

Клас \_\_\_\_\_ Прізвище та ім'я \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

**Тема.** З'ясування умови плавання тіл.

**Мета:** дослідним шляхом визначити, за якої умови: тіло плаває на поверхні рідини; тіло плаває всередині рідини; тіло тоне в рідині.

**Обладнання:** інтерактивна симуляція PhET (досліджувані тверді тіла; мірна посудина з водою).

### Хід роботи

#### Підготовка до експерименту

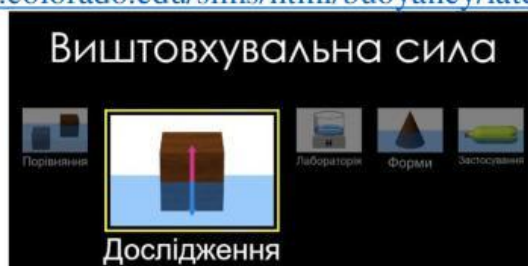
1. Перед тим як виконувати роботу, переконайтеся, що ви знаєте відповіді на такі запитання.

1) Назвіть сили, що діють на тіло, занурене в рідину:

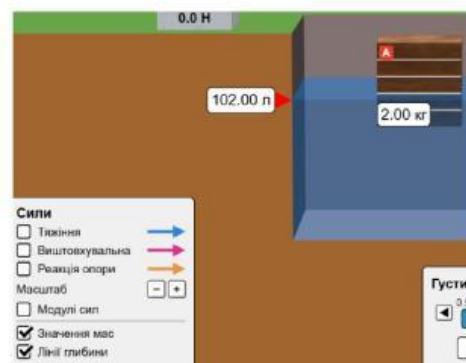
|                                                                    |    |                              |
|--------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|
| За якою формулою можна визначити силу тяжіння?                     | 1. | $m = \rho \cdot V$           |
| За якою формулою можна визначити архімедову силу?                  | 2. | $F = m \cdot g$              |
| За якою формулою визначають густину тіла через масу та об'єм тіла? | 3. | $\rho = \frac{m}{V}$         |
|                                                                    | 4. | $F = \rho_p \cdot g \cdot V$ |

2. Перейдіть за посиланням, натисніть кнопку **Дослідження**:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy\\_all.html?locale=uk](https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy_all.html?locale=uk)



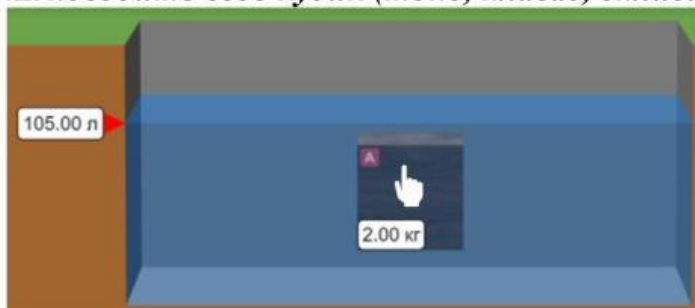
3. Зробіть наступні налаштування (постав відмітку на лініях глибини):



### Експеримент

1. За допомогою повзунків довільно **задайте масу та об'єм** для **дерев'яного кубика**. **Значення маси, об'єму та густини кубика запишіть у таблицю.**

2. **Занурьте дерев'яний кубик у воду та відпустіть.** Запишіть у таблицю як **поводить себе кубик (тоне, плаває, спливає).**



3. Зміні рідину, в яку занурений кубик (мед). Запишіть у таблицю густину рідини і **як поводить себе кубик (тоне, плаває, спливає).**

4. Зміні рідину, в яку занурений кубик (бензин). Запишіть у таблицю густину рідини і **як поводить себе кубик (тоне, плаває, спливає).**

5. **Повторіть дії, описані в пунктах 1-4**, зануривши у воду кубики виготовлені із (вибірка знаходиться у правому верхньому кутку):

- **пінополістиролу;**
- **льоду;**
- **алюмінію;**
- **за вибором** (налаштуйте параметри маси та об'єму кубика, густини рідини так, щоб кубик **плавав всередині рідини**).

| № | Речовина з якої виготовлений кубик | Маса кубика $m_k$ , кг | Об'єм кубика $V_k$ , л (дм <sup>3</sup> ) | Густина кубика $\rho_k$ , $\frac{\text{кг}}{\text{л}} \left( \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3} \right)$ | Густина рідини $\rho_r$ , $\frac{\text{кг}}{\text{л}} \left( \frac{\text{кг}}{\text{дм}^3} \right)$ | Порівняння $\rho_k$ і $\rho_r$ ( $=, <, >$ ) | Як поводить себе тіло (тоне, плаває, спливає) |
|---|------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 | Дерево                             |                        |                                           |                                                                                                     |                                                                                                     | $\rho_k$ $\rho_r$                            |                                               |
|   |                                    |                        |                                           |                                                                                                     |                                                                                                     | $\rho_k$ $\rho_r$                            |                                               |
|   |                                    |                        |                                           |                                                                                                     |                                                                                                     | $\rho_k$ $\rho_r$                            |                                               |
| 2 | Пінополістирол                     |                        |                                           |                                                                                                     |                                                                                                     | $\rho_k$ $\rho_r$                            |                                               |

|   |                                                                                         |  |  |  |  |          |          |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----------|----------|--|
|   |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
|   |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
| 3 | Лід                                                                                     |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
|   |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
|   |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
| 4 | Алюміній                                                                                |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
| 5 |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
|   |                                                                                         |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |
| 6 | За вибором<br>(налаштуйте<br>параметри так,<br>щоб кубик<br>плавав всередині<br>рідини) |  |  |  |  | $\rho_K$ | $\rho_B$ |  |

### Опрацювання результатів експерименту

1. З'ясуй для кожного кубика, в якій рідині найбільше занурюється, в якій найменше?

**Дерево:** найбільше занурюється в \_\_\_\_\_, найменше в \_\_\_\_\_ ;

**Пінополістирол:** найбільше занурюється в \_\_\_\_\_, найменше в \_\_\_\_\_ ;

**Лід:** найбільше занурюється в \_\_\_\_\_, найменше в \_\_\_\_\_ ;

2. З'ясуй в якій рідині буде спливати алюміній?

**Алюміній:** спливає в \_\_\_\_\_

3. Запиши значення густини рідини, всередині якої буде плавати:

**Дерево:**  $\rho = \frac{\text{кг}}{\text{л}}$ ; рідина \_\_\_\_\_ ;

**Пінополістирол:**  $\rho = \frac{\text{кг}}{\text{л}}$ ; рідина \_\_\_\_\_ ;

**Лід:**  $\rho = \frac{\text{кг}}{\text{л}}$ ; рідина \_\_\_\_\_ ;

Алюміній:  $\rho = \frac{\text{кг}}{\text{л}}$ ; рідина ;

### Аналіз експерименту та його результатів

Сформулюй висновок, у якому зазнач, що саме визначали в роботі; за якої умови: 1) тіло тоне в рідині; 2) тіло плаває всередині рідини; 3) тіло плаває на поверхні рідини;

### Контрольні запитання

1. Під поверхню води занурили однакові кульки з льоду, сталі і корка. Як вони почнуть рухатись, якщо їх відпустити?

2. У посудині з водою плавають тіла, які мають однакові об'єми, але різну масу. Визначте, на яке тіло діє найменша архімедова сила?



3. Зазвичай, ми нехтуємо виштовхувальною силою Архімеда у повітрі, але вона також існує і інколи дуже важлива.

Розрахуй, яка сила Архімеда діє у повітрі на повітряну кульку об'ємом  $V_{\text{кульки}} = 0,1 \text{ м}^3$ .

Густина повітря дорівнює  $\rho_{\text{повітря}} = 1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

$$F_A = \quad \text{Н}$$



Тепер розрахуй силу тяжіння кульки.

Будемо вважати, що кулька наповнена гелієм, газом, густина якого дорівнює  $\rho_{\text{гелію}} = 0,18 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .

$$F = \quad \text{Н}$$

Яка сила більше? На скільки? Який можна зробити висновок: