

## Прості досліді з фізики в домашніх умовах

*А. Ейнштейн сказав: «Істина — це те, що витримує перевірку дослідом».*

Досліді з фізики допоможуть увійти до чудесного світу знань. Для учнів 7-11 класів вони будуть нескладними. Зрозумівши основні фізичні принципи і закони, учні відчувають себе більш впевнено.

Щоб вивчення законів фізики в домашніх умовах було безпечним, необхідно дотримуватися запобіжних заходів:

1. Абсолютно всі експерименти необхідно проводити за участю дорослих.
2. Необхідно бути особливо уважними, якщо використовуються гострі, колючо-ріжучі предмети, відкритий вогонь. При цих дослідіах присутність дорослих обов'язкова.
3. Використання отруйних речовин заборонено.

### 1. Плаваюче яйце

знадобляться:

- 2 склянки;
- столова ложка;
- сіль;
- вода;
- 2 яйця.

Обидві склянки потрібно наповнити водою. В одній з них розчинити 2 повні столові ложки солі. Потім в склянку слід опустити на ложці яйця. У звичайній воді воно потоне, а в солоній буде плавати. Сіль підвищує щільність води. Саме цим пояснюється той факт, що в морській воді плавати легше, ніж в прісній.

### 2. Блукаюча вода

Для дослідіа знадобляться:

- дві склянки
- щільна паперова серветка або рушник
- харчовий барвник
- вода

Наповніть одну склянку водою, другу залиште порожньою. Розчиніть будь-який колір (на свій смак) у склянці з водою. Скрутіть паперовий рушник трубочкою. Один кінець опустіть у склянку з пофарбованою водою, другий в порожню склянку, щоб вийшов паперовий (полотняний) місточок.

Тепер спостерігайте як вода з повної склянки буде перетікати в порожню, завдяки капілярним силам. Бажано використовувати теплу воду. Протягом перших двадцяти хвилин спочатку забарвиться місток і вода почне перетікати в порожню склянку. Процес «перекачування» зупиниться тільки тоді, коли в обох склянках буде однакова кількість води, тобто тиск води в

обох склянках буде однаковим. Для досліду можливо використати і декілька склянок, збільшивши кількість містків. Через певний час в усіх склянках встановиться однакова кількість води.

### **3. Змійка**

Для проведення цього експерименту знадобляться:

- щільний папір (ксероксний) 8 × 8 см
- алюмінієва фольга 8 × 8 см
- олівець
- циркуль, або склянка
- ножиці
- нитка, довжиною 30 см
- голка швейна
- запальничка (свічка, сірники)

На папері креслимо коло з діаметром 65...70 мм, або навколо перевернутої склянки проводим олівцем коло. Від центру кола малюємо спіраль по напрямку руху часової стрілки і з відстанню між «витками» спіралі 8...9 мм. Накладаємо папір на фольгу і за допомогою ножиць робимо надріз по лінії спіралі і отримуємо дві змійки. Використовуємо тільки змійку з алюмінієвої фольги. Закріплюємо нитку в центрі змійки і розтягуємо її. Лівою рукою утримуємо нитку і під змійку встановимо запальничку (свічку), яка вже запалена на відстані 8...12 см і спостерігаємо, що змійка почне обертатись під дією теплого повітря, що піднімається вгору. У зв'язку з розширенням повітря під впливом теплової енергії змійка починає обертатися. Підносити вогонь близько не слід; алюмінієва не може загорітись, але поплавиться. Якщо спіраль накреслити в протилежному напрямку, то така змійка буде обертатись проти руху часової стрілки. Цей дослід краще проводити над металеву пластину, при цьому в випадку плавлення змійки розплавлений метал впаде на металеву пластину. Цей дослід необхідно проводити тільки з участю дорослих. Паперову змійку також можна використати, але підігрівати повітря потрібно електролампю розжарення на 100 Вт.

### **4. Плаваюча голка**

Звичайна швейна голка, має значно більшу густину, ніж вода, проте за рахунок поверхневого натягу води вона може утримуватись на поверхні.

Для проведення цього експерименту знадобляться:

- скляний стакан наповнений водою
- голка швейна
- дві нитки, довжиною по 20 см, або пінцет
- олія соняшникова 10 мл, або парафінова свічка

Звичайну швейну голку можна покласти на поверхню води і вона буде утримуватись на поверхні, але це зробити досить важко. А якщо голку покрити олією, або потерти парафіновою свічкою, то зробити це значно легше, в зв'язку з тим що покрита жиром голка не змочується. Щоб поставити голку на воду необхідно покласти на стіл дві нитки і на них поставити голку так щоб нитки були за 3...5 мм від країв голки. Беремо одну нитку, складену вдвоє в ліву руку, а другу в праву (складену вдвоє), піднімаємо голку з столу і повільно опускаємо на воду; забираємо нитки, а голка залишається на поверхні води. Як показує практика, голку на воду можливо покласти також, скориставшись пінцетом. За допомогою постійного магніта можна рухати голкою в бажаному напрямку. Якщо вдалось добитись плавання голки, можливо зробити ще один дослід; капніть в центр склянки рідкого мила і ви побачите, що голка потоне- це результат того, що рідке мило зменшує поверхневий натяг. Якщо голка потоне, то витягнути її можна за допомогою постійного магніта, приклавши його з боку склянки і піднімаючи вгору. Як відомо магніт діє на феромагнітні предмети через скло, пластмасу, картон. Молекули на поверхні рідини притягуються, утворюючи найтоншу пружну плівку. Така властивість води називається поверхневий натяг. Цим пояснюється плавання голки на поверхні води і здатність водомірки ковзати по водній гладі ставка, слід зауважити, що в водомірок є жирові залози і утворюється жировий шар на кінцях лапок.

## **5. Демонстрація тиску рідини в посудині**

Для проведення цього експерименту знадобляться:

- поліетеленова пляшка на 1,5 л
- шило
- скотч
- вода 1,5 л
- тазик

Перед проведенням досліду необхідно за допомогою шила зробити 4 отвори діаметром 2..3 мм по вертикалі так, щоб отвір від отвору знаходився на відстані 4...5 см. Заклеїти отвори смужкою скотча і залити пляшку водою. Поставити пляшку в тазик і зняти смужку скотча. Вода почне витікати з пляшки через зроблені отвори, але по різному; з експерименту видно, що вода в нижній частині пляшки має більший тиск і струмінь води витікає найдалше і швидкість витікання води найбільша, а з самого верхнього отвору витікає на меншу відстань і з малою швидкістю.

## **6. Найпростіший компас**

Якщо намагнітити швейну голку, провівши декілька раз біля постійного магніта, а потім голку поставити на кусочок пінопласта; який вільно плаває у воді, то голка повернеться так, що один кінець буде вказувати на північ, а другий на південь. Щоб визначити- де північ, а де південь; орієнтуйтеся по сонцю в обідню пору. Зрозуміло, що південний полюс (N) голки буде

притягуватись до північного полюсу Землі, а північний полюс (S) голки буде вказувати південь полюсу Землі.

## **7. Водяна «карусель»**

Для проведення цього експерименту знадобляться:

- пуста банка металева, висока;
- цвях, діаметром 5 мм;
- нитка товста
- молоток
- вода, 0,5 л.

Вона робиться з порожньою консервної банки. І інструменти потрібні найпростіші - молоток та невеликий цвях. Пробиваємо цвяхом два отвори в верхній частині банки навпроти одна- одної і прив'язуємо нитку. У боковій стінці банки, у самого дна, пробиваємо цвяхом дірку. Потім, залишивши цвях в дірці, відігніть його в сторону; притиснувши до банки. Потрібно, щоб дірка вийшла коса і струмінь води з неї бив убік. На іншій стороні банки цим же цвяхом пробити другу дірку, як раз навпроти першої і також залишивши цвях у дірці, відігнути його в сторону; притиснувши до банки. Наливаємо в консервну банку води і за нитку піднімаємо банку і удержуємо на висоті. Під дією водяних струменів, що витікають з банки- банка почне обертатись і буде обертатись, поки не витече вся вода. Фактично це є демонстрація реактивного двигуна. Цей дослід краще проводити над тазиком, щоб вода стікала в тазик.

## **8. Водяний купол**

Для досліду необхідно:

- скляний стакан;
- вода;
- канцелярські скріпки.

Стакан до країв наповнюється водою. Складається враження, що однією скріпкою досить, щоб рідина пролилася, але робимо дослід. Необхідно обережно занурювати скріпки в стакан одну за одною. Опустивши близько десятка скріпок, можна побачити, що вода не виливається, а утворює на поверхні невеликий купол.

## **9. Різна щільність**

Кожна речовина має густину, що впливає на його вагу. Різні показники цього параметра мають цікаві прояви у вигляді багатощарової рідини. Навіть дошкільнята можуть проводити такі найпростіші досліди з рідинами і спостерігати за їх властивостями.

Для експерименту знадобляться:

- цукровий сироп;

- рослинна олія;
- вода;
- скляна банка;
- кілька дрібних предметів (наприклад, монета, пластикова намистина, шматочок пінопласту, шпилька).

Банку потрібно заповнити приблизно на 1/3 сиропом, додати таку ж кількість води і олії. Рідини не будуть змішуватися, а утворюють шари. Причина - щільність, речовина з меншою щільністю легше. Потім по черзі в банку потрібно опустити предмети. Вони «зависнуть» на різних рівнях. Все залежить від того, як співвідносяться між собою щільності рідин і предметів. Якщо щільність матеріалу менше, ніж рідини, предмет не потоне. Якщо щільність матеріалу більша, ніж рідини, предмет потоне.

## 10. Домашня веселка

Сонячне світло можна розкласти на складові: спектр різнокольорових променів.

необхідно:

- яскраве природне світло;
- склянка;
- вода;
- висока коробка або стілець;
- великий аркуш білого паперу.

У сонячний день перед вікном, що впускає яскраве сонячне світло, на підлогу потрібно покласти папір. На шляху проходження світла поставити наповнений водою скляний стакан на коробку, або стілець. На підлозі з'явиться веселка. Щоб побачити всі кольори повністю, досить посувати папір і «зловити» її. Прозора ємність з водою є призмою, що розкладає промінь на складові спектра.

## 11. Заморожування рідин

Матерія змінює властивості зі зміною температури. Учні цікавлять зміна властивостей усіляких рідин при перетворенні в лід. Різні речовини мають відмінну від одного температуру замерзання. Також при низькій температурі змінюється їх щільність.

*Зверніть увагу! Заморожуючи рідини, слід застосовувати тільки пластикові контейнери. Використовувати скляні ємності небажано, так як вони можуть лопнути. Причина в тому, що рідини, замерзаючи, змінюють свою структуру. Молекули утворюють кристали, відстань між ними збільшується, збільшується обсяг речовини.*

- Якщо наповнити різні формочки водою і апельсиновим соком, залишити в морозильній камері, що вийде? Вода вже замерзне, а сік частково залишиться рідким. Причина - температура замерзання рідини. Подібні експерименти можна проводити з різними речовинами.
- Наливши в прозорий контейнер воду і олію, можна побачити вже звичне розшарування. Олія спливає на поверхню води, так як має меншу щільність.

Що можна спостерігати при заморожуванні контейнера з вмістом? Вода і олія міняються місцями. Зверху буде знаходитися лід, олія тепер виявиться внизу. Замерзаючи, вода стала легше.

## 12. Плаваючі сірники

необхідно:

- миска;
- вода;
- 4 сірники;
- рідке мило.

У миску слід налити воду, опустити сірники. Вони будуть практично нерухомі на поверхні. Якщо капнути в центр мюючий засіб, сірники миттєво розпливуться до країв миски. Мило зменшує поверхневий натяг води.

## 13. Дослід з неньютонівською рідиною

Неньютонівською рідиною називають рідину, яка змінює свою в'язкість залежно від градієнта швидкості. Вона складається з великих молекул, які утворюють складні неоднорідні просторові структури. Це означає, що чим швидше вдарити (*докласти зовнішню силу*) по поверхні неньютонівської рідини, тим більшою стає її в'язкість.

Якщо повільно опустити пальці в неньютонівську рідину, то вона буде залишатися такою ж рідкою, як звичайна вода, не створюючи жодних перешкод для вашої руки. Але якщо ви спробуєте з усієї сили вдарити по її поверхні, то вас чекає, як мінімум, здивування, оскільки її поверхня миттєво перетвориться на пружну масу, яка не дасть вашій руці зануритися у рідину!

Як же зробити неньютонівську рідину – це досить просто, необхідно взяти пакет крохмалю (250 гр.) і розчинити його в 125 мл води. Отримаємо суміш подібну до сметани. Підійде будь-який крохмаль – картопляний або кукурудзяний. Після змішування неньютонівська рідина готова. Тепер можете проводити експерименти з нею. Якщо легенько торкнутись рідину пальцями руки, то вони легко ввійдуть в рідину, а якщо різко вдарити кулаком по рідині, то пробити поверхню рідини неможливо.

Цікавий експеримент можна провести, якщо потужну акустичну колонку (гучномовець) обгорнути щільним целофаном і на нього вилити неньютонівську рідину; подати музикальну програму – неньютонівська рідина буде змінювати свою форму, набираючи чудернацького вигляду; в залежності від типу музикального твору.

Більш детально про неньютонівську рідину описано в Інтернеті:

*Ефект Кайе / The Kaye Effect*

Незвичайна поведінка в'язкої рідини. Експеримент який легко повторить кожен.

Ефект Кайе (англ. Kaye Effect) - явище, характерне для в'язких рідин. Був відкритий британцем Аланом Кайе (англ. Alan Kaye) в 1963 році.

У 1963 році британський інженер Артур Кайе (Arthur Kaye) проводив експерименти із сумішами органічних рідин. В одному з дослідів він виявив незвичайну поведінку струменя рідини, що падає в чашу на горизонтальну поверхню тієї ж рідини. Вчений побачив, що тонка цівка падаючої рідини вирвалася на поверхню, як струмінь фонтану, ніби вона відскочила від якоїсь перешкоди з середини рідини.

Більш того, в експериментах з'ясувалося, що «відскік» рідини може повторюватися. Тобто за певних умов «вискакує» струмінь, падаючи назад на рідину, може «вистрибнути» знову.

Якщо в'язку рідину виливати тонким струменем на плоску поверхню такої ж рідини, яка покоїться в посудині, то в місці зіткнення струменя і поверхні спостерігається відскік струменя, як від дотику з твердою поверхнею. Відскакуючий струмінь б'є вгору на зразок маленького фонтана. Звичайний шампунь, що ллється з висоти 20 см може «провокувати» ефект Кея. Як показує практика краще для експериментів підходить більш в'язка рідина.

Для його спостереження необхідно взяти неньютонівську рідину (в домашніх умовах згодиться рідке мило або декі види шампунів), і вливати тоненькою струминою таку ж рідину. В місцях дотику спостерігатиметься відскок струмини, котра немов маленький фонтанчик підніматиметься вгору.

Для витікання рідини можна взяти також корпус від медичного шприца і набрати в нього шампунь, а потім натискуючи на поршень вилити рідину і в якийсь момент утвориться відскакуючий струмінь.

Неньютоновськими рідинами називають неоднорідні рідини, що складаються з великих молекул, що утворюють складні просторові структури. При перебігу неньютоновських рідин в'язкість залежить від градієнта швидкості і збільшується при зменшенні швидкості струму рідини. Прикладами неньютоновських рідин є кров, багато видів шампунів, лаки, фарби, крохмал розчинений в воді.

Практичного використання дане явище немає, тому і знають про нього досить мало.

#### **14. Здатність гарячої води замерзати швидше холодної**

Демонстрація ефекту Мпемби

Ефект Мпемби або парадокс Мпемби говорить, що гаряча вода (при деяких умовах) може замерзнути швидше, ніж холодна. Хоча при цьому вона повинна пройти температуру холодної води в процесі замерзання.

Дивна здатність гарячої води в певних умовах замерзати швидше, ніж холодна, відома людству з найдавніших часів. Цей ефект згадується ще у Аристотеля, але в сучасну науку увійшов після домашніх експериментів танганькського **школяра** Ераста Мпемби, і під його ім'ям.

Передісторія відкриття:

У 1963 році учень середньої школи в Танзанії Ераста Мпемби робив практичну роботу по кухарській справі. Йому потрібно було виготовити морозиво - закип'ятити молоко, розчинити в ньому цукор, охолодити його до кімнатної температури, а потім поставити в холодильник для замерзання.

Мпемби забарився з виконанням першої частини завдання і поставив в холодильник ще гаряче молоко. На його подив, воно замерзло навіть раніше, ніж молоко його товаришів, приготоване за заданою технологією.

Він звернувся за поясненням до вчителя фізики, але той лише посміявся над учнем. Ефект зацікавив хлопчика, і він перевірів його на звичайній воді.

Це ж питання Мпемби поставив приїхав в школу Деннісу Осборну, професору фізики. Проведена експериментальна перевірка підтвердила наявність ефекту, але не дала його пояснення. У 1969 році в журналі «Physics Education» вийшла спільна стаття Мпемби і Осборна, що описує ефект. Існує кілька варіантів пояснення цього феномена, але до єдиної думки фізики ще не прийшли.

Ераста Мпемби і Деніс Осборн в 2013 році в Лондоні Відтворити результати, продемонстровані Мпемби і його співавтором, професором Деннісом Осборном (Denis Osborne), вдається не завжди, проте свідчень на користь цього дивного ефекту, є досить багато. Але ось пояснення «парадоксу Мпемби» немає до сих пір.

Нагріті водневі зв'язки сприяють утворенню структури льоду

Ще в 2012 р британське Королівське хімічне товариство оголосило конкурс гіпотез, що пояснюють цей феномен, отримавши понад 22 тис. Статей від вчених усього світу, проте жодна з них не переконала більшість членів експертної комісії. Найбільш популярним поясненням залишається випаровування: гаряча вода випаровується швидше холодної, тому обсяг її зменшується трохи швидше, полегшуючи замерзання.

Властивості замерзання гарячої (червона лінія) і холодної (синя лінія) води З іншого боку, і цей варіант не можна назвати остаточним: ефект Мпемби демонструвався і в умовах, виключали випаровування. Нове пояснення запропонували недавно вчені з Китаю і США, статтю яких опублікував Journal of Chemical Theory and Computation.

Автори змоделювали поведінку короткоживучих кластерів молекул води, об'єднаних водневими зв'язками, при різних температурах. Водневі зв'язки набагато (приблизно в 18-20 разів) слабкіше звичайних ковалентних хімічних взаємодій, проте сила їх залежить від геометрії взаємного розташування молекул, між якими ці зв'язки утворюються.

У міру нагрівання водневі зв'язки слабшають і, як показало моделювання, молекули води в кластерах змінюють положення, займаючи такі позиції, з яких їм простіше переходити до кристалічній структурі льоду. У холодній воді все відбувається так само, тільки енергії на розрив водневих зв'язків потрібно більше - і замерзання, відповідно, повинно проходити повільніше.

Інформація взята з Інтернету

## 15. Батарея із саморобних гальванічних елементів

Для експерименту знадобляться:

- розчин оцтової кислоти 9%, 50 мл;
- чотири смужки з листової міді розміром 40 × 70 мм;
- чотири смужки з листового заліза оцинкованого розміром 40 × 70 мм;



- чотири смужки з тканини розміром 40 × 70 мм;
- два провідника ізольованих довжиною по 10...15 см;
- світлодіод АЛ307БМ (червоного кольору);
- піала;
- кусачки;
- тягар на 100 гр (пляшка на 100 мл, наповнена водою);
- картоплина;

За допомогою кусачків знімаємо ізоляцію з обох кінців провідників по 20 мм. Один з провідників ставимо на стіл і на зачищений кінець ставимо смужку з оцинкованого заліза (ОЗ). Наливаємо в піалу розчин оцтової кислоти і змочуємо в розчині смужку тканини (СТ) і накриваємо нею ОЗ. На смужку тканини ставимо смужку з міді (М). На смужку з міді ставимо ОЗ, яку накриваємо змоченою в розчині смужкою тканини і так далі. В цілому отримали такий «бутерброд»: ОЗ-СТ-М-ОЗ-СТ-М-ОЗ-СТ-М-ОЗ-СТ-М, тобто чотири гальванічних елемента включені послідовно. Кожен елемент дає напругу 0,8 В і разом батарея дає 3,2 В. Цієї напруги досить для роботи світлодіода (необхідно подати не менше 2-х вольт), що легко перевірити на практиці, підключивши світлодіод типу АЛ307БМ (червоного кольору) катодом до пластини ОЗ, а анодом до верхньої пластини М за допомогою другого провідника. Якщо не правильно підключити світлодіод по полярності, то він не буде світити. В принципі, світлодіод можна взяти любого кольору: синій, зелений, жовтий. Щоб був кращий контакт провідника з пластиною на провідник необхідно встановити невеликий тягар, або пляшечку наповнену водою. По всім правилам на світлодіод напруга подається через додатковий гасящий резистор, але в даному випадку можливо обійтись без нього тому що внутрішній опір саморобної батареї досить великий. Таким чином отримали батарею, «+» будемо знімати з мідної пластини, а «-» з пластини оцинкованого заліза. Як показує практика, з такою саморобною батареєю світлодіод світить продовж 72-х годин. Якщо додати ще чотири елементи, то можливо до такої батареї підключити економний радіоприймач який споживає струм до 10 мА. Якщо є можливість, то провідники краще підпаяти до крайніх пластин. На сайті, в розділі: «Радіоаматорські конструкції» є опис радіоприймача «Економичний радіоприемник прямого усилення» який споживає струм всього 1,6 мА. В принципі, металеві смужки можуть бути і менших розмірів, але при цьому ємність батареї буде меча. Розібравши батарею після 72 годин «використання» стане зрозуміло, чому вона перестала працювати – просто випарувалась вода з розчину оцтової кислоти. Для «оновлення» батареї необхідно встановити нові смужки з тканини, змочивши їх розчином оцтової кислоти. Замість розчину оцтової кислоти з успіхом можливо використати сік вичавлений з лимона.

З саморобною батареєю можливо проробити ще й такий дослід: розрізаємо картоплину і замість світлодіода в м'якоть картоплини встромляємо провідники на відстані 8...10 мм. Через деякий час, 5...10 хвилин побачимо, що біля одного з проводів утвориться пляма зеленого

кольору – цей провідник підключений до «+» батареї. Таким чином без вимірювального приладу можна визначити полюса джерела живлення.

## **16. Демонстрація інертності тіл**

Для експерименту знадобляться:

- одна склянка;
- монета (5 копійок);
- календарик з цупкого паперу
- клаптик тканини розміром 40 × 40 мм;

Клаптик тканини ставимо на дно склянки, яку накриваємо календариком і зверху на календарик ставимо монету. Різким рухом висмикуємо календарик, а монета падає в склянку. Пояснюється це дуже просто – монета знаходиться в стані спокою і за інерцією не «встигає» змінити свій стан, коли раптово забрали площину на якій вона знаходилась і монета падає в склянку.

## **17. Демонстрація тривкого стану**

Для експерименту знадобляться:

- дві однакові вилки;
- корок;
- пляшка наповнена водою і закрита пробкою;
- швейна голка, або зубочистка;

З обох боків корка заколоти в корок вилки під кутом  $45^{\circ}$  С, знизу в корок (по центру) ввіткнути швейну голку, або зубочистку. Поставити зроблену конструкцію кінцем голки на пробку пляшки. Якщо ми почнемо обертати конструкцію, або розхитувати, то побачимо, що конструкція досить тривка завдяки тому, що в неї досить низько розміщений центр тяжіння.

## **18. Як підняти паперовий літачок в повітря?**

Для експерименту знадобляться:

- клаптик тонкого паперу розміром 25 × 40 мм;
- металева пластина, або алюмінієва фольга розміром 10 × 15 см;
- органічне скло товщиною 1 мм і розміром 10 × 15 см;
- шерстяна тканина;

З паперу виготовимо маленький літачок, а ще краще виготовити декілька літачків. Ставимо літачки на «аеродром», тобто на металеву пластину. Над «аеродромом» на висоті 40...60 мм удержуємо органічне скло і натираємо його шерстяною тканиною – літачки піднімаються і прилипають до органічного скла. Щоб повернути літачки на «аеродром» треба легенько постукати по органічному склі. Причиною піднімання літачків є електризація.

## **19. Демонстрація дії відцентрової сили**

Для експерименту знадобляться:

- невеличке відерко на 1,5...2 л;
- міцна мотузка;
- вода 2 л;

Такий дослід необхідно проводити на спортивній площадці, причому біля дослідника не повинно нікого бути близько. Старанно прив'язуємо мотузку до дужки відерка, наливаємо воду у відерко і робимо оберти навколо себе. Якщо швидко робити оберти, то відерко буде знаходитись в горизонтальному положенні, а вода не буде вилитись з нього завдяки відцентровій силі, яка притискує воду до дна відерка.

## 20. Телефонний дротовий зв'язок

Для демонстрації дротового телефонного зв'язку потрібно зовсім мало елементів: дві мікротелефонні трубки від телефонних апаратів, укомплектовані мікрофонами і телефонними капсулями, джерело живлення і здвоєний провід; довжиною 20...30 м. Якщо в мікротелефонній трубці використовувався вугляний мікрофон, то його краще замінити на електретний, типу МПК-101-II (такий мікрофон має електронну схему); при цьому гучність розмови збільшиться і якість також. Мікрофон МПК-101-II спеціально був сконструйований для заміни вугляних; має такі ж розміри, як вугляний і вкладається в гніздо мікрофона в мікротелефонній трубці. Всі радіоелементи вмикаються послідовно, як це показано на **рис.1**.

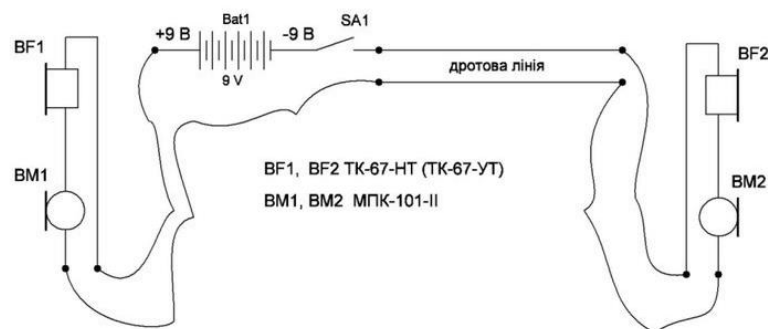


Рис. 1

В якості джерела живлення можливо використати батарею на 9 В з шести елементів типу АА. Схема допускає також живлення від напруги  $\pm 12$  В,  $\pm 18$  В.

### Література:

1. Радіоаматорські конструкції- розділ сайту
2. Я. Перельман "Цікава фізика". Книга 1.
3. Цікаві досліди з фізики, Інтернет