Міністерство освіти і науки України

Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації

Кіровоградська Мала академія наук учнівської молоді

*Всеукраїнський інтерактивний конкурс «М М АН – Ю ніор Дослідник – 2023»*

**Номінація**: «Технік-Юніор»

**ДЕМОНСТРАЦІЯ ДІЇ АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ**

**Автор:**

Воробей Анна Денисівна,

учениця 7 класу

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

**Керівники:**

Правий Віктор Павлович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Правий Олександр Вікторович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Приютівка – 2023

**Мета дослідження:** на простих прикладах продемонструвати дію атмосферного тиску

**Завдання дослідження:**

1. Дослідити дію атмосферного тиску на пластикову пляшку.
2. Порівняти дію атмосферного тиску при різних значеннях температури повітря в пляшці.
3. Оцінити в порівнянні з іншими тисками на пляшку дію атмосферного тиску.
4. На основі візуальних спостережень зробити висновки.

**Об’єкт дослідження:** атмосферний тиск

**Предмет дослідження:**дія атмосферного тиску на оточуючі тіла

**Теоретична частина.**

Слово «атмосфера» має грецьке походження, дослівно воно перекладається як «пар» та «куля». Це газова оболонка навколо планети, яка обертається разом із нею та утворює єдине ціле космічне тіло. Вона простягається від земної кори, проникаючи у гідросферу, і закінчується екзосферою, поступово перетікаючи у міжпланетний простір.

Атмосфера планети – це найважливіший її елемент, який дає можливість життя Землі. У ньому міститься необхідний людині кисень, від неї залежать показники погоди. Кордони атмосфери дуже умовні. Вважають, що вони починаються на відстані близько 1000 кілометрів від поверхні землі і потім на відстані ще 300 кілометрів плавно переходять у міжпланетний простір. За теоріями, які дотримується NASA, ця газова оболонка закінчується на висоті близько 100 кілометрів.

До 17 століття людство не замислювалося про те, чи повітря має масу. Не було жодних уявлень про те, що таке атмосферний тиск. Проте, коли герцог Тосканський вирішив обладнати знамениті флорентійські сади фонтанами, його проект із тріском провалився. Висота водяного стовпа не перевищувала 10 метрів, що суперечило всім уявленням про закономірності природи на той час. Саме тут бере початок історія відкриття атмосферного тиску.

Вивченням цього феномену зайнявся учень Галілея, італійський фізик та математик Еванджеліста Торрічеллі. За допомогою дослідів на важчому елементі, ртуті, через кілька років йому вдалося довести наявність ваги повітря. Він уперше створив вакуум у лабораторії та розробив перший барометр. Торрічеллі представляв скляну трубку, заповнену ртуттю, в якій під впливом тиску залишалася така кількість речовини, яка б зрівнювала тиск атмосфери. Для ртуті висота стовпа дорівнювала 760 мм. Для води – 10,3 метри, це саме та висота, на яку піднялися фонтани у садах Флоренції. Саме він відкрив для людства, що таке атмосферний тиск та як він впливає на життя людини.

Середнім показником у ідеальних умовах вважається рівень 760 мм ртутного стовпа. Рівень тиску змінюється з висотою: на низинах або територіях, розташованих нижче рівня моря, тиск буде вищим, на висоті, де повітря розріджене, навпаки, його показники знижуються на 1 мм ртутного стовпа з кожним кілометром.

Ми ж продемонструємо тиск атмосфери на рівні Землі – на одному рівні. Але експеримент проведемо з різними температурами води. З’ясуємо як температура води впливає на ефект дії атмосферного тиску.

**Експериментальна частина.**

Виходячи з теоретичних знань про атмосферу, атмосферний тиск, ми вирішили з’ясувати як атмосферний тиск діє і чи діє взагалі на оточуючі тіла. Звичайно без базисних знань з фізики не обійтися. Ми знаємо, що всі тіла при нагріванні розширюються, збільшуються в об’ємі і тверді тіла і гази і рідини. Це дуже добре видно наочно з твердими тілами, рідинами. З газами – повітрям – дещо складніше – візуально не можливо встановити розширення, збільшення об’єму повітря, але не основі експерименту це можливо. Ось якраз цей принцип ми і використали для демонстрації атмосферного тиску – всі тіла при нагріванні розширюються. Ми знаємо, що ми живемо на «дні» повітряного океану. Тому на оточуючий світ – людей, предмети, тварин, птахів діє атмосферний тиск. Нашу планету Земля оточує потужна газова оболонка – повітря. І як відомо повітря має густину (ρ = 1,29 кг/м3), тобто в кожному метрі кубічному міститься 1,29 кг речовини. Сучасні дослідження Землі показали, що атмосфера сягає тисячі кілометрів у висоту, тобто повітря буде тиснути на нас. Отже, використовуючи ці 2 основоположні, незаперечні факти, ми провели простий експеримент. Пластикова пляшка, не жорстка, півтора літрова, повинна щільно закриватися. В пляшку наливаємо гарячої води, але не кип’ятку, не закриваємо, і досить акуратно коловими рухами по всьому об’єму пляшки «обмиваємо» пляшку. Внаслідок чого повітря нагріваючись від води «виходить» з пляшки. Досить швидко закручуємо пляшку кришкою і ставимо на стіл. Через декілька секунд відчуваємо тріск пляшки і її зменшення об’єму. Це діє атмосфера, діє атмосферний тиск на пляшку. Атмосфера (повітря) намагається потрапити в пляшку, але пластикова бутила «не впускає» її. Ось тоді атмосфера і діє на пластик, здавлюючи пляшку. Дослідження впливу атмосфери ми проводили при різних допустимих значеннях температури, і прийшли до висновку – чим температура вища, тим ефект впливу атмосфери на пластикову пляшку кращий – більше стискається пляшка.

 Ми спробували оцінити тиск, який чинить атмосфера без жодних засобів вимірювання – інтуїтивно, візуально, експериментально. 1Па = 1$\frac{Н}{м^{2}}$. Це значить, що на площу в 1 м2 діє сила 1Н (1Н це дія приблизно 100 г). Тому на 1 м2 діє 100 г. це занадто мала дія – її можна порівняти з тиском клаптика аркуша паперу 1см на 1см на певну площину 0,01$\frac{Г}{см^{2}}$ . Тому, коли 1Па – клаптик паперу покласти на пляшку ми зовсім не відчуємо тих змін, які були при дії атмосферного тиску. А одна сторінка в межах 160Па, якщо накладемо на пляшку зошит з 18 аркушами, то це буде дія приблизно 3000Па. І дія даного тиску на пляшку не відчувається. А якщо покласти на пляшку 30-35 зошитів, то буде така дія тиску зошитів на пляшку (візуально і по звуку стискання пляшки) як і дія атмосферного тиску 100кПа = 100000Па, а це явно приблизно 760 мм ртутного стовпчика. Таким чином, ми інтуїтивно, візуально без точних засобів вимірювання оцінили тиск атмосфери на пляшку.

**Висновки.**

1. Атмосферний тиск чинить дію на пластикову пляшку.
2. Дія атмосферного тиску (його прояв) кращий чим більша температура води.
3. Ми оцінили інтуїтивно тиск атмосфери на основі порівняння тиску твердих тіл (зошитів).