

Тема. Узагальнюючий урок «Електричне поле»

Мета: узагальнити та систематизувати навчальний матеріал з теми «Електричне поле», виявити та скорегувати знання учнів, закріпити вміння застосовувати знання під час розв'язування експериментальних, якісних та розрахункових задач; розвивати інтерес до навчання, вміння оперативно переключатися з одного виду діяльності на інший; залучати учнів до спілкування.

Обладнання: презентація «Електричне поле»; картки з задачами малюнками, металеві кільки на нитках, гумова куля, електроскоп, неонова лампочка..

ХІД УРОКУ

Перегляд презентації «Електричне поле»

Перевірка теоретичного матеріалу.

1. Які роди зарядів є в природі?
2. Назвіть одиницю електричного заряду.
3. Як виявити електричне поле?
4. Наведіть приклади електризації в природі, електростатичної взаємодії.
5. Як впливає електричне поле на живі організми?
6. Сформулюйте означення електричного заряду.
7. Сформулюйте означення електричного поля.
8. Сформулюйте закон Кулона.
9. Що називають точковим зарядом?
10. Які частинки є носієм елементарного електричного заряду?
11. Що таке йон?
12. Поясніть механізм електризації тіл дотиком.
13. Поясніть механізм електризації тіл через вплив.
14. Як можна розділити електричний заряд?
15. Пояснити принцип роботи електроскопа.
16. Яких правил треба дотримуватись під час роботи з накопичувачами електричних зарядів високої енергії?
17. Чому незаряджені тіла притягуються до заряджених, незалежно від знаку їхнього заряду?

Розв'язування експериментальних і якісних задач

1. За допомогою негативно зарядженої металеві кульки зарядіть позитивно іншу таку саму кульку, не змінюючи заряду першої кульки? *(Можна піднести заряджену кульку до незарядженої і торкнутись її пальцем з другого боку. Електрони перейдуть у Землю, а кулька дістане позитивний заряд)*
2. За допомогою негативно зарядженої металеві кульки зарядіть негативно іншу таку саму кульку, не змінюючи заряду першої кульки?

(Спочатку слід одержати позитивний заряд на якомусь провіднику (як в попередній задачі). Потім піднести цей провідник до незарядженої кульки і, торкнувшись до неї пальцем, на короткий час заземлити)

3. Визначте, чи заряджена гумова куля різними способами.

(Піднести до клаптиків паперу – вони притягнуться, за допомогою електроскопа, за допомогою неонові лампочки)

Якісні задачі

1. Якщо в темряві знімати вовняний одяг, можна помітити іскри і почути легенький тріск. Поясніть це явище.
2. Враховуючи велику здатність бензину до електризації, його не зберігають у поліетиленових каністрах. Чому?
3. Чому літаки на аеродромах заземляють під час заправки паливом?
4. Чому птах, який сів на провід лінії електропередачі високої напруги, відразу злітає з нього?
5. Чому після вимкнення телевізора тканина, якою закривають екран, прилипає до нього?
6. Повітря влітку внаслідок рухів висхідних потоків електризується через тертя. Це викликає блискавку. Чому це явище взимку трапляється дуже рідко?
7. Чому пил краще осідає на внутрішніх деталях радіоприймача або телевізора?
8. Для лікування і профілактики деяких хвороб антибіотики розпорошують, і пацієнт вдихає повітря з цими речовинами. Чому такий метод забезпечує потрапляння крапельок антибіотиків в усі місця дихальної системи?
9. Чому під час проведення досліду з електризації в людини, яка тримається за кондуктор електрофорної машини і стоїть на ізолюваному килимку, настобурчується волосся?
10. Які властивості організму деяких риб допомагають їм успішно полювати і в каламутній воді?
11. Де краще ховатися від грози — в долині, де є озеро або річка, чи на кам'янистих горбах?
12. Листяні дерева частіше вражаються блискавкою, ніж хвойні. Як це пояснити?

Відповіді

1. Одяг електризується, а коли ми його знімаємо, спостерігається електричний розряд.
2. Поліетилен — добрий ізолятор. Він також добре електризується. Під час наливання або виливання бензину може виникнути іскровий розряд, і бензин спалахне.
3. Пальне, проходячи трубами, електризується. Заземлення спричиняє стікання зарядів у землю, що запобігає виникненню електричного розряду (іскри).
4. Тіло птаха отримує електричний заряд. Внаслідок цього незвичного відчуття птах і злітає з проводу.
5. Залишковий заряд екрана електризує тканину.

6. Взимку відсутні сильні висхідні потоки, потрібні для виникнення в хмарах електричних зарядів. Тому в наших широтах грози є рідкісним явищем. На узбережжі Норвегії внаслідок близькості Гольфстріму інтенсивні висхідні потоки спостерігаються і взимку, а тому зимові грози є там явищем звичайним.

7. На поверхнях деталей телевізора зберігається електричний заряд. Осіданню порошків сприяють також конвекційні потоки повітря, що виникають під час нагрівання деталей.

8. Розпилені краплини антибіотиків електризуються і добре притягуються до тканини дихальних шляхів.

9. Волосся настовбурчується тому, що воно електризується однойменним зарядом.

10. Деякі риби є дуже чутливими до найменшої зміни напруженості електричного поля. Так, наприклад, гімнарх — великий нічний хижак — відчуває зміну напруженості електричного поля в 10~6 В/м. Це дає йому змогу точно визначати місцеперебування жертви, яка своїм тілом впливає на зміну цієї напруженості.

11. Гірські породи погано проводять електричні заряди, тому краще ховатися на горбах.

12. Листяні дерева для свого росту потребують більше вологи, тому їхні коріння заглиблюється в землю до рівня ґрунтових вод. Отож, їх стовбури соковитіші і краще проводять електрику.

Робота в групах

Народна мудрість говорить, що разом і батька легко бити. Тож зараз об'єднаємось у групи по 4 учні і попробуйте розв'язати задачі-малюнки з експериментальних дослідів. (Учням видається по два листка і через 5 хвилин вони дають відповіді)

Відповіді:

Варіант I

А) Заряджена лише гільза червоного кольору. За результатами дослідів знак заряду на гільзі встановити не можна.

Б) Піднесення наелектризованої палички до з'єднаних електрометрів приводить до розподілу зарядів на них, - електрони переміщуються на край, ближчий до палички. Це приводить до того, що лівий електрометр заряджається позитивно, а правий – негативно. Знявши провідник, залишають встановлений розподіл зарядів: лівий з позитивним зарядом, правий – з негативним. Коли їх з'єднати знову провідником, то електрометри розрядяться і заряду на них не буде.

Варіант II

А) Не зарядженою є гільза голубого кольору. Червона і жовта гільзи заряджені однойменними зарядами. Знак заряду встановити за описаними дослідями не можна.

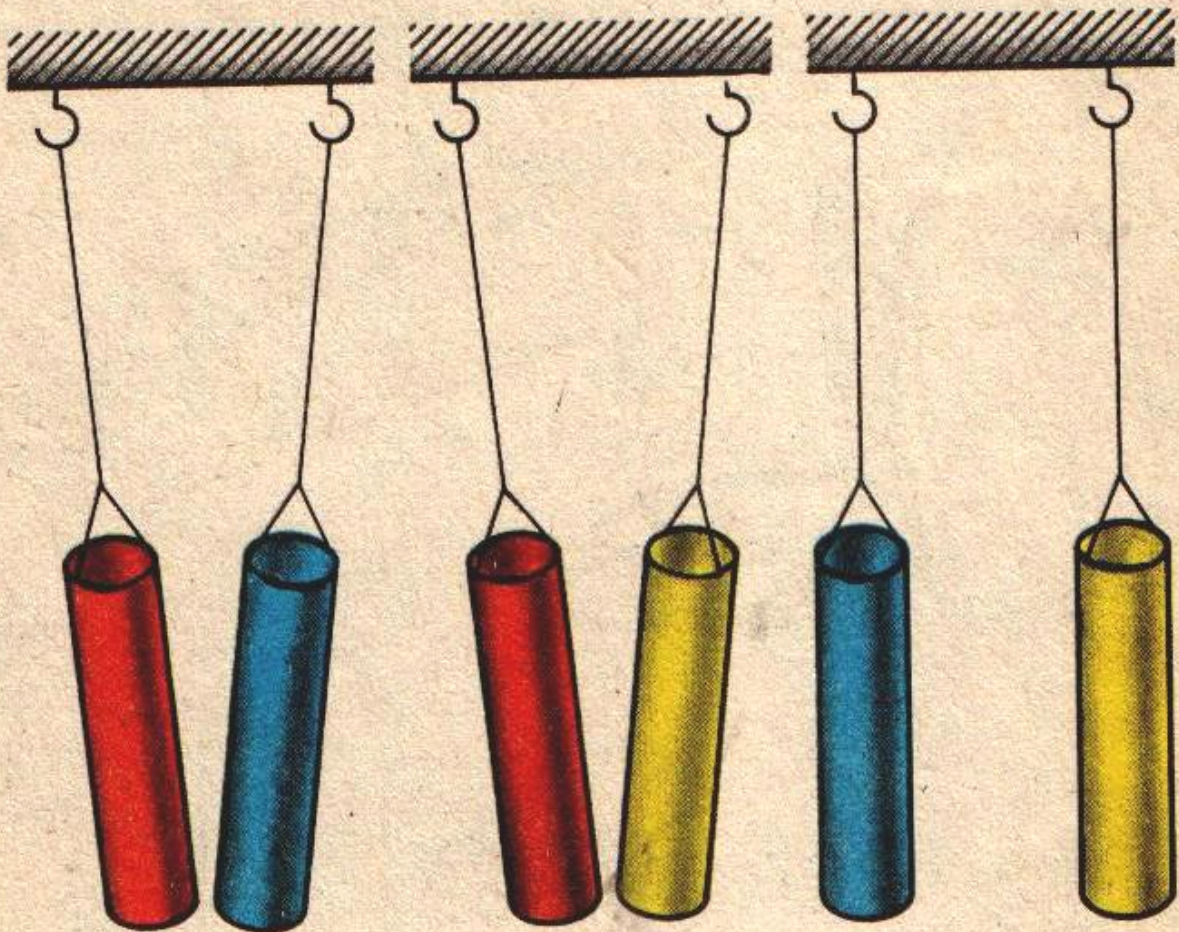
Б) При піднесенні наелектризованої палички відбувся розподіл зарядів на електрометрі, - надлишок електронів збирається у його верхній частині. Доторкання до кулі приводить до того, що надлишок електронів знімається з

електрометра. Коли наелектризовану паличку забрати, то на електрометрі виявляється недостача електронів, - він стає позитивно зарядженим. Доторкання паличкою електрометра не спричинить розрядження електрометра.

Варіант I А)

З трьома паперовими гільзами провели досліди, результати яких виявилися такими, як зображено на малюнках.

1. Які з гільз заряджені, а які ні?
2. Чи можна за результатами дослідів сказати, якого знаку заряд на заряджених гільзах?



Мал.1

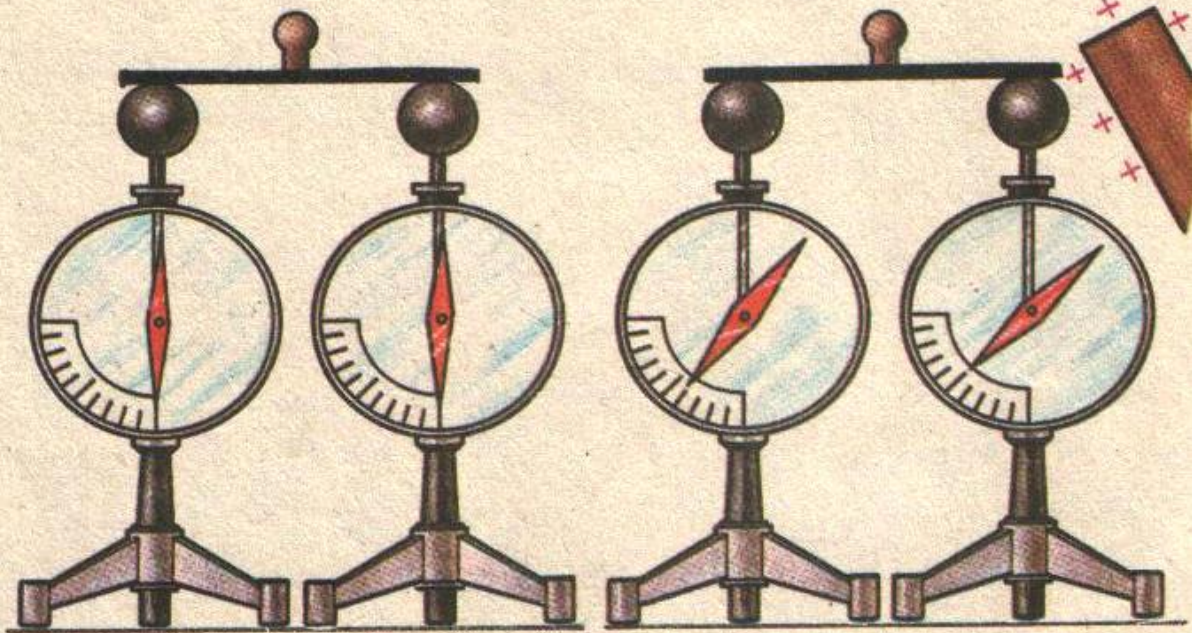
Мал.2

Мал.3

Б)

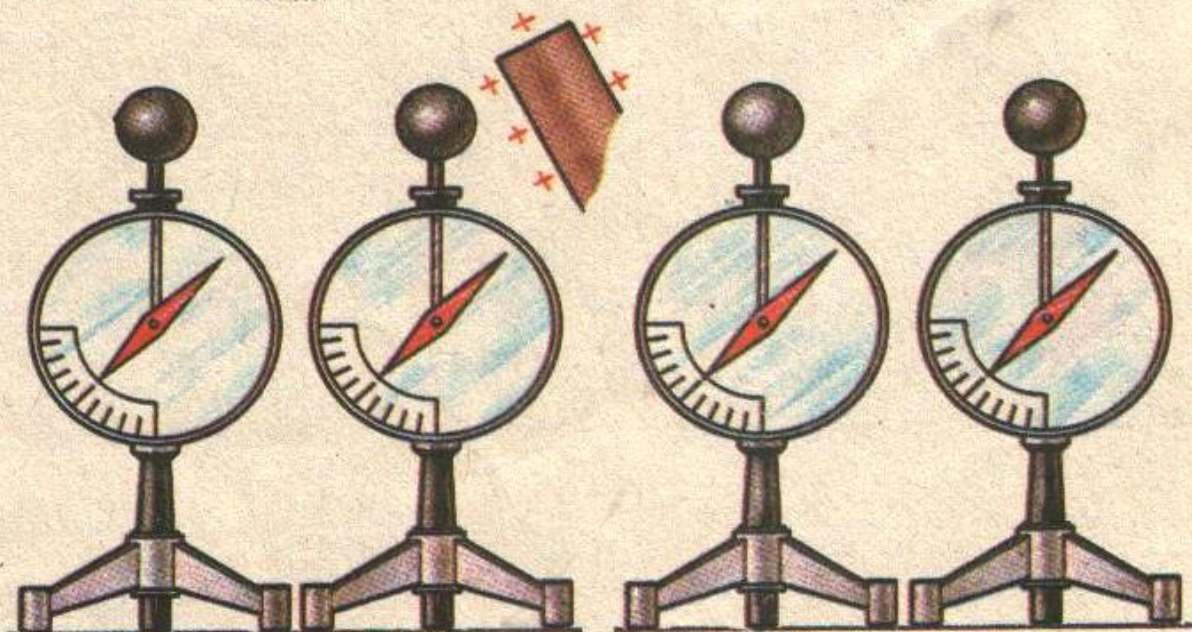
На малюнках послідовно показано заряджання двох електрометрів наелектризованою паличкою, яку підносять до електрометрів, не доторкаючись до них.

1. Поясніть електризацію тіл в даному досліді.
2. Заряди яких знаків одержали електрометри?
3. Що буде, коли заряджені електрометри (мал. 4) з'єднати провідником?



Мал.1

Мал.2



Мал.3

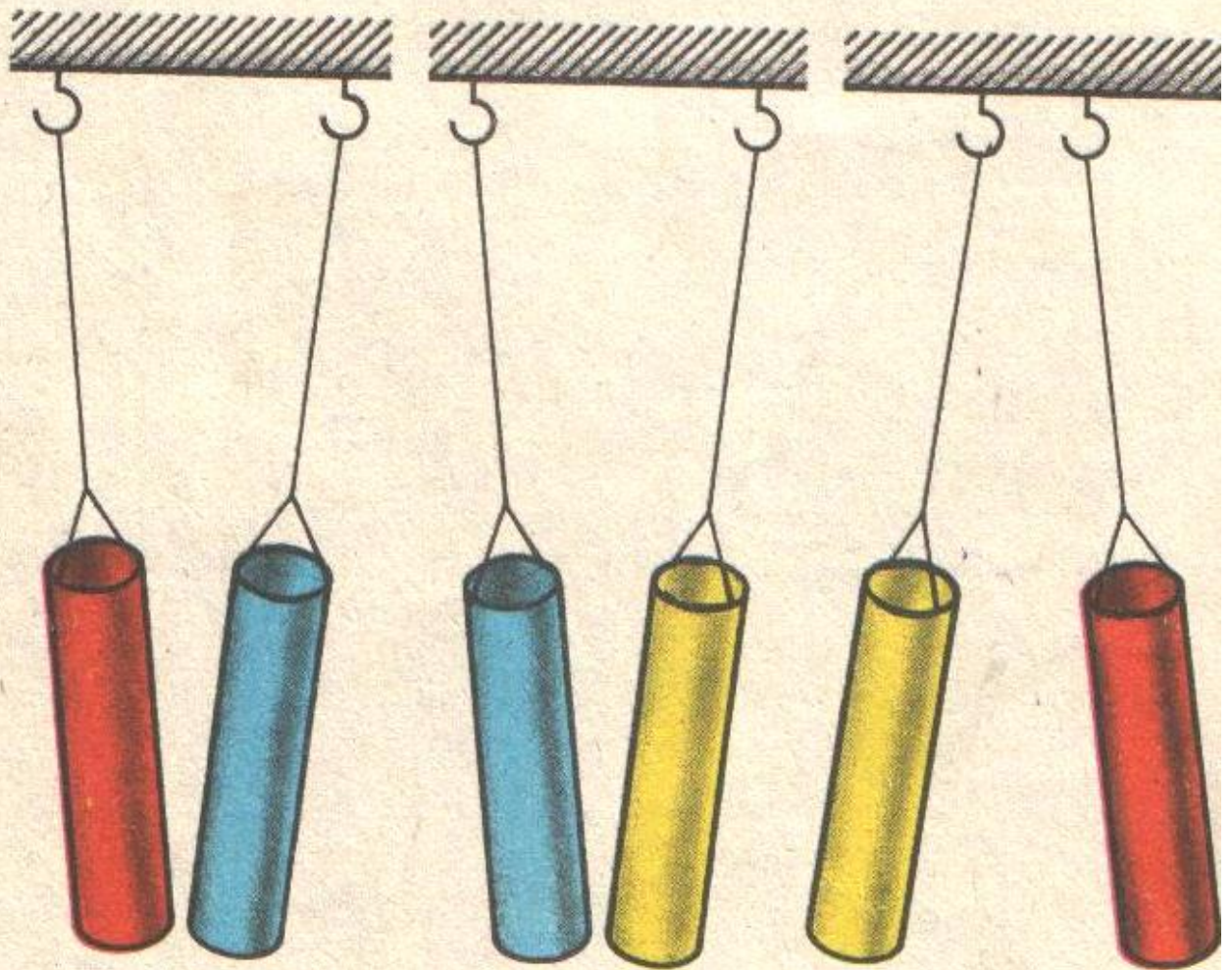
Мал.4

Варіант II

А)

Відомо, що одна з трьох паперових гільз незаряджена. Результати дослідів, проведених з ними, зображено на малюнках.

1. Яка з гільз незаряджена?
2. Як заряджені інші дві гільзи?
3. Чи можна за результатами дослідів визначити знак заряду на гільзах?



Мал.1

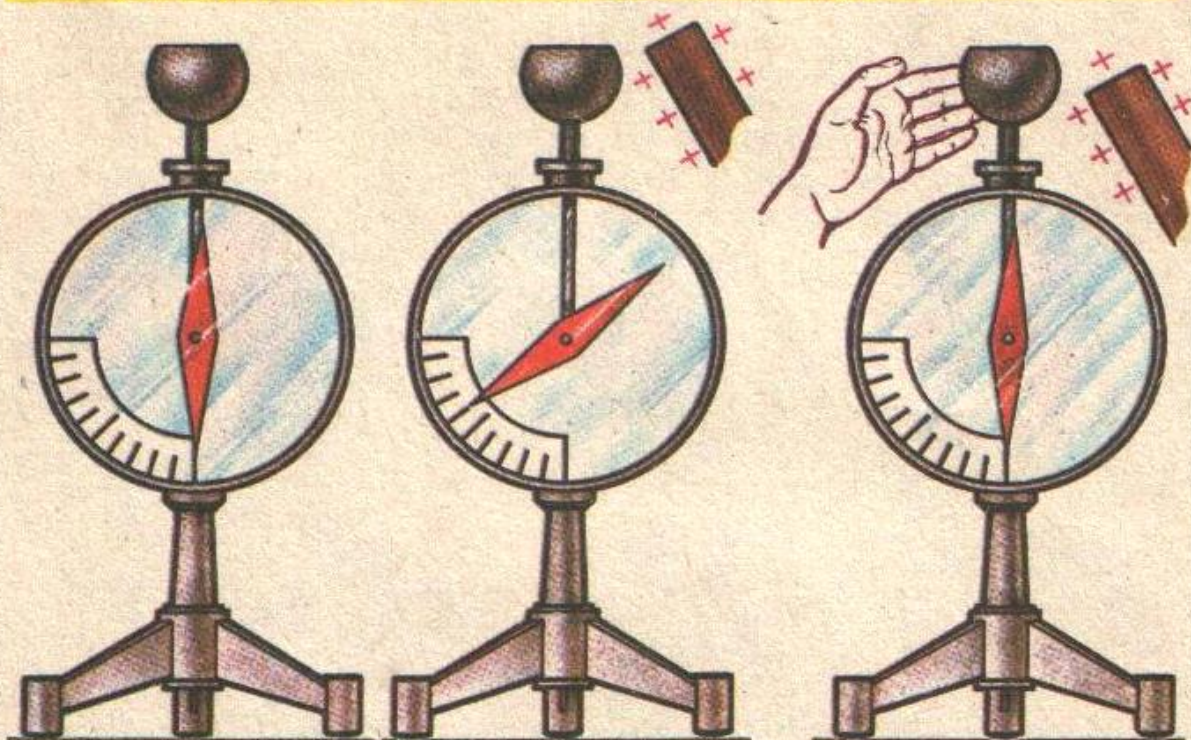
Мал.2

Мал.3

Б)

На малюнках послідовно показано етапи зарядження електрометра наелектризованою паличкою, яку підносять до кулі електрометра, не доторкаючись.

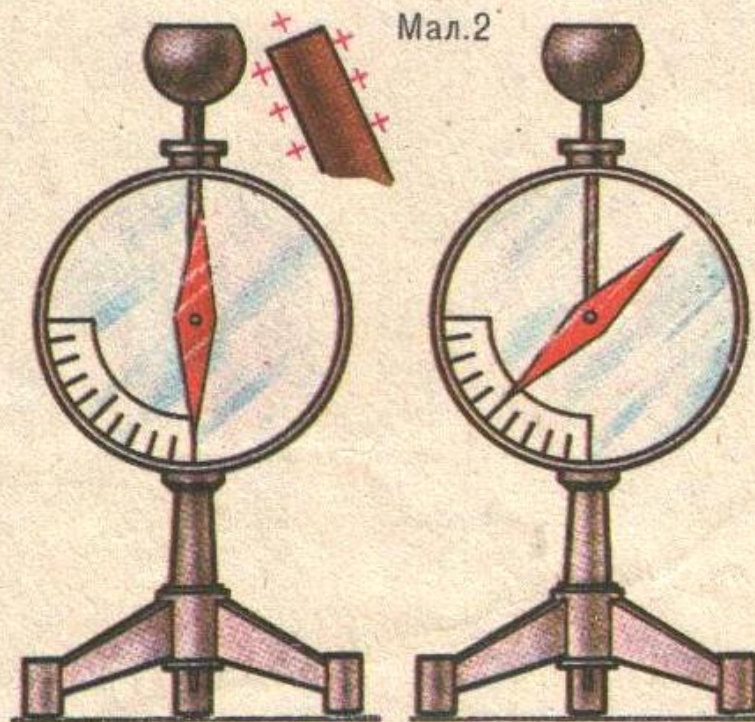
1. Поясніть електризацію тіла в даному досліді.
2. Заряд якого знака одержав електрометр?
3. Що буде, коли до електрометра (мал. 5) доторкнутися тією ж наелектризованою паличкою?



Мал.1

Мал.2

Мал.3



Мал.4

Мал.5

Історична вікторина

1. Який вчений ще за 600 р. до н.е. описав здатність бурштину, потертого об вовну, притягувати легкі предмети. (Фалес Мілетський)
2. Назвіть вченого, що вперше ввів термін «електрика». (Вільям Гілберт).
3. Французький фізик, який встановив основний кількісний закон взаємодії електрично заряджених тіл. (Шарль-Огюст Кулон)
4. Німецький вчений, що побудував першу електростатичну машину – кулю з сірка, що оберталася на металевій осі. Якщо до кулі притискали долоні, то це спричиняло електризацію кулі. (Отто фон Геріке)
5. Хто з вчених сказав: «Атом – це ж так просто, як пиріг з родзинками»? (Джон-Джозеф Томсон)
6. Підґрунтям сучасної фізики є ядерна (планетарна) модель атома. Хто з вчених запропонував таку модель, провівши досліди. (Ернест Резерфорд)
7. За що у 1923 р. отримав Нобелівську премію американський фізик Роберт Міллікен? Хто з російських фізиків проводив аналогічні досліди? (За точне вимірювання заряду електрона. Абрам Йоффе)

Розв'язування задач ланцюжком.

(Клас ділиться на 4 групи - по рядах. 4 учні від кожної групи біля дошки розв'язують одну і ту ж задачу 1 хвилину, продовжують розв'язувати наступні 4 учні теж 1 хвилину і так далі)

Задача 1.

Дві кульки, розташовані на відстані 10 см одна від одної, мають рівні негативні заряди і взаємодіють між собою із силою $2,3 \cdot 10^{-4}$ Н. Скільки надлишкових електронів є на кожній кульці?

$F = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ Н}$	Щоб визначити кількість надлишкових електронів, потрібно знати величину зарядів. Заряд кульок знайдемо із закону Кулона:
$r = 0,1 \text{ м}$	
$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$	$F = k \frac{q^2}{r^2}; \quad q = \sqrt{\frac{F \cdot r^2}{k}}; \quad n = \frac{q}{e}$
$n = ?$	$q = \sqrt{\frac{2,2 \cdot 10^{-4} \text{ Н} \cdot 0,01 \text{ м}^2}{9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}}} = 1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}; \quad n = \frac{1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 10^{11}$

Відповідь: по 10^{11} електронів.

Задача 2.

Маленька кулька, що має заряд $+3 \cdot 10^{-7}$ Кл висить на нитці. До неї знизу піднесли на відстань 0,3 м заряд $+5 \cdot 10^{-8}$ Кл, у результаті чого сила натягу нитки зменшилась у два рази. Визначте масу кульки на нитці.

(Відповідь: 0,3 г)

Задача 3

Який заряд одержала гільза, якщо при дотику до зарядженого тіла її маса збільшилась на $18,2 \cdot 10^{-21}$ кг?

(Відповідь: $-3,2 \cdot 10^{-9}$ Кл)

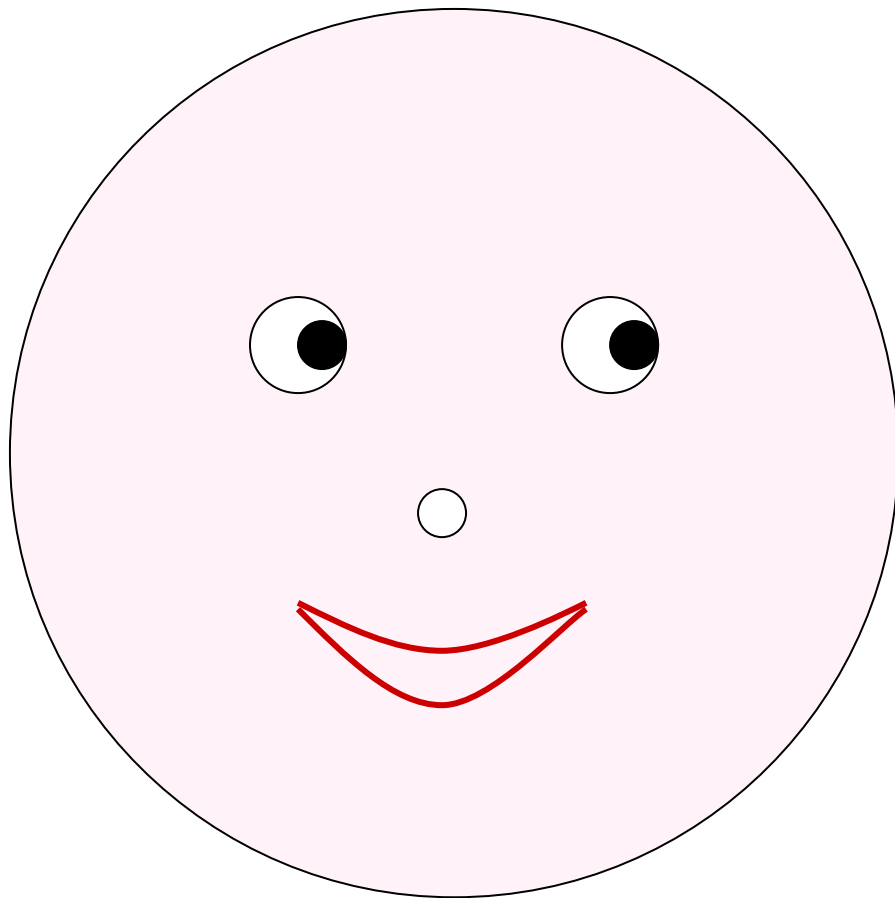
Підсумок

Які питання для вас залишились незрозумілими?

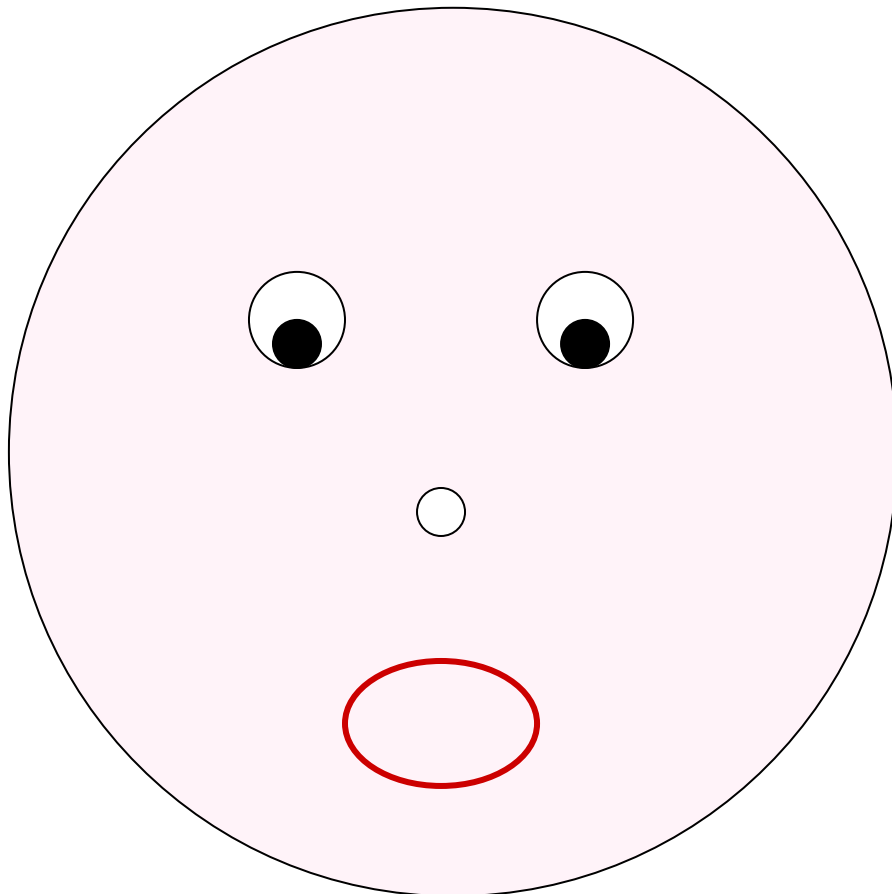
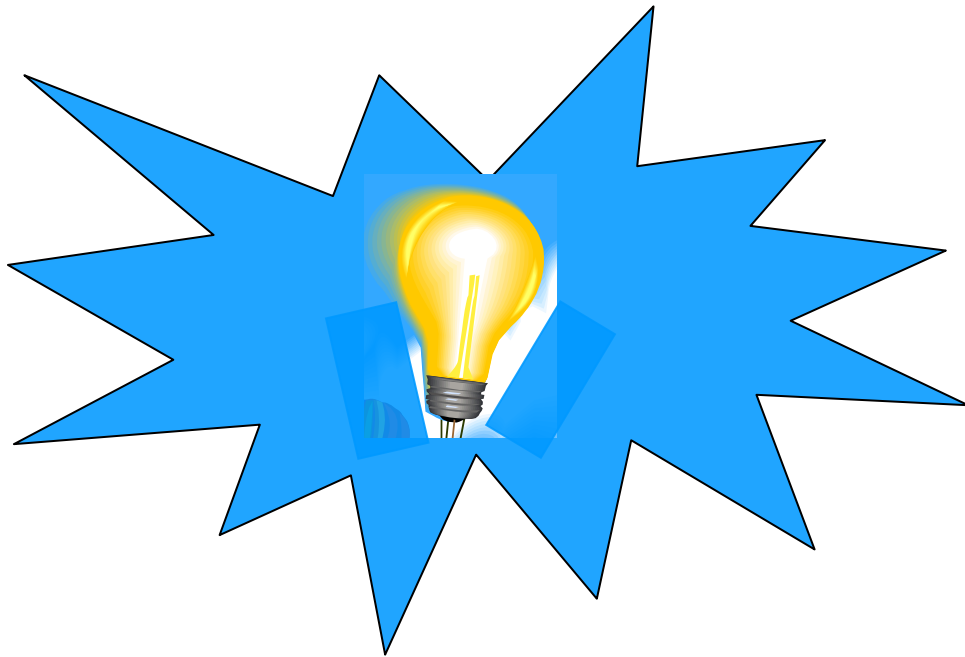
Рефлексія

На листочках клейкого паперу запишіть своє прізвище і приклейте під відповідним малюнком на дошці.

**ВІД УРОКУ ОТРИМАВ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ ЗАДОВОЛЕННЯ!**



**Більшість важких питань
стала зрозумілою**



Ой - ой - ой !
Скільки ще треба вчити !

