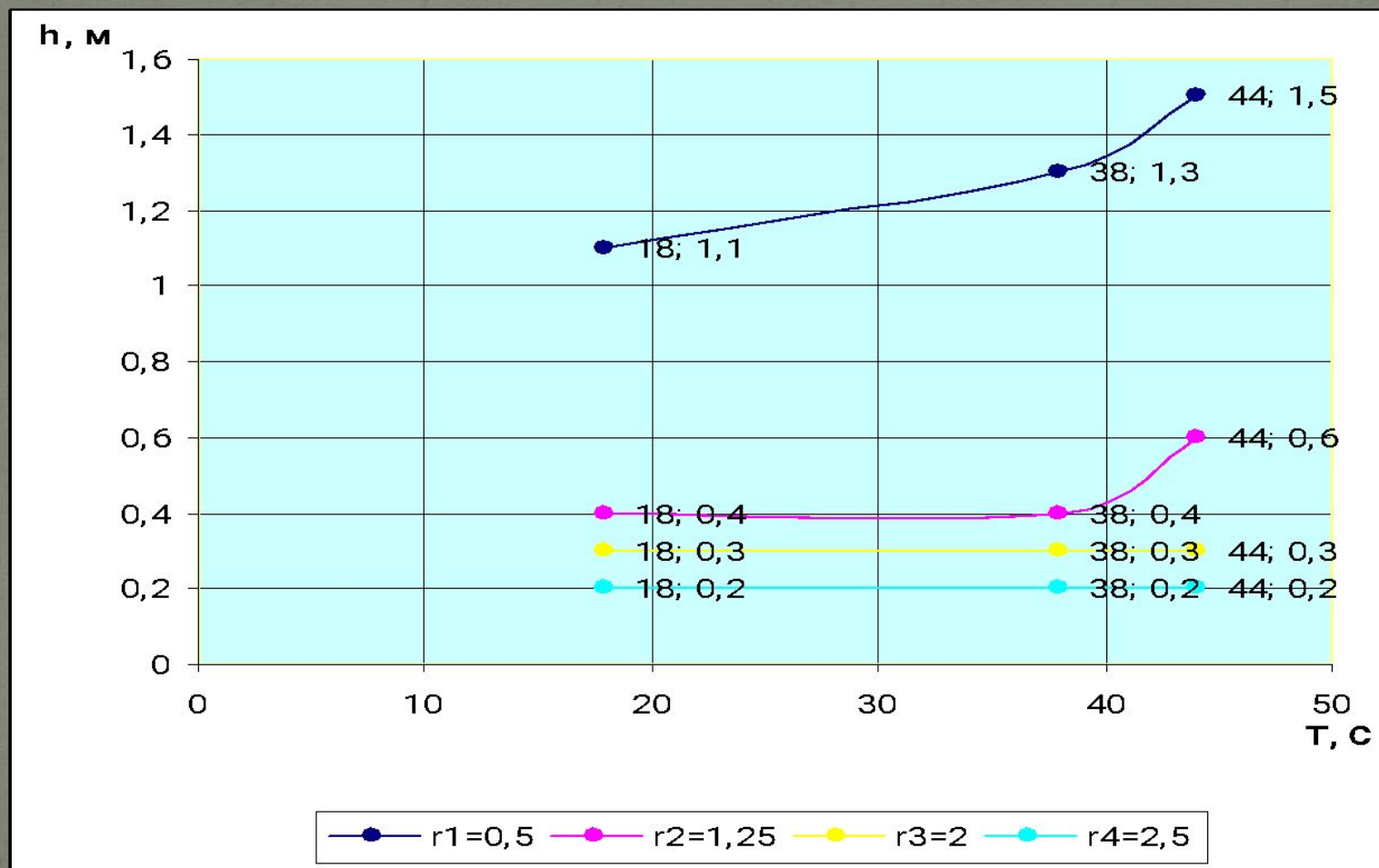
- $d_4 = 5 \text{ мм}, \quad r_4 = 2,5 \text{ мм} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$



# Обычная вода

	h			
Температура, °C				
18	1,5	0,6	0,3	0,2
38	1,3	0,4	0,3	0,2
44	1,1	0,6	0,3	0,2

# Зависимость поднятия обычной воды в капилляре от температуры

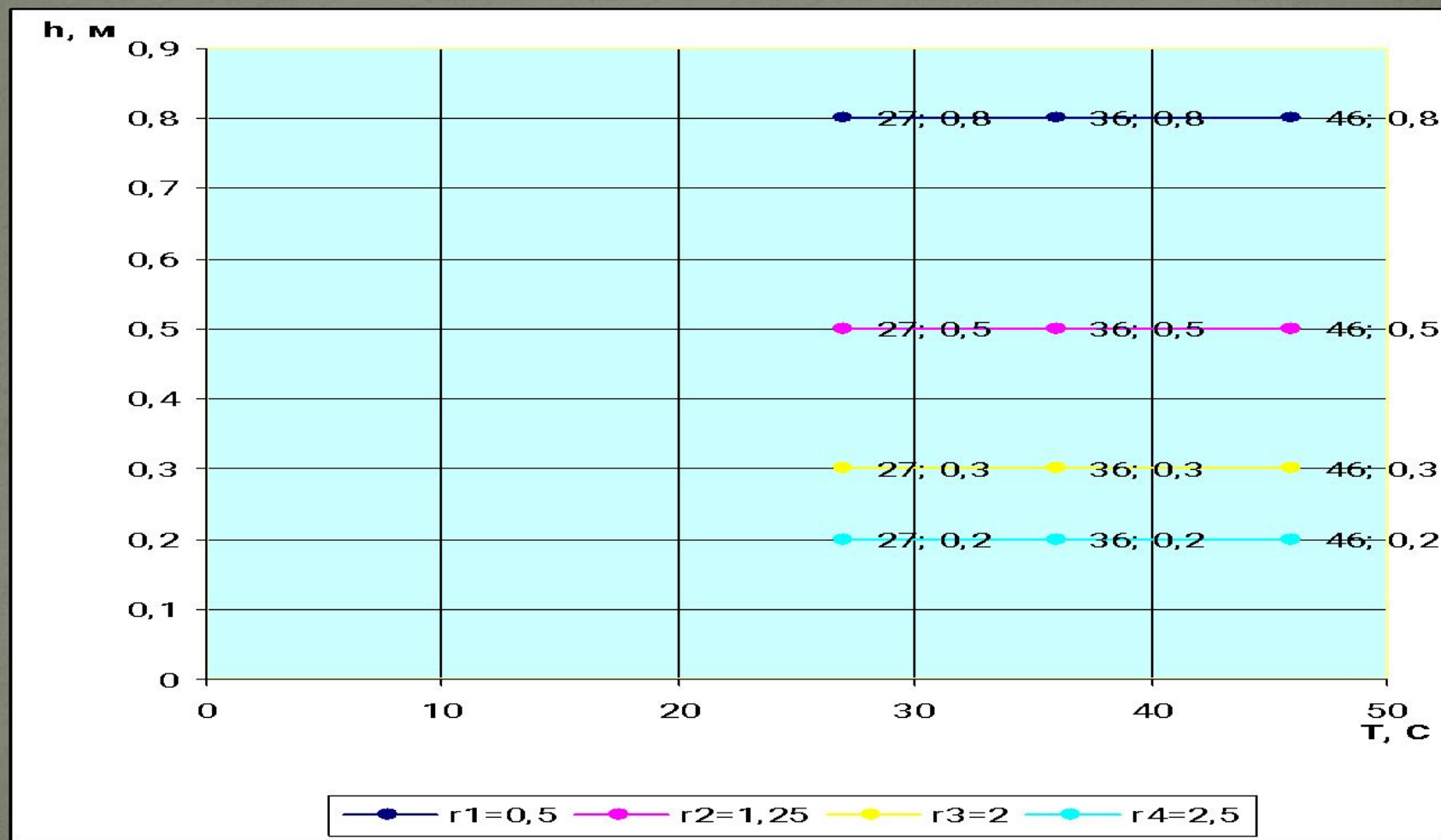


# Растительное масло

	h			
Температура, °C				
18	0,8	0,5	0,3	0,2
38	0,8	0,5	0,3	0,2
44	0,8	0,5	0,3	0,2



# растительного масла в капилляре от температуры



# Вывод:

- Между высотой поднятия жидкости в капилляре и её температурой существует линейная зависимость; с уменьшением температуры жидкости увеличивается высота её подъема в капиллярной трубке, так как при этом уменьшается коэффициент поверхностного натяжения жидкости. По результатам опыта установили, что высота поднятия жидкости зависит от радиуса капилляра, от силы поверхностного натяжения и от жидкости.

# Заключение



*Спасибо за внимание!!!*