



Черниш Тетяна Михайлівна,

Учитель фізики,

КЗ "Стадницька гімназія Вінницького району
Вінницької області"

Фізика 7 клас

Конспект відкритого уроку

Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску. Вплив атмосферного тиску на людину.

Мета уроку:

Навчальна:

- сформувати поняття атмосферний тиск;
- поглибити розуміння учнями фізичних понять, що характеризують тиск;
- скласти уявлення про значення атмосферного тиску в житті людини;
- навчити учнів вимірювати атмосферний тиск, артеріальний тиск.

Розвивальна:

- розвивати інтелектуальні та творчі здібності, мислення, пам'ять;

- актуалізувати і розширити знання учнів про вплив атмосферного тиску на здоров'я людини.

Виховна:

- продовжити формування пізнавального інтересу до фізики і позитивного ставлення до навчання;
- виховувати дбайливе ставлення до здоров'я.

Очікувані результати:

- давати визначення атмосферного тиску,
- пояснити його існування на підставі молекулярно-кінетичних уявлень,
- показати практичне значення знань про атмосферний тиск.

Обладнання:

- мультимедійна дошка,
- презентація до уроку,
- тематичні ілюстрації,
- **для дослідів на кожну групу:** прозора склянка з підфарбованою водою, прозора трубка для коктейлів, звичайний шприц,
- **для вчителя:** склянка прозора з водою, аркуш паперу, барометр, тонометр.

Тип уроку:

- урок вивчення нового матеріалу.

Хід уроку:

I. Організаційний момент.

Розділ II. Інноватика. Практика. Досвід.

Я трохи хвилююся. Хочу обговорити з вами дуже важливі питання, відповіді на які, здавалося б, легко, але насправді – складно. Дуже хочу, аби наш урок був вдалим. Заплющте очі. Побажайте в думках своїм однокласникам, собі й мені успіхів.

II. Мотивація навчальної діяльності.

Ви вже знаєте, що людина не може перебувати на дні океану без спеціальних засобів і можете пояснити чому. А я стверджую, що всі ми живемо на дні океану і перебуваємо без спеціальних засобів, чому так?

Не дивуйтеся всі ми живемо на дні повітряного океану. Повітряні маси огортають нашу Землю як величезна ковдра, як куля з повітря. З природознавства ви знаєте, що з грецької повітря, пара - атмос, куля – сфера, отримуємо..? (атмосфера).

Сьогодні я хочу показати вам, що повітряні маси можуть діяти на нас, хто знаходиться на поверхні Землі, тиснувши. Це і є тиск, ми будемо називати його атмосферний тиск.

Всі молекули з яких складається атмосфера притягуються до Землі завдяки силі тяжіння. Верхні шари атмосфери тиснуть на нижні шари атмосфери і т.д. і т.д. Виявляється, що нижні шари атмосфери зазнають найбільший тиск. Тиск, який діє на всі шари атмосфери за законом Паскаля передається в усіх напрямках однаково. І на нас з вами, тих хто знаходиться на поверхні Землі діє найбільший тиск. А чи впливає це на здоров'я людини? І про це ми з Вами дізнаємось під час уроку.

Про атмосферний тиск потрібно знати людям різних професій. Атмосферний тиск – це величина, яка дозволяє передбачати погоду. Якщо атмосферний тиск збільшується – це говорить про те, що погода буде хороша, зимою морозна, а літом – спекотна, якщо ж атмосферний тиск знижується – це може свідчити про погіршення погоди, опади; літом – пониження температури, а зимою – потепління.

Часті стрибки атмосферного тиску можуть мати негативний вплив на самопочуття людини. Підвищення атмосферного тиску небезпечно для людей з серцево-судинними захворюваннями

III. Актуалізація опорних знань

Перш ніж ознайомитися з атмосферним тиском згадаємо відомості

Усне опитування:

1. Що таке атмосфера (у перекладі з грецької – «пара» і «сфера»)?

Повітряна оболонка Землі

2. Чому існує повітряна оболонка Землі?

- повітря, як і будь-які інші речовини, складається з молекул і атомів;

- молекули й атоми мають масу, тому вони притягуються до Землі завдяки дії сили тяжіння;

- молекули газів, що складають атмосферу, перебувають у неперервному хаотичному русі - весь час вони зіштовхуються, відскакують одна від одної, змінюють значення та напрямок свого руху... Через це вони не падають на Землю, а перебувають у просторі біля неї.

IV. Вивчення нового матеріалу

1. Атмосфера Землі.

За підрахунками, атмосфера Землі має масу близько $5 \cdot 10^{18}$ кг. Під дією сили тяжіння верхні шари атмосфери тиснуть на її нижні шари, тому повітряний шар навколо поверхні Землі стиснутий найбільше і, згідно із законом Паскаля, створює тиск на поверхню Землі й на всі тіла поблизу неї. Це і є атмосферний тиск ($p_{\text{атм}}$).

Тиск, який створює атмосфера на всі тіла, що в ній перебувають, а також на земну поверхню, називають атмосферним тиском.

Тиск, який створює атмосфера на всі тіла, що в ній перебувають, а також на земну поверхню, називають атмосферним тиском.

2. Дія атмосферного тиску.

Переконаємося в існуванні атмосферного тиску й спостерігаємо його дію провівши ряд дослідів:

Дослід 1.

У кожної групи є прозора трубка для коктейлів. Давайте візьмемо її і опустимо в підфарбовану воду. Закриємо верхню частину трубки пальцем, і підніmemo. Бачимо, що вода не витікає з трубки, хоча нижня частина залишається відкритою. Як тільки відпустимо палець, який закриває верхній отвір трубки – рідина відразу виливається.

В чому ж справа?

Розділ II. Інноватика. Практика. Досвід.

Давайте ще раз повторимо цей дослід. Опускаємо трубку у рідину, це означає, що частина повітря виходить з трубки. Рідина витісняє це повітря. Закриваємо пальцем отвір і підіймаємо трубку. Зараз атмосферний тиск знизу більший ніж тиск стовпа повітря всередині трубки.

Ми можемо розглянути дію атмосферного тиску і за допомогою іншого прикладу.

Дослід 2

У кожної групи є звичайний шприц. Випустимо повітря з-під циліндра і опустимо в воду. Будемо переміщати поршень вгору, і побачимо, що рідина підіймається за поршнем. Чому це відбувається? Чому рідина підіймається за поршнем?

В чому ж справа?

Давайте ще раз звернемо увагу. Між поршнем і рідиною в нас немає повітря. Це означає, що зверху на поверхню рідини в нас тисне атмосферний тиск. По закону Паскаля він передається в будь-яку точку цієї рідини і буде тиснути на рідину, яка і заходить у нас з вами в шприц.

За цим же принципом працюють і всмоктувальні насоси, що піднімають воду з колодязів. Атмосферний тиск зумовлює існування всмоктування – підняття рідини за поршнем (у насосах, шприцах тощо).

Дослід 3. «Перевернута склянка.»

Учитель наповнює водою склянку, накриває зверху аркушем паперу, притискає його рукою і перевертає склянку. Руку прибирає – аркуш паперу тримається, вода не виливається.

В чому ж справа?

Під час притискання долонею аркуша до країв склянки ми мимоволі втищуємо його у склянку. Коли склянку перевернуто і рука не підтримує аркуш, на нього діють згори тиск стовпа води і повітря, знизу – атмосферний тиск. Спочатку тиск згори на аркуш більший, тому виникає сила, яка виштовхує аркуш, збільшуючи його радіус кривизни. Потім тиски на аркуш згори і знизу стають рівними. Аркуш паперу втримується **атмосферним тиском**, що діє в усіх напрямках.

3. Вимірювання атмосферного тиску.

У середині XVII ст. у ході спорудження фонтанів у Флоренції зіткнулися з незрозумілим – виявилось, що вода, яку всмоктують насоси, не піднімається вище за 10,3 м. Розв'язуючи цю проблему, Торрічеллі вперше довів існування атмосферного тиску.



Еванжеліста Торрічеллі (1608 - 1647)

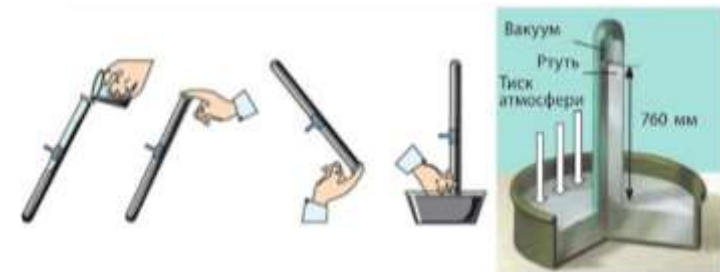
Був учнем і секретарем Галілея, а пізніше його наступником на кафедрі математики і філософії Флорентійського університету.

Найбільш відомі праці Торрічеллі в галузі механіки і пневматики. Розвинув теорію атмосферного тиску, довів можливість отримання так званої «торічелієвої порожнечі» і винайшов ртутний барометр.

Дослід 4. «Дослід Торрічеллі»

Скляну трубку завдовжки близько метра, запаяну з одного кінця, Торрічеллі доверху наповнив ртуттю. Потім, щільно заклавши отвір, перевернув трубку, опустив її в чашу із ртуттю і відкрив отвір – частина рідини з трубки вилася в чашу. У трубці залишився стовп ртуті приблизно 760 мм заввишки, а над ртуттю утворилася порожнеча.

Провівши численні досліди, Торрічеллі встановив: висота стовпа ртуті, що залишається в трубці, не залежить ні від довжини трубки, ні від її діаметра. Висота трохи змінюється тільки залежно від погоди.



Торрічеллі знайшов відповідь на те, чим визначається саме така висота стовпа ртуті.

Однорідна рідина в трубці та чаші не рухається, і це означає, що згідно із законом Паскаля, тиск на поверхню ртуті з боку атмосфери і гідростатичний тиск стовпа ртуті в трубці є однаковим. Тобто тиск стовпа ртуті висотою 760 мм дорівнює атмосферному.

Тиск, який створює стовп ртуті висотою 760 мм, називають нормальним атмосферним тиском:

$$p_{\text{атм}} = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

За одиницю атмосферного тиску прийнято один міліметр ртутного стовпа (1 мм рт. ст.).

Подамо нормальний атмосферний тиск в одиницях СІ – Паскалях. Гідростатичний тиск обчислюють за формулою:

$$p = \rho gh$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ кг/м}^3, g = 9,8 \text{ Н/кг}, h = 0,76 \text{ м}$$

$$p = 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 0,76 \text{ м} = 101\,325 \text{ Н/м}^2 =$$

$$= 101\,325 \text{ Па} \approx 100 \text{ кПа}$$

$$760 \text{ мм рт. ст.} = 101\,325 \text{ Па}$$

$$1 \text{ мм рт.ст.} = 133,3 \text{ Па}$$

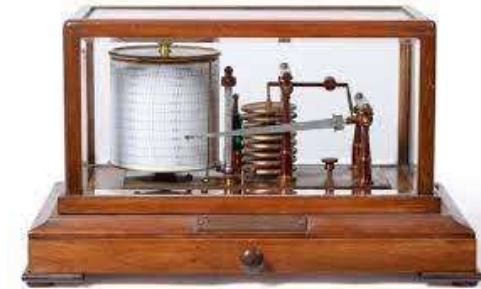
У фізиці й техніці також використовують позасистемну одиницю атмосферного тиску – фізичну атмосферу (1 атм).

$$1 \text{ атм} \approx 100 \text{ кПа}$$

Ртутний барометр

Якщо вдосконалити трубку Торрічеллі, приєднавши до неї вертикальну шкалу (лінійку) отримаємо найпростіший барометр.

При зміні атмосферного тиску ртуть у чашечці піднімається або опускається. Ртутний барометр показує атмосферний тиск як висоту ртутного стовпа, яку можна виміряти за прикріпленою поруч шкалою. Ртутний барометр – це скляна трубка довжиною біля 90 см, заповнена ртуттю, запаяна з одного кінця і перекинута в чашку з ртуттю. Величина атмосферного тиску визначається за висотою ртутного стовпчика в трубці.



Барограф

Прилад для безперервного запису зміни атмосферного тиску. Складається з приймальної частини, передавального механізму, з'єднаного з пером, та барабана з стрічкою, який обертається за допомогою годинникового механізму.

Залежність атмосферного тиску від погоди та висоти

Спостерігаючи за барометром, легко виявити, що його покази змінюються в разі зміни погоди. Перед негодою атмосферний тиск падає, а перед сонячною погодою зростає.

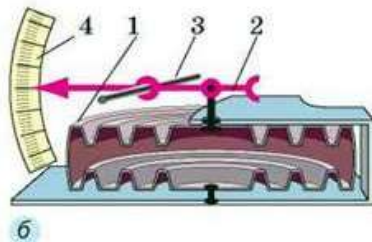
Показання барометра залежать також від висоти місця спостереження над рівнем моря. Чим вище вгору, тим меншим є атмосферний тиск. Поблизу поверхні Землі через кожні 11 м висоти тиск меншає приблизно на 1 мм рт. ст.

4. Прилади для вимірювання атмосферного тиску.

Барометр – прилад для вимірювання атмосферного тиску.

Барометр-анероїд.

Прилад для вимірювання атмосферного тиску, які діють без допомоги рідини. Барометри-анероїди зручніші у використанні, ніж ртутні прилади: вони легкі, компактні та безпечні. Це прилад для вимірювання атмосферного тиску за деформацією пружної металевої коробки, без повітря. Деформація коробки через систему важелів передається на стрілку, що переміщується по шкалі.



Розділ II. Інноватика. Практика. Досвід.

Завдяки тому, що атмосферний тиск залежить від висоти, барометр можна проградувати так, щоб за тиском повітря визначати висоту. Так було винайдено альтиметр – прилад для вимірювання висоти.

Вплив атмосферного тиску на організм людини

Сьогодні кожна третя доросла людина дуже чутливо сприймає будь-які погодні зміни. Таких людей, які відчувають дискомфорт від магнітних бур, коливань погодних умов, сонячної активності, називають метеочутливими. Вплив атмосферного тиску на організм людини, рівня вологості, температури навколишнього середовища, швидкості вітру, потоків сонячної радіації і багатьох інших факторів вивчає наука біометрологія. Для комфортного самопочуття людини, необхідно, щоб атмосферний тиск становив 760 мм.рт.ст., (1 атм.). Якщо ж значення змінюється більш ніж на 10 одиниць як у більшу, так і у меншу сторону, людський організм реагує загальним погіршенням самопочуття.

Як на людину впливає низький атмосферний тиск (Циклон) ?

Циклоном називається знижений атмосферний тиск. Він зазвичай супроводжується підвищеною вологістю, хмарністю, опадами і невеликим підвищенням температури. Найбільш схильні до впливу циклону люди, які страждають від низького артеріального тиску, або мають проблеми з судинами і серцем.

Загальна слабкість, утруднення дихання, нестача повітря, задишка - все це основні прояви негативного впливу циклону на людину. Вони обумовлені тим, що повітря в цей час дуже бідне на кисень, тому люди під час циклону можуть страждати від мігрені.

Як на людину впливає високий атмосферний тиск (Антициклон) ?

Антициклон являє собою підвищений атмосферний тиск. Він, як правило, супроводжується ясною безвітряною погодою й відсутністю різких перепадів рівня вологості або температури. Впливу антициклону найчастіше схильні люди з підвищеним тиском, а також алергіки і астматики. Останні дві групи особливо гостро реагують на наявність в повітрі різних шкідливих домішок, кількість яких у безвітряну погоду збільшується в рази.

Лікарі рекомендують

Щоб в домашніх умовах виміряти артеріальний тиск з максимальною точністю необхідно мати Тонометр - це медичний апарат для вимірювання артеріального тиску. Людям, які страждають серцево-судинними захворюваннями завжди

потрібно тримати його під рукою. У Ваших бабусь напевно є такий прилад. А хто вміє ним користуватися?



Вимірювання артеріального тиску тонометром

Лікарі рекомендують метеозалежним людям міряти тиск в домашніх умовах.

Тонометр - це медичний апарат для вимірювання артеріального тиску.

Артеріальний тиск (АТ) – це тиск крові в артеріях людини. Виділяють два взаємодоповнюючих показника АТ.

1. Верхнє (систоличний) АТ – це рівень кров'яного тиску, яке виникає в моменти максимального скорочення серцевого м'яза.

2. Нижнє (діастолічний) АТ – це рівень кров'яного тиску, що виникає в моменти максимального розслаблення серцевого м'яза.

Одиницею вимірювання артеріального тиску є міліметр ртутного стовпа (мм рт. ст.). Припустимо, показник АТ встановився на величині 130/90, що означає наступне: рівень систолічного тиску дорівнює 130 мм рт. ст., а діастолічного – 90 мм рт. ст.

- ✓ Вимірювання потрібно проводити в спокійній та комфортній обстановці, в приміщенні повинна бути кімнатна температура. При цьому приблизно за 30-60 хвилин до визначення артеріального тиску слід виключити куріння, вживання тонізуючих напоїв, алкоголю, кофеїну, а також фізичне навантаження.
- ✓ Вимірювати артеріальний тиск можна тільки після як мінімум п'ятихвилинного відпочинку. Якщо перед процедурою мала місце значна емоційна або фізичне навантаження, щоб домогтися зниження артеріального тиску, потрібно збільшити період відпочинку до 15-30 хвилин.

Розділ II. Інноватика. Практика. Досвід.

- ✓ Артеріальний тиск слід вимірювати вранці, вдень та ввечері. Ноги повинні бути розпрямлені і перебувати на підлозі, а руки потрібно розігнути і вільно розташувати на рівні серця. Слід пам'ятати, що плече не повинно здавлювати одягом, тому невірно вимірювати артеріальний тиск через одяг.

Дослід 5. «Вимірювання артеріального тиску»

- Манжету накласти на плече навпроти серця, її нижній край повинен знаходитися на 2 см вище ліктя.
- Вмикаєм прилад, і фіксуємо значення.
- Вимірювання необхідно провести тричі, інтервал між вимірюваннями становить 1-3 хв.
- Рівнем артеріального тиску вважати середнє значення всіх вимірювань

5. Практичне застосування нових знань та вмінь.

Клас поділений на групи, кожна група отримує завдання і прилади, виконавши обмінюються приладами і завданнями.

Завдання 1

Виміряти і записати атмосферний тиск . Записати значення у Паскалях (1 Па) та міліметрах ртутного стовпа (1 мм рт. ст.). Прилади: барометр-анероїд.

Завдання 2

Виміряти артеріальний тиск, користуючись Пам'яткою. Записати значення . Прилади: тонометр.

Обговорити результати.

7. Чому за допомогою барометрів можна передбачати погоду та вимірювати висоту?
8. Як атмосферний тиск впливає на людину

Джерела

📖 Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії.

📖 Медичний центр Іридомед
<https://irydomed.com/news/YAk-atmosfernij-tisk-vplivaye-na-lyudinu.html>

V. Підсумок уроку

Питання для бесіди:

1. Що таке атмосфера і чому вона існує?
2. Чому існує атмосферний тиск?
3. Які факти свідчать про існування атмосферного тиску?
4. Якими приладами вимірюють атмосферний тиск.
5. У яких одиницях вимірюють атмосферний тиск?
6. Дайте означення нормального атмосферного тиску.