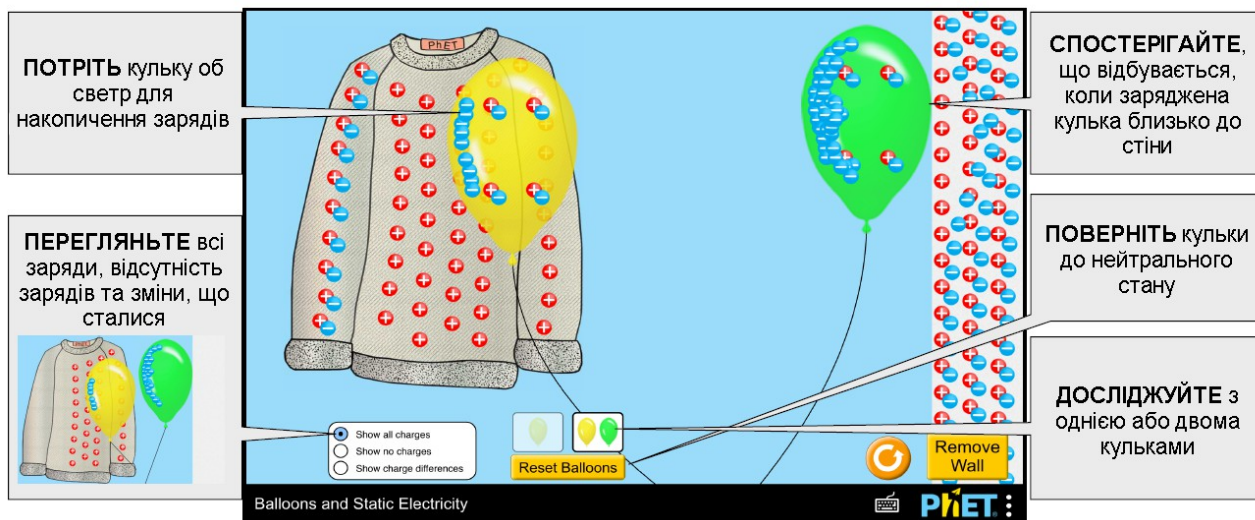


Моделювання **КУЛЬКИ І СТАТИЧНА ЕЛЕКТРИКА** дозволяє учням гнучко досліджувати такі поняття статичної електрики, як передача заряду, індукція, притягання, відштовхування та заземлення.



### Спрощення в моделюванні

- Позитивні та негативні заряди мають на меті дати відносно уявлення про заряд. Важливо допомогти учням зрозуміти, що саме електрони передаються або переміщуються, але не позитивні зарди (протони).
- Незаряджені повітряні кулі залишаються там, де вони розміщені. Сила виштовхування, що діє на кульки в повітрі, навмисно не змодельована в цій симуляції, так що учні не поєднують ідею цієї сили на кульки з електричними силами на балоні.
- Коли починається симуляція, кулька не заряджається і на нього не діють горизонтальні сили. Якщо кулька, що не заряджена, розміщена біля стіни, вона буде залишатися в контакті зі стіною. Однак кулька не приклеєна до стіни. Якщо її злегка перемістити, незаряджена кулька не відчує потягу до стіни, і в результаті залишиться там, де її помістили. Як тільки кулька заряджена, вона починає відчувати електричне притягання і відштовхування, а потім її положення визначається результатом дії сил, що діють на неї.

### Поради щодо використання

- Під час інтерв'ю багато учнів вважали, що кульки були заповнені гелієм (і тому відчували силу виштовхування в повітрі). Щоб уникнути цього припущення, стрічки, що тримають повітряні кулі, зробили трохи розслабленими.

### Пропозиції для використання з учнями

#### Лекційна демонстрація

- Попросіть учнів уявити, що вони потерли кульку об светр і намалювати те, що вони вважають, що відбудеться з зарядами. Нехай порівняють з

симуляцією.

### **Завдання для дослідження**

- Передбачити, що відбудеться, коли заряджена кулька переміститься ближче до нейтральної стіни. Намалювати картинку.
- Після натирання кульки об светр, як заряд на кульці порівняти з зарядом на светрі? Що відбувається з позитивними зарядами? Що відбувається з негативними зарядами? Намалювати картинку.
- Заберіть стіну і використовуйте дві кульки для вивчення притягання та відштовхування. Як символи +/- допомагають вирішити, чи щось притягується чи відштовхується?
- Поясніть, як кулька може сильніше або слабше притягуватися до светра

Дивитись усі опубліковані уроки і іншу діяльність для **КУЛЬКИ І СТАТИЧНА ЕЛЕКТРИКА [тут](#)** (розділ **Для вчителів**)

Для отримання додаткових порад щодо використання симуляцій PhET з учнями див. [Поради з використання PhET.](#)

***Rouinfar, February 2017***