**Фізика . 7 клас.**

Тема: Сполучені посудини. Манометри.

**Вивчення нового матеріалу**

[·](https://www.blogger.com/null)*[Посудини, що мають загальну частину, що з’єднує їх, називають](https://www.blogger.com/null)****[сполученими](https://www.blogger.com/null)****[.](https://www.blogger.com/null)*

Наллємо в шкільний прилад «сполучені посудини» підфарбовану воду. [Ми помічаємо, що у сполучених посудинах будь-якої форми поверхня рідини встановлюється на одному рівні.](https://www.blogger.com/null) Це легко пояснити, користуючись формулою [Описание: https://3.bp.blogspot.com/-PDRFxuvHTeo/V8waQcdTgeI/AAAAAAAAAl0/i_lsYLN9XskpAFkjyhHP6R-SuQEQgN4rwCEw/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA5.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-PDRFxuvHTeo/V8waQcdTgeI/AAAAAAAAAl0/i_lsYLN9XskpAFkjyhHP6R-SuQEQgN4rwCEw/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA5.jpg)

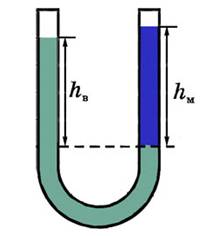
Справді, якщо подумки проведемо через середину трубки, що з’єднує дві посудини, вертикальну площину, то тиски ліворуч і праворуч від площини будуть рівні відповідно *p*1 й *p*2. Оскільки рідина не перетікає з посудини в посудину, то ,

[Описание: https://4.bp.blogspot.com/--1Eb8PWpdFc/V8wzRyQ0OCI/AAAAAAAAAmM/JgZGf01BBtMytSz0bzRBquybprPU2A_NQCLcB/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA1.jpg](https://4.bp.blogspot.com/--1Eb8PWpdFc/V8wzRyQ0OCI/AAAAAAAAAmM/JgZGf01BBtMytSz0bzRBquybprPU2A_NQCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA1.jpg)

[Описание: https://2.bp.blogspot.com/-pPFOMxWXkdw/V8wzUUDlTaI/AAAAAAAAAmQ/yTx8IHG0OSIpmIjP6tI7HTw1ITHdDLKPwCLcB/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA2.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-pPFOMxWXkdw/V8wzUUDlTaI/AAAAAAAAAmQ/yTx8IHG0OSIpmIjP6tI7HTw1ITHdDLKPwCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA2.jpg)

[Описание: https://3.bp.blogspot.com/-_EKFhekTWQo/V8wzWyiJZ3I/AAAAAAAAAmU/703NiG9ZO1I_W2BIqlb9BS51JqrHdFJmQCLcB/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA3.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-_EKFhekTWQo/V8wzWyiJZ3I/AAAAAAAAAmU/703NiG9ZO1I_W2BIqlb9BS51JqrHdFJmQCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA3.jpg)

*Нерухома однорідна рідина у сполучених посудинах будь-якої форми встановлюється на одному рівні.* Якщо в сполучені посудини налиті різні рідини, що не змішуються, то рівень рідин у посудинах може бути не однаковим.

[](https://1.bp.blogspot.com/-WP5_CwjGT78/V8wzZlTqlQI/AAAAAAAAAmY/1urj8wj0MAYBbHL1YJZZWWRoi0znXNcUwCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA4.jpg) [Описание: https://4.bp.blogspot.com/--1Eb8PWpdFc/V8wzRyQ0OCI/AAAAAAAAAmM/4aE2qCbOWLIlt25bIhtwWICiKNYdsT5aACEw/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA1.jpg](https://4.bp.blogspot.com/--1Eb8PWpdFc/V8wzRyQ0OCI/AAAAAAAAAmM/4aE2qCbOWLIlt25bIhtwWICiKNYdsT5aACEw/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA1.jpg) [Описание: https://3.bp.blogspot.com/-pPFOMxWXkdw/V8wzUUDlTaI/AAAAAAAAAmQ/8q4c_sF2s-Ai03l6wIU_OmTDpXbKiq7OACEw/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA2.jpg](https://3.bp.blogspot.com/-pPFOMxWXkdw/V8wzUUDlTaI/AAAAAAAAAmQ/8q4c_sF2s-Ai03l6wIU_OmTDpXbKiq7OACEw/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA2.jpg) [](https://4.bp.blogspot.com/-LMM3C4D2ado/V8wzjSfVzqI/AAAAAAAAAmc/fiDGadIqBhIYatXwyaelyhxuPqFGiMEXQCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA5.jpg)

*У сполучених посудинах висоти шарів рідин* ***обернено пропорційні густинам цих рідин.***

Сполучені посудини широко застосовуються в побуті й техніці. Відомий усім чайник являє собою дві сполучені посудини. [За принципом сполучених посудин діють системи водопроводів. Обов’язковим елементом такої системи є водонапірна вежа — резервуар, піднятий на таку висоту, щоб рівень води в ньому був вищеспоруд, до яких подається вода.](https://www.blogger.com/null)

[За принципом сполучених посудин працюють і шлюзи, за допомогою яких судна долають перешкоди на ріках: пороги, греблі й ін.](https://www.blogger.com/null)

Рівень рідини в сполучених посудинах залежить від зовнішнього тиску. Це явище використане для побудови рідинних манометрів — приладів для вимірювання тиску.

**[Рідинний манометр](https://www.blogger.com/null)** [складається з металевого або дерев’яного вертикального корпуса, на якому закріплена U-подібна скляна трубка й шкала для вимірювання висоти рівня рідини в кожному коліні трубки.](https://www.blogger.com/null)

На рисунку ви бачите U-подібний манометр із підфарбованою водою. Правий його кінець сполучається з атмосферою. [За допомогою шланга до манометра приєднана посудина, що на початку досліду теж сполучається з атмосферою. При цьому рівні води в манометрі перебувають біля відмітки](https://www.blogger.com/null)0 см. Потім, відкачуючи насосом повітря, зменшують його тиск у посудині. При цьому вода в манометрі зміщується вліво. З’ясуємо, чому це відбувається.

[У манометрі на праву поверхню води діє атмосферний тиск, а на ліву — менший тиск. Через нерівність тисків вода й зміщується вліво. Змістившись, вода зупиняється, отже, тиск ліворуч від точки «В» дорівнює тиску праворуч від неї. Прирівняємо ці тиски:](https://www.blogger.com/null)

[Описание: https://1.bp.blogspot.com/-9jln74DlpOM/V8wzpIqW1TI/AAAAAAAAAmg/lHHkfm15ZcoL3bZYQBsg6yMQDLvaT0lFQCLcB/s320/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA6.jpg](https://1.bp.blogspot.com/-9jln74DlpOM/V8wzpIqW1TI/AAAAAAAAAmg/lHHkfm15ZcoL3bZYQBsg6yMQDLvaT0lFQCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA6.jpg)

У лівій частині цієї рівності записана сума тиску в посудині й тиску стовпа води ліворуч. У правій частині рівності — сума атмосферного тиску й тиску стовпа води праворуч. Підставляючи чисельні значення, одержуємо:

[Описание: https://4.bp.blogspot.com/-gysru3YNapk/V8wzr_RSgPI/AAAAAAAAAmk/YZN_kea74LcxlYdw-VyMF48yPmrScHrRACLcB/s320/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA7.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-gysru3YNapk/V8wzr_RSgPI/AAAAAAAAAmk/YZN_kea74LcxlYdw-VyMF48yPmrScHrRACLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA7.jpg)

Звідси: [Описание: https://2.bp.blogspot.com/-ijheIGXT6Zc/V8wzve76zyI/AAAAAAAAAmo/rmSo8oV0pFQwDVzHc_SmdnPuC69f4wS5ACLcB/s1600/%25D0%25A0%25D0%25B8%25D1%2581%25D1%2583%25D0%25BD%25D0%25BE%25D0%25BA8.jpg](https://2.bp.blogspot.com/-ijheIGXT6Zc/V8wzve76zyI/AAAAAAAAAmo/rmSo8oV0pFQwDVzHc_SmdnPuC69f4wS5ACLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA8.jpg)

Рівність показує, що щодо атмосферного тиску тиск у посудині на 4 кПа менше. Це значення ми дізналися саме завдяки манометру. Легко підрахувати й абсолютний тиск у посудині: .

Отже, U-подібна трубка, заповнена рідиною, є приладом для вимірювання тиску — ***відкритим рідинним манометром***.

**[2.](https://www.blogger.com/null)Металевий манометр**

Рідинний U-подібний манометр незручний для вимірів, тому що дозволяє одержувати значення тиску не відразу, а лише після деяких обчислень, крім того, рідину необхідно наливати до певного рівня. Із цієї причини в техніці набули поширення так звані металеві деформаційні манометри, що відразу показують вимірюваний тиск.

[В основі роботи деформаційного манометра лежить деформація (вигин) пружної дугоподібної трубки 1. За допомогою двох тяг 2 рух кінців трубки передається стрілці 3, що закріплена на осі 4. Кінець стрілки пересувається по шкалі 5. Трубка, стрілка й шкала поміщені усередину корпуса 6.](https://www.blogger.com/null)

[При збільшенні тиску газу усередині трубки її кінці розпрямляються й викликають зміщення стрілки вправо по шкалі. При зменшенні тиску під дією сил пружності, що діють у стінках трубки, стрілка зміститься у зворотному напрямку.](https://www.blogger.com/null)

Шкала манометра проградуйована в паскалях, кілопаскалях або атмосферах (атм).

**3. Гідравлічні машини**

[·](https://www.blogger.com/null)*[Механізми, що працюють за допомогою якої-небудь рідини, називаються](https://www.blogger.com/null)****[гідравлічними](https://www.blogger.com/null)****[.](https://www.blogger.com/null)*

[Найпростіший гідравлічний механізм складається із двох циліндрів різного діаметра, обладнаних поршнями. Циліндри з’єднані між собою й заповнені рідиною, найчастіше маслом.](https://www.blogger.com/null)

[Якщо помістити вантаж на поршень, що закриває вузьку посудину, то поршень опуститься. Але щоб відновити рівність рівнів рідини в посудинах, на «широкий» поршень доведеться поставити більший вантаж, ніж той, що стоїть на «вузькому» поршні. Це легко пояснити, скориставшись законом Паскаля. Відповідно до цього закону,](https://www.blogger.com/null)[тиск рідини в обох колінах на одному рівні однаковий. Однак при цьому сили тиску рідини на поршні різні: при рівності тисків рідина тисне із більшою силою на поршень, що має більшу площу.](https://www.blogger.com/null)

Якщо позначити площі поршнів *S*1 й *S*2, а сили тиску рідини на ці поршні *F*1й *F*2, то можна записати:

[](https://1.bp.blogspot.com/-WX0ecui19q8/V8wz45scEfI/AAAAAAAAAms/Qh72bevpj201wgJRtDB6p-LHFa9B7YnGQCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA9.jpg)

. Відношення характеризує виграш у силі, отриманий у даному механізмі. З отриманої формули випливає, що виграш у силі визначається відношенням площі

Чим більше відношення площ поршнів, тим більше виграш у силі.

Практичним застосуванням цього правила є гідравлічний прес, підйомник і безліч інших пристроїв.

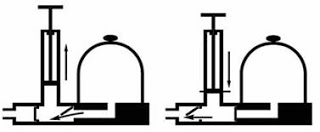
**[4.](https://www.blogger.com/null)Насоси**

Першими гідравлічними машинами, що застосовувалися ще в давнину, були насоси для подачі води у водопроводи й фонтани. [Підняття рідини за поршнем лежить в основі роботи всмоктувальних насосів, що піднімають воду з колодязів.](https://www.blogger.com/null)

Насос, схематично зображений на рисунку, складається із циліндра, усередині якого ходить угору й униз припасований до стінок поршень 1.

У нижній частині циліндра й у самому поршні встановлені клапани 2, що відкриваються тільки нагору. Під час руху поршня нагору вода під дією атмосферного тиску входить у трубу, піднімає нижній клапан і рухається за поршнем.

[Існують насоси, за допомогою яких зменшують тиск газу,— такі насоси називають розріджувальними.](https://www.blogger.com/null) Згадайте, наприклад, насос, за допомогою якого відкачували повітря з-під скляного ковпака, щоб переконатися в тому, що для поширення звуку необхідне середовище. Схема дії такого насоса показана на рисунку.

[](https://2.bp.blogspot.com/-TiYjeuH9ZUA/V8w0AYBSK8I/AAAAAAAAAmw/djRc71FVTfE3Hi5mZ6zlADc6w0J90RsqgCLcB/s1600/%D0%A0%D0%B8%D1%81%D1%83%D0%BD%D0%BE%D0%BA10.jpg)

**Виконання завдання :параграф 26, вправа 26 (1-6)**