

В. Старощук

Цікаві демонстрації з фізики

Частина II



ТЕРНОПІЛЬ
НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН
2003

ББК 22.3я2

С77

*Охороняється законом про авторське право.
Жодну частину цього видання не може бути використано чи відтворено
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

Старощук В.

С77 Цікаві демонстрації з фізики. Частина II. —
Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2003. — 88 с.

ISBN 966-609-002-3

До збірника увійшли 63 цікавих демонстрації з молекулярної фізики, акустики, електрики та оптики. Кожна з демонстрацій супроводжується малюнком, поясненням до нього, описом самого дослідження, питаннями і відповідями на них. Усі демонстрації апробовані. Для учнів 7–11 класів, учителів, усіх, хто цікавиться фізикою.

ББК 22.3я2

Навчальне видання

СТАРОЩУК Валерій

**Цікаві демонстрації
з фізики**

Частина II

Головний редактор *Б.С. Будний*

Редактор *О.О. Мазур*

Обкладинка *В.А. Басалига*

Технічний редактор *І.О. Козуб*

Комп'ютерна верстка *О.О. Галка, А.В. Кравчук*

Підписано до друку 26.12.2002. Формат 60х84/16. Папір друкарський.
Гарнітура Таймс. Умовн. друк. арк. 5,12. Умовн. фарбо-відб. 5,12.

© Старощук В.А., 2003

© Навчальна книга – Богдан,
макет, художнє оформлення, 2003

ISBN 966-609-002-3

Передмова

До другого збірника увійшли демонстрації з молекулярної фізики, акустики, електрики та оптики. **Головна мета цих демонстрацій — викликати захоплення учнів, а через нього — зацікавленість фізиком.** Кожна з демонстрацій, як і в першому збірнику, супроводжується малюнком, поясненнями до нього і самого досліду, запитаннями і детальними відповідями на них у кінці збірника. Враховуючи, що в запропонованих демонстраціях виявляють себе багато фізичних законів і явищ, у поясненнях і відповідях на запитання робилися акценти на ті, прояви яких найбільші. Враховувався також рівень знань фізики учнями 8–11 класів. Демонстрації можна використовувати не тільки на уроках, але й при підготовці учнів до олімпіад, на факультативних заняттях, для самостійного виконання вдома.

До збірника увійшли 63 демонстрації. Авторство багатьох демонстрацій встановити неможливо (деякі з них дійшли до нас із часів давньої Греції). У кінці подається список літератури, з якої бралася інформація.

Тема	Номери дослідів
Електромагнітні явища	
Електричне поле.	1-6,21
Електричний заряд. Взаємодія зарядів.	1-3,6,7-14
Електризація.	1,3-5,8,16
Електростатична індукція.	2,4,7,8,13-15
Провідники в електричному полі.	2,7,9-12,17
Діелектрики в електричному полі.	7,10,11,15,17
Дія електричного поля на живі організми.	1,18
Напруженість електричного поля.	19
Робота електричного поля.	12
Потенціал. Різниця потенціалів.	5,19,25,30
Електроємність.	25
Термоелектронна емісія.	24
Енергія електричного поля.	25
Магнітне поле.	26,34
Магнітне поле Землі.	29,36
Магнітні властивості речовини.	28,29

Тема	Номери дослідів
Магнітний потік.	34
Сила Лоренца, сила Ампера.	35-37
Джерела електричного струму.	30,31
Електричний струм у газах.	20,22,24,35,39
Несамостійний і самостійний розряди в газах.	20,35
Хімічна дія електричного струму.	23
Електричний струм в електролітах.	32
Електричний струм у металах.	33
Електричний опір.	32
Залежність опору від температури.	32,33
Робота і потужність струму.	38
Молекулярна фізика	
Властивості поверхні рідини.	40-44,47,48
Поверхневий натяг.	40-44,47,49
Явища змочування.	40,44-46,50
Робота газу.	50,51
Внутрішня енергія.	52
Механічні коливання і хвилі	
Кохивальний рух.	53,57
Вільні коливання.	54
Перетворення енергії при кохивальному русі.	54
Вимушені коливання. Резонанс.	53-57
Звукові хвилі.	53-55,58
Гучність звуку і висота тону.	53
Вихори.	59
Оптика	
Оптичні обмани.	60
Закони відбивання і заломлення.	61,63
Повне відбивання світла.	61
Дисперсія світла.	62

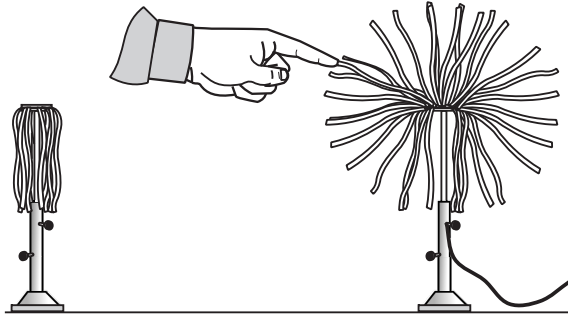
Враховуючи, що демонстрації є нестандартними, теми і їхню відповідність до дослідів певною мірою можна вважати умовними. Таблиця дасть змогу орієнтуватися при виборі демонстрацій до певної навчальної теми.

1 Султан



Завдання

Султан під'єднайте до одного з полюсів електрофорної машини і приведіть її в дію. Пелюстки султана розійдуться в усі боки. Піднесіть палець до пелюсток. Спочатку вони будуть притягуватися до нього, а потім, доторкнувшись, — відштовхнуться. Через деякий час все повториться знову.



Запитання

1. Чому пелюстки султана розійшлися у різні боки під час роботи електрофорної машини?
2. Чому пелюстки притягуються до пальця?
3. Чому пелюстки відштовхуються від пальця після доторкування до нього?
4. Чому через певний час все повторюється знову?



Пояснення фізичного явища

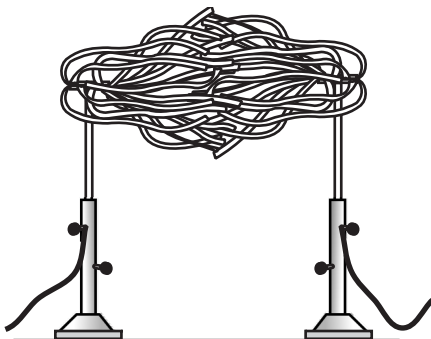
Отримавши однойменний заряд, пелюстки відштовхуються одна від одної і розходяться у різні боки. Коли до пелюсток підносять палець, на ньому завдяки електростатичній індукції з'являється заряд протилежного знака, тому пелюстки притягуються до нього. Після доторкування пелюстки і палець мають однойменні заряди, тому відбувається їхнє відштовхування.

2 Два султани



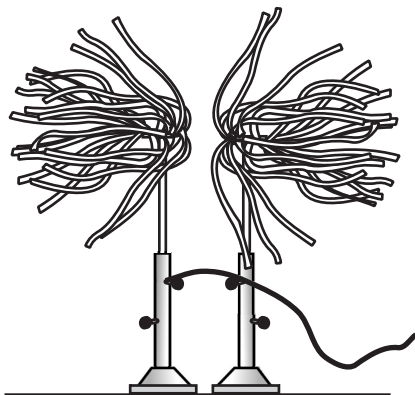
Завдання

Під'єднайте султани до різнойменних полюсів електрофорної машини і приведіть її в дію. Ви побачите, як пелюстки притягнуться одна до одної. Розрядіть машину. Пелюстки все одно залишаться притягнутими! З'єднайте султани з одним із полюсів електрофорної машини і приведіть її в дію. Пелюстки султанів будуть відштовхуватися.



Запитання

1. Чому пелюстки султанів притягуються, якщо їх під'єднати до різних полюсів електрофорної машини, і відштовхуються, якщо їх під'єднати до одного полюса?
2. Що станеться, якщо між султанами встановити металеву пластину?
3. Що станеться, якщо пластину заземлити?



Пояснення фізичного явища

У першому випадку пелюстки султанів отримали від електрофорної машини різнойменні заряди, тому вони притягуються між собою. Після того, як машину розрядили, на пелюстках залишаються різнойменні заряди.

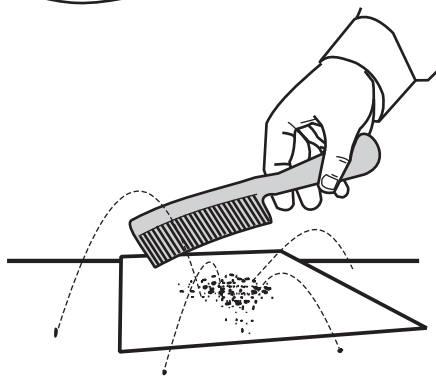
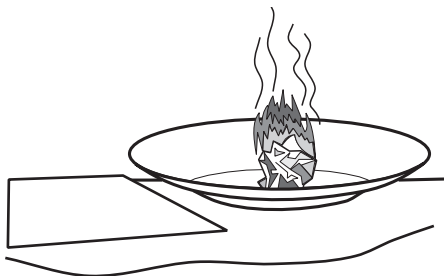
У другому випадку пелюстки відштовхуються, тому що заряджені однойменно.

3 Веселі коники



Завдання

Підпаліть аркуш паперу в тарілці і дайте йому повністю згоріти. Розімніть попіл, щоб утворилися маленькі шматочки. Покладіть їх на чистий аркуш паперу тонким шаром. Наелектризуйте пластмасовий гребінець і торкніться аркуша. Ви побачите, як попіл, немов коники, почне стрибати в усі боки!



Примітка

Будьте обережні з вогнем!



Запитання

1. Чому маленькі частинки попелу стрибають?
2. Чому деякі з них прилипають до гребінця, а через деякий час відскакують від нього?
3. Чому деякі частинки попелу, відштовхнувшись від аркуша, знову падають на нього?
4. Чому частинки розлітаються в усі боки, а не рухаються вертикально вгору?



Пояснення фізичного явища

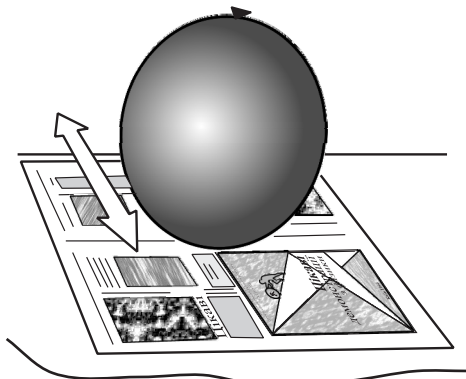
Під час доторку наелектризованим гребінцем аркуша, на нього переходить частина заряду. Внаслідок цього частинки попелу і аркуш отримують однойменні заряди. Тіла, що мають однойменні заряди, відштовхуються.

4 Гумова кулька, що прилипає до стелі



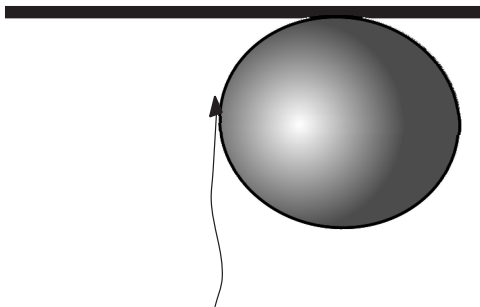
Завдання

Наелектризуйте гумову кульку тертям об суху газету чи об волосся. Піднесіть її обережно до стелі, і ви побачите, як кулька притягнеться до неї і залишиться у цьому положенні. Інколи вона може перебувати у такому стані 2–3 доби!



Запитання

1. Чому кулька електризується під час тертя?
2. Чому кулька притягується до стелі?
3. Від чого залежить час утримання кульки на стелі?
4. Як поводитимуться дві кульки, якщо їх наелектризувати і піднести до стелі разом?



Пояснення фізичного явища

Електричне поле зарядженої кульки створює на поверхні стелі заряди протилежного знака, які притягують кульку. Із гладенької поверхні кульки заряди стікають у повітря дуже повільно, тому кулька висить так довго.

5 Газета, що прилипає до стіни



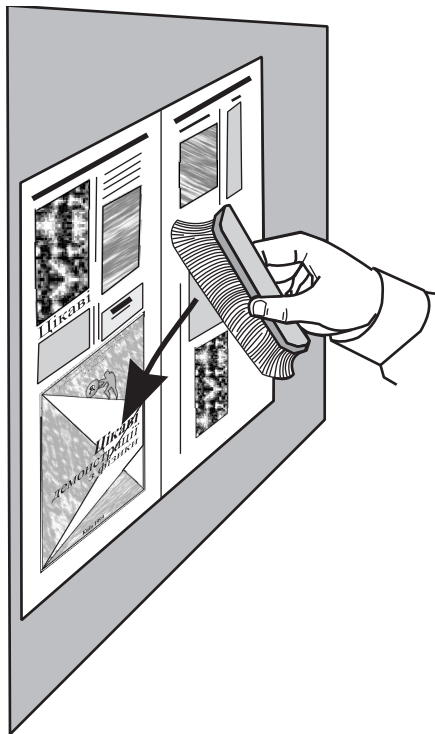
Завдання

За допомогою електропраски добре висушіть газету. Прикладіть її до стіни, обклеєної шпалерами, і натріть щіткою для одягу. Достатньо 5–10 швидких рухів, і газета міцно приклеїться до стіни. За спроби відірвати її від стіни між папером і стіною будуть проскакувати іскри завдовжки до 20 мм.



Запитання

1. Навіщо потрібно було за допомогою праски висушувати газету?
2. Чому рухи щіткою повинні бути швидкими?
3. Чому газета приклеїлася до стіни?
4. Яка приблизно різниця потенціалів виникає між газетою і стіною за спроби відірвати її від стіни?



Пояснення фізичного явища

Завдяки тертю щітка отримала позитивний заряд, а папір — негативний. Під дією електричного поля паперу на стіні з'являється позитивний заряд, який притягує газету. Якщо зняти лівою рукою газету зі стіни і наближати до неї праву руку, можна спостерігати ще одне цікаве явище. Газета так сильно притягуватиметься до руки, що вигнеться в її напрямку. Між папером і рукою проскакуватимуть іскри завдовжки до 10 мм.