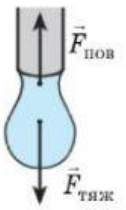
## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

**Тема.** Вимірювання поверхневого натягу рідини.
**Мета:** виміряти поверхневий натяг води методом відриву крапель.
**Обладнання:** штангенциркуль, медичний шприц об'ємом 2 мл без голки, зубочистка, склянка з дистильованою водою.

### ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ

#### Теоретичні відомості




У ході повільного витікання рідини з тонкої вертикальної трубки на кінці трубки утворюється крапля (див. рисунок). Відрив краплі відбувається в той момент, коли сила тяжіння зрівнюється із силою поверхневого натягу, що діє на краплю вздовж кола шийки краплі:

$$F_{пов} = F_{тяж}, \text{ або } m_0 g = \sigma l,$$

де $m_0$ — маса краплі; $\sigma$ — поверхневий натяг рідини; $l = \pi d$ — довжина кола ($d$ — внутрішній діаметр трубки).

Масу краплі можна знайти за формулою: $m_0 = \rho V_0 = \frac{\rho V}{N}$, де $\rho$ — густина рідини; $V$ — об'єм рідини, що витекла; $N$ — кількість крапель.

Отже, вимірявши внутрішній діаметр трубки $d$ і порахувавши кількість $N$ крапель, що утворилися під час витікання рідини об'ємом $V$, можна обчислити поверхневий натяг рідини: $\sigma = \frac{\rho V g}{N \pi d}$.

#### Експеримент

*Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.*

1. Виміряйте діаметр вихідного отвору шприца.
2. Наберіть у шприц 2 мл води. Повільно натискаючи на поршень і рахуючи краплі, викапайте воду у склянку.
3. Повторіть дослід ще 3–4 рази.

LIVEWORKSHEETS

| Номер досліду | Діаметр отвору $d$, м | Об'єм води $V$, $\times 10^{-6}$ м$^3$ | Кількість крапель | | Поверхневий натяг $\sigma_{сер}$, Н/м |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $N$ | $N_{сер}$ | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Для розрахунків**

Густина води ρ=1000 кг/м³, g=9,81 м/с², π=3,14.

**Опрацювання результатів експерименту**

1. За результатами дослідів знайдіть середню кількість крапель $N_{сер}$.

$$N_{сер} = \frac{N_1+N_2+N_3+N_4+N_5}{5} = \frac{\quad+\quad+\quad+\quad+\quad}{5} =$$

2. Обчисліть середнє значення поверхневого натягу води $\sigma_{сер}$.

Округлити результат до тисячних

$$\sigma_{сер} = \frac{\rho V g}{N_{сер}\pi d} = \frac{\cdot \quad \cdot 10^{-6} \quad \cdot}{\cdot \quad \cdot} = \quad \left(\frac{Н}{м}\right)$$

3. Оцініть відносну похибку експерименту, порівнявши отримане значення поверхневого натягу води з табличним.

$$\sigma_{табл} = 0{,}072 \left(\frac{Н}{м}\right) \text{ при } T = 273\ K$$

$$\Delta\sigma_{сер} = \sigma_{сер} - \sigma_{табл} = \quad - \quad = \quad \left(\frac{Н}{м}\right)$$

$$\varepsilon_\sigma = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_{сер}} = \frac{\qquad}{} = \quad \text{(округліть до тисячних)}$$

Запишіть у відсотках $\varepsilon_\sigma =$ %

**Аналіз експерименту та його результатів**

За результатами експерименту зробіть висновок, у якому зазначте: 1) величину, яку ви вимірювали; 2) отриманий результат; 3) причини похибки; 5) чи здається вам запропонований спосіб зручним.

Отже,

$$\sigma = \sigma_{сер} \pm \Delta\sigma_{сер} = \quad \pm \quad \left(\frac{Н}{м}\right) \text{ при } \varepsilon_\sigma = \quad \%$$

LIVEWORKSHEETS