

Farad jako jednostka pojemności

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Farad jako jednostka pojemności

Czy to nie ciekawe?

Zapewne znane ci jest pojęcie pojemności. Prawdopodobnie kojarzy ci się ono z objętością naczynia. Ale czy wiesz, czym jest *pojemność elektryczna* i czym jest farad?

Farad jest jednostką pojemności elektrycznej. Jest to nieco nietypowa jednostka w porównaniu np. do metra, sekundy czy kilograma - o ile nie dziwią nas sekundowe odstępy czasu, metrowe odległości czy masy rzędu kg, pojemność jednego farada jest tak duża, że nawet pojemność kuli ziemskiej stanowi jej niewielki ułamek.

Twoje cele

- dowiesz się, czym jest pojemność elektryczna i czym jest farad,
- przeanalizujesz związek farada z jednostkami podstawowymi układu SI,
- zrozumiesz potrzebę stosowania przedrostków mikro-, nano- i piko- dla pojemności wyrażanej w faradach.

Przeczytaj

Warto przeczytać

Pojemność elektryczna jest wielkością fizyczną charakteryzującą przewodniki. Oznaczamy ją literą C . Miarą tej wielkości jest stosunek zgromadzonego na przewodniku ładunku q do zmiany potencjału przewodnika ΔV , jaki wprowadzenie tego ładunku spowoduje:

$$C = \frac{q}{\Delta V}.$$

Jeśli podajemy pojemność, musimy podać nie tylko jej wartość, ale też jednostkę. Jednostką obowiązującego w Polsce [układu SI](#) jest farad,

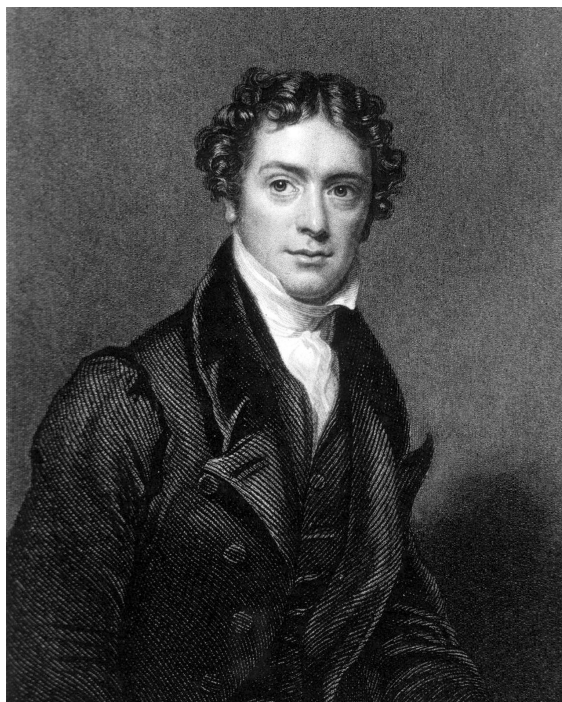
$$1 \text{ F} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ V}}.$$

Możemy również zdefiniować farad używając jednostek podstawowych [układu SI](#). Widząc, że:

- kulomb definiujemy jako amper razy sekunda, $C = A \cdot s$,
- wolt jako dżul przez kulomb, $V = \frac{J}{C}$,
- dżul jako $J = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2}$, możemy zapisać farad jako

$$\begin{aligned} \text{F} &= \frac{C}{V} = \frac{C}{\frac{J}{C}} = \frac{C^2}{J} = \frac{(A \cdot s)^2}{\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{s}^2}} = \\ &= (A \cdot s)^2 \cdot \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2 \cdot \text{kg}} = \frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}. \end{aligned}$$

Jednostka ta została wprowadzona w XIX wieku. Jej nazwa pochodzi od nazwiska słynnego uczonego angielskiego, fizyka i chemika Michaela Faradaya (1791- 1867) (Rys. 1.)



Rys 1. Michael Faraday (1791- 1867). Miał wielki wkład w powstanie i rozwój elektrodynamiki. Odkrył m.in. zjawisko indukcji elektromagnetycznej oraz samoindukcji, zbudował pierwszy model silnika elektrycznego oraz wprowadził pojęcie linii sił pola. [Źródło:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Faraday_Cochran_Pickersgill.jpg [Public domain]]

Pojemność jednego farada oznacza, że gdybyśmy w przewodniku umieścili ładunek o wartości jednego kulomba, potencjał przewodnika wzrósłby o jeden wolt.

Farad jest olbrzymią jednostką, dlatego częściej spotykamy się z jego podwielokrotnościami. Podwielokrotności określają ułamkowe części farada np.

- mikrofarad, $1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$
- nanofarad $1\text{nF} = 10^{-9}\text{F}$
- pikofarad $1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$

Słowniczek

Układ SI

Międzynarodowy Układ Jednostek Miar. Skrót SI pochodzi od francuskiej nazwy: *Système international d'unités*. Układ ten został zatwierdzony w 1960 Generalną Konferencją Miar. Układ ten zawiera 7 jednostek podstawowych (metr – długość, kilogram – masa, sekunda – czas, amper – prąd elektryczny, kelwin – temperatura, kandela – światłość, mol – liczność materii). W oparciu o te jednostki definiuje się jednostki pochodne. Układ SI oficjalnie obowiązuje we wszystkich krajach z wyjątkiem Stanów Zjednoczonych, Liberii i Mjanmy.

Film samouczek

Farad jako jednostka pojemności




Polecenie 1

Obejrzyj film, w którym pokazano sposób przeliczania podwielokrotności farada. Zwróć uwagę, jak małą pojemność elektryczną ma Ziemia.

Trwa wczytywanie danych..

Polecenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Pewien kondensator ma pojemność 200 mF. Zapisz pojemność tego kondensatora w nF.

Ćwiczenie 8



Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora:	Martyna Jakubowska
Przedmiot:	Fizyka
Temat zajęć:	Farad jako jednostka pojemności
Grupa docelowa:	III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres rozszerzony
Podstawa programowa:	<p>Cele kształcenia – wymagania ogólne</p> <p>I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości</p> <p>Zakres rozszerzony</p> <p>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</p> <p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi; przelicza wielokrotności i podwielokrotności;</p> <p>VII. Elektrostatyka. Uczeń:</p> <p>11) posługuje się pojęciem pojemności kondensatora i jej jednostką; posługuje się zależnością pojemności kondensatora płaskiego od jego wymiarów; oblicza energię zmagazynowaną w kondensatorze;</p>
Kształtowane kompetencje kluczowe:	<p>Zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.:</p> <ul style="list-style-type: none">• kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,• kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,• kompetencje cyfrowe,• kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne:	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. objaśnia, czym jest pojemność elektryczna. 2. definiuje farad. 3. uzasadnia potrzebę/wygodę stosowania mikro-, nano- i pikofaradów. 4. analizuje przykład pojemności kuli ziemskiej i pokazuje, jak małą jednostką jest farad i w jaki sposób przekształcać farady na mikro-, piko- i nanofarady.
Strategie i metody nauczania:	blended-learning - nauczanie hybrydowe
Formy zajęć:	Film samouczek, praca w grupach.
Środki dydaktyczne:	Komputer dla każdego ucznia, kalkulator, długopis.
Materiały pomocnicze:	brak
PRZEBIEG LEKCJI	
Faza wprowadzająca:	
<p>Nauczyciel rozpoznaje wiedzę uczniów poprzez zadanie pytań:</p> <ul style="list-style-type: none"> - czym jest ładunek elektryczny? - czym jest potencjał elektryczny? - czym jest przewodnik? - czym jest pojemność elektryczna? - czy uczniowie potrafią podać jednostki ładunku, potencjału i pojemności elektrycznej? <p>czy uczniowie wiedzą jaką nazwę nosi jedna milionowa ampera? itp. Jeśli uczniowie nie znają odpowiedzi, nauczyciel pomaga im usystematyzować wcześniejszą wiedzę z elektrostatyki. Przeczytanie i omówienie Wprowadzenia.</p>	
Faza realizacyjna:	
<ul style="list-style-type: none"> - Uczniowie samodzielnie czytają tekst e-materiału. - Nauczyciel sprawdza, czy uczniowie mają jakieś pytania związane z tekstem. Uczniowie wspólnie zastanawiają się nad pytaniami, które się pojawiły. Nauczyciel naprowadza uczniów na właściwe odpowiedzi. Jeśli znajdzie taka potrzeba, uczniowie wracają to wybranego fragmentu tekstu lub filmu. - Uczniowie oglądają film samouczek. Po filmie ponownie nauczyciel sprawdza, czy uczniowie mają jakieś pytania związane z filmem, klasa wspólnie próbuje odpowiedzieć na zaistniałe pytania. - Uczniowie, wykorzystując zdobytą wiedzę, rozwiązują zadania. 	

Faza podsumowująca:

- Uczniowie dzielą się na 4 grupy.
- Uczniowie w grupach omawiają rozwiązania zadań, wspólnie zastanawiając się nad zadaniami, które sprawiły im trudność. Każda z grup omawia dwa zadania „na forum klasy”.
- Nauczyciel sprawdza, które zadania sprawiły uczniom kłopot i dlaczego.
- Poprzez analizę wypowiedzi uczniów nauczyciel określa, w jakim stopniu osiągnięte zostały wyznaczone cele.

Praca domowa:

Nauczyciel wcześniej przygotowuje pulę zadań (podobnych do zamieszczonych w niniejszym e-materiale) o zróżnicowanym stopniu trudności. Po przeanalizowaniu wyników i uwag uczniów odnośnie zadań, które sprawiły im największą trudność nauczyciel wybiera trzy zadania analogiczne do tych, z którymi uczniowie mieli problemy.

**Wskazówki
metodyczne opisujące
różne zastosowania
danego multimedium:**

Film samouczek może być wykorzystane przed lekcją jako wprowadzenie do dyskusji .