ТЕЗИ ПРОЕКТУ

**МОДЕЛЮВАННЯ АДІАБАТНОГО РОЗШИРЕННЯ ПОВІТРЯ**

**ЗА ДОПОМОГОЮ ПЛАСТИКОВОЇ ПЛЯШКИ**

**Автор:** Шут Андрій Вадимович, учень 8-Б класу Загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №3 імені В.О.Нижниченка Горішньоплавнівської міської ради Кременчуцького району Полтавської області.

**Керівники:** Безперстова Людмила Сергіївна, учитель фізики та математики, Гулий Юрій Володимирович, учитель фізики та математики

**Територіальне відділення МАН:** Горішньоплавнівське наукове товариство учнів «Мала академія наук»

**Населений пункт:** м. Горішні Плавні, Полтавська область

**Конкурс** «МАН-Юніор Дослідник»

**Номінація:** «Технік»

**Мета:** за допомогою пластикової пляшкипродемонструвати зменшення внутрішньої енергії повітря при його розширенні. Для досягнення мети поставлені такі **завдання:** 1) з’ясувати способи зміни внутрішньої енергії тіла; 2) за допомогою експерименту змоделювати процес адіабатного розширення повітря з використанням пластикової пляшки; 3) пояснити досліджуване явище та вказати шляхи ефективного проведення експерименту, межі застосування досліджуваного явища. **Об’єкт дослідження:** зміна внутрішньої енергії тіла. **Предмет дослідження:** адіабатний процес розширення повітря в пластиковій пляшці.

**Обладнання:** пластикова пляшка, голка для накачування повітря, насос, сірники.

**Теоретична частина.** У 8 класі я познайомився з поняттям внутрішня енергія тіла та способами її зміни. Найчастіше внутрішня енергія при виконанні роботи зростає. Проте способом виконання роботи внутрішню енергію можна зменшити, якщо роботу буде виконувати саме тіло, а не над тілом. Цей процес можна продемонструвати за допомогою товстостінної скляної посудини, в якій є вологе повітря (дослід описаний в підручнику з фізики для 8 класу). Якщо закоркувати посудину, сполучити її за допомогою трубки з насосом та почати накачувати до посудини повітря, то через деякий час корок має вилетіти і з’явитися туман. Поява туману відбувається в разі зниження температури. Отже, температура повітря в посудині зменшилася, відповідно зменшилася внутрішня енергія повітря. Таким чином, повітря виконало механічну роботу за рахунок власної внутрішньої енергії.

Для проведення експерименту пропонуємо замінити товстостінну посудину більш доступним та безпечнішим обладнанням – пластиковою пляшкою! Використання такого обладнання гарантує успішне проведення експерименту з ефектним утворенням густого туману.

**Експериментальна частина.**

У пляшку, яка містить декілька крапель води, накачали повітря, яке при цьому нагрівалося. Робота виконується над тілом – внутрішня енергія тіла збільшується. Швидко відкручуємо пляшку. Повітря виходить з пляшки (виконує роботу). Відчутно, що воно стало прохолодним, але утворення туману не завжди можна спостерігати, якщо повітря в пляшці буде очищеним від пилу і не буде центрів конденсації. Для утворення густого туману потрібні ядра конденсації. Якщо в повітрі знаходяться пилинки, і на пилинку осяде пара води, то відразу утворюється крапелька достатньо великого розміру. Отже, при наявності частинок диму утворення туману в повітрі відбувається швидше. Частинки диму служать центрами, навколо яких починається конденсація пари. Тому при наявності диму при тих же умовах з’являється більше крапельок води, ніж при його відсутності. Кинувши в пляшку запалений сірник, почекали поки він погасне, утворивши непомітний для погляду дим. Повторили дослід. Спостерігали, що після відкривання пляшка заповнилася туманом, більш густішим, ніж в попередньому досліді. Процес розширення повітря за рахунок зменшення його внутрішньої енергії без теплообміну з навколишнім середовищем називається адіабатним.

Адіабатне розширення сухого повітря спостерігається без утворення туману. Щоб виявити охолодження повітря при його розширенні, використали лазерний промінь. Коли в накачали повітря, лазерного променя в пляшці не видно. При розширенні повітря, тонкий лазерний промінь з’являється і швидко зникає.Утворюються дуже дрібні крапельки води, від яких відбивається світло лазера і лазерний промінь стає видимий.

**Висновки.** 1) При адіабатному розширенні повітря його внутрішня енергія зменшується; 2) Пластикова пляшка стала зручним засобом для проведення ряду цікавих досліджень; 3) Застосування саме пластикової пляшки та лазерного променя для виявлення наявності туману є новизною дослідницької роботи; 4) У природі спостерігається адіабатне розширення повітря з утворенням хмар; 5) Використання лазерної указки для астрономічних спостережень буде ефективним в умовах деякої забрудненості повітря як в Горішніх Плавнях або достатньої вологості повітря (наприклад, біля морського узбережжя), проте лазерний промінь буде невидимий в українських Карпатах за чистого повітря 6) Тема цьогорічного конкурсу спонукала до цікавих експериментів, завдяки яким постають нові запитання, що потребують подальших досліджень