08.04 Тема. Тиск газів і рідин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | 1. Що таке тиск? Назвіть одиниці виміру тиску.  2. Як можна збільшити або зменшити тиск?  3. Навіщо для проїзду по багнистій місцевості роблять настил із хмизу? |

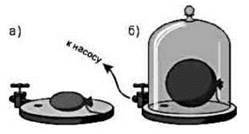
Спостерігаємо прояви тиску газу

Нагадую, що тиск газу на стінки посудини обумовлено ударами молекул і залежить від їх числа (густини газу) і швидкості руху (температури).

Переконатися в цьому можна на такому досліді: будемо сипати на аркуш тонкого картону (який виглядає з поміж двох книжок) рівномірним потоком пісок. Ми побачимо, що аркуш картону при цьому деформується – точно так само, як якби на нього діяла постійна сила, хоча насправді деформація картону обумовлена окремими ударами піщин .

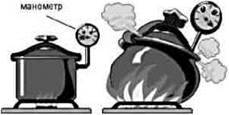


Тиск газу в замкнутій посудині всюди однаковий. Пояснюють це хаотичністю руху молекул, що обумовлює однакову густину газу в повному обсязі й однакову в середньому загальну силу їхніх ударів на одиницю площі. Проілюструвати вищесказане можна за допомогою такого досліду: під ковпак повітряного насоса поміщають гумову кульку, частково заповнену повітрям, і відкачують насосом повітря з-під ковпака, у результаті чого кулька збільшується в об’ємі.



Накачуючи або відкачуючи газ, що перебуває в посудині, ми збільшуємо масу газу або, навпаки, зменшуємо її. При цьому змінюється густина газу – збільшується або зменшується. Одночасно із густиною змінюється й тиск газу.

Однак змінити тиск газу можна й в інший спосіб – змінюючи температуру. Наллємо в казан трохи води і поставимо грітися. Через певний час вода закипить,а потім повністю перетворюється на пару. На казані є манометр, за яким можна визначити, що при збільшенні температури тиск пари зростає.



Із наведених міркувань можна зробити такий висновок для тиску газу постійної маси:

При постійній температурі газу його тиск збільшується при зменшенні об’єму й зменшується при збільшенні об’єму; при постійному об’ємі газу його тиск збільшується при збільшенні температури й зменшується при зниженні температури.

Досліджуємо тиск рідин

Рідина завжди набуває форми посудини, у якій перебуває, зберігаючи свій об’єм. Візьмемо посудину, у дні й стінках якої є однакові отвори, закриті гумовими плівками, і наллємо в цю посудину воду. Ми побачимо, що всі плівки вигнулися назовні (див. рисунок).



Виходить, налита в посудину рідина тисне не тільки на дно посудини, але й на її стінки.

Рідина перебуває під дією сили ваги, й на нижні шари діє вага верхніх її шарів. Чим глибше розміщений шар рідини, тим більшим виявляється тиск, зумовлений дією ваги вище розташованих шарів рідини. Найбільший тиск буде біля дна посудини.

Таким чином, сили тиску в рідинах – це сили пружності, що виникають у результаті деформації шарів, які розташовані нижче, шарами, що перебувають над ними.

Тиск, здійснюваний рідиною, що перебуває в стані спокою, називають гідростатичним.

Тиск рідини на дно посудини р = P/S, де Р – вага рідини, S – площа дна посудини.

Вага рідини P = mg, де m – маса рідини, що виражається через її густину й об’єм V Об’єм рідини можна виразити через площу дна S й висоту стовпа рідини h формулою V = Sh. Звідси випливає, що

Тиск газів і рідин

Таким чином, гідростатичний тиск на будь-якій глибині усередині рідини залежить тільки від густини рідини, прискорення вільного падіння й глибини, на якій визначається тиск.

Тиск газів і рідин

Формула Тиск газів і рідин стосується тільки тиску, створюваного самою рідиною, і не враховує тиски атмосфери на поверхню рідини. За цією формулою можна розрахувати тиск рідини, налитої в посудину будь-якої форми.

Питання:

Які спостереження вказують на те, що газ тисне на стінки посудини, у якій він міститься?

Чому гази створюють тиск?

Як залежить тиск газу від його об’єму й температури?

Яка причина виникнення тиску рідини на дно й стінки посудини?

Від яких величин й як залежить тиск рідини на дно посудини?

Навчаємося розв’язувати задачі:

1. На якій глибині створюваний водою тиск дорівнює атмосферному? Для розрахунків прийміть атмосферний тиск рівним 105 Па.

Розв’язок. З формули Тиск газів і рідин одержуємо

Тиск газів і рідин

Таким чином, десятиметровий шар води створює приблизно такий самий тиск, як оточуючий Землю шар повітря, що має десятки кілометрів у товщину.

2. Акваріум, що має форму куба, повністю заповнений водою. У скільки разів відрізняється сила тиску води на дно акваріума й на бічну стінку?

Розв’язок. Скористаємося формулою гідростатичного тиску рідини Тиск газів і рідин й визначенням сили тиску F = pS. Тиск на бічну стінку акваріума зростає пропорційно збільшенню глибини. Звідси випливає, що середній тиск дорівнює середньому арифметичному між мінімальним (рmin = 0) і максимальним (pmах = ?ga, де а – довжина ребра куба) значеннями.

Середній тиск на бічну стінку дорівнює:

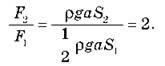
Тиск газів і рідин

Тиск на дно: рд = ?ga.

Обчислюємо значення сили тиску:

Тиск газів і рідин

З урахуванням того, що S1 = S2, остаточно одержуємо:



Домашнє завдання

1. Опишіть простий спосіб видалення вм’ятини на кульці для настільного тенісу.

2. Чому не можна допускати нагрівання газових балонів?

3. Занурте палець у склянку з водою, не торкаючись дна. Чи зміниться при цьому сила тиску на дно склянки?