

# Тиск рідин і газів. Закон Паскаля

## Мета

**Освітня.** Встановити як розподіляється тиск в рідинах і газах, пояснити фізичну сутність закону Паскаля.

**Розвиваюча.** Розвивати творчі здібності та логічне мислення учнів; показати учням практичну значущість набутих знань.

**Виховна.** Виховувати культуру оформлення задач.

**Тип уроку:** урок засвоєння нового матеріалу.

## Матеріали для роботи з учнями:

- Для демонстрації: куля Паскаля, склянка з горохом, склянка з водою, дерев'яний брусок у склянці, трубка з гумовим дном.
- [Закон Паскаля](#)
- Відео. [Закон Паскаля](#)
- Анімація [Булька у воді](#)
- Анімація [Залежність тиску рідини від глибини](#)
- Анімація [Залежність тиску рідини від густини](#)
- Анімація [Формула тиску рідини](#)
- Відео. [Дія сили тиску на тіло, занурене у рідину](#)
- Відео. [Передача тиску рідиною і газом](#)
- Відео. [Тиск газу](#)

## План

1. Перевірка домашнього завдання.
2. Актуалізація опорних знань.
3. Вивчення нового матеріалу.
4. Вчимося розв'язувати задачі.
5. Запитання на закріплення вивченого.
6. Домашнє завдання.

## Хід уроку

### 1. Перевірка домашнього завдання.

1. Що зумовлює дія сили на тіло? Що таке сила тиску?
2. Що таке тиск? Як позначають тиск, в яких одиницях його вимірюють. Назвіть основну формулу для розрахунку тиску.
3. Що собою являє графік залежності тиску від сили тиску? Що собою являє графік залежності тиску від площі поверхні?
4. Назвіть способи зміни тиску. Стоячи на підлозі, хлопчик підняв одну ногу. Як змінилися тиск і сила тиску, що створює хлопчик, на підлогу?
5. Чому на м'якому дивані лежати набагато приємніше, ніж на твердій підлозі? Відповідь обґрунтуйте.
6. У комара, звичайно, сила комарина. Яким же чином він проколює шкіру слона чи корови?
7. Навіщо заточують леза ножів?
8. Розкажіть правила поведінки на льоду.

9. Яким би був тиск коліс вагонів на рейки, якби колеса і рейки не деформувалися?
10. Для чого, з'їжджаючи автомобілем з дороги на пухкий ґрунт, водії зменшують тиск у шинах?
11. Якщо крісло виготовити з твердого пластика, яке точно повторює форму людського тіла, то сидіти в ньому буде так само приємно, як і в м'якому кріслі. Чому?

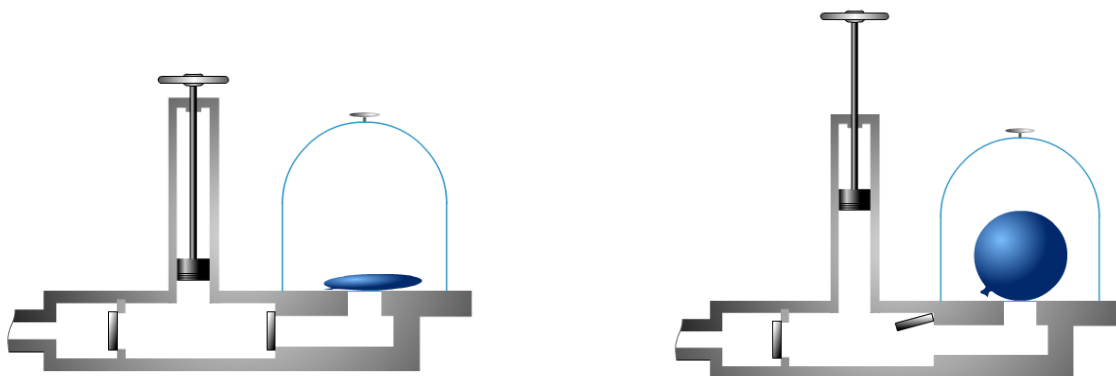
## 2. Актуалізація опорних знань.

- Чому збільшується об'єм гумової повітряної кульки в ході її надування?
- Чи можна збільшити об'єм кульки без того, щоб її надувати?

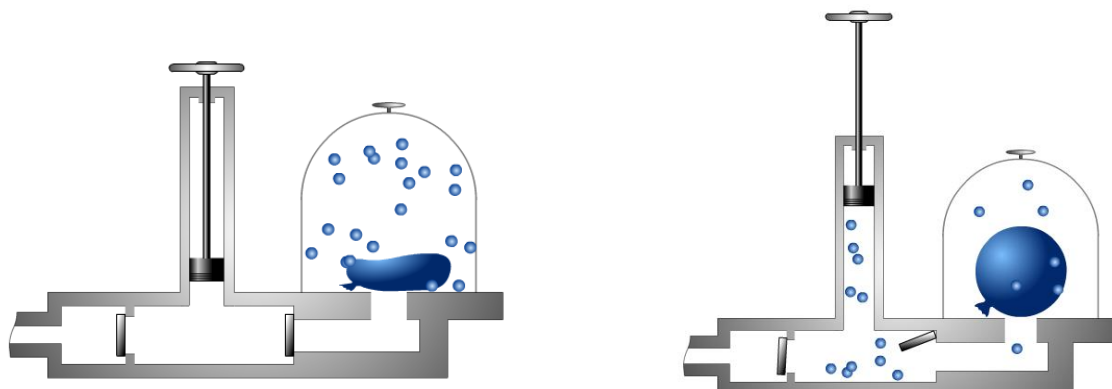
## 3. Вивчення нового матеріалу.

### Чому гази створюють тиск

Покладемо злегка надуту зав'язану повітряну кульку під ковпак повітряного насоса. Якщо з-під ковпака відкачувати повітря, то об'єм кульки почне збільшуватись. Чому так відбувається?



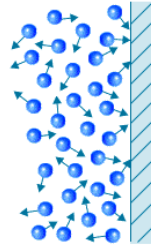
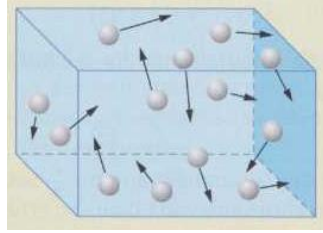
При відкачуванні повітря кількість молекул під ковпаком зменшується, а всередині зав'язаної кульки їхня кількість не змінюється. Під впливом ударів молекул об внутрішні стінки кулька роздувається.



Куляста форма свідчить про те, що тиск усередині кульки однаковий в усіх напрямках.

### Від чого залежить тиск газів

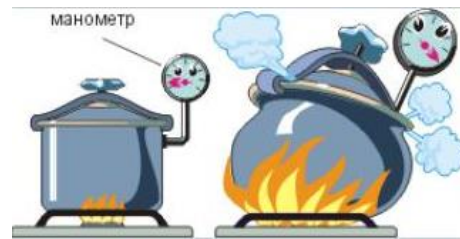
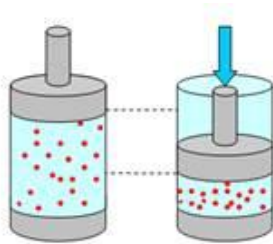
**Тиск газу на стінки посудини створюється численними ударами по них молекул газу.**



Збільшення як **кількості** і **сили ударів** на поверхню одиничної площі приведе до збільшення тиску газу.

Перший спосіб — **збільшити об'єм** газу.

Другий спосіб — **збільшити температуру** газу.



Зменшення тиску газу буде відбуватись у разі зменшення його об'єму або температури.

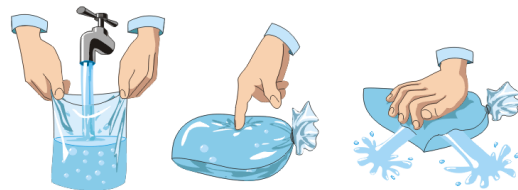
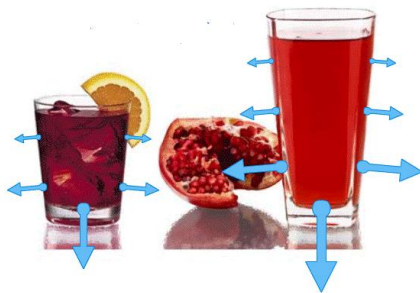
Для зберігання і транспортування газів їх сильно стискають, тиск зростає, тому їх розміщують в міцні сталеві балони. Балони ні в якому разі не можна нагрівати (наприклад, тримати під прямими променями сонця).



### **Тиск рідин**

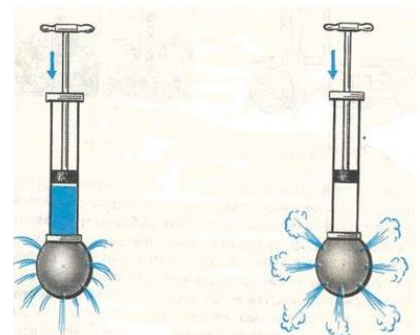
Рідини зберігають об'єм, але легко змінюють свою форму — вони набувають форми тієї посудини, в якій містяться. Тому рідина створює тиск як на дно, так і на бічні стінки посудини, в якій міститься.

**В будь-якій точці всередині рідини тиск рідини є однаковим у всіх напрямках.**



**Закон Паскаля:**

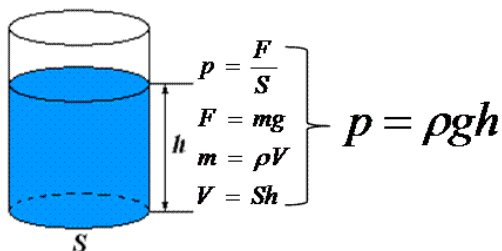
**Тиск, створюваний на поверхню нерухомої рідини, передається рідиною однаково в усіх напрямках.**



## Гідростатичний тиск

Тиск нерухомої рідини називають **гідростатичним тиском**.

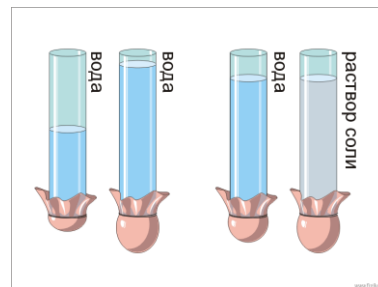
**Гідростатичний тиск на дно посудини** розраховується за формулою:



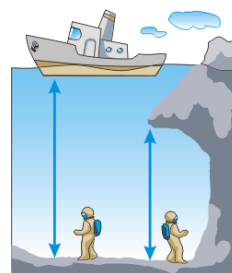
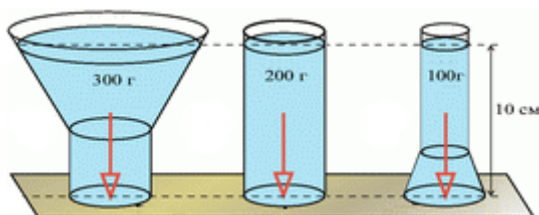
$$p = \frac{mg}{S} = \frac{mgh}{Sh} = \frac{mgh}{V} = \rho gh$$

$$p = \rho gh$$

З цієї формули видно, що тиск рідини на дно посудини залежить лише від густини та висоти стовпа рідини. За нею можна визначити й тиск на стінки посудини, а також тиск всередині рідини, в тому числі й тиск знизу вгору, оскільки він на тій самій глибині однаковий в усіх напрямках.



**Гідростатичний парадокс.** Суть гідростатичного парадоксу полягає в тому, що тиск рідини не залежить від форми посудини. Це означає, що сила, з якою рідина тисне на дно посудини, не залежить від форми посудини, вона дорівнює вазі вертикального стовпа, основою якого є дно посудини, а висотою – висота стовпа рідини.



### 4. Вчимось розв'язувати задачі.

**Задача 1.** Обчисліть тиск води на дно однієї з найглибших морських западин, глибина якої дорівнює 10900 м.

Дано:

$$h = 10900 \text{ м}$$

$$\rho_p = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

р - ?

Розв'язання

$$p = \rho_p \cdot g \cdot h \text{ – тиск води на дно}$$

$$p = 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 10900 \text{ м} = 110024600 \text{ (Па)} \approx 110 \text{ (МПа)}$$

Відповідь:  $p \approx 110 \text{ МПа}$ .

**Задача 2.** Стовп рідини висотою 10 см чинить тиск на дно 1764 Па. Яка густина цієї рідини?

Дано:  
 $p = 1764 \text{ Па}$   
 $h = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

Розв'язання  
 $p = \rho_p \cdot g \cdot h$  – тиск води на дно  
 $\rho_p = \frac{p}{h \cdot g}$

$\rho_p$  - ?

$$\rho_p = \frac{1764 \text{ Па}}{0,1 \text{ м} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} \approx 1800 \text{ кг/м}^3$$

Відповідь:  $\rho \approx 1800 \text{ кг/м}^3$ .

**Задача 3.** На якій глибині тиск в морі становить 412 кПа?

Дано:  
 $p = 412 \text{ кПа} = 412 \cdot 10^3 \text{ Па}$   
 $\rho_p = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$

Розв'язання  
 $p = \rho_p \cdot g \cdot h$

$$h = \frac{p}{\rho_p \cdot g}$$

$h$  - ?

$$h = \frac{412 \cdot 10^3 \text{ Па}}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \text{ Н/кг}} \approx 40 \text{ м}$$

Відповідь:  $h \approx 40 \text{ м}$ .

## 5. Запитання на закріплення вивченого.

1. Який тиск називають гідростатичним? Від яких фізичних величин він залежить, а від яких не залежить? Відповідь обґрунтуйте.
2. Як розраховується гідростатичний тиск на дно посудини? Як розрахувати гідростатичний тиск рідини на стінки посудини?
3. Сформулюйте закон Паскаля.

## 6. Домашнє завдання.

**Вивчити § 26-27**

**Задача 1.** Деякі любителі фрідайвінгу можуть занурюватися на глибину 100 м. Визначте, який найбільший гідростатичний тиск діє на пірнальників під час такого занурення.

**Задача 2.** Наталка мешкає в триповерховому будинку на останньому поверсі. Чи вдасться їй прийняти душ, якщо насос, який стоїть на підлозі першого поверху, подає воду під тиском 80 кПа, висота одного поверху 3 м, а лійка душу розташована на висоті 1,5 м від підлоги?