

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

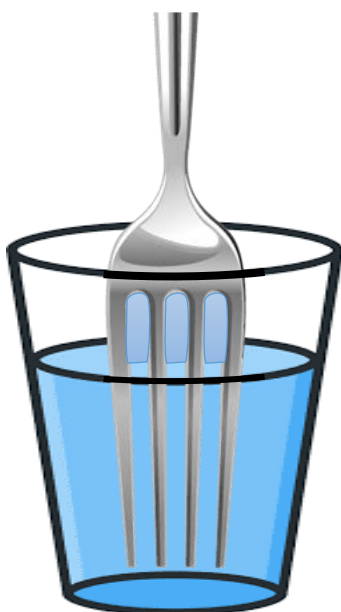
Тема: визначення коефіцієнта поверхневого натягу води з крана

Мета: визначити коефіцієнт поверхневого натягу води з крана

Обладнання: виделка, склянка з водою, лінійка, маркер

Короткі теоретичні відомості

Кожен з нас вдома самотійно може розрахувати приблизне значення коефіцієнта поверхневого натягу для води з-під крана. Для цього можна скористатися звичайною виделкою. Якщо зубці виделки повністю опустити вертикально в воду, а потім повільно піднімати, то між ними утвориться тонка плівка, яку можна спостерігати неозброєним оком (див рис.):



Якщо виміряти висоту плівки, її ширину та товщину, то можна розрахувати й масу води, яка буде знаходитися між сусідніми зубцями:

$m = \rho V$, де $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ – густина води;
 V - об'єм води між сусідніми зубцями виделки.

Наближено, плівку між зубцями виделки можна розглядати як паралелепіпед, висота якого h , ширина x і товщина d .

В такому випадку об'єм води між сусідніми зубцями буде рівним:

$$V = xdh$$

Плівка буде «триматися» до тих пір, поки сила поверхневого натягу води урівноважуватиме вагу піднятої рідини:

$$F_{\text{натягу}} = mg$$

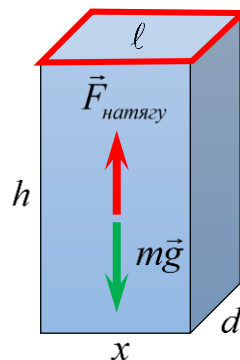
Утримувати цей паралелепіпед буде сила поверхневого натягу води вздовж контуру змочування, який показано на рисунку червоним кольором.

Довжина контуру змочування:

$$\ell = 2(x + d)$$

Таким чином, коефіцієнт поверхневого натягу води:

$$\sigma = \frac{F_{\text{натягу}}}{\ell} = \frac{mg}{\ell} = \frac{\rho V g}{2(x + d)} = \frac{\rho x d h g}{2(x + d)}$$



Експеримент

1. Виміряйте відстань x між сусідніми зубцями виделки та товщину d зубців.
2. Для зручності подальших вимірювань нанесіть на зубці виделки міліметрові поділки з допомогою тонкого фломастера, олівця чи ручки (їх кількість буде залежати від якості води та параметрів і матеріалу виделки).
3. Опустіть виделку зубцями вниз в склянку з водою так, щоб зубці повністю занурились у воду.
4. Повільно піднімайте виделку та спостерігайте утворення плівки між зубцями.
5. В момент, коли плівка зникне визначте її висоту за поділками, які Ви раніше нанесли на виделку.
6. Повторіть вимірювання висоти ще 2 рази та запишіть результати до звітної таблиці.
7. Розрахуйте коефіцієнт поверхневого натягу (тричі).
8. Розрахуйте середнє значення коефіцієнту поверхневого натягу σ_{cp} .
9. Знайдіть абсолютні похибки розрахунків $\Delta\sigma_i = |\sigma_{cp} - \sigma_i|$, де i - номер досліду.
10. Знайдіть середнє значення абсолютної похибки $\Delta\sigma_{cp}$.



Таблиця

№	h , мм	x , мм	d , мм	σ_i , Н/м	σ_{cp} , Н/м	$\Delta\sigma_i$, Н/м	$\Delta\sigma_{cp}$, Н/м
1							
2							
3							

Запишіть кінцевий результат в загальноприйнятій формі:

$$\sigma = \sigma_{cp} \pm \Delta\sigma_{cp}$$

Розрахуйте відносну похибку:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma_{cp}}{\sigma_{cp}} \cdot 100\%$$

При виконанні роботи врахуйте, що коефіцієнт поверхневого натягу води з крана буде сильно відрізнятися від коефіцієнту поверхневого натягу очищеної води, оскільки вода з крана містить в собі величезну кількість різноманітних домішок!!!

Запишіть **висновок** до роботи, в якому 1) зазначте, яку величину Ви визначили в цій роботі; 2) який отримали кінцевий результат та з якою похибкою; 3) які чинники могли вплинути на точність виконання Вами цієї роботи.