

Temat:

Klatka Faradaya czyli tarcza przed elektrycznością

Cele lekcji

- Wyjaśnienie zasady działania klatki Faradaya.
- Zrozumienie zjawiska ekranowania pola elektrycznego.
- Rozpoznanie przykładów klatki Faradaya w technice i przyrodzie.
- Przeprowadzenie prostego eksperymentu.

Czas trwania 45 minut

Wprowadzenie (10 minut)

Pytanie otwierające: „Dlaczego w samochodzie jesteśmy bezpieczni podczas burzy, mimo że uderza w niego piorun?”

Krótką historią: Michael Faraday – brytyjski fizyk i chemik, który w XIX wieku odkrył zjawisko ekranowania pola elektrycznego przez przewodnik.

Definicja: Klatka Faradaya to konstrukcja z materiału przewodzącego, która chroni wnętrze przed wpływem zewnętrznych pól elektrycznych.

Dodatkowo: Powietrze jest izolatorem elektrycznym, istota uziemienia, ładunki gromadzą się na powierzchniach

Natężenie pola elektrycznego (wektor) F to siła działająca na jednostkowy ładunek próbny:

- (wektor) E – natężenie pola (w N/C lub V/m)
- (wektor) F – siła elektrostatyczna
- q – ładunek próbny

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

Eksperyment (15 minut)

Materiały:

- Metalowe pudełko (np. puszka po herbacie)
- Telefon komórkowy
- Folia aluminiowa
- Radio lub głośnik Bluetooth

Przebieg:

1. Włóż telefon do metalowego pudełka i zamknij je.
2. Spróbuj zadzwonić na telefon – brak sygnału.
3. Powtórz eksperyment z owinięciem telefonu folią aluminiową.
4. Omówienie: sygnał radiowy nie przenika przez przewodnik – ekranowanie.

Przykłady klatki Faradaya w przyrodzie i technice (10 minut)

Przykład	Opis
Samochód podczas burzy	Metalowa karoseria działa jak klatka Faradaya – prąd płynie po powierzchni.
Skorupa żółwia morskiego	W pewnym stopniu chroni przed impulsami elektrycznymi w wodzie.
Gniazda mrówek w ziemi	Struktura tunelowa może tłumić zakłócenia elektromagnetyczne.
Pomieszczenia ekranowane	Laboratoria, serwerownie – ściany z siatką metalową chronią przed zakłóceniami.
Samolot	Kadłub z aluminium chroni elektronikę i pasażerów przed piorunami.

Podsumowanie i refleksja (10 minut)

- Co chroni nas przed polem elektrycznym?
- Czy klatka Faradaya działa na pole magnetyczne?
- Gdzie jeszcze można ją zastosować?