



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
Продовження*

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

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

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

Подані матеріали будуть цікавими як для вчителів фізики, так і для керівників гуртків технічного напрямку.

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.

**Бінарний урок фізики та гуртка технічного моделювання**

Частина 1

КІНЕТИЧНА ЕНЕРГІЯ. ЕНЕРГІЯ ВІТРУ

Мета: ввести поняття кінетичної енергії як фундаментальної характеристики руху; визначити дослідницьким шляхом від яких величин вона залежить; навчити описувати фізичні явища та знаходити приклади їх застосування із життя; ознайомити учнів з вітроенергетикою, як одним із видів відновних джерел енергії; формувати навички проведення дослідів, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, відбору та узагальнення інформації; заохочувати дітей до технічної творчості.

Матеріали та обладнання: папір, картон, олівець, косинець, ножиці, кнопка, паличка, вітродувка або пристрій для сушіння волосся.

ХІД ЗАНЯТТЯ**1. Вступне слово керівника гуртка**

У нижніх шарах атмосфери, що лежать біля земної поверхні, повітря постійно рухається. Насамперед це відбувається завдяки тому, що земна поверхня нагрівається сонячним промінням нерівномірно. Орні землі, наприклад, нагріваються сильніше, аніж луки, та набагато сильніше, аніж водна поверхня; гори без рослинності – сильніше ніж вкриті лісом, а піщані пустелі, зрозуміло, сильніше, ніж степ. Тому нижні шари повітря, що знаходяться поблизу нерівномірно нагрітої земної поверхні, теж нагріваються нерівномірно. На попередніх заняттях ми пересвідчилися, що тепле повітря має меншу вагу, ніж холодне, а тому підіймається вгору, а на його місце перетікає більш холодне. Так утворюється вітер – горизонтальний рух повітря.

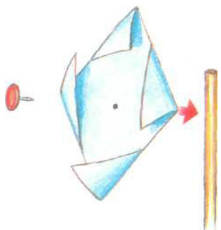
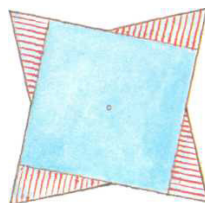
Основними характеристиками вітру є його напрямок, сила та енергія. Саме про енергію вітру ми з вами і поговоримо.

Дослід № 1. Енергія вітру

Хід досліді

1. Візьміть звичайний аркуш паперу та надайте йому форми, як показано на малюнку.

2. Відігніть вперед заштриховані частини листка.



3. Вільно закріпіть центр вертунаця до палички за допомогою кнопки.

4. Поверніть паличку так, щоб на вертунаць потрапляв вітер.

**Результат**

Вертунаць починає швидко обертатись.

2. Вивчення нового матеріалу**Слово учителя фізики.**

Це відбувається тому що струмінь повітря тисне на відігнуті лопати та створює обертальний рух. Обертаючи вертунаць, вітер виконує роботу, тобто має енергію і передає її вертунацю.

У фізиці енергія, яку має тіло внаслідок свого руху називається кінетичною енергією (від грец. «кінемо» – рух).

Дослід № 2.

Направте на вертунаць за допомогою вітродувки струмені повітря різної швидкості. Зробіть висновок. (Кінетична енергія тіла залежить від швидкості руху.)

Дослід № 3.

Виготовте такий же вертунаць, але з картону (збільшиться маса) Випробуйте його. Ви побачите, що швидкість обертання змінилася.

Отже, чим більша швидкість тіла і його маса, тим більшою є його кінетична енергія. Її можна обчислити за формулою: $E_k = \frac{mv^2}{2}$.

3. Закріплення вивченого матеріалу**Вправа «А чи знаєте ви...»**

1. Чому спортсмен перед метанням списа розбігається, а молота – розкручується?

2. За рахунок якої енергії у повітря піднімається ракета, обертаються крила вітряного млина?

3. Який автомобіль повинен мати сильніші гальма – легковий чи вантажний? Чому?

4. Де ще використовують енергію вітру? (За тим же принципом працюють

вітрові млини та вітрові електростанції: вони підставляють вітру лопати, що починають обертатись. На вітрових електростанціях вітрова енергія перетворюється на електричну. Також енергію вітру використовують парусні судна для плавання.)



Отже ми дізнались, що вітер має велику силу. Цю силу можна використовувати як невичерпне джерело енергії. Кліматичні умови дозволяють розвивати вітроенергетику на величезній території. За підрахунками вчених, вітер зможе давати енергії в 1000 разів більше, ніж людство отримує від спалювання вугілля.

Вітрові насосні станції, млини, парусні судна використовуються в усьому світі. Типовим представником вітросилових установок є голландський млин з шарнірною верхньою крильчаткою, що повертається за вітром. Остання здебільшого складається з чотирьох дерев'яних або обтягнутих парусиною крил.

Розмах крил до 30 м, залежно від сили вітру робиться від 6 до 12 обертів за хвилину. Потужність вітряків сягає до 40 кВт, а ккд приблизно 10 %.

Найпотужніший вітровий двигун ЦАП-Д-30, побудований у нашій країні мав потужність 100 кВт.



Споруджений у 1931 р. в АР Крим, двигун подавав вироблену ним енергію до мережі Севастопольської ТЕС. Зародженню та розвитку потужної вітроенергетики сприяли такі видатні вчені, як Р. Кондратюк, І. Проскура та їх талановиті учні В. Олекса-Польський, Н. Горчакова, Н. Нікітін та ін. У 1933–1934 рр. вони розробили та обґрунтували два альтернативних проекти вітрових електростанцій для АР Крим та півдня нашої країни. На сьогоднішній день в Україні діє приблизно 100 вітрових станцій із загальною потужністю 500 МВт. Для промислового використання ВЕС найсприятливішими є території Чорноморського узбережжя, Кримські гори та Карпати, де забезпечується головна вимога використання енергії вітру – його середня швидкість повинна бути не менше 4 м/с. Вітроенергетика – одна з галузей, що розвивається в світі найдинамічніше. Майже 70 % вітроустановок працює в Каліфорнії, а 25 % – у Данії (1500 вітроустановок).

В Україні на різних стадіях розбудови працюють 6 ВЕС: Анжигольська, Асканіївська, Донузлавська, Чорноморська. Також розроблено проектну документацію Західно-Сиваської, Якимівської, Чорногорської, Володимирської.

Під час поїздки в Карпати до с. Східниця ми також бачили вітроенергетичні установки. Усіх бажаючих прийняти участь у виготовленні діючої моделі вітродвигуна, запрошуємо на заняття гуртка технічного моделювання.

4. Підсумки уроку
5. Домашнє завдання

Бінарний урок фізики та гуртка технічного моделювання

Частина 2

ВИГОТОВЛЕННЯ ДІЮЧОЇ МОДЕЛІ ВІТРОДВИГУНА

Мета: розширити знання учнів про використання людиною сили вітру; навчити виготовляти модель вітродвигуна; розвивати інтерес дітей до технічної творчості.

Матеріали та обладнання: лінійка, олівець, ножиці для різання металу, шматок жерсті, деревина, дріт, скляна трубка, невеликий металевий циліндр для штока, циркуль, плоскогубці, молоток, пробійник, паяльник, пилка, рубанок, дріль, свердло, молоток, пензлик для фарби, фарби.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. Мотивація заняття.
 - ✓ Перевірка відвідування, готовність до заняття.
 - ✓ Оголошення теми заняття.
 - ✓ Бесіда.
2. Практична робота
 - ✓ Правила ТБ при роботі з інструментами.
 - ✓ Виготовлення моделі.
3. Підведення підсумків
 - ✓ Конкурс на кращу модель.

1. Мотивація заняття (бесіда)

Під час першої частини заняття ми дізналися про силу вітру та про її застосування в господарстві. Використовуючи силу вітру людина навчилася отримувати електроенергію. Зараз ми побудуємо діючу модель вітродвигуна і зможемо побачити принцип перетворення вітрової енергії на електричну.

- Який принцип дії вітродвигуна?
- Яку енергію використовують вітродвигуни?
- Що, на вашу думку, обмежує широке використання енергії вітру в промисловості та сільському господарстві?

2. Практична робота

На дошці таблиця з кресленнями вітродвигуна (рис. 1, 2). Керівник гуртка демонструє виготовлену модель, називаючи та показуючи частини, з яких вона складається (1 – колесо; 2 – кермо; 3 – скоба та кільце; 4 – стоек; 5 – стержень для руля та механізм моделі).

Після цього він рекомендує дітям розглянути креслення моделі на таблиці (рис. 1, 2), виділяючи та обговорюючи кожну деталь вітродвигуна.

Повторення правил ТБ, правил роботи з інструментами.

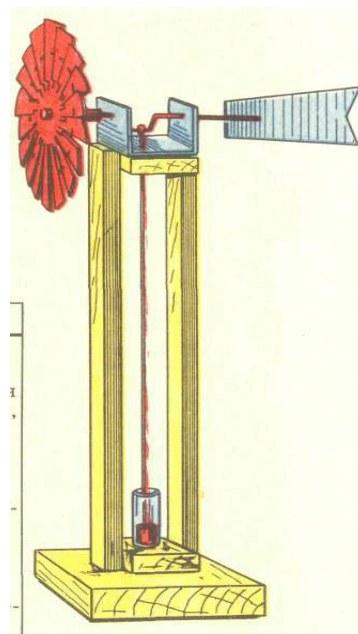
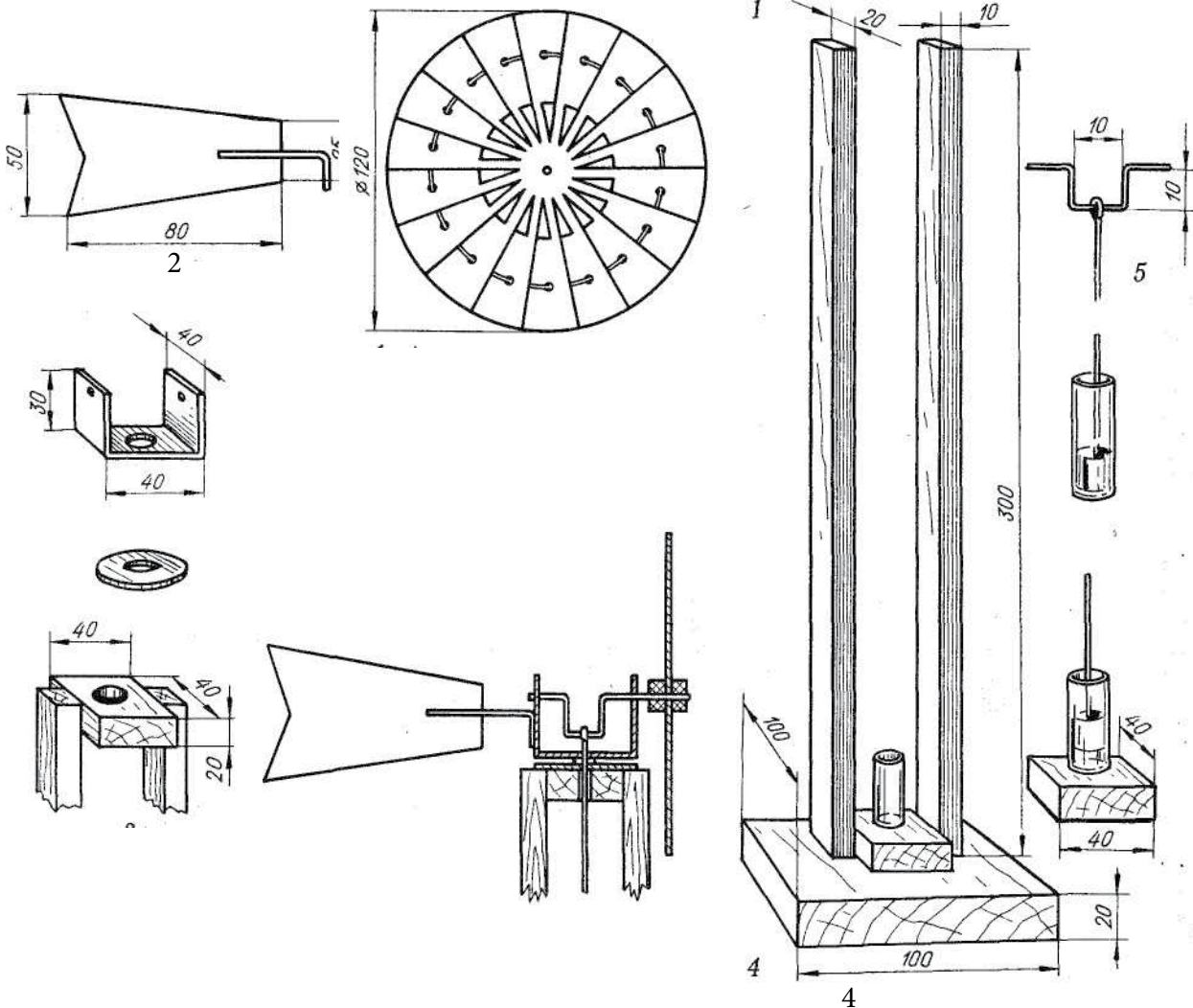


Рис. 1

Виготовлення моделі вітродвигуна

Робота проводиться по групах (3–4 чол.). Кожна з груп виготовляє свою модель та готується до її захисту. Заняття доцільно проводити в спеціально обладнаних майстернях.

Виготовлення гуртківцями окремих частин та складання моделі проводиться за технологічною картою. Керівник гуртка перевіряє правильність та послідовність виготовлення, нагадуючи при цьому, що кожна модель повинна мати індивідуальні відмінності в оформленні.



Технологічна карта виготовлення вітродвигуна

Послідовність виготовлення	Інструменти і пристрої
1. Розмітити і вирізати з жерсті колесо 1. Відігнути лопаті. У центрі колеса пробити отвір. В отвір вставити вісь і припаяти її до колеса.	Лінійка, олівець, ножиці для різання металу, шматок жерсті, дріт, циркуль, плоскогубці, молоток, пробійник, паяльник;
2. З деревини зробити стояк 4 для двигуна.	деревина, лінійка, олівець, пила, рубанок;
3. Із жерсті зробити руль 2, з дроту – стержень для керма та механізм моделі 5.	шматок жерсті; дріт, лінійка, олівець, ножиці для різання металу, плоскогубці;
4. Вирізати з жерсті та зігнути скобу та кільце 3.	
5. Зібрати головку двигуна, прикріпити до одного кінця скоби кермо, а до другого – колесо (припаяти або затиснути корками). На коліно вала надіти петлю штока.	дріль, свердло, молоток, плоскогубці;
6. Закріпити в основі стояка скляну трубку і опустити туди шток.	скляна трубка, невеликий металевий циліндр для штока;
7. Пофарбувати модель.	фарби, пензлик для фарби.



Після закінчення виготовлення моделей керівник гуртка аналізує помилки, допущені під час виготовлення.

3. Підведення підсумків

Конкурс-захист виготовлених моделей.

Інтегрований урок фізики та гуртка технічного моделювання

ПОВІТРОПЛАВАННЯ

Мета: з'ясувати фізичні аспекти засобів повітроплавання; удосконалювати вміння спостерігати явища та аналізувати результати спостережень; розв'язувати якісні та розрахункові задачі; навчити здобувати інформацію з додаткових джерел: Інтернету, художньої та довідкової літератури; розвивати навички самостійного оволодіння знаннями, критичного осмислення інформації; популяризувати заняття технічною творчістю та збуджувати інтерес до цього виду діяльності; виховувати повагу до людей, що займаються науковою та конструкторською діяльністю.

Обладнання: посудини з мильним розчином, трубочки для мильних бульбашок, колба, рівноплечні терези, спиртівка, склянка, модель повітряної кулі, електричний фен, модель корзини та іграшкових тварин.

Підготовка до заняття здійснюється заздалегідь: тема, питання, що розглядатимуться на занятті, обговорюються з керівником гуртка технічного моделювання, визначаються завдання, що будуть виконуватись на занятті та обговорюються шляхи їх реалізації. Учні класу, відповідно до їхніх вподобань, об'єднані в групи: експерти-теоретики, експерти-історики, експерти-дослідники, експерти географі-метеорологи та експерти техніки-конструктори, які є членами гуртка технічного моделювання.

ХІД УРОКУ

1. Актуалізація пізнавальних інтересів

Розповідь вчителя. Постановка проблемного питання

Дорогі друзі, запрошую вас здійснити подорож, проте це не зовсім звична подорож до лісу, чи до міста – по землі. Це подорож – повітрям, а допоможуть мені в цьому ваші друзі-гуртківці.

У вас на партах дві посудини з мильним розчином. В одній він теплий, в іншій – холодний. Випустіть декілька бульбашок з кожного розчину вгору і подивіться на результат. Яка з бульбашок піднялася вище? Як довго вона може перебувати в повітрі, на якій висоті? Чи можуть подібним способом підніматися інші фізичні тіла? Про це нам розкажуть ваші однокласники, які вивчали це питання.

2. Робота над темою

1. Експерт-дослідник 1 (під керівництвом керівника гуртка) проводить експеримент з колбою, зрівноваженою на одній з шальок рівноплечих терезів і розміщеною шийкою вниз. Далі під шийку колби вводять запалену спиртівку. Рівновага порушується, колба піднімається вгору.

2. Експерт-дослідник 2 (під керівництвом керівника гуртка) проводить експеримент з рухомою склянкою (див. додаток 1).

3. Експерт-теоретик 1:

– Пояснити явище піднімання колби чи руху склянки можна так. І колба, і склянка наповнюються теплим повітрям, густина якого менша, ніж густина холодного повітря, тому вага колби (склянки) зменшується, а виштовхувальна сила повітря залишається сталою. За умовами плавання тіл мильна бульбашка буде підніматися доти, поки повітря в ній не охолоне.

4. Експерт-історик 1:

– Саме так думали багато років тому – в XVIII ст. два брати Жозеф (1740–1810 рр.) та Етьєн (1745–1799 рр.) Монгольф'є, які мешкали у Франції. Вони були дуже спостережливі та кмітливі. Не раз спостерігаючи як піднімається дим з труби будинку, вони замислювались: «Чому так відбувається? Напевне тому, вирішили вони, що гаряче повітря легше ніж холодне – ось воно і рветься догори». Тоді брати зробили з паперу велику кулю, наповнили її димом і куля стрімко стала набирати висоту.

5. Експерти-техніки-конструктори розповідають, що на заняттях гуртка вони також експериментують з повітряними кулями. Для цього було виготовлено невелику повітряну кулю, запуск якої гуртківці демонструють під керівництвом керівника гуртка (запуск здійснюється за допомогою електричного фена) (технологічна карта виготовлення повітряної кулі див. 2).

6. Експерт-історик 2:

– Одного разу брати Монгольф'є прив'язали до кулі корзину, в яку посадили перших повітроплавців – барана, півня та качку. Але повітря охолело – куля опустилася на землю, а тварини розбіглися. Через декілька місяців настав день, коли на борт винаходу братів Монгольф'є вперше піднялась людина – Пілар де Розьє. У Парижі 21 листопада 1783 р. Куля з людиною повільно підійнялася над площею. Раптом сильний вітер погнав кулю на дерево. Ще декілька хвилин – і гілки дерева розірвуть оболонку, та Пілар не розгубився. Він схопив жмут соломи і кинув у жаровню, що розміщувалась під оболонкою кулі в корзині. Гаряче повітря миттю заповнило кулю, вона стрімко знялася вгору і пропливла над деревом. Так людина навчилася керувати висотою підйому «монгольф'єра».

7. Експерти-техніки-конструктори під керівництвом керівника гуртка демонструють запуск повітряної кулі з паперовою корзиною та тваринами, виготовленими на заняттях гуртка ПТМ.

8. Учитель:

– Відтоді люди безліч разів підіймались в небо на повітряних кулях та аеростатах. Лише виготовляли їх не з паперу, а з тонкої гуми чи тканини і заповнювали не гарячим повітрям, а воднем або гелієм. Чому саме цими газами? Які ще гази можна б використовувати?

(Учні, користуючись таблицею густини газів, дають відповідь.)

Повітряні кулі мабуть можна використовувати для подорожей. Чи знаєте ви художні твори, в яких розповідається про повітроплавання? (О. Волков «Чарівник смарагдового міста», Е. По «Історія з повітряною кулею», Ж. Верн «П'ять тижнів на повітряній кулі»)



А яка ж далека подорож без вантажу? Як розрахувати вагу вантажу, що може підняти куля в повітря, або підймальну силу кулі дізнались експерти-теоретики.

9. Експерт-теоретик:

– Нехай куля, наповнена воднем, має об'єм $V = 100 \text{ м}^3$

Маса водню

$$m_g = \rho_g \cdot V_K$$

$$m_g = 0,09 \text{ кг/м}^3 \cdot 100 \text{ м}^3 = 9 \text{ кг}$$

Його вага

$$P_g = g \cdot m_g; P_g = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 9 \text{ кг} \approx 88,2 \text{ Н}$$

Вага повітря такого ж об'єму

$$P_n = g \cdot m_n = g \cdot \rho_n \cdot V_K;$$

$$P_n = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1,3 \text{ кг/м}^3 \cdot 100 \text{ м}^3 = 1274 \text{ Н}$$

За законом Архімеда ця сила дорівнює виштовхувальній силі повітря.

Отже, така куля може підняти в повітря вантаж вагою

$$P = 1274 \text{ Н} - 88,2 \text{ Н} = 1185,8 \text{ Н},$$

або приблизно 119 кг.

10. Експерт-технік-конструктор:

– У нас з'явилася ідея. Оскільки тканина чи гума легко рвуться, їх можна замінити тонким і легким металом, а ще можна поставити двигун та гвинт.

11. Експерт-історик:

– Вперше саме таку ідею висунув російський учений К. Цюлковський (1857–1935 рр.), але її не прийняли. А ось угорець Д. Шварц сконструював балон з алюмінію, навіть під'єднав до нього кабінку. Політ призначили на 13 січня 1897 р., але перед випробуванням Д. Шварц так розхвилювався, що за декілька годин до польоту помер. Учні Д. Шварца все ж підняли його балон в небо, але посадка була невдалою. Одним зі спостерігачів польоту був конструктор Фердинанд Цеппелін (1838–1917 рр.). Він викупив патент на винахід Шварца і сконструював перший дирижабль «Цеппелін-1». Так почалася ера дирижаблів.

12. Експерти-географи:

– На дирижаблях була здійснена цікава географічна подорож. У 1928 р. італійська експедиція Умберто Нобіла пролетіла на дирижаблі «Італія» з архіпелагу Шпіцберген до Північного полюсу. На зворотному шляху дирижабль зазнав катастрофи. Із 16 учасників – 8 загинуло, інші опинились на дрейфуючих крижинах. Шість європейських країн: Радянський Союз, Італія, Норвегія, Фінляндія, Франція та Швеція взяли участь у рятувальних роботах.

13. Вчитель:

– Чи використовують зараз повітряні кулі? (Учні на основі знань з географії дають відповідь на запитання).

14. Експерт-географ (узагальнює та доповнює):

– У наш час повітряні кулі невеликих розмірів використовують для різноманітних досліджень. Кулі-зонди, не забруднюючи повітря, доставляють вимірювальну апаратуру на висоту 35–40 км. Радіопередавач на кулі передає на Землю дані про тиск, температуру, вологість повітря, висоту польоту. Такі кулі використовують для фотографування поверхні суходолу та океану, скупчення тварин тощо. Такі дослідження важливі для сучасної науки.

4. Підсумки уроку. Виставлення оцінок

5. Домашнє завдання

ДОДАТОК 1

Дослід «Чарівна склянка»

ХІД ДОСЛІДУ

1. Візьміть книжку. На неї з невеликим нахилом покладіть дощечку.

Намочіть склянку

холодною водою.

Поставте склянку

догори дном, як

показано на малюнку.

2. Тепер намочіть склянку гарячою водою та поставте її так, як в перший раз.

У чому різниця? Що сталося зі склянкою цього разу? У чому, на вашу думку, причина цього?

Результат

Коли склянку

намочили холодною водою, вона

потроху рухається

вниз, а тоді спиняється.

У випадку, коли ж склянку намочили гарячою водою, вона швидко сковзає по дошці до самого її кінця.

Це тому...

...що повітря в гарячій склянці

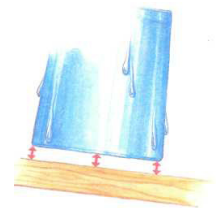
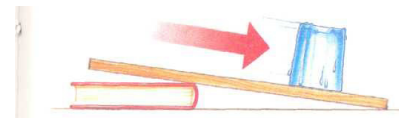
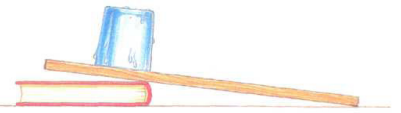
розширюється та трішки підіймає

склянку над поверхнею дошки.

Тому склянка швидко сковзає

донизу не зупиняючись, адже процес

тертя не відбувається.



Використані літературні джерела

1. Большая книга экспериментов для школьников. – М.: РОСМЭН, 2001.

2. Дозвілля, техніка, творчість. Збірник методичних рекомендацій. – Вип. 1. – К.: Грамота, 2003.

3. Дубинский И. В. Мы строим модели, альбом / И. В. Дубинский. – К.: Радянська школа, 1989.

4. Ермаков А. М. Простейшие авиамодели / А. М. Ермаков. – М.: «Просвещение», 1989.

5. Современная универсальная российская энциклопедия, Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2000.

6. Столяров Ю. С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы / Ю. С. Столяров. – М.: Просвещение, 1983.

7. Техническое творчество учащихся, учебное пособие для педагогических институтов и училищ. – М.: Просвещение, 1989.

8. Універсальний ілюстрований довідник для всієї сім'ї, Древо познання, науково-пізнавальна колекція «Маршалл Кавендіш».

9. Юний технік України // Науково-популярний журнал для дітей та юнацтва, 2006.

10. Іванова Ж. В. Фізика 8 клас. Розробки уроків / Ж. В. Іванова. – Харків: Веста: видавництво «Ранок», 2008.