

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.

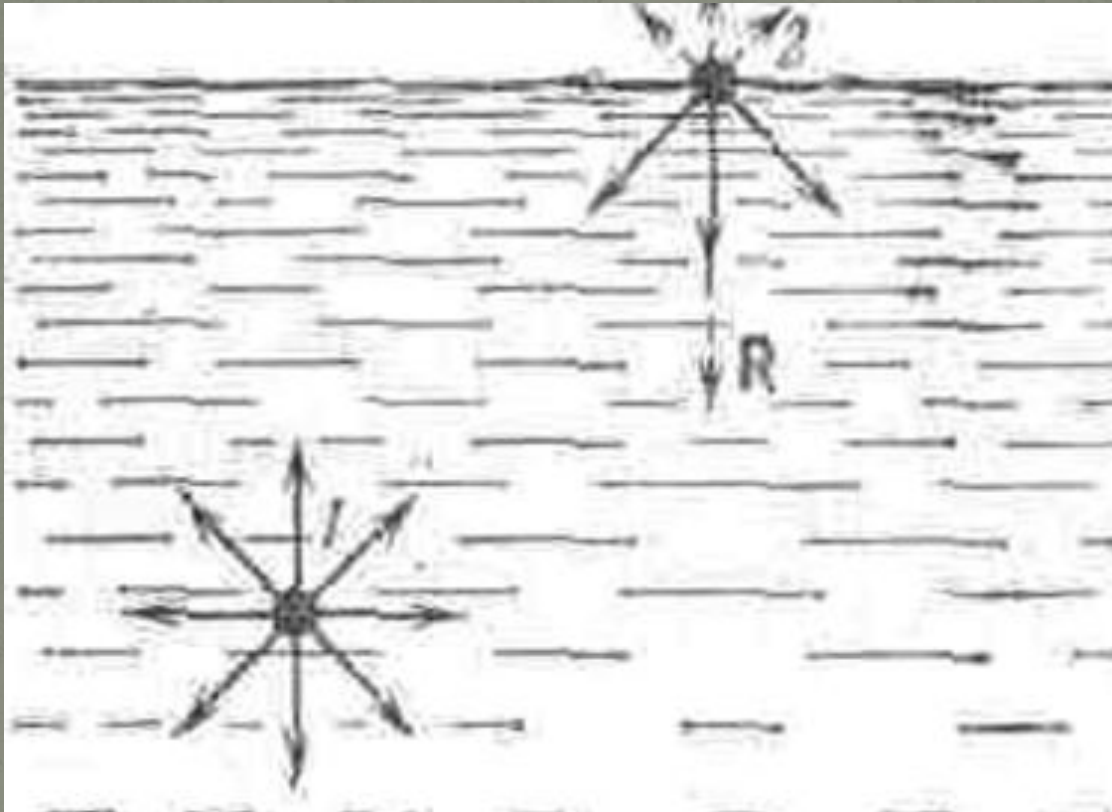
Цели и задачи:

- 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.

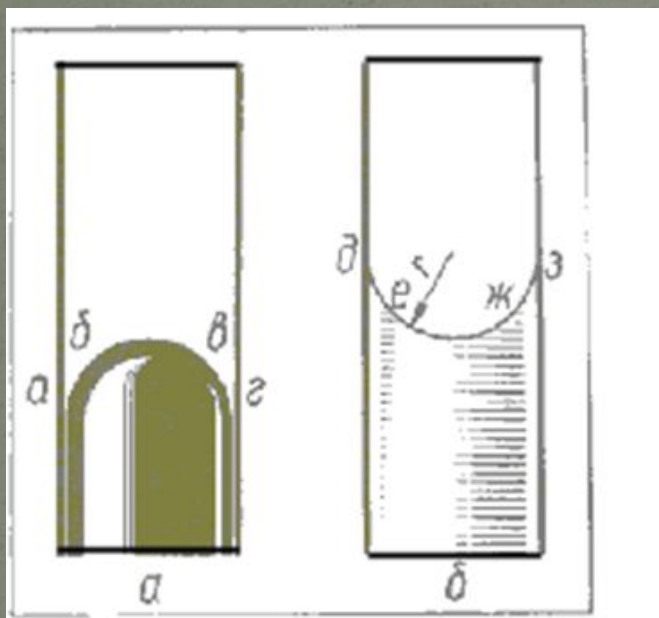
Формула поверхностного натяжения

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

- σ – коэффициент поверхностного натяжения;
- F – сила поверхностного натяжения; [Н]
- l – длина контура; [м]

- $\sigma = [\text{Н/м}]$

Мениск



Виды менисков

А) выпуклый мениск

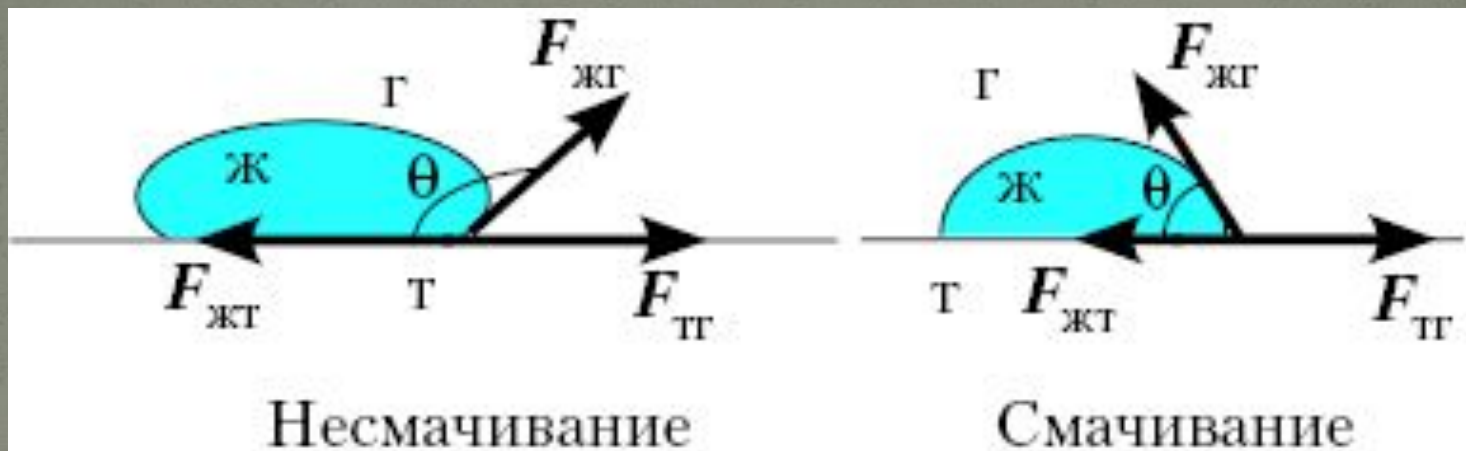
Б) вогнутый мениск



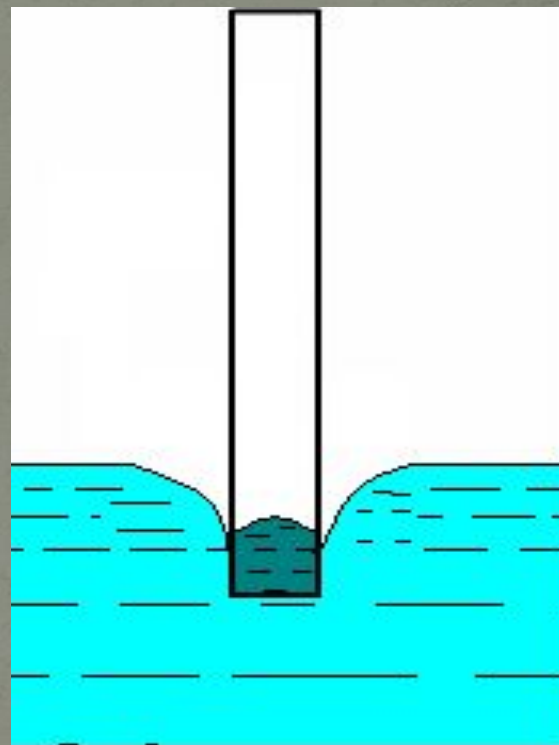
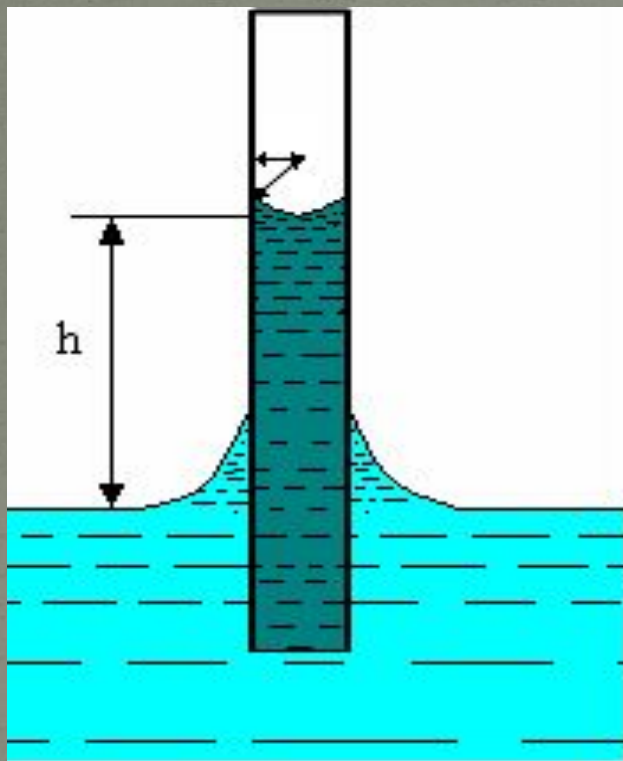
Рис. 5, а, Поверхность смачивающей жидкости у стенки сосуда

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

Смачивание. Не смачивание.

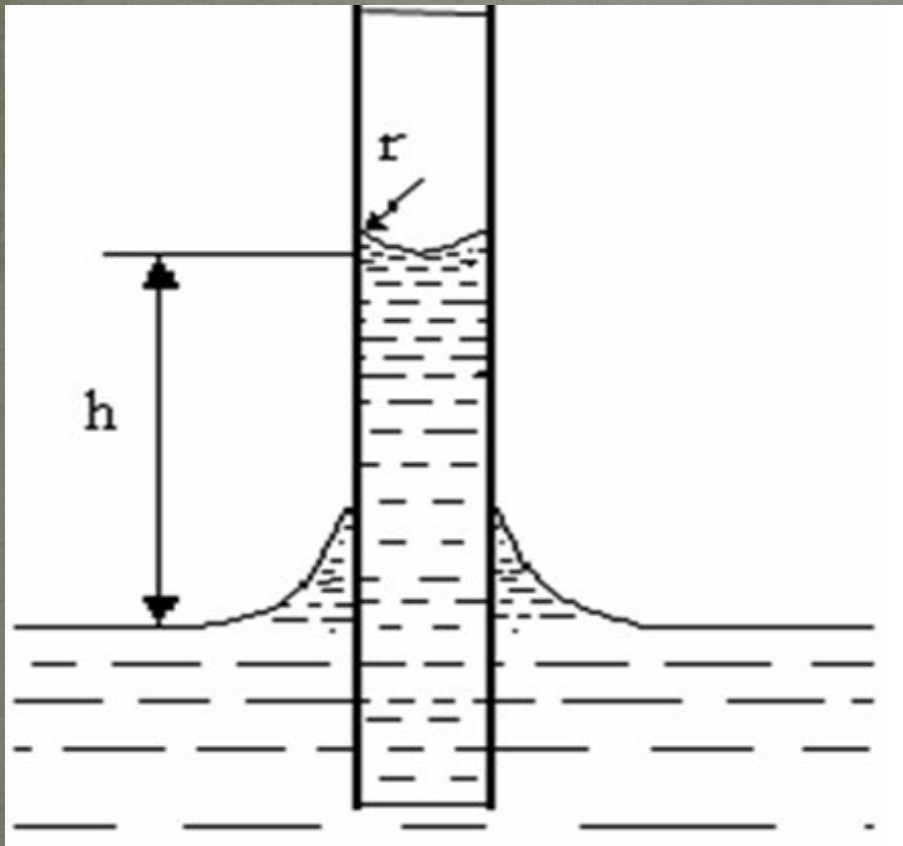


Капиллярные явления



Жидкость. Капиллярное поднятие в узкой трубке.

Формула Жюрена

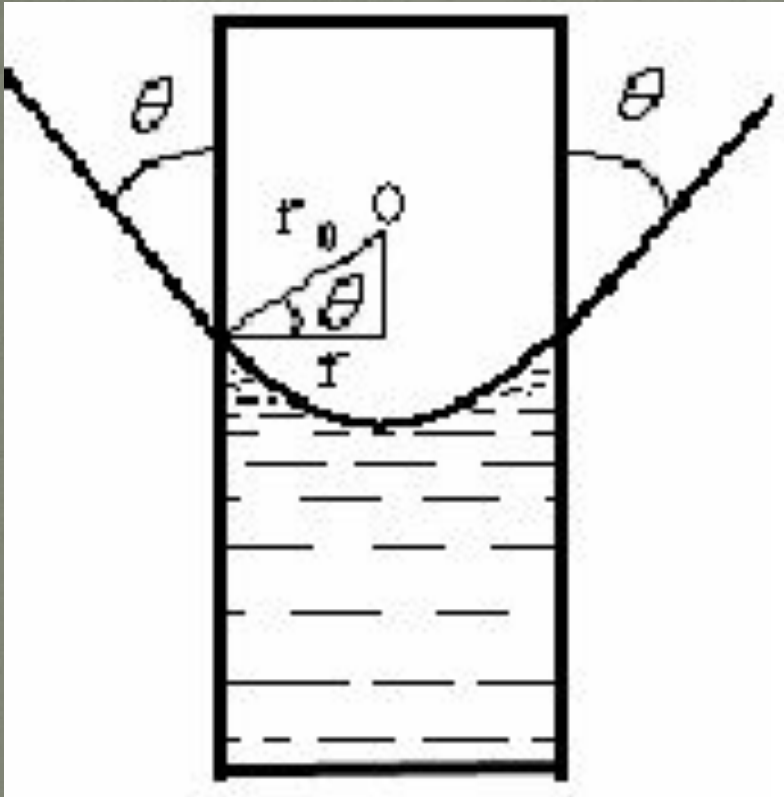


**Трубка, опущенная в широкий
сосуд с жидкостью:**

r – радиус сферы,

h – высота капиллярного поднятие
жидкости.

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



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

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

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

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

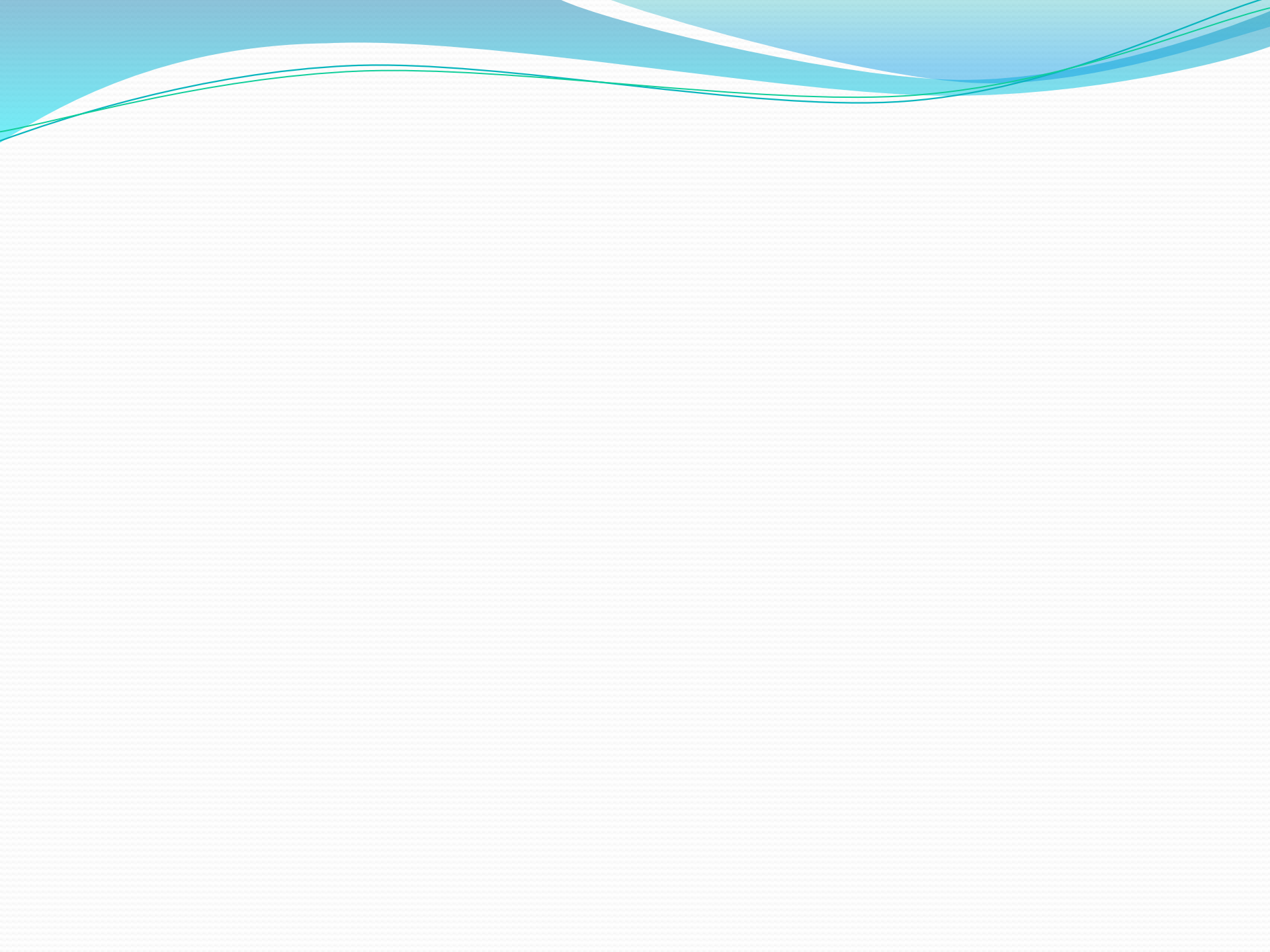
Лабораторная работа № 1

- *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:

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

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

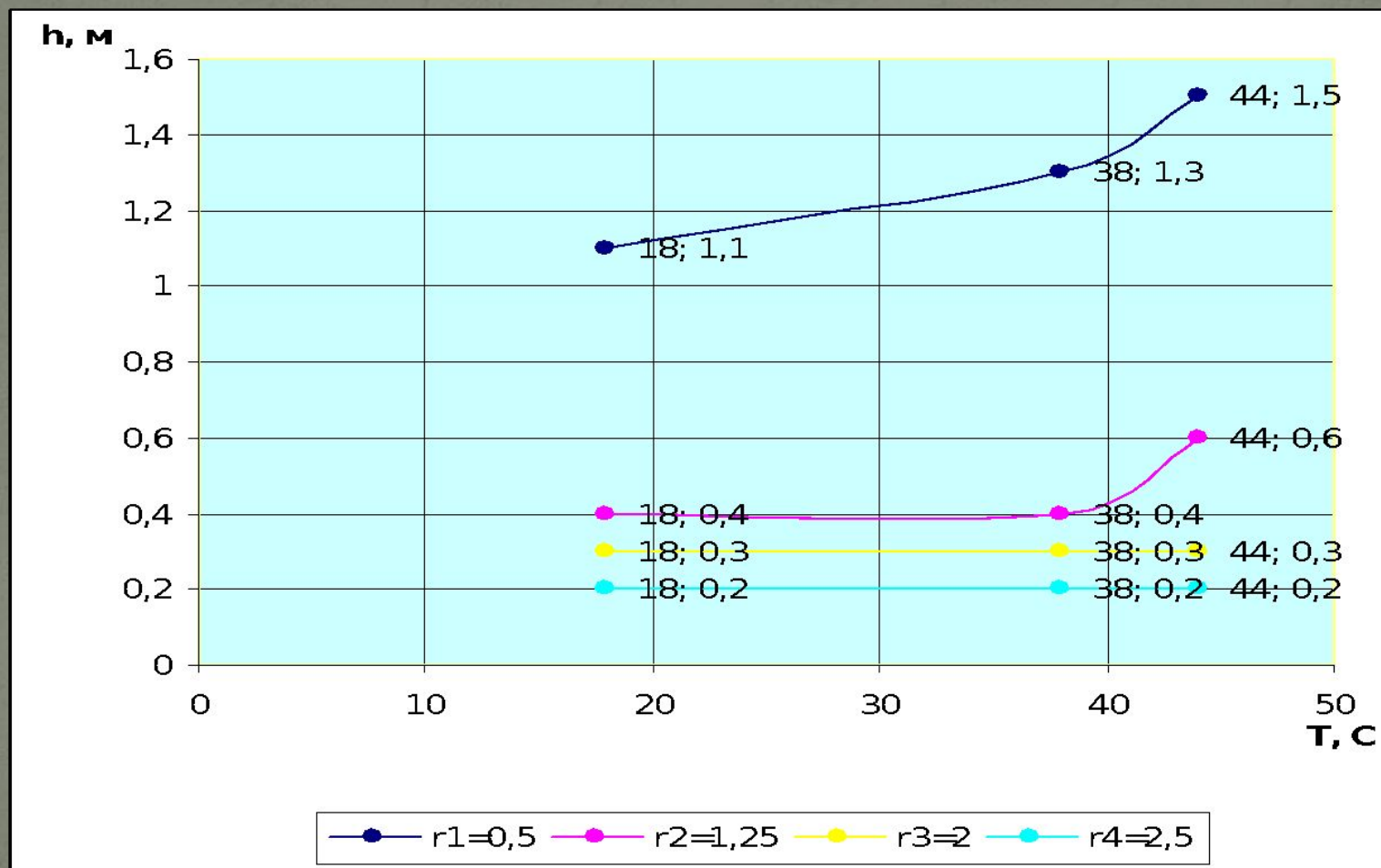
- $d_3 = 4 \text{ мм}, \quad r_3 = 2 \text{ мм} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м};$

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

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

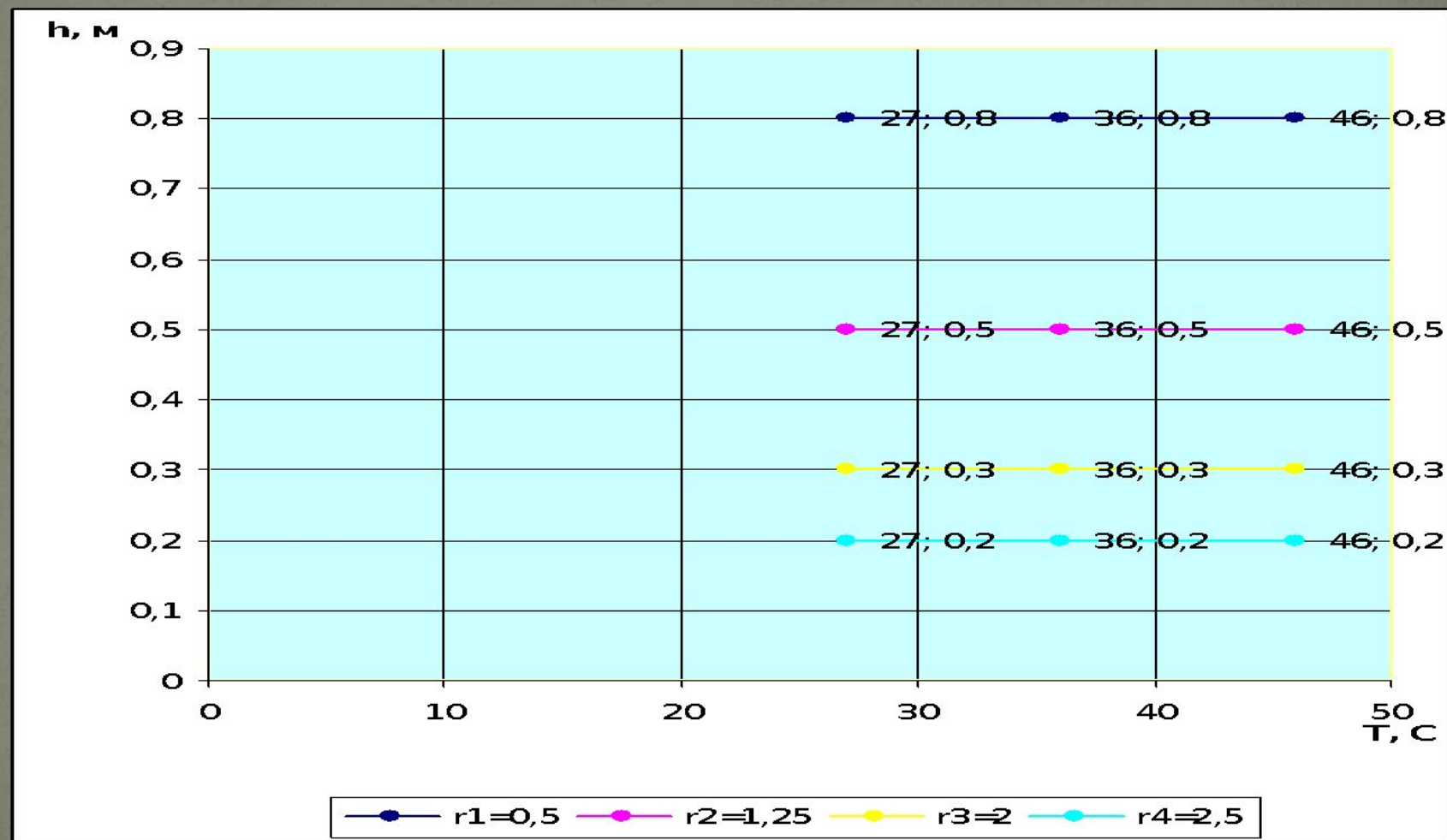
Зависимость поднятия обычной воды в капилляре от температуры



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

зависимость поднятия 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!!!