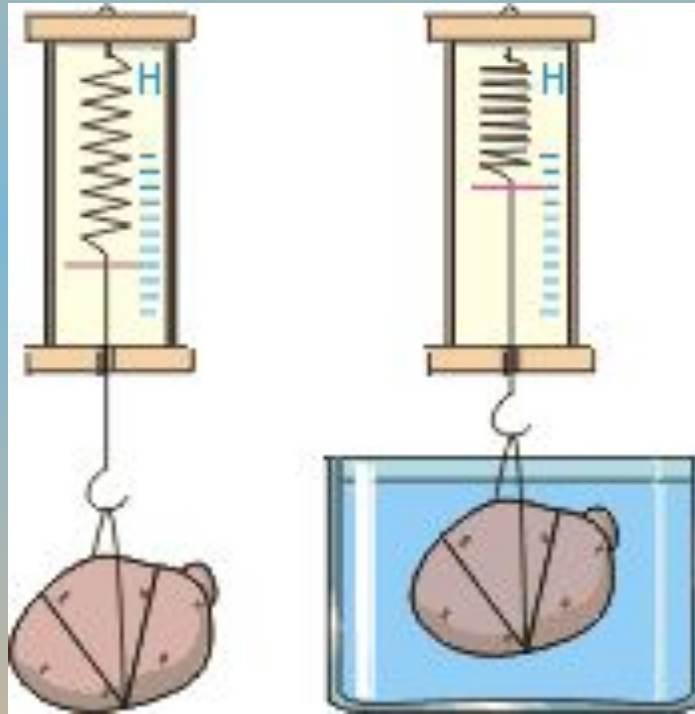


Виштовхувальна сила. Закон Архімеда.



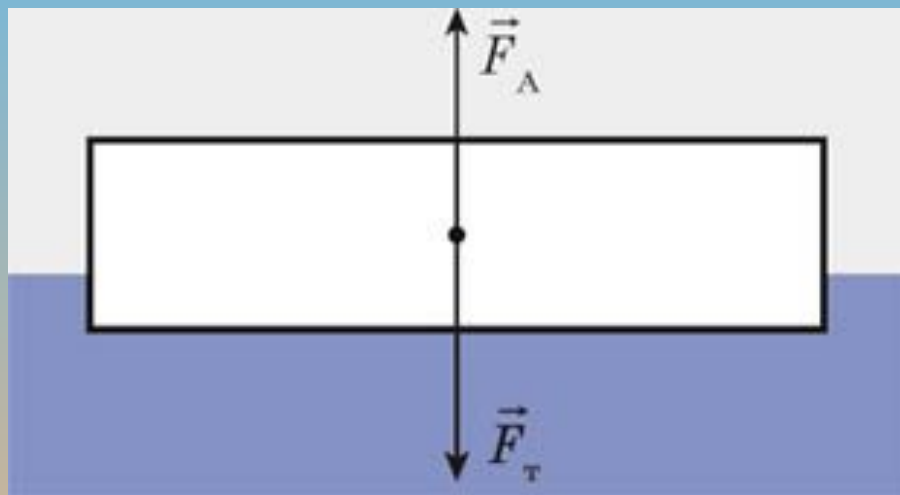
На тіло, занурене в рідину, діє виштовхувальна сила.



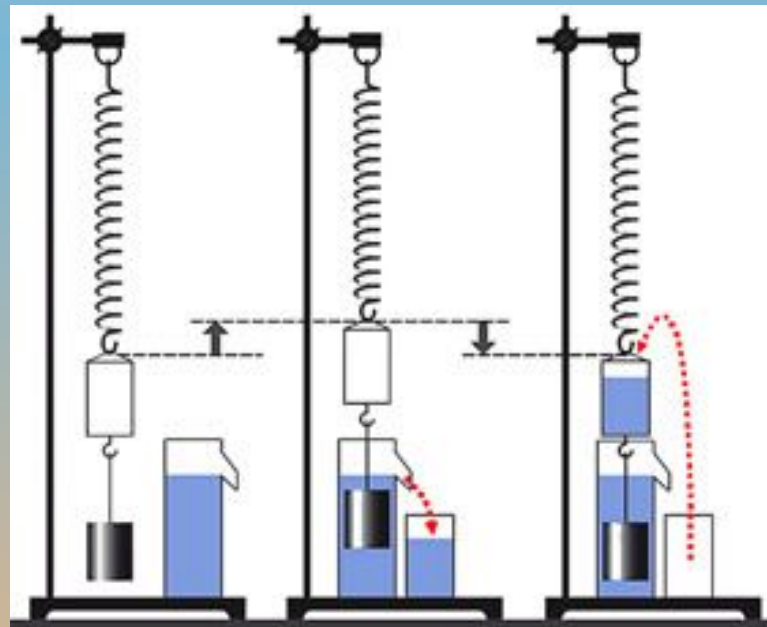
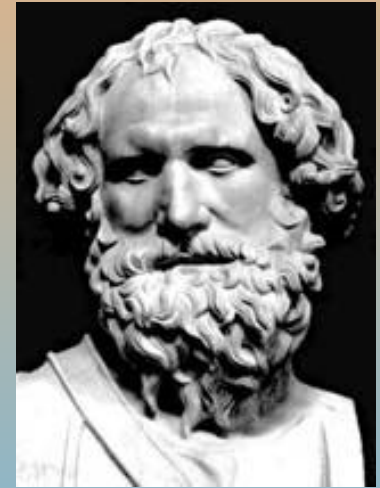
Якщо брусок перебуває в стані спокою на поверхні води, виходить, що сили, які діють на нього, врівноважують одна одну.

Одна із сил — це спрямована вниз сила ваги, що діє на брусок з боку Землі.

Інша сила — спрямована, мабуть, догори, і діє на брусок з боку води, виштовхуючи брусок. Тому назвемо цю силу виштовхувальною, позначивши цю силу F_A .



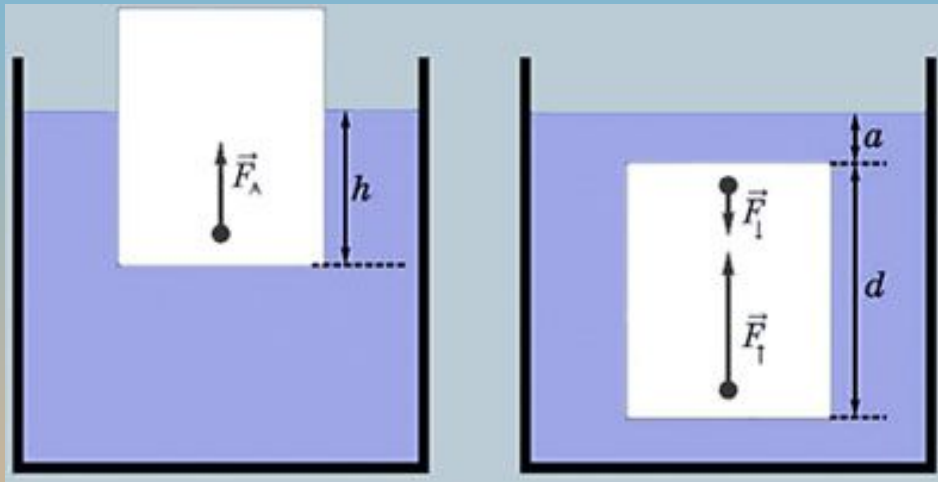
На тіло, занурене в рідину, діє вишовхувальна сила, що дорівнює вазі рідини в об'ємі, зайнятому тілом. Уперше це було встановлено Архімедом, тому це твердження називають **законом Архімеда**.



Позначимо a глибину, на якій перебуває верхня основа циліндра, а d — висоту циліндра. На верхню основу

циліндра діє спрямована вниз сила тиску рідини $F_{\downarrow} = \rho_B g a S$, а на основу — спрямована угору сила тиску рідини $F_{\uparrow} = \rho_B g (a + d) S$.
 Рівнодійна цих сил $F_A = F_{\uparrow} - F_{\downarrow} = \rho_B g d S = \rho_B g V$,

де V — об'єм циліндра, тобто дорівнює вазі рідини в об'ємі, рівному об'єму всього циліндра.



Закон Архімеда справедливий не тільки для рідин, але й для газів:

на тіло, що перебуває в газі, діє виштовхувальна сила, що дорівнює вазі газу в об'ємі тіла.

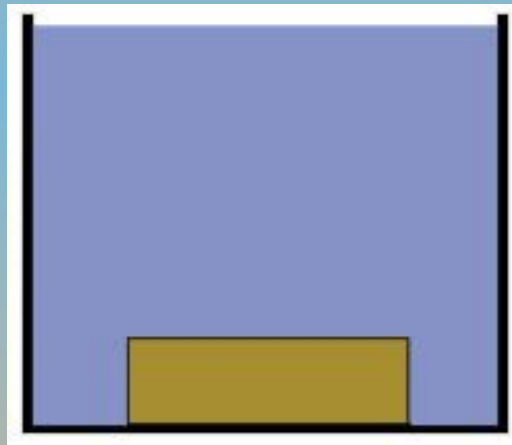
Питання

Я

1. Які спостереження вказують на існування виштовхувальної сили?
2. Чим пояснюється збільшення тиску рідини із глибиною?
3. Які сили діють на тіло, занурене в рідину?
4. Чому в розрахунку не враховуються бічні сили?
5. Чому виникнення архімедової сили пов'язують із дією закону Паскаля?

Зада чі

1. Яка архімедова сила діє на суцільний брусок масою 540 г, якщо він повністю занурений у воду?



Розв'

Для знаходження шуканої сили скористаємося законом

Архімеда. Оскільки брусок повністю занурений у воду, то

$$F_A = \rho_{\text{ж}} V g.$$

Об'єм води, витиснутої бруском, дорівнює об'єму бруска. Об'єм

бруска можна знайти через його масу й

густину:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Тоді архімедова сила дорівнює:

$$F_A = \frac{\rho_{\text{ж}} m g}{\rho}$$

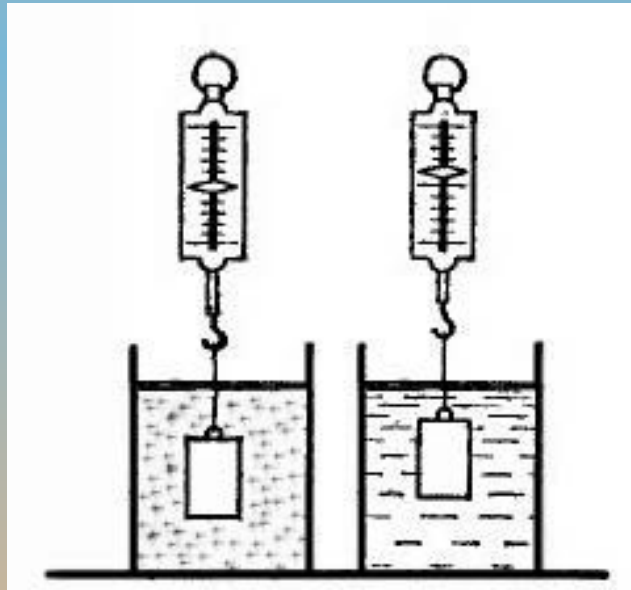
Перевірка
одиниць:

$$[F_A] = \frac{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{кг} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = \text{Н}$$

Обчислюємо шукану величину:

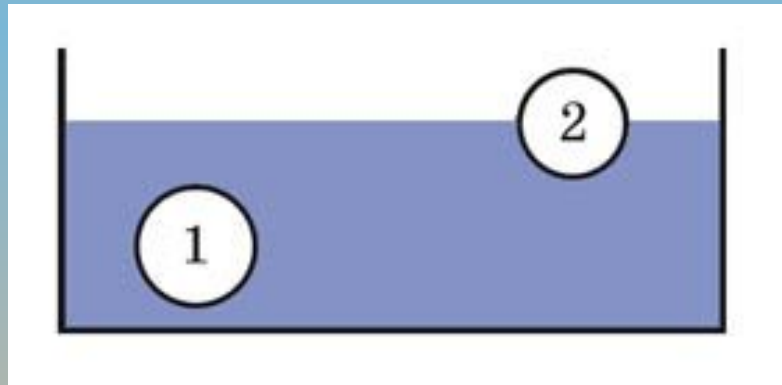
$$F_A = \frac{10^3 \cdot 0,54 \cdot 10}{2700} = 2 \text{ (Н)}$$

2. Якщо підвішений до динамометра брусок занурюють у воду, динамометр показує 34 Н, якщо в гас — динамометр показує 38 Н. Які маса й густина бруска?

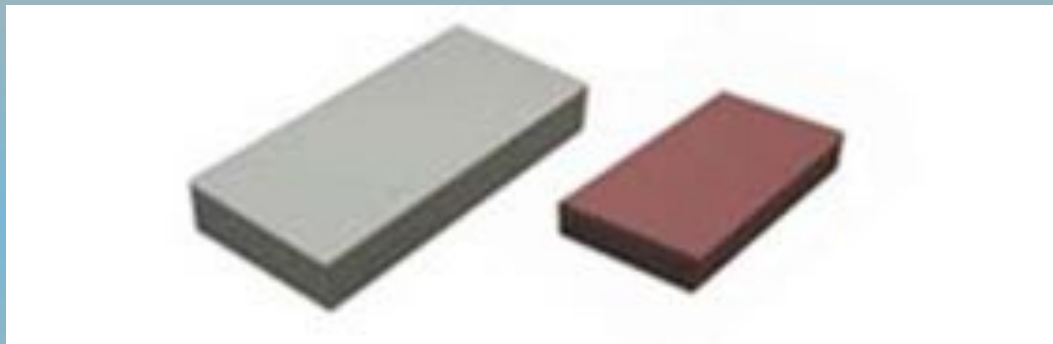


Поміркуй

1. Кинуті в посудину з рідиною дві суцільні однакові кульки розташувалися, як показано на рисунку. Чи однакові виштовхувальні сили діють на ці кульки?



2. Алюмінієвий і мідний бруски мають однакові маси. Який з них легше підняти у воді?



3. Чи діє архімедова сила в умовах невагомості?