



## 5. АВТОРСЬКІ ПРОГРАМИ ТА ПРОЕКТИ



**Любов Михайлівна Іванішина,**  
старший вчитель фізики та математики  
Комунального закладу «Партизанська середня  
загальноосвітня школа» та НВО «Перспектива»,  
с. Партизанське, Дніпропетровського р-ну,  
Дніпропетровської області, Україна

### **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ВЧИТЕЛІВ СПРЯМОВАНІ НА РОЗВИТОК КРЕАТИВНОЇ ПОЛІТЕХНІЧНОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ СІЛЬСЬКОГО ТИПУ (цикл інтегрованих навчальних занять)**

*Повний авторський проект друкується у журналах № 1, 2, 3, 4 2014 рік*

Запропоновані уроки та заняття у гуртку дозволяють вчителю здійснювати особистісно орієнтований підхід до навчання, підвищувати рівень компетенції учнів, їх професійне самовизначення.

Представлені доробки містять теоретичний матеріал, практичний блок, дослідницьку роботу вихованців.

Для розвитку пізнавальної активності дітей, формування стійкого інтересу до технічної творчості гуртківців в методичній доробці подано рубрики: «Для допитливих» та «Практичне застосування». Заняття в гуртках технічного напрямку та поєднання їх з вивченням фізики є першою сходинкою до професійного визначення дітей.

Збірка буде цікавою як для вчителів фізики, так і керівників гуртків технічного напрямку.

#### **ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ВЧИТЕЛІВ СПРЯМОВАНІ НА РОЗВИТОК РЕАКТИВНОЇ ПОЛІТЕХНІЧНОЇ ОСОБИСТОСТІ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ СІЛЬСЬКОГО ТИПУ (цикл інтегрованих навчальних занять)**

#### **ЗМІСТ**

Вступ.

1. Інтегрований урок фізики та гуртка технічного моделювання. Реактивний рух. Будова ракети. Конструювання найпростіших ракет.

2. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Повітря є скрізь. Вага повітря.

3. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Конструювання кімнатного повітряного змія.

4. Інтегрований урок фізики та гуртка технічного моделювання. Тиск газів і рідин. Закон Паскаля.

5. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Виготовлення діючої моделі гелікоптера.

6. Інтегрований урок фізики та фізико-технічного гуртка. Атмосферний тиск. Вимірювання атмосферного тиску.

7. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Холодне та гаряче повітря.

8. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Виготовлення діючої моделі повітряної кулі.



9. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Виготовлення планера з пір'їн.

10. Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики. Виготовлення схематичної моделі планера «синиця».

11. Бінарний урок фізики та гуртка технічного моделювання. Кінетична енергія. Енергія вітру. Виготовлення діючої моделі вітродвигуна.

12. Інтегрований урок фізики та гуртка технічного моделювання. Повітроплавання.

Література.

## ВСТУП

Одним з головних завдань сучасного освітнього простору є забезпечення доступності сільських дітей до якісної освіти. Модернізація сільської школи – тривалий процес, і здійснюватись він повинен в системі масштабної довгострокової стратегії модернізації всієї системи освіти, наближення її до європейських стандартів. І тому з 2007 року школа співпрацює з Центром технічної творчості та дозвілля учнів і молоді в рамках навчально-виховного об'єднання «Перспектива».

Створене освітнє середовище дає унікальну можливість кожному учневі зайняти свою творчу нішу для сьогодишньої та майбутньої успішності і все шкільне життя іти сходинками вгору до власного успіху.

Саме виконання цих завдань диктує необхідність тісної співпраці школи з позашкільним закладом.

Ми добре розуміємо, що належний результат роботи в школі можна одержати за умови використання потенціалу та впровадження інноваційних технологій.

Це й стало пріоритетом у співпраці КЗ Партизанська СЗШ та КЗ ЦТТ та ДШМ в рамках НВО. Ця інтеграція виявилася зручною при вивченні природничо-математичних наук, в тому числі, фізики. *По-перше* навчальна і творча діяльність дітей проходить під «одним дахом», *по-друге*, велика кількість учнів відвідує гурткові заняття за різними напрямками технічної творчості.

НВО «Перспектива» передбачає навчання і виховання школярів через спеціальне інтегрування навчального змісту предметів базового і варіативного компонентів; включення у навчальний процес особистісно-значущих виховних завдань, які породжують і стимулюють орієнтацію на моральні цінності, сприяють реалізації виховної мети. В умовах інтегрованого підходу до навчання учень цінує себе за свої навчальні досягнення реалізовує себе на рівні «Я» – діяльного і виступає як суб'єкт міжособистісних взаємодій, здатний здійснювати власні внески у навчання, прагне до самореалізації і самоактуалізації власної особистості.

Важливу роль у формуванні стійких мотивів до самореалізації у професійній діяльності, адаптації до ринкових відносин відіграють гуртки науково-технічного напрямку. Запровадження циклу інтегрованих занять «Фізика – Технічне моделювання» розкриває перед вихованцями нові можливості експериментальної та винахідницької діяльності що сприяє їх свідомому вибору професії.

Інтегровані уроки фізики та гуртків технічної творчості дають учням можливість одержати не лише теоретичні знання з предмету, а й інформацію, навички про їх практичне застосування, про можливість реалізації цих знань у власній творчій діяльності. На такому уроці відкриваються широкі можливості самореалізації і для тих учнів, хто не вважає фізику профілюючим предметом, і бачить подальше життя у робітничій, технологічній чи іншій професії.

Таким чином, створене освітнє середовище дає змогу всім учням забезпечити однакові можливості для розвитку й застосування їх потенційних здібностей, надає право кожній дитині реалізувати найголовнішу потребу особистості, яка розвивається, самовизначитися та самореалізуватися в повсякденному житті, тобто вже сьогодні.

## *Інтегрований урок фізики та гуртка технічного моделювання*

### **Тема 1. Реактивний рух. Будова ракети. Конструювання найпростіших ракет.**

#### **Мета:**

– розкрити фізичну суть реактивної тяги, сформувати знання про реактивний рух, як рух, що відбувається за законом збереження імпульсу; ознайомити учнів з будовою та принципом руху ракети, навчити конструювати та будувати найпростіші моделі ракет, використовуючи повітряну кульку в ролі реактивного двигуна; розкрити ідею відомих вчених про використання ракет для космічних польотів; виховувати у дітей почуття гордості та патріотизму за відкриття вітчизняних вчених; розвивати інтерес до технічного моделювання, фізики.

#### **Обладнання:**

мотузка; липка стрічка, повітряна кулька; трубочка для коктейлю, фото та макети космічних ракет, космічних станцій, космічних кораблів та супутників, виготовлених на заняттях гуртка «Зроби сам», повітряні кульки, пінопласт, цупкий папір, ножиці, ніж, клей, гумова стрічка, технологічні картки.

#### **I. Створення проблемної ситуації**

На перерві перед уроком, в холі біля кабінету фізики, де відпочивають учні, не випадково з'являється учасник гуртка «Зроби сам» з надутою не зав'язаною повітряною кулькою. Відпускає кульку, вона злітає вгору. На запитання учнів, що це він робить, хлопчина авторитетно заявляє: «Запускаю реактивний літальний апарат.» Учні сміються. Але тут, знову не випадково, з'являється вчитель фізики, підтверджує слова гуртківця, запрошує старшокласників у кабінет фізики.

#### **Хід уроку.**

#### **II. Вступне слово вчителя.**

Друзі, сьогодні я вам пропоную подорож у світ реактивного руху, ракетобудування та космічних літальних апаратів. Однак для цього нам потрібно отримати допуск. Допуском до здійснення цієї подорожі буде тестування. (Вчитель роздає підготовлені варіанти



тестових завдань. Учні виконують завдання та здають на перевірку вчителю). (див. додаток 1.)

### III. Вивчення нового матеріалу.

**Учитель:** А зараз я запрошую вас на першу станцію нашої подорожі – «Експериментальна». В здійсненні подорожі нам будуть допомагати члени гуртка «Зроби сам» та їх керівник. Вони зараз проведуть дослід, який демонструє реактивний рух.

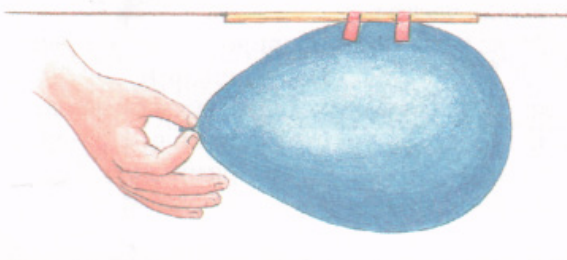
#### Хід досліду

1. Беремо мотузку або міцну нитку, нанизуюмо на неї трубочку. Краї мотузки прив'язуємо, добре напнувши, через всю кімнату (наприклад, від ручки дверей до батареї).

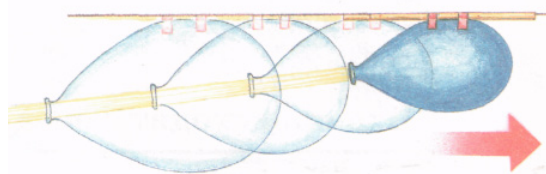
2. Наповнимо кульку повітрям, не зав'язуємо її, а притримуємо рукою.



3. За допомогою скотча закріплюємо кульку під трубочкою та розміщуємо її з одного краю мотузки. (див малюнок).



4. Відпускаємо кульку.



#### Результат.

Кулька швидко почне рухатися вздовж мотузки.

– Чому рухається кулька? Відповіді учнів. (Це тому що, ...коли отвір у кульці відкрили, з нього вивірився потік повітря, він створив реактивну силу, що штовхала кульку у протилежному напрямку.)

В результаті обговорення досліду разом з вчителем, учні одержують відповідь на запитання, що таке реактивний рух.

#### Підсумок вчителя

Отже, реактивний рух – рух, що виникає за рахунок відкидання частини маси тіла із певною швидкістю. Особливо широке застосування цей рух набув у реактивній техніці.

#### Виступ учнів-експертів:

Основою кожної ракети є реактивний двигун, який має камеру згорання палива і сопло. В камеру згорання подається, наприклад рідке паливо і окислювач. Під час згорання палива утворюються розжарені гази великого тиску, що діють на стінки камери згорання. Тиск газу не компенсується лише у місці переходу камери у сопло (див. малюнок у підручнику). Тобто, імпульс газів  $m_2 v_2$  напрямлений назад. При цьому відповідно до закону збереження імпульсу сама ракета одержує імпульс  $M_p \cdot v_p$ , напрямлений вперед. Тому

$$m_2 v_2 + M_p v_p = 0$$

або

$$v_p = \frac{m_2}{M_p} \cdot v_2$$

Звідси бачимо, що швидкість ракети тим більша, чим більше відношення маси газу до маси корпусу ракети.

На відміну від інших транспортних засобів. Ракета може рухатися, не взаємодіючи з жодними іншими тілами, крім продуктів згорання палива, що містяться в ній самій.

**Учитель:** А зараз я пропоную вам завітати на станцію «Ракетобудівна». (Заняття продовжує керівник гуртка.)

**Керівник гуртка:** – Подорож по станції «Ракетобудівна» я пропоную вам розпочати з віртуальної міні-екскурсії до нашої виставкової зали, де представлені зразки ракетної техніки.

#### Зупинка «Теоретична»

Гуртківці демонструють учням фото та макети космічних ракет, космічних станцій, космічних кораблів та супутників, виготовлених на заняттях гуртка «Зроби сам» і розповідають про них. (див. додаток 2).

#### Зупинка «Практична»

Керівник гуртка та вчитель пропонують учням класу поділити на групи, кожна з яких очолює гуртківця-практика. На основі технологічних карток (див. додаток 3), діти виготовляють моделі найпростіших реактивних літальних апаратів, в ролі двигуна яких виступає повітряна кулька.

#### Інструктаж з техніки безпеки.

#### IV. Підведення підсумків уроку.

Метод «Відкритий мікрофон». Учні коротко висловлюють свої враження про здобуті ними знання та практичні навички, отримані в ході «подорожі».

#### VI. Домашнє завдання.

§13 вивчити, № 3 письмово, скласти кросворд по вивченій темі, провести випробування виготовлених моделей.

#### Практичне застосування

Сила реакції.

Коли ти рухаєшся, ти відштовхуєшся від землі ногами. Коли веслуєш – відштовхуєшся від води веслами. Ти штовхаєш назад – тебе штовхає вперед. Але





як же летить ракета у космосі? Адже їй нема від чого відштовхуватись у порожньому просторі!

Стань на ковзани, проті чи роликові, та з силою відбий від себе м'яч. Він полетить вперед, а ти поїдеш назад! І чим важчий м'яч, чим швидше він полетить, тим більшою буде сила реакції, що штовхатиме тебе. Так і ракета виштовхує назад струмінь розпечених газів та за рахунок сили реакції летить вперед. Так само літає і реактивний літак.



Додаток 1

#### Завдання для тестування.

##### Варіант 1.

1. Дві кульки різної маси, що лежать на горизонтальній поверхні, розштовхуються у протилежні боки стиснутою пружиною. При цьому однакові:

- А. швидкості кульок;
- Б. прискорення кульок;
- В. сили тертя між кульками та горизонтальною поверхнею;
- Г. модуль сил, що діяли на кульки у момент розпрямлення пружини.

2. За якою формулою можна обчислити імпульс тіла:

А.  $\Delta p = mV_2 - mV_1$

Б.  $F = \frac{\Delta(mV)}{\Delta t}$

В.  $p = mV$

Г.  $F = ma$

3. Якою є маса моделі катера, якщо його імпульс 900, а швидкість 20 м/с.

4. Якщо швидкість ракети збільшиться у 2 рази, а маса зменшиться в 4 рази, то її імпульс

- А. не зміниться;
  - Б. збільшиться у 2 рази;
  - В. збільшиться у 4 рази;
  - Г. зменшиться у 2 рази.
5. Воротар ловить футбольний м'яч, що летить зі швидкістю 54 км/год. Якої швидкості при цьому набуває воротар, якщо маса м'яча – 600 г, а воротаря – 80 кг.

- А. 11,2 см/с;
- Б. 1,1 м/с;
- В. 40,5 см/с;
- Г. 1,5 м/с.

##### Варіант 2.

1. Дві суцільні сталеві кулі різного радіуса можуть мати однакові імпульси, якщо:

- А. більша куля рухається швидше;
- Б. більша куля рухається повільніше;
- В. швидкість куль однакова і спрямована в один бік;
- Г. швидкість куль однакова і спрямована протилежно.

2. За якою формулою можна обчислити зміну імпульсу тіла:

А.  $F = \frac{\Delta(mV)}{\Delta t}$

Б.  $mV_2 - mV_1$

В.  $F = ma$

Г.  $p = mV$

3. Залізнична платформа масою 40 т, що рухається зі швидкістю 3 м/с, зчіпляються з нерухомою платформою масою 20 т. якою є швидкість платформ після зчеплення?

- А. 1 м/с;
- Б. 1,5 м/с;
- В. 2 м/с;
- Г. 3 м/с.

4. Автомобілі А і В рухаються рівномірно: А – по прямій дорозі, В – по кільцевій трасі. Виберіть правильне твердження:

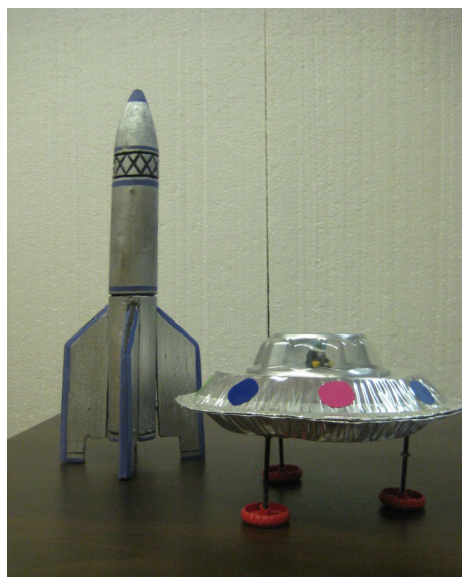
- А. вектор імпульсів обох автомобілів не змінюється;
- Б. вектор імпульсу автомобіля А змінюється за модулем;
- В. вектор імпульсу автомобіля А змінюється за напрямком;
- Г. вектор імпульсу автомобіля А змінюється за напрямком;

5. Імпульс тіла 1200 а швидкість 18 км/год. Якою є маса тіла?

- А. 5 кг;
- Б. 15 кг;
- В. 240 кг;
- Г. 1200 кг.

Додаток 2





Додаток 1



**Космічна ракета** – багатоступінчаста ракета для виведення космічних апаратів (штучних супутників Землі, АС, космічних кораблів) на орбіту супутника Землі чи міжпланетну трасу. Вона єдиний засіб проникнення в космічний простір, найдосконаліший витвір рук людини, що тримає сьогодні рекорд швидкості й дальності польоту. Принцип реактивного руху, відомий ще з давніх-давен, людина Землі використала для проникнення в космічний простір лише в ХХ ст. саме завдяки створенню космічної ракети. Ідею використання космічної ракети як засобу космічного польоту подали і науково обґрунтували наші геніальні співвітчизники М. І. Кібальчич, К. Е. Ціолковський та Ю. В. Кондратюк (Шарий).





Космічна ракета або «ракетний поїзд», як називалась вона у К. Е. Цюлковського, являє собою сукупність ракет-ступенів, що в міру витрати палива автоматично чи за командою з Землі відокремлюються від ракети, звільняючи її від зайвого вантажу. В польоті ракети-ступені працюють послідовно. Гігантську ракету-стрілу відриває від землі стартовий перший ступінь. Він найпотужніший, адже на нього припадає найбільше навантаження – подолати якомога швидше найгустіші шари земної атмосфери. На висоті кількох десятків кілометрів його паливні баки пустіють, двигуни стихають, і він відокремлюється від ракети, виконавши свою частку роботи. Вступає в дію другий ступінь, і після закінчення роботи він теж відокремлюється, передаючи космічну естафету на включення двигунів наступного ступеня. І так, поки не буде досягнуто швидкості, потрібної для виведення космічного апарата на трасу польоту – орбіту.

За допомогою космічних ракет людина вступила у двобій з силами земного тяжіння і перемогла. А наскільки надійний її помічник у цьому, свідчать такі цифри. Потужність ракети, що вивела на орбіту космічний корабель «Восток-1» вагою 4725 кг, становила близько 15 млн. квт. Це майже у 25 раз більше, ніж потужність Дніпровської ГЕС. Загальна довжина ракети-носія «Восток» становила 38 м, а діаметр її біля основи понад 10 м.

На початку польоту космічна ракета рухається строго вертикально, потім її траєкторія викривлюється за наперед наміченою програмою. Та частина траєкторії, на якій ще працюють ракетні двигуни, називається активною ділянкою (ділянкою розгону), після неї починається пасивна ділянка, де рух в основному визначається лише гравітаційними силами.

Навіщо взагалі робити ракету багатоступінчастою? – спитаєте ви. Хіба не можна створити таку одну велику потужну ракету, яка б розіграла космічний апарат хоча б до першої космічної швидкості? Виявляється, що ні. Можливості одноступінчастої ракети строго обмежені. І перший це зрозумів Цюлковський. Він навіть вивів формулу для швидкості  $v$ , яку розвиває ракета:

$$v = 2,3 \cdot c \lg \frac{m_0}{m}$$

де  $c$  – швидкість витікання газів,  $m_0$  – початкова маса ракети,  $m$  – кінцева. З цієї формули випливає, що для досягнення швидкості 8 км/с потрібно, щоб

$$\text{або } c = 6,4 \text{ км/с, або } \frac{m_0}{m} = 45,$$

тобто, щоб стартова вага ракети перевищувала кінцеву в 45 раз. І це без урахування атмосфери та сил тяжіння, які аж ніяк не можна нехтувати. Та й швидкості витікання у сучасних реактивних двигунів становлять лише 2,5–3,5 км/с, чого явно не досить. Отже, єдино правильним лишається будувати складені ракети, які поступово розганятимуть апарат до першої чи другої космічної швидкості. Швидкості реактивного струменя сьогоdnішніх ракетних

двигунів досить, щоб трьома або чотирма ступенями здійснити запуск штучного супутника Землі чи міжпланетного корабля. Ми є свідками стартів космічних ракет, що несуть у безодню космосу корисні вантажі (кораблі, станції тощо) вагою в кілька десятків тонн.

**Космічна станція**, штучний супутник Землі або іншого небесного тіла, пристосований для проведення різноманітних наукових досліджень. По суті космічні станції є науково-дослідними лабораторіями багатогоцілового призначення, форпостами науки в безмежних просторах космосу. Станції-супутники дають змогу вивчати процеси і явища в земній атмосфері, вони, зокрема, відкрили радіаційний пояс та геокорону Землі; їх використовують для розв'язання завдань навігації, метеорології, астрономії, геофізики, далекого радіо- та телезв'язку тощо. А важкі станції-супутники вже сьогодні стали стартовими площадками для запуску космічних ракет з АС до інших планет та Місяця, являючи собою прообраз майбутніх проміжних баз міжпланетних сполучень.

Особливо цінні позаземні орбітальні станції, траєкторії яких проходять за межами густих шарів атмосфери. Такі станції-обсерваторії, оснащені звичайною наземною астрономічною апаратурою (телескопами, спектрометрами, коронографами тощо), вже значно розширили можливості наук, що вивчають космос. Широкий комплекс досліджень проведено такими космічними станціями-супутниками, як «Електрон», «Протон», «Космос». Багато космічних трас освоїли автоматичні міжпланетні станції «Венера», «Марс», «Зонд», «Луна», «Марінер» тощо.

Великого значення тепер набуває створення заселеної позаземної станції-супутника. Такими станціями в мініатюрі є вже сьогодні пілотовані космічні кораблі-супутники. Висунуто багато проектів великих заселених станцій – свого роду острівців життя у безмежних просторах космосу, – монтаж яких здійснюватиметься на орбіті частинами. Шлях до цього вже прокладено. Стикування космічних апаратів на орбіті є початком будівництва у космосі. Першу таку діючу «споруду» у космосі було створено 16 січня 1969 р. під час спільного польоту радянських космічних кораблів «Союз-4» і «Союз-5». В результаті їх стикування на орбіті була складена і почала функціонувати перша в світі експериментальна космічна станція з чотирма відсіками для екіпажу.

А 7 червня 1971 р. внаслідок стикування транспортного космічного корабля «Союз-11» з орбітальною науковою станцією «Салют» була створена і почала функціонувати перша пілотована орбітальна наукова станція. Вперше було розв'язано завдання доставки екіпажу транспортним кораблем на борт наукової станції – супутника Землі. Загальна вага космічної системи «Салют-Союз-11» становила понад 25 т, об'єм приміщень – більше 100 куб. м.

**Космічний корабель (КК)** – літальний апарат для польотів у космос людини. Від інших типів космічних літальних апаратів КК відрізняється наявністю



герметичної кабіни з системою життєзабезпечення. Космічними кораблями є апарати «Восток», «Восход», «Союз», «Меркурій», «Джеміні», «Аполлон». Ось, наприклад, яким був перший радянський космічний корабель «Восток-1», що на ньому 12 квітня 1961 року перший космонавт планети Ю. Гагарін здійснив космічний політ навколо Землі. В цьому 2011 році ми відзначаємо 50 річницю польоту людини в космос.

«Восток-1» складався з двох основних частин – спускного апарата, яким була кабіна космонавта з системами життєзабезпечення і приземлення, та приладового відсіку з гальмовою установкою та бортовою апаратурою. Керування кораблем здійснювалось автоматично, проте в разі потреби керувати ним міг би і сам космонавт. Зовнішня поверхня кабіни вкрита теплозахисним шаром, а три ілюмінатори її мають жароміцні стекла. Кабіна мала також три люки. Вона досить простора. В центрі її містилося крісло космонавта – його робоче місце в польоті; в ньому він сидів, лежав, спав.

Крісло складний пристрій, пристосований для багатьох цілей. У кріслі містились аварійні запаси їжі, радіоапаратура, запас кисню, вентиляція, за допомогою якої повітря проштовхувалося через скафандр і виносило виділене організмом тепло, тощо. Його встановлено так, що перевантаження як правило діяли на космонавта в напрямі «груди-спина». Прямо перед космонавтом глобус, що довільно обертася, вказуючи, в якому місці над землею перебуває космонавт. Одягнутий космонавт в скафандр, який мав захистити його в разі розгерметизації кабіни. Температура в кабіні корабля, тиск, газовий склад («атмосфера» корабля) такі самі, як і на землі. Корабель – це маленький світ, острівець життя, який пливе по орбіті навколо Землі. Телеметрична апаратура уважно прислухається до пульсу й дихання космонавта, вимірює тиск його крові і по радіоканалах передає на землю лікарям.

Складне господарство «Востока-1». Тут численні системи життєзабезпечення, контролю, ручного керування, приземлення, орієнтації, джерела енергоживлення, парашутні системи, пристрій для катапультивання, тощо. А телевізійна система давала змогу спостерігати за космонавтом з Землі. Особливу увагу приділено гарантуванню безпеки польоту і повернення. Якби вийшли з ладу автоматичні пристрої, що керують спуском, космонавт міг би перейти на ручне керування системою орієнтації та гальмовими двигунами. Для більшої надійності передбачалась також можливість природного гальмування в атмосфері під час спуску. Тому запаси їжі, води тощо були розраховані на 10 днів.

Більш досконалим є корабель «Союз». Він складається з таких основних відсіків: орбітального відсіку, кабіни космонавта і приладо-агрегатного відсіку. Орбітальний відсік є науковою лабораторією, де космонавт провадить наукові дослідження і відпочиває. Зокрема тут він виконує необхідний

комплекс фізичних вправ, приймає їжу, спить. Відсік має чотири ілюмінатори.

Кабіна космонавта, або спусковий апарат, призначена для розміщення екіпажу під час виведення корабля на орбіту, маневрування на орбіті та під час спуску. Вона сполучається з орбітальним відсіком, розміщеним у передній частині корабля, за допомогою люка. Завдяки зовнішньому теплозахисному і внутрішньому теплоізоляційному шару температура в кабіні на момент посадки не перевищує 25–30°C. В кабіні розміщено крісло космонавта, радіоапаратуру зв'язку, прилади керування, в спеціальних контейнерах – основну й запасну парашутну системи. На корпусі встановлено двигуни системи керування спуском і двигуни м'якої посадки. Безпосередньо перед пілотом встановлено пульт керування кораблем. Обладнання корабля забезпечує можливість пілотувати корабель без участі наземного командного комплексу. Під час польоту в кораблі можна перебувати у звичайному легкому одязі, без скафандрів. Порівняно з кабінами попередніх кораблів кабіна «Союза» має ряд переваг. Зокрема, її форма забезпечує при польоті в земній атмосфері аеродинамічну підйомну силу, що робить спуск корабля керованим.

Приладо-агрегатний відсік призначений для розміщення апаратури та обладнання основних систем корабля і рушійних установок (агрегати систем терморегулювання, енергоживлення, орієнтації і керування рухом тощо). Саме тут міститься рушійна реактивна установка, яка використовується для виконання маневрів на орбіті (до висоти 1300 км) та для спуску корабля на землю. Два двигуни її (основний і дублюючий) мають силу тяги по 400 кг кожний.

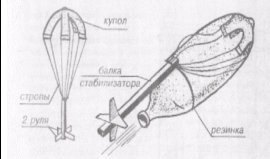
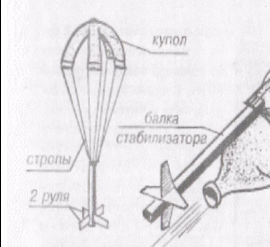
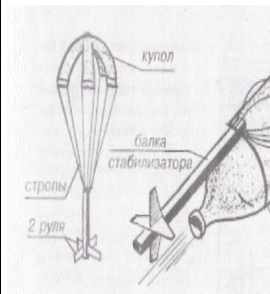
На приладо-агрегатному відсіку встановлено сонячні батареї з корисною площею 14 м і основні антенно-фідерні пристрої, які забезпечують надійний зв'язок з наземними службами. Загальний об'єм робочих відсіків корабля досить значний – близько 9 м.

Корабель «Союз» оснащено системою автоматичного стикування, яку двічі успішно перевірено під час парних польотів супутників «Космос». Конструкція корабля надійно захищає екіпаж від дії космічної радіації.

«Союз» комфортабельний корабель, з широкими маневреними можливостями, обладнаний надійними системами та раціональний своєю конструкцією.

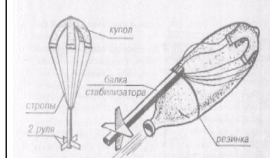
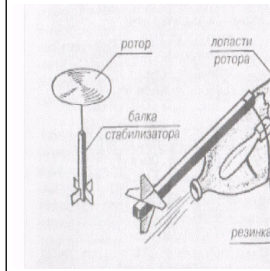
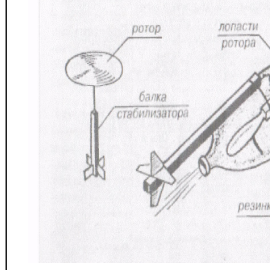
**Космічні кораблі-супутники** – назва п'яти важких автоматичних штучних супутників Землі, запущених у Радянському Союзі в 1960–1961 рр. з метою відпрацювання й перевірки всіх систем корабля, що забезпечують політ людини в космос та повернення її на Землю. Останнє досягається тим, що на цих супутниках встановлено ще гальмову рушійну установку, яка забезпечує їх спуск і успішне приземлення в заданому районі.

**Технологічна картка виготовлення моделі ракети з парашутом**

№	Послідовність виконання	Графічне зображення
1	Вирізаємо з пінопласту балку стабілізатора розміром 150x10x10 мм. На одному з її країв робимо розріз. В нього вставляємо дві паперові смужки-рулі, вирізані з цупкого паперу.	
2	Купол парашута виготовляємо з поліетиленової плівки у вигляді хреста. Стропи краще зробити з ниток. Приклеюємо кінці ниток до купола парашута за допомогою липкої стрічки. Вільні кінці строп зв'яжемо у вузол та прикріпимо до балки стабілізатора.	
3	Перед запуском кульку наповнюємо повітрям та, не зав'язуючи горловину, затискуємо її пальцями. Прикріплюємо до бокової поверхні кульки, за допомогою гумової стрічки, балку з оперенням та парашутом. Парашут охайно розправляємо, а тоді надягаємо його на передню частину кульки. Після цього пальці розжимаємо та запускаємо модель вгору. Вона піднімається на декілька метрів. Коли все повітря з кульки вийде, кулька починає падати. Парашут розкривається, модель плавно опускається на землю.	

Таблиця 3

**Технологічна картка виготовлення моделі ракети з ротором**

№п/п	Послідовність виконання	Графічне зображення
1.	Вирізаємо з пінопласту балку стабілізатора розміром 150x10x10 мм. На одному з її країв робимо розріз. В нього вставляємо дві паперові смужки-рулі вирізані з цупкого паперу.	
2.	Виготовляємо ротор. Лопаті вирізаємо з ватману, а втулку з пінопласту. Склеюємо ротор за допомогою клею «Дракон». Щоб під час спуску моделі ротор обертався, лопаті потрібно відігнути трохи вгору. За допомогою нитки ротор прикріплюємо до балки стабілізатора.	
3.	Перед запуском кульку наповнюємо повітрям та, не зав'язуючи горловину, затискуємо її пальцями. Прикріплюємо балку з оперенням та ротор до бокової поверхні кульки за допомогою гумової стрічки. Коли запас енергії двигуна-кульки скінчиться, ротор звільняється від гумової стрічки та починає обертатися. Корпус ракети плавно опускається.	

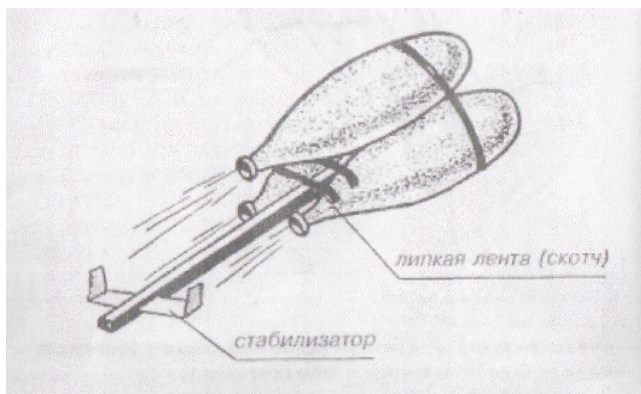




Таблиця 4

**Технологічна картка виготовлення моделі літального апарату з трьох кульок**

№ п/п	Послідовність виконання
1.	Вирізаємо з пінопласту балку стабілізатора розміром 550x10x10 мм. На одному з її країв робимо розріз. В нього вставляємо паперовий стабілізатор, вирізаний з цупкого паперу.
2.	Балку стабілізатора з пінопласту кріпимо до повітряних кульок, в центрі, за допомогою гумової стрічки.
3.	Обтічна форма продовгуватої кульки нагадує аеродинамічний профіль крила літака, а потік повітря створює реактивну силу. Модель виконується за принципом літального апарату з корпусом, що несе його. Підйомна сила моделі створюється при обтіканні повітрям двох продовгуватих кульок, що з'єднані між собою липкою стрічкою. Третя кулька використовується у якості реактивного двигуна.



**Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики**

**Тема: Повітря є скрізь. вага повітря**

**Мета:**

- розширити і поглибити знання учнів про повітря, отримані на уроках природознавства та географії;
- розвивати вміння спостерігати за властивостями повітря та застосовувати їх на практичних заняттях;
- формувати навички проведення дослідів, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, відбору та узагальнення інформації;

**Обладнання:**

*Дослід № 1*

прозора скляна банка; м'ячик для пінг-понгу; листок кальки; прозора посудина, наповнена водою до рівня, вищого за банку.

*Дослід № 2*

дві пластмасові палички завдовжки 15 та 30 см; дві однакові повітряні кульки; дві однакові банки (див. малюнок); скотч; олівець.

**ХІД ЗАНЯТТЯ**

**Вступне слово вчителя**

З давних-давен людина марила небом, мріяла навчитися злітати в небо з легкістю та граціозністю птаха. В Давній Греції існувала легенда про Ікара, який побудував крила з воску та піднявся в небо. Коли він занадто наблизився до сонця, віск розтанув, і Ікар розбився.

Видатний італійський художник та винахідник епохи Відродження Леонардо да Вінчі також був невтомним поборником ідеї механічного польоту. Він залишив багато малюнків та креслень літальних апаратів. Але перш ніж тайна польоту поступово почала розкриватись, пройшло ще чотири сторіччя.

Перші намагання людини піднятися у повітря дуже часто закінчувались катастрофою. Пілоти прив'язували до рук саморобні крила та невпинно розмахували ними, для того щоб відірватися від землі. Їх відчайдушні спроби неодмінно терпіли невдачу, тому що люди не розуміли, що не тільки робота крил, але й сама форма тіла дозволяє птахам спілкуватися з небом. Тільки після того, як люди почали вивчати повітря, його властивості, вони почали підніматися в повітря. На наших заняттях ми розглянемо деякі властивості повітря, як вони впливають на літальні апарати і як можна використовувати ці властивості повітря для польоту.

Перший цикл наших занять присвячений вазі повітря.

**Міні-вікторина**

- 1) Чи має повітря вагу?
- 2) Чи має повітря силу?
- 3) Чи можна побачити повітря?
- 4) Чи займає повітря об'єм?
- 5) Яка оптимальна форма для літальних апаратів?

**Слово вчителя:**

Повітря оточує нас з усіх боків і займає весь вільний простір. Повітря є у воді, в різних предметах, в рослинах; є воно і в тілі людини, і в тілі тварин. Воно дуже легке і невидиме. Проте існують способи побачити і зважити повітря.

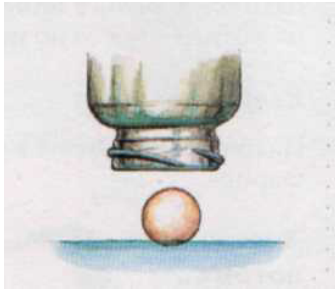
На сьогоднішньому занятті ми з вами практично перевіримо чи вірні вислови, що пляшка порожня або бути у воді і не намокнути. А допоможе нам зрозуміти явища, що відбуватимуться вчитель фізики.

**Практична робота**

*Дослід № 1. Повітря є скрізь*

**Хід досліду**

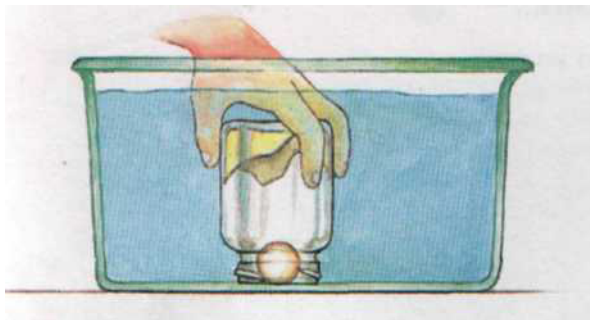
1. Покладіть листок кальки на дно банки, так, щоб він не рухався.
2. Покладіть кульку на поверхню води.
3. Перекиньте банку, накривши кульку, опустіть її на дно посудини.



Що відбувається з кулькою? Чому, на вашу думку, так сталося?

**Результат:**

Вода не проникла в банку, і кулька лежить на дні посудини майже на сухому місці.



*Вчитель фізики пояснює. Це тому...*

...що повітря, яке знаходиться в банці, не дозволяє воді потрапляти всередину і намочити кальку. Ви в цьому переконаєтеся, коли витягнете банку з води: калька залишилася сухою. Отже, насправді банка тільки здавалася порожньою!

4. Знову опустить банку у воду.

5. Коли банка торкнеться дна, нахилить її.

Що ви помітили? Чому, на вашу думку, так сталося?



**Результат:**

З банки виходять бульбашки повітря, підіймаються на поверхню і лопаються. Вода потрапляє в банку; кулька підіймається вгору, калька намокає.

*Вчитель фізики. Це тому...*

...що повітря, що наповнювало банку, виходить з неї, підіймається вгору, а вода займає його місце.

Отже, повітря є всюди: воно займає будь-який вільний простір, навіть найменший.

– А що таке повітря?

Як це не дивно, але відповідь на це запитання змогли дати лише у другій половині XVIII століття. Чисте

повітря складається в більшій своїй кількості з азоту (78%), кисню (21%), вуглекислого газу (0,3%), водяної пари та інертних газів (1%). Тобто, повітря – це сукупність газів.

– Що таке газ? Які його особливості?

Основна властивість газів полягає у тому, що газ не має власної форми і рівномірно заповнює весь об'єм, де він знаходиться. Це пояснюється тим, що частинки газу хаотично (безладно) і безперервно рухаються змінюючи напрям руху під час зіткнення одна з одною, або зі стінками посудини. Голландський природознавець Ян Батист ван Гельмонт (1579–1644) назвав цей стан речовин «газом», що з грецького означає «хаос» (безлад).

За звичайних (нормальних) умов, а саме, при температурі 0 °С і нормальному атмосферному тиску в 1 см<sup>3</sup> знаходиться приблизно 10<sup>19</sup> молекул газу, а відстань між ними 1/10<sup>9</sup> метра. «Власний об'єм» усіх молекул газу в 10 разів менший за повний об'єм, який займає газ. Це дає можливість частинкам газу (молекулам) вільно переміщатися у просторі посудини. Молекули можуть рухатися, збільшуючи свою швидкість чи зменшуючи її.

**Для допитливих**

*Повітря у воді*

У воді теж є повітря. Щоб переконатися у цьому, постав склянку з водою поряд з джерелом тепла. Як тільки вода нагріється, ти побачиш маленькі бульбашки повітря на стінках склянки. Людина не може дихати повітрям, що знаходиться у воді. Доводиться користуватися трубкою, в яку повітря потрапляє з поверхні води, або ж баллонами із стислим повітрям.

**Практичне застосування**

*Вакуумні упаковки*

На банці з під кави ти знайдеш слова: «вакуумна упаковка». Вони означають особливий спосіб упаковки кави, при якому з банки віддаляється все повітря. Це робиться для кращого збереження аромату кави. Коли таку банку відкривають, то чується звук, схожий на виляск, – це повітря проникає всередину.

**II. Бесіда**

На запитання міні-вікторини «Чи має повітря вагу?» ви всі відповіли «Так!». Практично це твердження ми перевіримо під час другої частини заняття.

А чи знаєте ви, як визначити вагу? За допомогою яких приладів вимірюють вагу? А чи можна за допомогою терезів визначити вагу повітря? Так, існують терези за допомогою яких можна визначити вагу повітря. Зараз ми з вами й спробуємо побудувати терези для повітря.



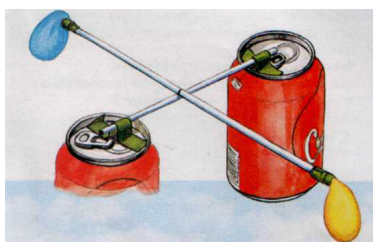
Нам потрібні дві пластмасові або дерев'яні палички завдовжки 15 та 30 см; дві однакові жестяні банки (див. малюнок); скотч; олівець.

### Практична робота

#### Терези для повітря

1. На довшій паличці відзначаємо середину.  
2. Коротку паличку за допомогою скотча прикріпимо до двох жестяних банок.

4. Центр довгої палички прикладемо до середини короткої та скріпимо палички ниткою. Вийшли терези. (Коли терези побудовані правильно, то довга паличка займе горизонтальне положення, тобто буде в рівновазі. Якщо паличка нахилена в один бік, то її центр визначений неправильно.) (див. малюнок)



#### Дослід № 2. Вага повітря

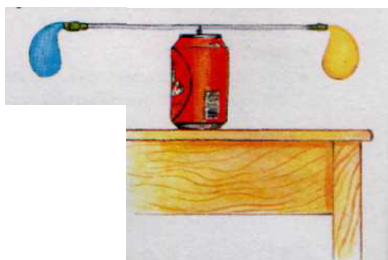
Хід досліду

1. До обох країв довгої палички за допомогою скотча прикріпіть не надуті однакові повітряні кульки.

Яке положення зайняла довша паличка? Як ви думаєте чому? (див. малюнок)

#### Результат:

Паличка з двома кульками знаходиться в горизонтальному положенні.



#### Вчитель фізики. Це тому...

... що кульки мають однакову вагу.

2. Тепер надміть якомога сильніше одну з кульок і знову прикріпіть її до палички.

Що відбувається цього разу? Чому?

#### Результат:

Паличка нахилиться у бік надуті кульки.

Як ви гадаєте чому так сталося? Що доводить цей дослід?

#### Це тому...

...що повітря, яке заповнило кульку, робить її важчою, ніж порожня кулька, тобто повітря має якусь вагу.

Отже, в результаті дослідів, проведених нами, ми побачили, що навіть такі, на перший погляд, невагомні речовини, як повітря, мають вагу.



#### Підведення підсумків заняття.

На сьогоднішньому занятті ми дали відповіді на питання «Чи має повітря вагу?», «Чи можна побачити повітря?», «Чи займає повітря об'єм?».

А як ці властивості повітря впливають на літальні апарати і як можна використовувати їх для польотів ми побачимо на наступних заняттях при виготовленні повітряних зміїв, планерів, гелікоптерів.

#### Заняття гуртка технічного моделювання з елементами фізики

**Тема:** Конструювання кімнатного повітряного змія

#### Мета:

1. Навчити виготовляти та запускати модель найпростішого кімнатного повітряного змія.
2. Розширити знання вихованців про літаючі апарати, важчі за повітря.
3. Розвивати інтерес дітей до авіамоделізму.

#### Завдання:

Виготовити кімнатного повітряного змія.

#### Матеріали та обладнання:

Тонкий папір (калька), картон, гофрований папір, голка, нитки, клей.

#### ХІД ЗАНЯТТЯ

1. Мотивація заняття.
  - ✓ Перевірка відвідування, готовності до заняття.
  - ✓ Оголошення теми заняття в поетичній формі.
  - ✓ Бесіда.
2. Практична робота
  - ✓ Правила ТБ при роботі з ножицями, голкою.
  - ✓ Виготовлення моделі.
3. Підведення підсумків
  - ✓ Конкурс на кращий дизайн змія.
  - ✓ Міні-змагання.

#### 1. Мотивація заняття.

Я делал все по чертежам,  
Заглядывал в журнал,  
И я работал только сам –  
Я помощи не знал.

Так появился змей на свет  
Из дома моего,  
Мой друг сказал: «Такого нет  
Нигде! Ни у кого!»



Лиловый нос, багровый рот,  
Из ниток борода,  
И все же вовсе не урод,  
А парень хоть куда!

Мы змея вынесли на луг,  
В то утро ветер был,  
И здесь он вырвался из рук,  
И над землею взмыл.

Своим трепещущим хвостом  
Он распугал ворон,  
Как видно, чувствуя при том,  
Что на свободе он.

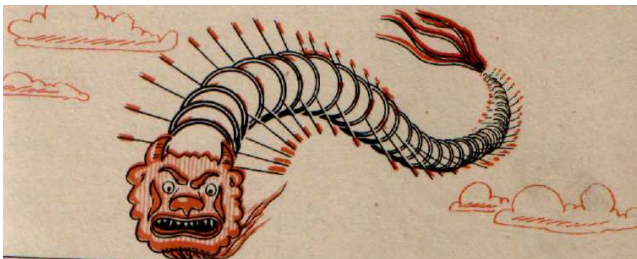
Змей был над нами высоко,  
А мы вдвоем под ним,  
Но удивительно легко  
Мы управляли им.

Он так и рвался в облака,  
Чтоб скрыться в облаках,  
Но мы-то знали, нить крепка  
И змей у нас в руках!

### Повітряний змії – найдавніший літальний апарат

Перші згадки про повітряні змії зустрічаються ще за два століття до нашого літочислення. Змії будувалися у вигляді риб, птахів, метеликів, жуків, які розфарбовувалися в яскраві кольори. Найбільш поширений змії-дракон, схожий на напівкрокодила-напівзмія. Можливо, назва «повітряний змії» пов'язана з тією формою, яку раніше йому найчастіше надавали. Пізніше стали будувати повітряних зміїв у вигляді плоскої рамки, обтягнутої папером або тканиною. Вони вже нічим не нагадували казкового дракона або змія, але назва збереглася до наших часів.

Цікаві старовинні записи про те, як в 906 році київський князь Олег використовував повітряні змії при облозі Царграда. Літопис говорить, що над ворогом в повітрі з'явилися «кони и люди бумажны, вооружены и позлощены».



Проте довгий час повітряні змії не знаходили широкого практичного застосування. Тільки з другої половини XVIII століття їх починають використовувати при проведенні наукових робіт. У 1749 році англієць

А. Вільсон за допомогою змія підняв термометр для визначення температури повітря на висоті. У 1752 році американський учений Б. Франклін скористався повітряним змієм для дослідження блискавок. Відкривши електричну природу блискавки, Б. Франклін винайшов громовідвід.

Запускаючи в повітря повітряні змії, М. Ломоносов вивчав верхні шари атмосфери і природу блискавки. 26 червня 1753 року М. Ломоносов «за допомогою змія витягнув блискавку з хмар». Він запустив повітряний змії в грозу і по його мотузці, яку використав як провідник, витягнув розряд статичної електрики. Ці досліди трохи не коштували йому життя – Ломоносов випадково вийшов з кімнати незадовго до сильного електричного розряду, а академік Ріхман, що знаходився в ній, загинув.

З 1848 року багато робіт по підйому повітряних зміїв провів командир Охтенської піротехнічної школи К. Константинов. Він розробив систему порятунку морських судів, що терплять аварії поблизу берега: на судно за допомогою повітряних зміїв подавався спочатку тонкий шнур, а потім вже міцний канат.

Значно удосконалив змії австралійський вчений Л. Харграв, застосувавши конструкцію з двох скрізних коробок, з'єднаних між собою. Так з'явився повітряний змії, якому для стійкого польоту вже не потрібен був хвіст.

До 90-х років XIX століття відносяться роботи російських учених – голови Російського технічного суспільства М. Поморцева і академіка М. Рикачева по застосуванню повітряних зміїв у області метеорології. М. Поморцев створив для цих цілей ряд оригінальних зміїв, а М. Рикачев сконструював спеціальні прилади. Починаючи з 1894 року повітряні змії систематично використовувалися для вивчення верхніх шарів атмосфери.

На порозі XX століття повітряні змії допомогли винахіднику радіо О. Попову в удосконаленні бездротового телеграфного зв'язку – на зміях підіймалася в повітря антенна.

Питаннями польоту зміїв займалися не тільки вчені, ними цікавилися і військові відомства.

Під час першої світової війни війська різних країн широко застосовували повітряні змії для спостережень, за допомогою яких коректували вогонь артилерії. При сильному вітрі спостерігача піднімали на висоту до 800 м. Повітряні змії не так легко було збити. Крім того, вихід з ладу окремого змія повітряного потягу відображався тільки на висоті підйому спостерігача, але не викликав його падіння.

Повітряні змії використовувалися і на фронтах Великої Вітчизняної війни. Наприклад, з їх допомогою наші бійці розкидали листівки.

У 50-х роках авіамоделісти м. Саратов (Росія) створили зразок повітряного змія, який успішно застосовувався під час антарктичної експедиції Академії Наук СРСР для вивчення нижніх шарів атмосфери.

У наш час повітряні змії – захоплююче заняття для школярів.

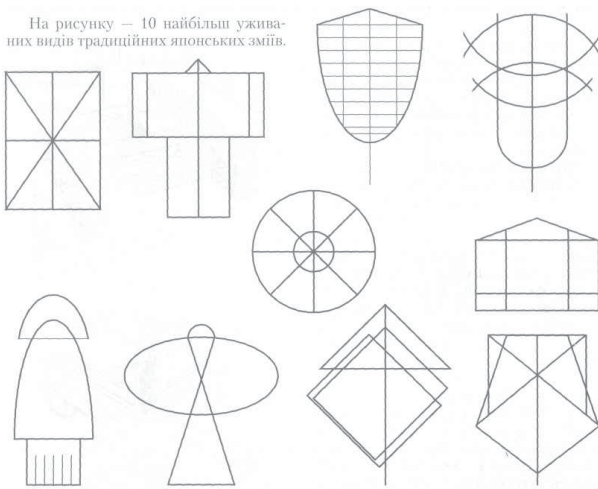


## Види повітряних зміїв

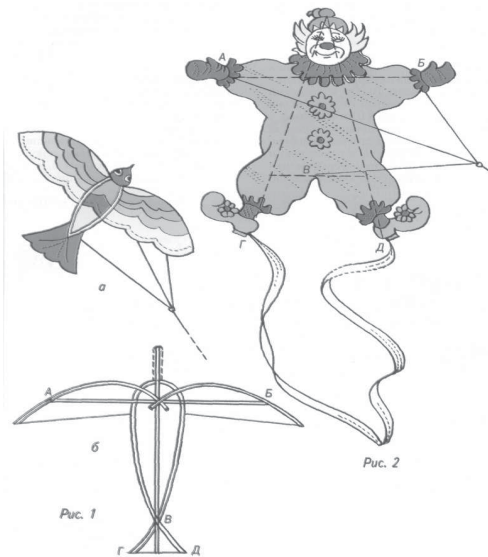


На малюнку – 10 найбільш уживаних видів традиційних японських зміїв

На рисунку – 10 найбільш уживаних видів традиційних японських зміїв.



**Пласкі повітряні змії «Клоун», «Птах», «Супутник»**



### 2. Практична робота

Перед початком роботи треба нагадати про правила ТБ при роботі з ножицями, голкою, підготувати робоче місце, необхідні матеріали, з яких виготовлятиметься модель.

1. Беремо прямокутний листок тонкого паперу (кальки) 200x160мм.

2. Три смужки картону шириною 10 мм наклеюємо вздовж діагоналей та сторони АВ. Точку перетину двох довших смужок позначаємо О.

3. В точках А та В робимо проколи голкою та прив'язуємо вуздечку з ниток, кожна довжиною 12см.

4. В точці О робимо прокол голкою та прив'язуємо вуздечку довжиною 10см.

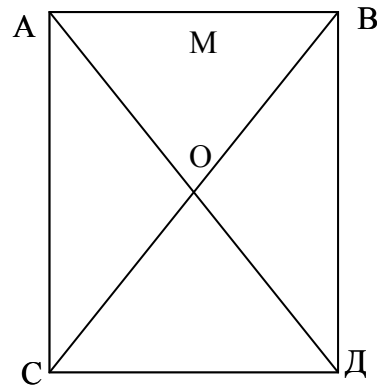
5. Вуздечки А та В взяти разом та виміряти до точки О. Вуздечку О виміряти до точки М – середини відрізка АВ.

Всі три вуздечки зв'язуємо в один вузол. Маємо кут атаки.

6. До кута атаки прив'язуємо леєр із ниток довжиною 50–80 см та кінець леєра прив'язуємо до рейки (олівця).

7. До нижнього краю змія приклеюємо хвіст з гофрованого паперу довжиною 1м.

8. Розфарбуємо змія за власним бажанням. Потрібен деякий час на те, щоб модель висохла. Після цього повітряний змій готовий до запуску.



### 3. Підсумок заняття

1. Прибирання робочих місць.
2. Аналіз робіт учнів.
3. Конкурс на кращий дизайн моделі повітряного змія.

4. Ігровий момент. Запуск змія. Виконати за допомогою змія фігури «коридор», «зиг-заг», «коло».