

Атмосферний тиск та його зміни у тропосфері



Мета: сформувати уявлення про атмосферний тиск; знання про причини зміни атмосферного тиску, познайомити з будовою барометра, формувати знання про пояси з переважанням низького та високого тиску, розвивати логічне мислення, виховувати інтерес до спостережень за станом погоди.

Обладнання: мультимедійна презентація, відеоматеріал, підручник, зошит

Тип уроку: вивчення нового матеріалу

Хід уроку:

1. Організація класу
2. Актуалізація опорних знань. (Слайд 3)
3. Мотивація навчальної діяльності (Слайд 4)
4. Вивчення нового матеріалу (Слайди 5-24,)
5. Домашнє завдання (Слайд 25)

Повторення

Повторимо попередню тему «Температура повітря», 12 тестових питань на 12 хв

<https://vseosvita.ua/test/start/fcq269>

Поміркуйте



- 1. Чи має повітря масу?**
- 2. В якому шарі атмосфери більше всього повітря?**
- 3. Як змінюється густина атмосферного повітря з висотою?**

Нові терміни до скарбнички знань

**В зошит записати все,
що виділено червоним
кольором**

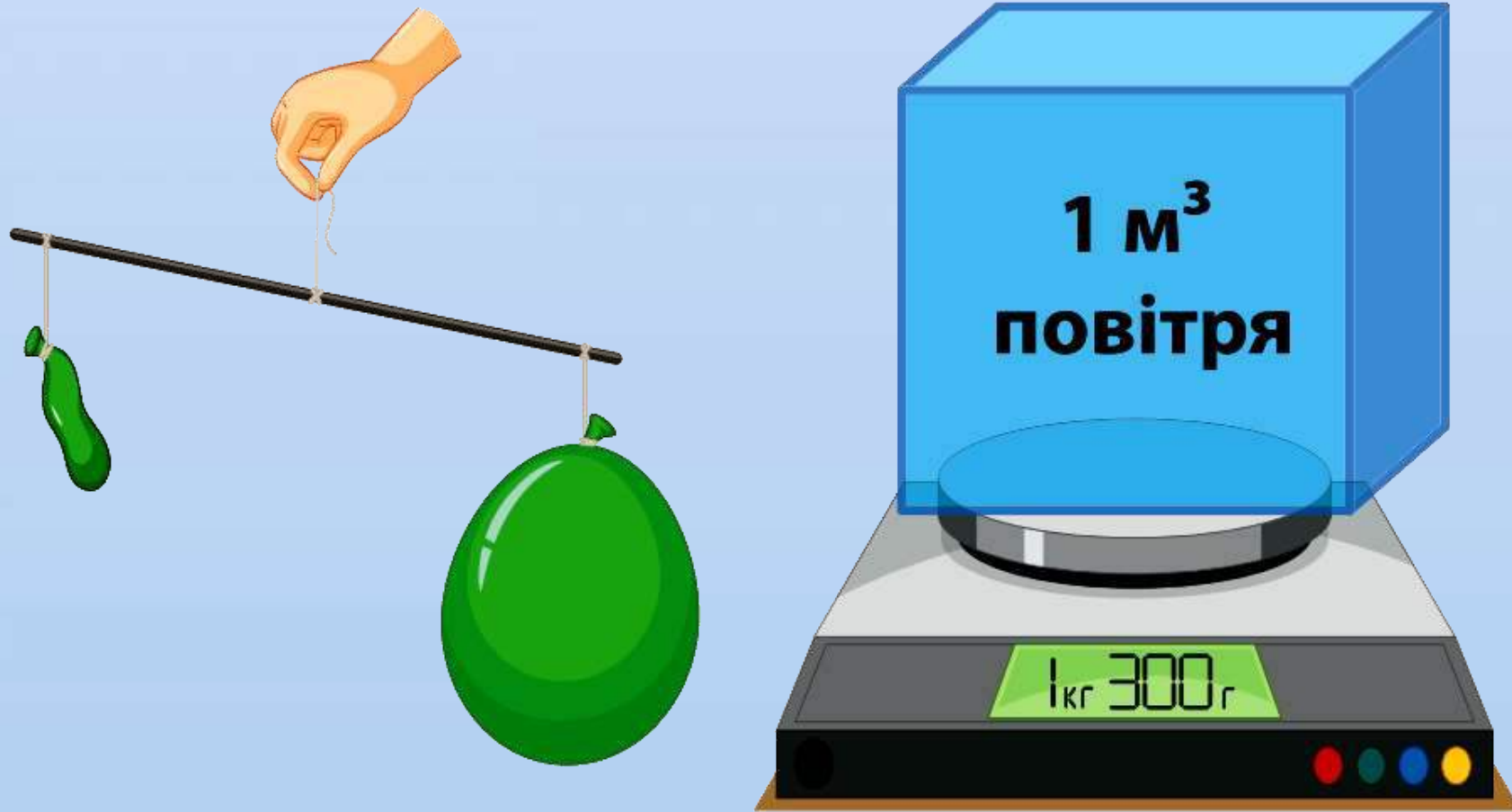
атмосф́ерний тиск

барóметр

анерóїд

**нормáльний
атмосф́ерний тиск**

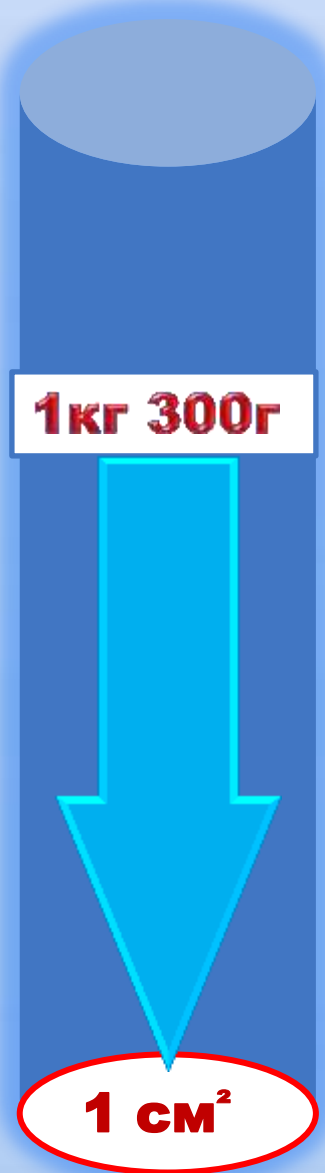
Що таке атмосферний тиск



Атмосферний тиск

- це сила, з якою повітря тисне на земну поверхню та на всі об'єкти на ній

Чому виникає атмосферний тиск



- повітря тисне наземну поверхню і на всі тіла, що на ній розташовані
- цей тиск визначається вагою стовпа повітря заввишки з уся атмосфери — від земної поверхні до самої її верхньої межі
- На кожен 1 см^2 земної поверхні атмосфера тисне силою $1 \text{ кг } 300 \text{ г}$
- **Атмосферний тиск** – це сила, з якою повітря тисне на одиницю площі земної поверхні, на всі розташовані на ній об'єкти й тіла



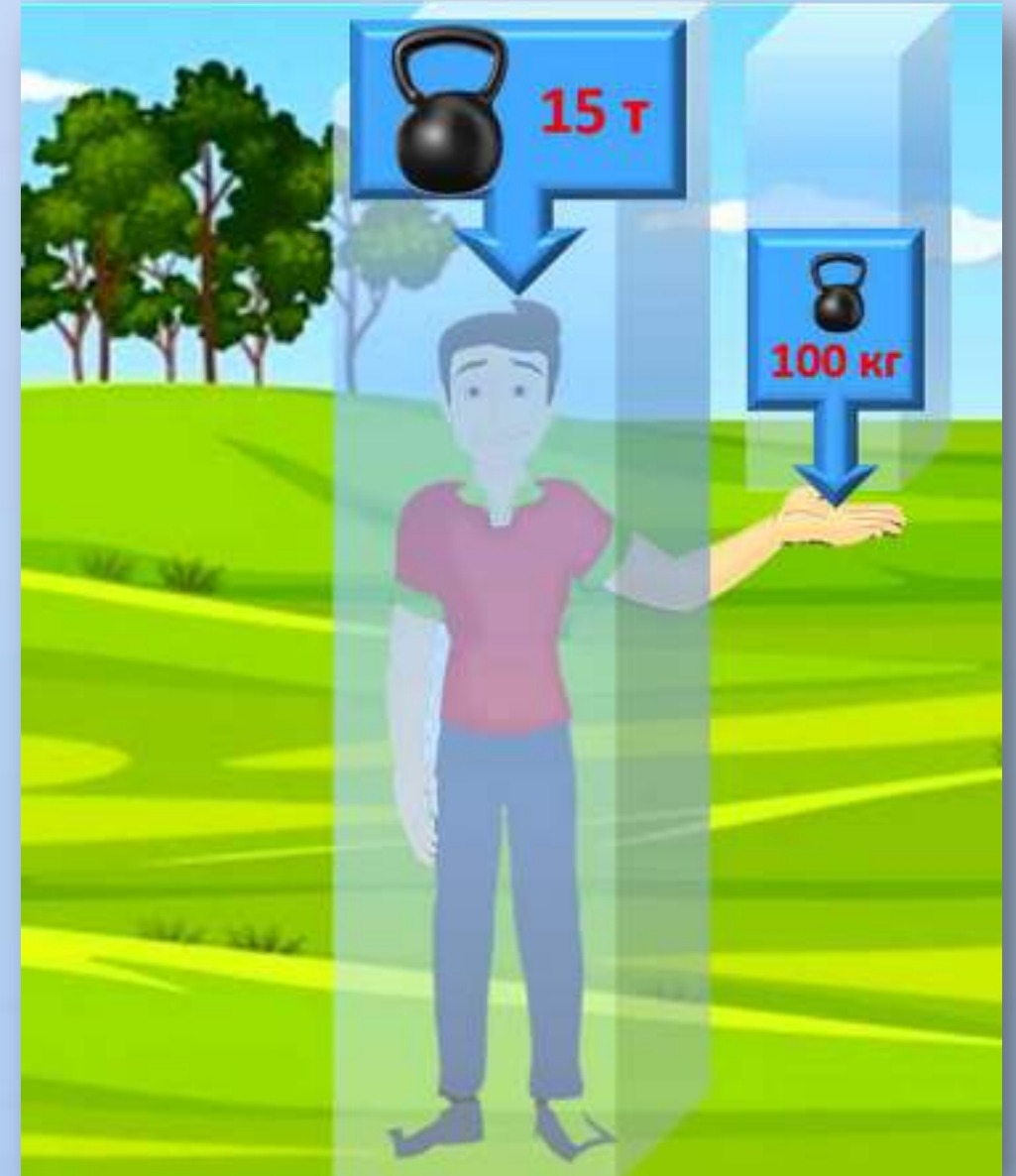
Над рівнем моря 1 м^3 повітря (за температури $+4^\circ\text{C}$) важить $1 \text{ кг } 300 \text{ г}$, на висоті 12 км — тільки 310 г , а на висоті 40 км — лише 4 г .

Маса стовпа повітря, — що тисне на 1 м^2 площі земної поверхні, — 10 т



Цікаво знати

- Поверхня тіла людини становить у середньому $1,5 \text{ м}^2$
- Відповідно повітря тиснутиме на неї вагою 15 тон
- Такий тиск здатний розчавити все живе
- Чому ж ми його не відчуваємо?

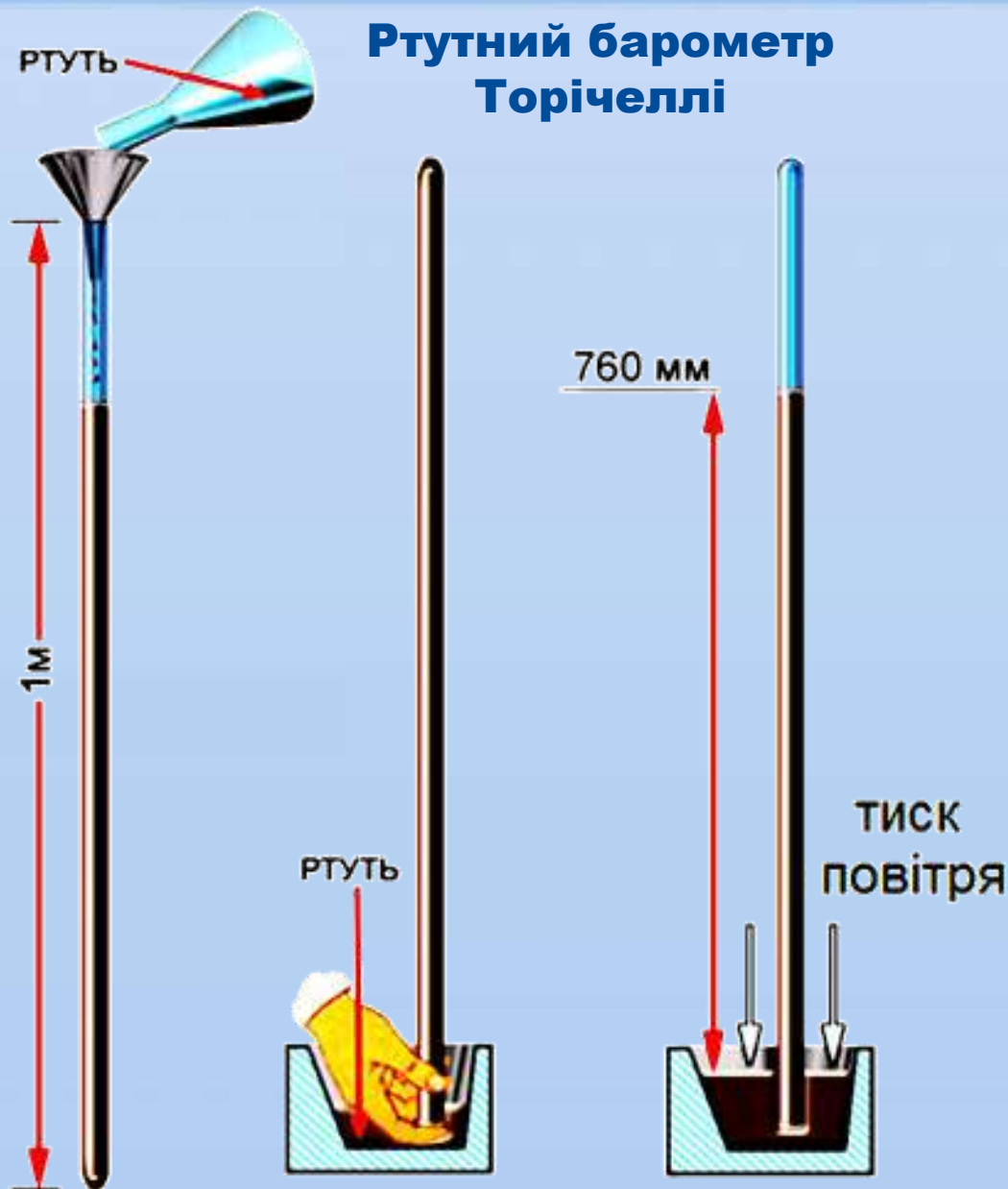


Як виміряти атмосферний тиск



**Еванджеліста
Торрічеллі**

**у XVII ст. винайшов
спосіб виміряти
атмосферний тиск,
сконструювавши
ртутний барометр**



**Ртутний барометр
Торічеллі**

- **атмосферний тиск вимірюється у міліметрах ртутного стовпчика — мм рт. ст.**
- **760 мм рт. ст. — нормальний атмосферний тиск за умов:**
 - **на рівні моря — 0 м**
 - **на широті 45°**
 - **за температури 0°C**

Одиниці вимірювання атмосферного тиску

1. міліметри ртутного стовпчика 760 мм рт. ст. — нормальний атмосферний тиск

2. Нині існують також інші одиниці вимірювання атмосферного тиску:

гектопаскаль (гПа)

або мілібар (мб)

760 мм рт. ст. \approx 1013,2 гПа або 1013,2 мб

Барометр

Барометр

— **прилад для вимірювання атмосферного тиску**
(з грецької барос — тяжкість, метрео — вимірюю)

Ртутний барометр

→ **найбільш точні прилади, тому ними обладнані метеорологічні станції та перевіряється робота інших видів барометрів**

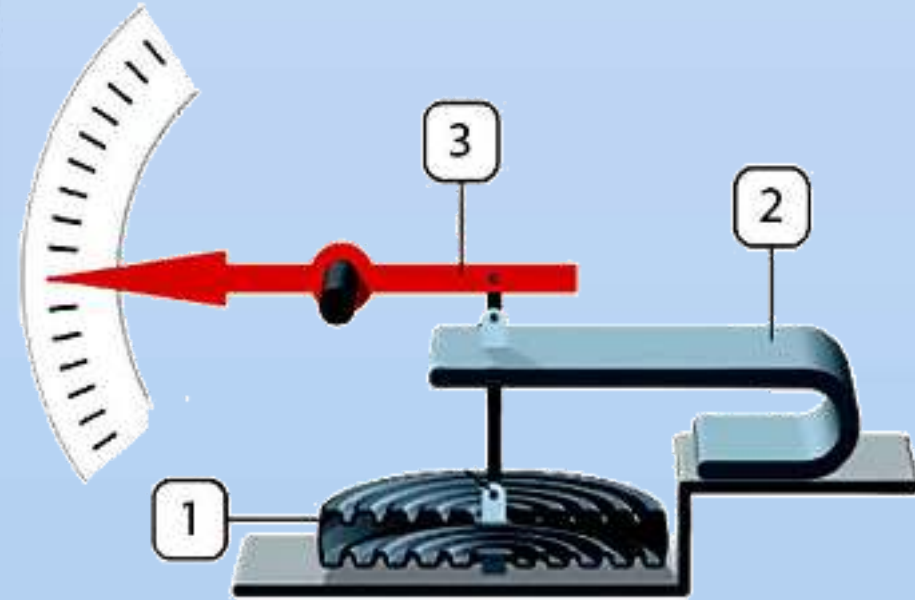


Барометр – aneroid
(з грецької – безрідинний)



Барометр – анероїд

- Усередині має пружну мідну коробочку (1), з якої викачане повітря
- Вона чутлива до коливань тиску: при його підвищенні – стискається і тягне пружину (2)
- Зміна тиску передається на стрілку (3), яка показує на шкалі його значення



**Анероїд вперше сконструював
1844 р. французький винахідник
Люсьєн Віді**

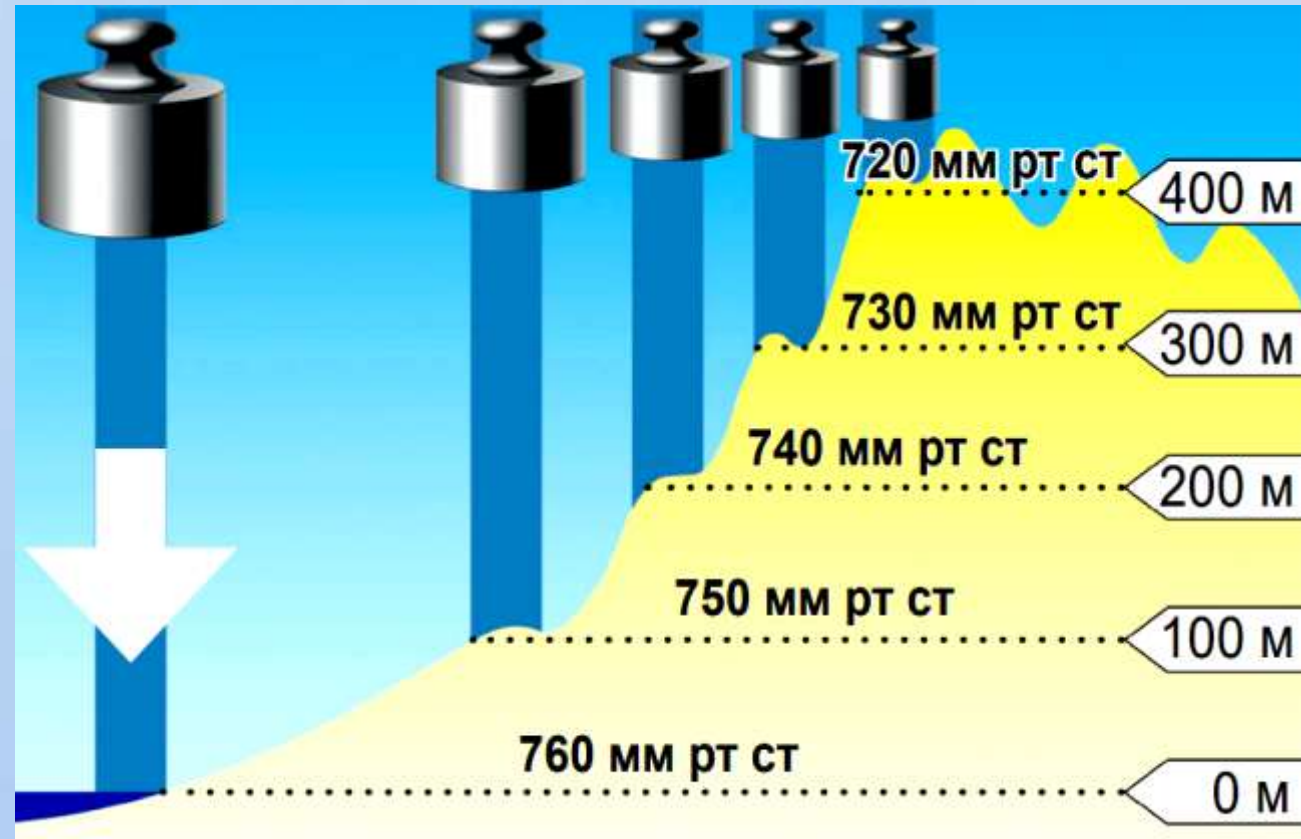
Зміни атмосферного тиску з висотою

1. Яка існує закономірність зміни атмосферного тиску з висотою?
2. Які її причини?

- **Атмосферний тиск знижується з висотою**
- У нижніх шарах тропосфери тиск знижується з підняттям в середньому **на 10 мм рт. ст. на кожні 100 м**

Причини:

- З підняттям зменшується висота стовпа повітря, що тисне на земну поверхню
- З висотою зменшується щільність повітря



Зміна атмосферного тиску з висотою

Вплив атмосферного тиску на людину

Як атмосферний тиск впливає на людину

Із підйманням угору вже на висоті 3000 м людина починає почуватися зле. З'являються ознаки так званої гірської хвороби: слабкість, задишка, запаморочення, нудота. Вище за 4000 м носом може піти кров, бо розриваються кровоносні судини. Іноді людина непритомніє. Відбувається це через те, що з висотою повітря стає розрідженим, у ньому зменшується кількість кисню, тиск падає. До таких умов організм людини не пристосований. Тож у літаках кабіни і салони зачинені щільно, герметично. У них штучно підтримують такий самий тиск повітря, який є біля поверхні Землі.

- За допомогою барометра можна визначити абсолютну і відносну висоту місцевості
- Є спеціальний прилад – **альтиметр**, який вимірює абсолютну висоту місцевості. Насправді він вимірює не висоту, а тиск повітря. Принцип дії такого висотоміра ґрунтований на тому, що зі збільшенням висоти зменшується атмосферний тиск.



Для кожної місцевості характерний свій нормальний тиск:

- **на рівні моря, 0 м — 760 мм рт. ст.**
- **у горах залежно від висоти — нижчий**

Завдання (в зошит)

3. Абсолютна висота Києва 180 м. Який атмосферний тиск вважають нормальним для столиці України?

Розв'язок:

0 м — 760 мм рт. ст.; кожні 100 м — 10 мм рт. ст.

100 м — 10 мм рт. ст.

180 м — X мм рт. ст.

$$x = 180 \times 10 \div 100 = 18 \text{ мм рт. ст.}$$

$$760 \text{ мм рт. ст.} - 18 \text{ мм рт. ст.} = 742 \text{ мм рт. ст.}$$

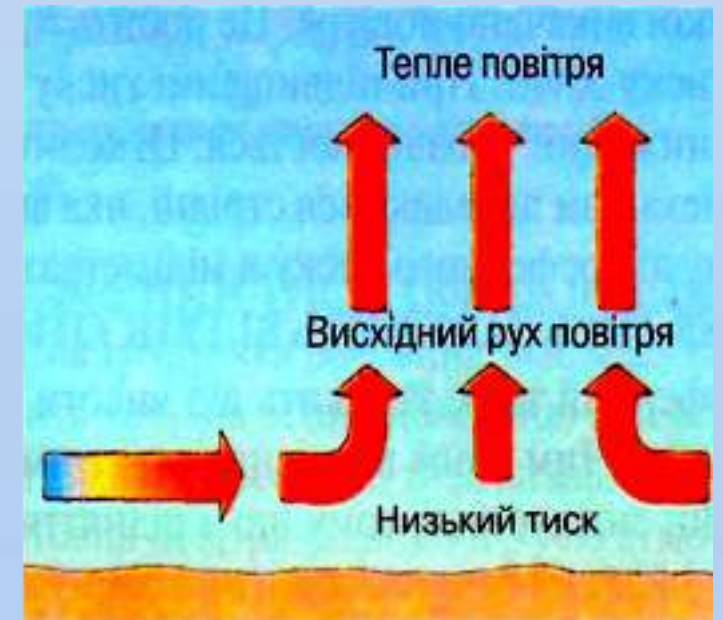
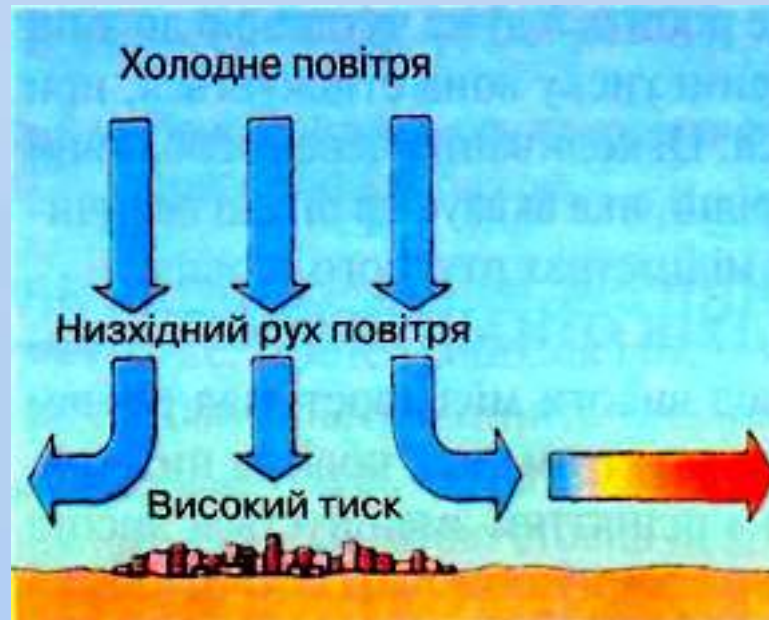
Відповідь: 742 мм рт. ст. вважають нормальним для столиці України

Як пов'язаний атмосферний тиск з температурою повітря



- При нагріванні об'єм повітря збільшується, воно стає менш щільним і легшим
→ зменшується і атмосферний тиск
- При охолодженні відбуваються зворотні явища

Оскільки нагріте повітря легше за навколишнє, повітряна куля здіймається разом із кошиком, що прикріплений знизу



Залежність тиску від температури повітря

Як пов'язаний атмосферний тиск з температурою повітря (малюнок в зошит)

Отже

- чим **вища температура**, тим **тиск менший**



$$t \uparrow \text{ — } P \downarrow$$

- чим **нижча температура**, тим **тиск більший**



$$t \downarrow \text{ — } P \uparrow$$

Закономірності утворення поясів атмосферного тиску на Землі

- атмосферний тиск, як і температура повітря, розподіляється на Землі смугами



- На Землі закономірно чергуються **7** поясів атмосферного тиску:
 - **1 рН** — на екваторі
 - **2 рВ** — поблизу тропіків
 - **2 рН** — у помірних широтах
 - **2 рВ** — у полярних широтах

Розв'язання задач на зміну атмосферного тиску

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ!!!

тиск знижується на кожні

1000 м (1 км) підйому на 100 мм рт. ст.

100 м підйому на 10 мм рт. ст.

10 м підйому на 1мм рт. ст.

Задача 1(приклад)

Атмосферний тиск біля земної поверхні становить 730 мм рт. ст. Визначте, яким буде тиск з підняттям у гори на висоту 2000 м

Розв'язок:

**тиск знижується на кожні
1000 м підйому на 100 мм рт. ст.**

1) Визначаємо, на скільки знизиться тиск із підняттям на висоту 2000 м:

$2000 \text{ м} : 1000 \text{ м} \times 100 \text{ мм рт. ст.} = 200 \text{ мм рт. ст.}$

2) Визначаємо, яким буде атмосферний тиск на висоті 2000 м:

$730 \text{ мм рт. ст.} - 200 \text{ мм рт. ст.} = 530 \text{ мм рт. ст.}$

**Відповідь: атмосферний тиск на висоті 2000 м становитиме
530 мм рт. ст.**

Задача 2 (приклад)

Атмосферний тиск біля земної поверхні становить 740 мм рт. ст. Визначте, яким буде тиск в шахті, глибина якої становить 700 м

Розв'язок:

тиск підвищується на кожні
100 м спуску на 10 мм рт. ст.

1) Визначаємо, на скільки підвищиться тиск зі спуском на глибину 700 м:

$$700 \text{ м} : 100 \text{ м} \times 10 \text{ мм рт. ст.} = 70 \text{ мм рт. ст.}$$

2) Визначаємо, яким буде атмосферний тиск на глибині 700 м:

$$740 \text{ мм рт. ст.} + 70 \text{ мм рт. ст.} = 810 \text{ мм рт. ст.}$$

Відповідь: атмосферний тиск на глибині 700 м становитиме
810 мм рт. ст.

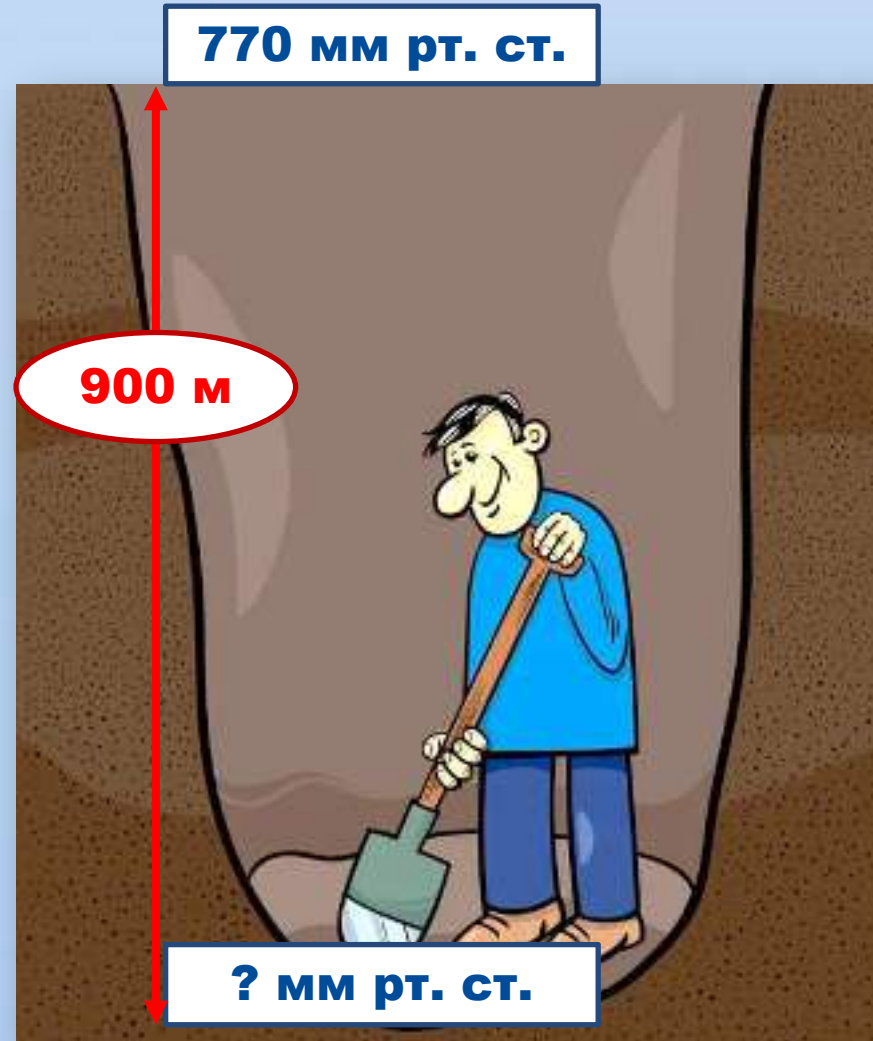
Розв'язати: Задача 1

Визначити тиск повітря на висоті 500 м, якщо на рівні моря він становить 740 мм рт. ст.



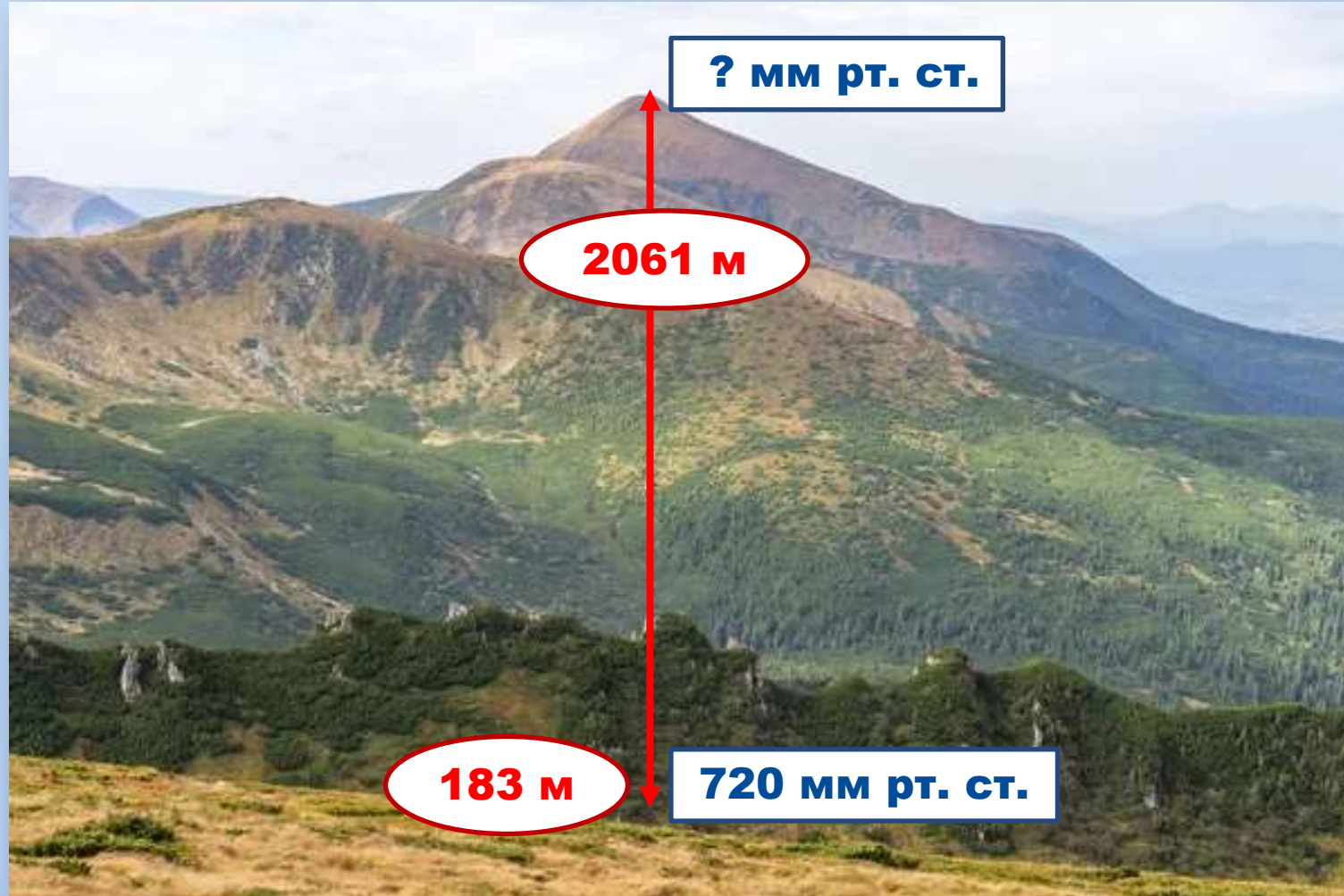
Розв'язати: Задача 2

Атмосферний тиск біля земної поверхні становить 770 мм рт. ст.
Визначте, яким буде тиск в шахті, глибина якої становить 900 м



Розв'язати: Задача 3

Визначити атмосферний тиск на вершині гори Говерла (2061 м), якщо на висоті 183 м він у цей час становить 720 мм рт. ст.



ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ:

переглянути відео

<https://www.youtube.com/watch?v=hrxxXImkqAk>

прочитати параграф 25,

вивчити основні поняття

Розв'язати задачі(слайди22-24 - 1,2,3)