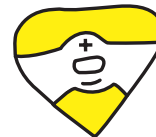


1. ПРОСТА СХЕМА



15

Інструкція:

1. Перейдіть до шаблону на наступній сторінці та наклейте мідну фольгу на сірі лінії.

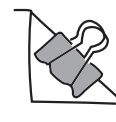


Примітка: застосовуйте фольгу безперервно, а не розрізайте її, навіть коли досягнете кутів. Клейка частина стрічки погано проводить електрику.

2. Зігніть кут сторінки вздовж пунктирної лінії та покладіть батарею стороною «-» на полосу та стороною «+» догори.



3. Зігніть верхній кут паперу і закріпіть батарею на місці за допомогою затискача.



4. Наклейте світлодіодну наклейку на фольгу поверх її зображення. Світло ввімкнеться!



ПРОСТИЙ ШАБЛОН СХЕМИ

використовуйте одну
суцільну смужку фольги

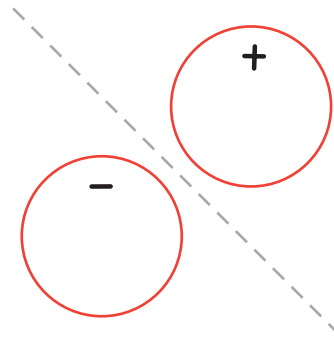
Батарейка

Світлодіод

спочатку наклейте фольгу,
а потім помістіть світлодіод
зверху

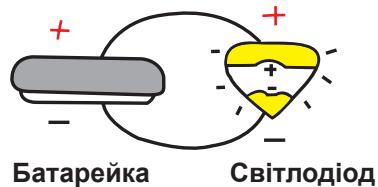
залиште проміжок
тут між
смужками фольги для
світлодіоду

використовуйте іншу
суцільну смужку
фольги



1. ПРОСТА СХЕМА

Давайте почнемо з того, що запалимо світлодіод! За допомогою фольгової стрічки ми з'єднаємо батарею зі світлодіодом в електричне коло. Сторона «+» світлодіодної наклейки повинна під'єднатися до сторони «+» батарейки, а сторона «-» наклейки — до сторони «-» батареї. Таке з'єднання утворює **замкнене електричне коло**.

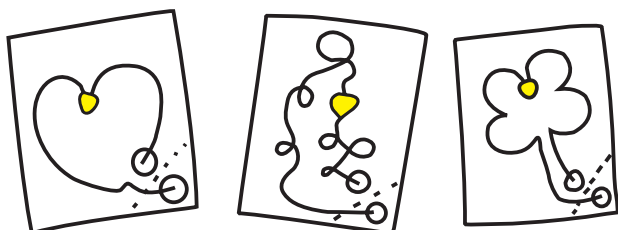


Електрони можуть рухатись лише в замкнених колах, тому ця схема дозволяє електронам протікати від батареї, через світлодіод і назад в батарею. Цей круговий потік електронів, який називається **струмом**, змушує світлодіод вмикатися та світити.

Електрони ліниві й тому завжди йдуть шляхом найменшого опору. Оскільки електрони вважають за краще йти «коротким шляхом» через фольгу, а не займатися запаленням світлодіода, випадкове підключення фольги від + до - швидко розрядить батарею, і світлодіод не засвітиться. Цей стан називається **коротким замиканням**.

ТВОЯ ЧЕРГА!

На пустому шаблоні праворуч побудуйте іншу схему, яка вмикає світло. Пограйте зі стрічкою, щоб створити різні лінії та форми!



Переконайтеся, що дві частини мідної фольги не стикаються і не перетинаються, інакше ви створите коротке замикання.



Якщо ви хочете, щоб дві полоски мідної фольги перетиналися без з'єднання, просто покладіть аркуш паперу між ними.



Щоб з'єднати дві полоски мідної фольги, наклейте одну полоску на іншу й міцно притисніть їх, щоб провідний клей утворив хороший контакт. Для більш стійких з'єднань ви також можете спаяти шматочки мідної стрічки разом.

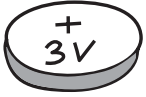
5. Перегорніть сторінку, увімкнувши світлодіод. Ви запалили лампочку! Що освітлює лампочка? Доповніть сцену власним малюнком!

Вам знадобиться:



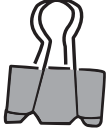
х 1

світлодіодна наклейка



х 1

кругла батарейка типу «таблетка» 3 В



х 1

затискач для паперу

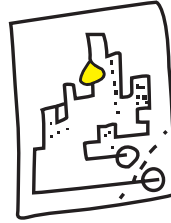


струмопровідна стрічка з фольги

СПРОБУЙ ЦЕ!

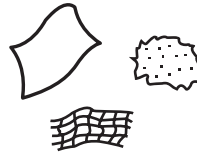
Тепер, коли ви дізналися, як змусити світло сяяти, ось ще кілька речей, які варто спробувати!

Зробіть креслення схеми

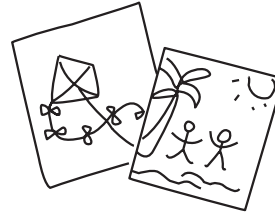


Використовуйте стрічку фольги у своїй схемі, щоб створити свій малюнок. Прикрасьте свою схему іншими матеріалами, щоб завершити сцену.

Пограйтеся із розсіяним світлом



Що станеться, коли ви накладете серветку на світлодіод? Як щодо шматка тканини? Або навіть фотографію?

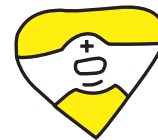


Спробуйте розсіяти світло свого світлодіода через різні матеріали та подивіться, які ефекти ви можете отримати!



Що саме освітлює лампочка?
Намалюй це тут!

2. ПАРАЛЕЛЬНЕ КОЛО



29

Інструкція:

1. Перейдіть до шаблону на наступній сторінці та наклейте мідну фольгу на сірі лінії, щоб створити «доріжку» для ваших світлодіодних наклеюк. Ви зможете розмістити наклейки будь-де на цій доріжці.



2. Зігніть кут сторінки вздовж пунктирної лінії та покладіть батарею стороною «-» на полосу та стороною «+» догори.



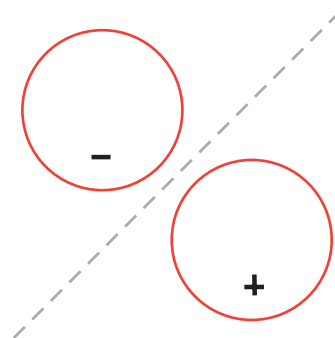
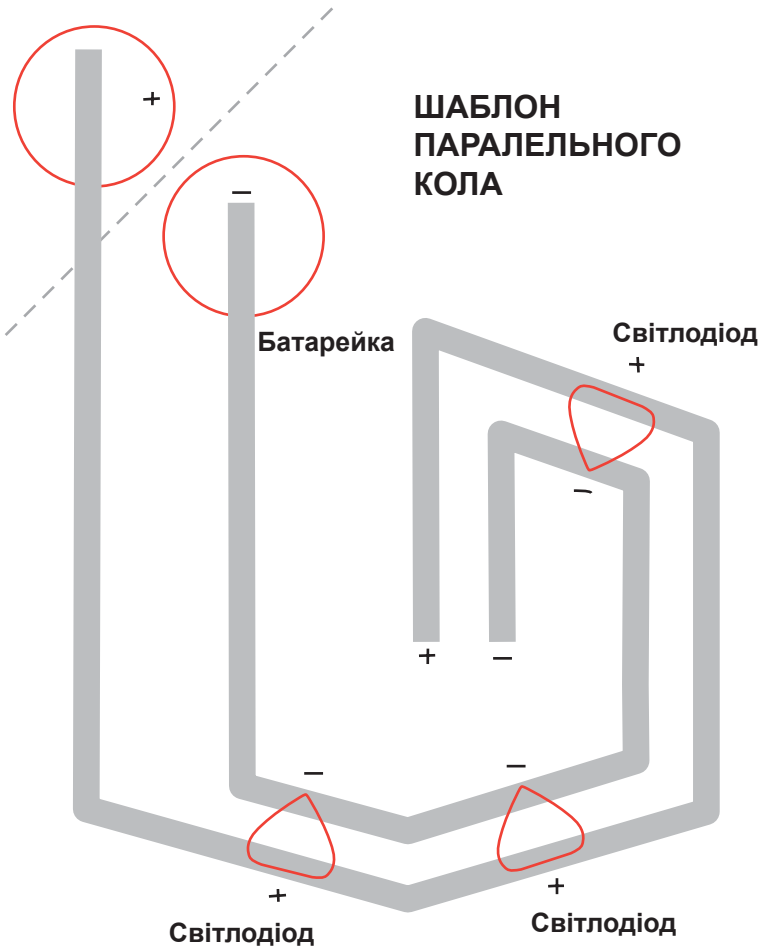
3. Зігніть верхній кут паперу і закріпіть батарею на місці за допомогою затискача.



4. Наклейте світлодіодні наклейки на доріжку з фольги поверх зображень. Вибирайте будь-які кольори, які вам подобаються. Все, світло загориться!



5. Тепер перегорніть сторінку. Ви створили зірки! Чому б не додали ще більше зірок до сузір'я? Спробуйте додати інший світлодіод до паралельної схеми.



2. ПАРАЛЕЛЬНЕ КОЛО

Тепер додайте ще більше світла до вашої схеми! Щоб запалити кілька світлодіодів від однієї батарейки, можна зробити паралельну схему. Тут ми підключаємо затискачі «+» кількох світлодіодних наклеюк до сторони «+» батареї, а затискачі «-» світлодіодів до сторони «-» батареї.



Це створює кілька шляхів для протікання електричного струму, вмикаючи всі світлодіоди одночасно лише від однієї батареї.

Таке з'єднання називається **паралельним** підключенням світлодіодів. Ви можете додати скільки завгодно світлодіодів, хоча по мірі додавання світлодіодів до схеми, вони будуть ставати трохи тьмянішими.

ТВОЯ ЧЕРГА!

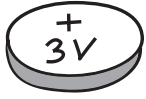
Завершіть нічну сцену, створивши ще один сяючий паралельний контур на пустому шаблоні.

Вам знадобиться:



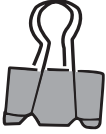
х 3

наклейки зі світлодіодами



х 1

кругла батарейка типу «таблетка» 3 В



х 1

затискач для паперу



струмопровідна стрічка з фольги

32

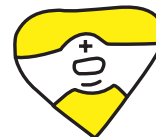


Додайте більше зірок на небо
запаливши більше світлодіодів!

36






ПАРАЛЕЛЬНЕ КОЛО 37

3. САМОРОБНИЙ ПЕРЕМИКАЧ



43

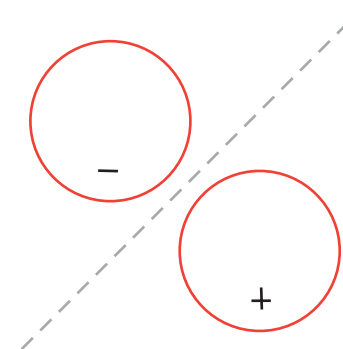
Інструкція:

- 1.** Перейдіть до шаблону на наступній сторінці та наклейте мідну фольгу на сірі лінії. 
- 2.** Заклейте сірий прямокутник в нижній частині аркушу мідною фольгою. Це утворює контакт перемикача. 
- 3.** Зігніть нижній кут сторінки вздовж пунктирної лінії так, щоб контакт закрив проміжок. Вітаю! Ви щойно зробили перемикач! 
- 4.** Зігніть верхній кут сторінки вздовж пунктирної лінії та закріпіть батарейку на місці затискачем (детальніше дивиться попередні вправи). 
- 5.** Приклейте світлодіодну наклейку на її зображення. Коли ви натискаєте на перемикач, ваш світлодіод світиться! 
- 6.** Тепер перегорніть сторінку. Що відбувається, коли ви натискаєте кнопку “не натискати”? Намалюйте це на цій сторінці!

44

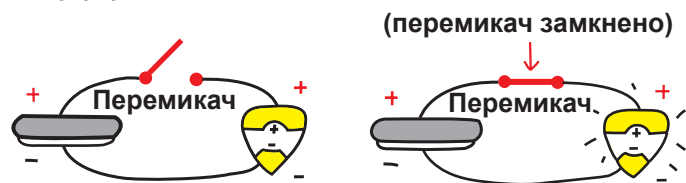


48



3. САМОРОБНИЙ ПЕРЕМИКАЧ

Ви можете зробити свої проекти інтерактивними, використовуючи перемикач для керування світлом! **Перемикач** — це розрив у вашому електричному колі, який можна замикати та розмикати за допомогою іншого шматочка фольги, вмикаючи та вимикаючи інші елементи.



Перемикач РОЗІМКНЕНО:
світлодіод НЕ СВІТИТЬСЯ

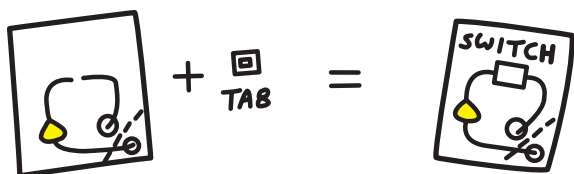
Перемикач ЗАМКНЕНО:
світлодіод СВІТИТЬСЯ

Коли перемикач **замкнено**, світло **вмикається**, тому що коло замкнено і електрони будуть протікати через вашу схему. Коли перемикач **розімкнено**, електрони не можуть знайти замкнутий шлях; тому вони перестануть рухатися, і світло **вимкнеться**.

Давайте зробимо паперову кнопку, яка вмикає світлодіод, коли ви натискаєте на неї!

ТВОЯ ЧЕРГА!

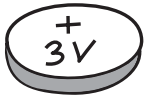
Перемикачі не обов'язково повинні бути лише в кутах сторінок. Просто заклейте шматочек паперу мідною фольгою на нижній стороні будь-де на сторінці та використовуйте це, щоб закрити проміжок перемикача. Спробуйте зробити перемикач десь посередині сторінки!



Вам знадобиться:



x 1 світлодіодна наклейка



x 1 кругла батарейка типу «таблетка» 3 В



x 1 затискач для паперу

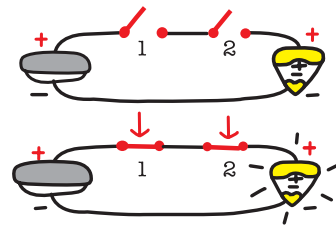


струмопровідна стрічка з фольги

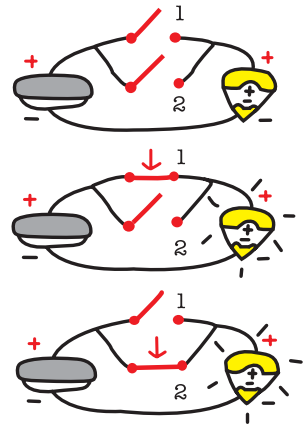
СПРОБУЙ ЦЕ!

Розміщення кількох перемикачів в одному колі створює ще більш складні взаємодії. Створіть історію для цих типів логічних перемикачів!

Логічні схеми І та АБО



Якщо ви встановлюєте кілька перемикачів в один контур («послідовно»), вам потрібно натиснути всі перемикачі одночасно, щоб увімкнути світло. Це називається логічним **І**, оскільки вам потрібно натиснути Перемикач 1 і Перемикач 2, щоб створити повну схему.

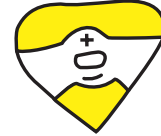


Ви також можете підключити кілька перемикачів, використовуючи різні гілки, які з'єднано паралельно, так що натискання будь-якого з них увімкне вашу схему. Це називається логічним **АБО**, тому що ви можете натиснути Перемикач 1 або Перемикач 2, щоб створити повну схему.



Що відбувається, коли ви натискаєте кнопку? Намалюйте це тут!

4. ПОВЗУНКОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ



57

Інструкція:

1. Відкрийте сторінку шаблону та наклейте струмопровідну мідну стрічку на сірі лінії.



2. Приклейте світлодіодну наклейку на фольгу на її зображення.



3. Створіть свій тримач для батарейки та закріпіть батарейку на місці (дивіться попередні вправи для отримання додаткової інформації).



4. Розріжте вздовж червоної лінії.



5. Складіть по пунктирній лінії горизонтально, щоб зробити перемикач. Натисніть і проведіть пальцем по цьому перемикачу, і світло почне вмикатися та вимикатися!

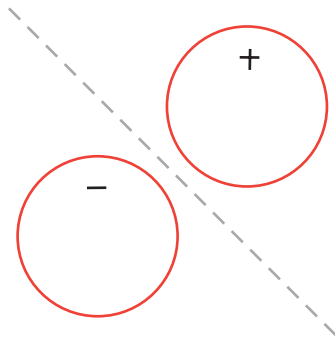
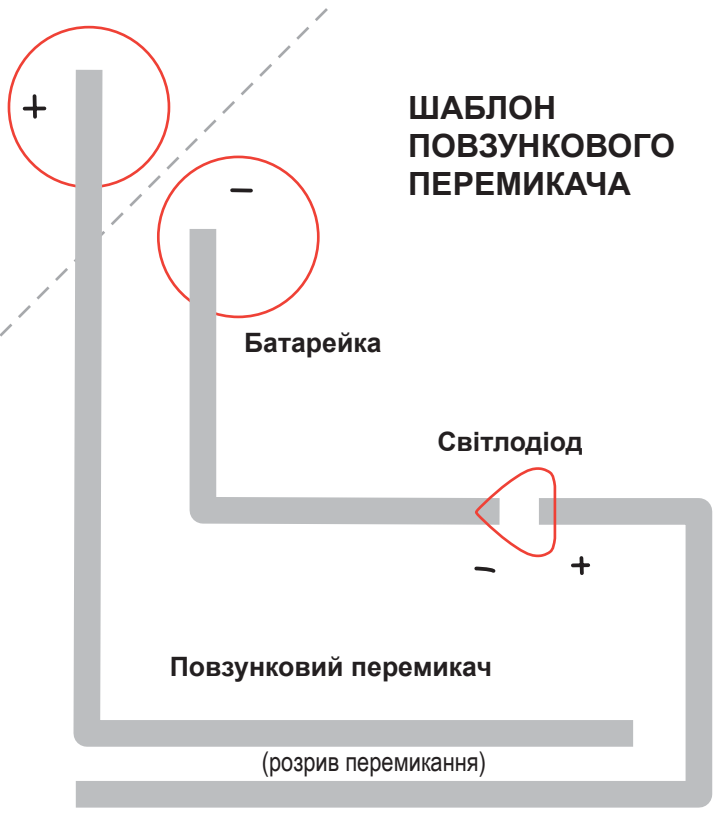


6. Змініть схему блимання, перемістивши або додавши контактні частини перемикача.

натисніть та просуньте сюди



58



4. ПОВЗУНКОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ

Ви можете створювати різноманітні перемикачі, які відкривають і закривають розриви в колі, або навіть комбінувати їх для створення більш складних перемикачів.

У повзунковому перемикачі є один довгий проміжок і кілька місць, які можна натиснути, щоб замкнути коло. Це реалізація логіки перемикача «АБО», представлена на сторінці 55.

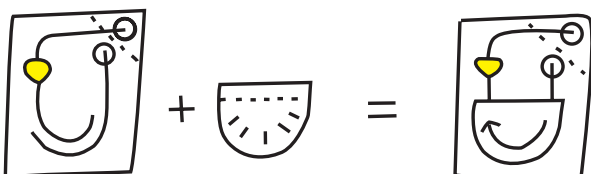


Тут, коли ви натискаєте та проводите пальцем уздовж перемикача, порожній простір відкривається та закривається, змушуючи світло блимати!



ТВОЯ ЧЕРГА!

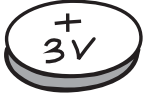
Ви можете зробити повзунковий перемикач будь-якої форми, а не просто пряму. Просто зробіть щілину у своєму вимикачі іншої форми та приклейте відповідний клапан для контактів вимикача. Спробуйте зробити вигнутий або навіть круговий шлях!



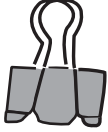
Вам знадобиться:



х 1 світлодіодна наклейка



х 1 кругла батарейка типу «таблетка» 3 В



х 1 затискач для паперу



струмопровідна стрічка з фольги



ножиці

60

СПРОБУЙ ЦЕ!

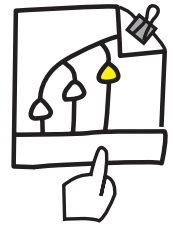
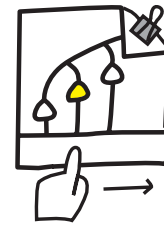
Ви можете створювати різноманітні ефекти, створюючи нові типи підключень і розташування світлодіодів.

Анімація за допомогою світла



Спробуйте підключити різні світлодіодні гілки вздовж одного перемикача.

Коли ви натискаєте пальцем по цьому шляху, світлодіоди вмикаються по порядку, створюючи анімацію!



ПОВЗУНКОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ 69

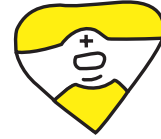


Що відбувається, коли пінгвін ковзає вздовж сторінки? Намалюй це тут!

64

ПОВЗУНКОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ 65

5. РОБИМО ДАТЧИК ТИСКУ



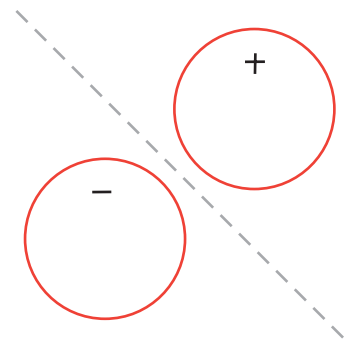
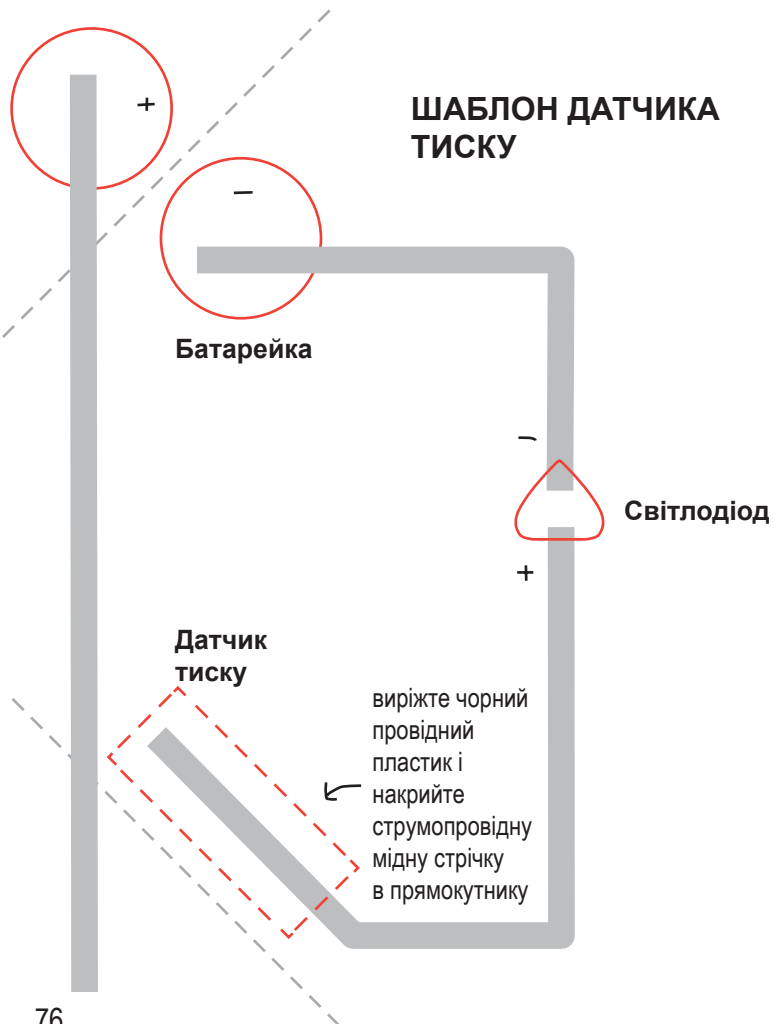
71

Инструкції:

1. Перейдіть на наступну сторінку та наклейте струмопровідну стрічку на сірі лінії.
2. Складіть верхній кут сторінки вздовж пунктирної лінії та закріпіть батарею на місці за допомогою затискача.
3. Приклейте світлодіодну наклейку на її зображення і зігніть уздовж пунктирної лінії внизу сторінки. Ваш світлодіод увімкнеться, оскільки ви щойно зробили перемикач!
4. Розгорніть перемикач, який ви щойно зробили, і виріжте чорний струмопровідний пластик у формі прямокутника з червоною пунктирною лінією.
5. Покладіть пластик на пунктирний прямокутник і знову складіть нижній клапан. Тепер, чим сильніше ви натискаєте, тим яскравішим стає світло. Ви щойно зробили датчик тиску!
6. Перегорніть сторінку. Коли тиснеш на серце, щось оживає? Намалюйте це на цій сторінці!



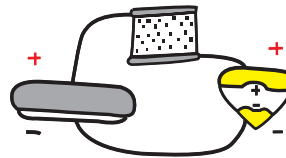
72



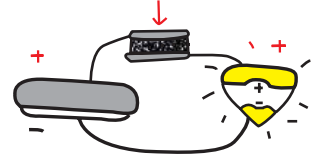
5. РОБИМО ДАТЧИК ТИСКУ

Замість того, щоб повністю вмикати або повністю вимикати світло за допомогою перемикача, ви можете поступово гасити світлодіоди за допомогою датчика тиску. Чорний струмопровідний пластик у вашому наборі має опір, який змінюється залежно від тиску. Іншими словами, те наскільки добре він проводить електрику, змінюється, коли ви на нього натискаєте. Ми можемо використовувати його, щоб зробити датчик тиску.

Чим сильніше ви натискаєте, тим краще матеріал проводить струм, і тим яскравіше сяє світлодіод.



**Датчик НЕ натиснутий:
Світлодіод тьмянний**



**Датчик натиснутий:
Світлодіод яскравий**

Якщо ви не натискаєте, електропровідні частинки в пластику знаходяться далеко одна від одної. Електрони не можуть добре текти, тому ваше світло тьмяне. Коли ви натискаєте, частинки торкаються одна одної, а електрони стають численними та легше циркулюють, завдяки чому світло стає яскравішим.

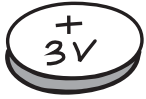
ТВОЯ ЧЕРГА!

Ви можете перетворити будь-який із виготовлених нами перемикачів на датчики тиску, просто помістивши шматок чорного провідного пластику між контактом і порожнім простором. Спробуйте зробити перемикач десь на цій сторінці за допомогою аркуша паперу, а потім перетворите його на датчик тиску!

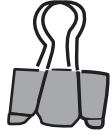
Вам знадобиться:



x 1 світлодіодна наклейка



x 1 кругла батарейка типу «таблетка» 3 В



x 1 затискач для паперу



струмопровідна стрічка з фольги



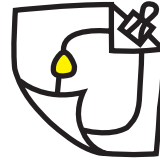
чорний електропровідний пластик

74

ТВОЯ ЧЕРГА!

Багато крутих ефектів виникає, коли світло з'являється та зникає, а не вмикається та вимикається. Спробуйте це!

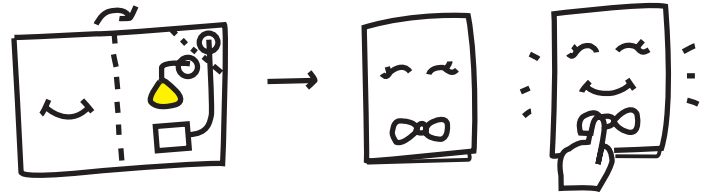
Зробіть датчик вигину



Можна використовувати пластиковий провідник, щоб зробити довгий датчик перемикача і помістити пластик між порожнім простором і контактом. Коли ви згинаєте датчик, світло світитиме яскравіше!

Секретні повідомлення

Малюючи зображення на зворотному боці сторінки так, щоб вони закривали ваше світло, коли сторінку згинають, ви можете створювати зображення, які з'являтимуться лише тоді, коли крізь неї просвічуватиме світло. Чим яскравіше світло, тим чіткішою буде тінь зображення!



ДАТЧИК ТИСКУ 83



78

Що оживає, коли тиснеш на серце?
Намалюйте це на цій сторінці!

ДАТЧИК ТИСКУ 79