



## Czy cząstki materii mogą być dziwne i powabne?

- [Wprowadzenie](#)
- [Film](#)
- [Interaktywne ćwiczenia multimedialne](#)
- [Podsumowanie](#)
- [Słowniczek](#)
- [Dla nauczyciela](#)

# Wprowadzenie

---

Z czego zbudowane są materia i wszechświat? Jakie prawa nimi rządzą? To pytania, które ludzie zadawali sobie już w starożytności. Obejrzyj film, aby dowiedzieć się jak naukowcy dochodzili do wiedzy na temat najmniejszych cząstek materii i co dziś o nich wiemy.

## Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem powinieneś umieć:

- charakteryzować cząstki wchodzące w skład atomu: proton, neutron, elektron,
- charakteryzować przemiany jądrowe alfa, beta, gamma.

## Nauczysz się

- opisywać, w jaki sposób ewoluowały poglądy naukowców na budowę atomu,
- podawać przykłady eksperymentów, które wniosły szczególny wkład w rozwój wiedzy na temat budowy materii;
- wyjaśniać, czym jest Model Standardowy;
- klasyfikować cząstki wchodzące w skład Modelu Standardowego.

# Film

---

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 3.0.

# Interaktywne ćwiczenia multimedialne

---

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Podsumowanie

---

## Podsumowanie

Autorami najstarszych udokumentowanych teorii atomistycznych byli starożytni greccy filozofowie, wśród nich Demokryt i Epikur.

Teoria atomistyczna opublikowana przez Johna Daltona zakładała, że materia zbudowana jest z atomów, które są niepodzielnymi sprężystymi kulami, przy czym atomy różnych pierwiastków różnią się między sobą.

Joseph John Thomson, badając promienie katodowe, powstające podczas wyładowań elektrycznych w rozrzedzonych gazach, stwierdził, że są one strumieniami cząstek obdarzonych ujemnym ładunkiem elektrycznym. Thomson wysunął hipotezę, że cząstki te, nazwane elektronami, są składnikami materii, co pociągnęło za sobą konieczność odrzucenia poglądu o niepodzielności atomu. Thomson opracował model określony mianem *ciasta z rodzynkami*, w którym atom ma postać dodatnio naładowanej kuli, wewnątrz której rozmieszczone są elektrony.

Badania nad naturą promieniowania jonizującego, prowadzone na przełomie XIX i XX przez Ernesta Rutherforda wykazały niedoskonałości modelu Thomsona. Rutherford zaproponował nowy model, nazwany planetarnym, w którym prawie cała masa atomu i cały ładunek dodatni skupione są w bardzo małym, w porównaniu do rozmiarów atomu, jądrze, wokół którego krążą elektrony.

Prace kolejnych badaczy, między innymi: Nielsa Bohra, Louisa de Broglie'a i Erwina Schrödingera doprowadziły do stworzenia współczesnego modelu atomu, który jest przedstawiany jako obiekt składający się z dodatnio naładowanego jądra atomowego i otaczającej je chmury elektronowej, w której nie wyróżnia się konkretnych orbit.

Zastosowanie w badaniach nad strukturą materii akceleratorów zderzających cząstki z coraz większymi energiami zaowocowało odkryciem wielu nowych cząstek subatomowych.

Model Standardowy został stworzony w celu usystematyzowania cząstek elementarnych i zachodzących pomiędzy nimi oddziaływań.

W Modelu Standardowym materia składa się z oddziałujących ze sobą cząstek – fermionów oraz nośników tych oddziaływań – bozonów.

Do fermionów zaliczają się dwie grupy cząstek:

- kwarki,
- leptony (do których należy między innymi elektron).

Do bozonów zaliczają się:

- fotony – nośnik oddziaływań elektromagnetycznych,
- gluony – nośniki silnych oddziaływań jądrowych,
- bozony W i Z – nośniki słabych oddziaływań jądrowych,
- bozon Higgsa – odpowiada za nadawanie cząstkom elementarnym masy.

Naukowcy wciąż nie są pewni czy Model Standardowy opisuje w sposób wystarczający struktury wszechświata oraz rządzące nim prawa i pracują nad jego rozszerzeniem i uogólnieniem.

## Ćwiczenie 1

Przeczytaj poniższe zdania i zdecyduj, czy są one prawdziwe, czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Nośnikami oddziaływań są bozony. Należy do nich również foton.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proton i neutron nie są cząstkami elementarnymi. Zbudowane są z kwarków.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dziwny i powabny to nazwy kwarków.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mion i taon należą do grupy leptonów. Nie posiadają ładunku elektrycznego.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY NC 4.0.

# Słowniczek

---

## Model Standardowy

teoria wiążąca cząstki elementarne i trzy oddziaływania podstawowe: jądrowe silne, jądrowe słabe i elektromagnetyczne

## akcelerator cząstek

urządzenie służące do przyspieszania posiadających ładunek cząstek subatomowych lub jonów do prędkości bliskich prędkości światła

## kwarki

cząstki elementarne obdarzone ułamkowym ładunkiem elektrycznym, wchodzące w skład Modelu Standardowego; dwa spośród sześciu znanych rodzajów kwarków, o nazwach *górny* i *dolny* wchodzą w skład nukleonów

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz

### Autor

Learnetic SA

### Temat zajęć

W poszukiwaniu najmniejszych cząstek materii

### Grupa docelowa

szkoła ponadpodstawowa, klasa 1

### Ogólny cel kształcenia

Dyskusja na temat znaczenia współczesnych badań dla rozwoju wiedzy na temat natury wszechświata i struktury materii.

### Kształtowane kompetencje kluczowe

1. porozumiewanie się w języku ojczystym;
3. kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
5. umiejętność uczenia się.

### Cele (szczegółowe) operacyjne

Uczeń:

1. omawia współczesny stan wiedzy na temat budowy materii;
2. posługuje się pojęciami: cząstki elementarne, Model Standardowy, akcelerator cząstek;
3. analizuje teksty źródłowe;
4. uczestniczy w dyskusji, argumentuje i uzasadnia swoje stanowisko.

### Metody/techniki kształcenia

metoda sytuacyjna, dyskusja (gra dialogowa), praca z tekstem źródłowym

### Formy organizacji pracy

praca w zespołach

### Przebieg lekcji

#### Czynności do wykonania przed lekcją:

W ramach przygotowania się do lekcji uczniowie oglądają w domu film *Czy cząstki materii mogą być dziwne i powabne?* oraz rozwiązują powiązane z filmem zadania interaktywne.



Do przeprowadzenia zajęć w klasie należy przygotować dla zespołów zestawy tekstów źródłowych i wyciętych kartoników z tezami, znajdujących się w załączniku.

### **Faza wprowadzająca**

Czynności organizacyjne.

Nauczyciel podaje temat lekcji.

Nawiązując do obejrzanego uprzednio przez uczniów filmu *Czy cząstki materii mogą być dziwne i powabne?* informuje uczniów, że w trakcie lekcji będą zastanawiać się nad perspektywami rozwoju badań nad naturą materii.

### **Faza realizacyjna**

Nauczyciel dzieli uczniów na zespoły (np. sześciuosobowe) i rozdaje materiały do gry dialogowej.

Uczniowie w zespołach zapoznają się z materiałami źródłowymi i poprzez dyskusję uzgadniają stanowiska – szeregują tezy od tych z którymi zgadzają się najbardziej do tych, z którymi zgadzają się najmniej. Następnie ustalają argumenty, którymi zamierzają poprzeć swoje stanowisko na forum klasy.

Przedstawiciele zespołów przedstawiają przed resztą uczniów stanowisko zespołów odnośnie tez, z którymi zespoły zgadzają się najbardziej i najmniej, uzasadniając wybór odpowiednimi argumentami.

Gra dialogowa może być rozszerzona o konieczność podjęcia przez uczniów jednoznacznej decyzji, czy badania z wykorzystaniem wielkich akceleratorów powinny być kontynuowane (można grę oprzeć o fikcyjną fabułę, w której uczniowie reprezentują instytucje przydzielające fundusze na badania).

Nauczyciel moderuje dyskusję, na koniec ją podsumowuje. Może też przedstawić klasie swój wybór i go uzasadnić.

### **Faza podsumowująca**

Nauczyciel rozdaje uczniom kartki ze zdaniami do uzupełnienia:

*Najciekawsza informacja, jaką usłyszałem lub przeczytałem w trakcie lekcji, to: .....*

.....

*W trakcie dyskusji najbardziej zaskoczyło mnie to, że .....*

*Najtrudniejsze było dla mnie .....*

Następnie prosi wybranych (wskazanych losowo lub chętnych uczniów) o głośne odczytanie swoich wpisów.

### **Praca domowa**

Nauczyciel prosi uczniów o poszukanie w dostępnych źródłach informacji o wkładzie polskich naukowców w badania prowadzone CERN i sporządzenia na ten temat notatki w zeszytach.

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# **Metryczka**

**Tytuł**

Czy cząstki materii mogą być dziwne i powabne?

## Temat lekcji z e-podręcznika, do którego e-materiał się odnosi

Liceum klasa 1

4.2. Jądro atomowe i jego składniki.

### Przedmiot

Fizyka

### Etap edukacyjny

szkoła ponadpodstawowa

### Podstawa programowa

3. Fizyka jądrowa. Uczeń:

1) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej.

### Nowa podstawa programowa

XI. Fizyka jądrowa. Uczeń:

1) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron do opisu składu materii; opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej.

### Kompetencje kluczowe

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 18.12.2006 w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie.

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym;
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- 4) kompetencje informatyczne;
- 5) umiejętność uczenia się;

### Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Uczeń:

- dokonuje podziału i hierarchii cząstek
- opisuje poszczególne cząstki materii
- poprawnie posługuje się pojęciem cząstka elementarna

### Powiązanie z e-podręcznikiem

<http://>

<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/131927/v/latest/t/student-canon/m/iJN6NZiTJn>

