



## Віртуальна лабораторна робота Умови плавання тіл. Судноплавство.

Виконав / виконала: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_ Варіант: \_\_\_\_\_

[Віртуальна лабораторна робота](#)

[Відеоінструкція](#)

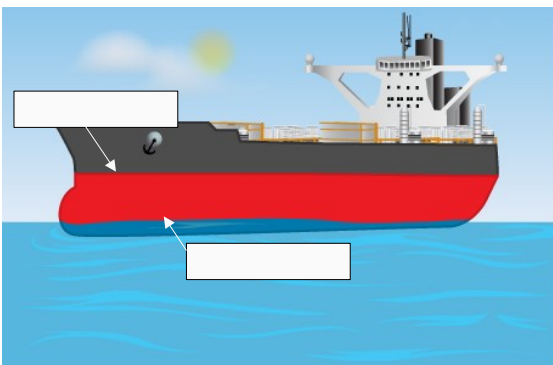
Перед початком виконання роботи ознайомтеся з відеоінструкцією

### Завдання 1: Теоретичні відомості

Поведінка тіла у рідині залежить від густини тіла:

- Якщо густина тіла є більшою від густини рідини, тіло тоне
- Якщо густина тіла є меншою від густини рідини, тіло спливає
- Якщо густина тіла дорівнює густині рідини, тіло може триматися у рідині на будь-якій глибині

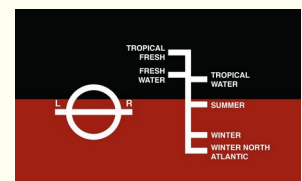
Важливо зауважити, що для умови плавання важлива **середня густина** тіла. Це означає, що, наприклад, металеве судно може плавати на воді, не дивлячись на те, що метал важче за воду — за рахунок своєї форми та повітря «всередині» судна.



В залежності від навантаження, глибина занурення судна (*осадка судна*) може змінюватися. Максимальна глибина занурення судна під воду визначається *ватерлінією*. Максимальне корисне навантаження судна це *вантажність* судна (вимірюється у тоннах).

Підпишіть осадку та ватерлінію на малюнку зліва. [Джерело зображення](#)

Насправді, з ватерлінією все трохи складніше. Максимальна глибина занурення судна залежить від солоності та температури води. Розгляньте спеціальний знак, **вантажну марку** (*plimsoll mark*), яку малюють на ватерлінії, і спробуйте розшифрувати, що вона означає. [Джерело зображення](#)



- \* Спробуйте пояснити, чому взимку (у холодній воді) ватерлінія судна може бути нижче, ніж влітку (у теплій воді)

підказка: щільність води залежить від її температури: чим холодніша вода, тим більша її густина

## Завдання 2: Експеримент

Відкрийте віртуальну симуляцію, розділ «Застосування».

### Частина 1. Закручена пляшка

Вирішимо задачу: Пуста пляшка має об'єм  $V_{\text{пляшка}}$  **10 літрів**. Який об'єм пляшки треба заповнити речовиною густиною  $\rho_{\text{речовина}}$ , щоб пляшка трималася на будь-якій глибині у рідині густиною  $\rho_{\text{рідина}}$ ? Масою пляшки та повітря в пляшці знехтуйте.

**Рішення:** Якщо  $\rho_{\text{середня}}$  це середня густина пляшки, то умова плавання пляшки всередині рідини: \_\_\_\_\_

Ми знехтували масою пляшки, тому середня густина пляшки:  $\rho_{\text{середня}} = \frac{m_{\text{речовина}}}{V_{\text{пляшка}}}$

Розпишемо  $m_{\text{речовина}} = \rho_{\text{речовина}} V_{\text{речовини}}$  і підставимо у формулу вище, отримаємо

$$\rho_{\text{сер}} = \frac{\rho_{\text{речовина}} V_{\text{речовина}}}{V_{\text{пляшка}}}. \text{ За умовою плавання } \rho_{\text{середня}} = \frac{\rho_{\text{речовина}} V_{\text{речовина}}}{V_{\text{пляшка}}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Тоді,  $V_{\text{речовина}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Розв'яжіть цю задачу. Підставте у формулу значення  $V_{\text{пляшка}}$  та  $m$ , а також значення  $\rho_{\text{рідина}}$  та  $\rho_{\text{речовина}}$  для свого варіанта та перевірте рішення у симуляції. Додайте скріншоти з симуляції або запис екрана за можливостю. *Порада: під час розрахунків об'єму не переводьте значення  $V_{\text{пляшка}}$  у СІ, тоді отримаєте відповідь у літрах.*

Відповідь: \_\_\_\_\_

### Частина 2. Судно

Переключіть симуляцію з пляшки на судно. Дослідіть *вантажність судна*. Вважайте, що максимальне безпечне занурення судна складає **80%**.

Оберіть вантаж згідно з варіантом і експериментально знайдіть:

- Яку об'єм корисного вантажу у воді може перевести судно?

\_\_\_\_\_

- Яку масу корисного у воді вантажу може перевести судно?

\_\_\_\_\_

- Переключіть рідину у басейні з води на морську воду.

Як змінилася *вантажність судна*? Чому?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Наповніть віртуальний басейн ртуттю та спробуйте потопити пусте судно без вантажів. У вас не вийде це зробити. Поясніть чому.

*підказка: корпус судна зроблений з алюмінію, густина якого менша за густину ртуті*

## Варіанти завдань

Номер варіанта визначається вчителем

№ вар.	Параметри	№ вар.	Параметри	№ вар.	Параметри
1	1. вода, пісок 2. лід	6	1. олія, вода 2. PVC	11	1. бензин, олія 2. цегла
2	1. вода, мідь 2. алюміній	7	1. олія, пісок 2. лід	12	1. бензин, вода 2. PVC
3	1. вода, бетон 2. цегла	8	1. олія, мідь 2. алюміній	13	1. бензин, пісок 2. лід
4	1. морська вода, пісок 2. PVC	9	1. олія, бетон 2. цегла	14	1. бензин, мідь 2. алюміній
5	1. морська вода, мідь 2. лід	10	1. морська вода, бетон 2. PVC	15	1. бензин, бетон 2. цегла

*Додаток: Таблиця густин деяких речовин у симуляції*

Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>
Бензин	680	Пінополістирол	150
Олія	920	Дерево	400
Вода	1000	Лід	920
Морська вода	1030	PVC (пластмаса)	1440
Мед	1440	Пісок	1440
Ртуть	13590	Цегла	2000
		Алюміній	2700
		Бетон	3150
		Мідь	8960



Ця лабораторна робота підготовлена інтернет-магазином «Квантовий лев»

---

- **Наш магазин:** [kvantylion.com](http://kvantylion.com)
- **Індивідуальний дослідницький субернабір «Механіка» (7 клас)** – набір обладнання для лабораторних робіт в 7 класі. Ідеальний для гібридного або дистанційного навчання  
[link.kvantylion.com/e5Y53n](http://link.kvantylion.com/e5Y53n)
- Інші **бланки лабораторних роботи** та методичні матеріали для вчителів та репетиторів  
[link.kvantylion.com/OBdh97](http://link.kvantylion.com/OBdh97)
- **Віртуальні лабораторні роботи** з фізики  
[vlabs.kvantylion.com](http://vlabs.kvantylion.com)



Шукай нас у соціальних мережах:

- YouTube ([youtube.com/@kvantylion](https://youtube.com/@kvantylion))
- Instagram ([instagram.com/kvantylion](https://instagram.com/kvantylion))
- TikTok ([tiktok.com/@kvantylion](https://tiktok.com/@kvantylion))
- Twitter ([twitter.com/kvantylion](https://twitter.com/kvantylion))