

## Scenariusz zajęć

**Przedmiot:** Fizyka

**Klasa:** 3 G

**Temat:** Ferromagnetyk w piekarniku

**Czas:** jednostka lekcyjna

### Główne idee (main understandings):

- Ferromagnetyk zawiera chaotycznie rozmieszczone domeny magnetyczne.
- Magnes zawiera uporządkowane domeny magnetyczne.
- Domena magnetyczna to obszar substancji w którym możemy wyróżnić, podobnie jak w magnecie biegun północny i południowy.
- Magnes zawsze przyciąga ferromagnetyk, obojętnie którym biegunem, ponieważ domeny mają zdolność obracania się.
- Po przecięciu magnesu każdy z kawałków jest zwykłym magnesem.
- Po przekroczeniu pewnej temperatury krytycznej ferromagnetyk staje się paramagnetykiem.

### Cele operacyjne:

Uczniowie wykorzystują informacje zdobyte podczas zajęć o biegunowości magnesów.

Uczeń:

- wyjaśnia dlaczego magnes zawsze przyciąga przedmiot ferromagnetyczny,
- wyjaśnia dlaczego magnes może zarówno przyciągać, jak i odpychać inny magnes
- wie że magnes przyciąga materiały ferromagnetyczne swoją dowolną stroną – niezależnie czy to jest biegun dodatni czy ujemny,
- wie, że w ferromagnetyku znajdują się obszary (domeny – chaotycznie rozmieszczone) uporządkowania magnetycznego,
- wie, że domeny magnetyczne mogą się orientować - zmieniać kierunek,
- wie, że w magnecie domeny są uporządkowane, wszystkie mają taki sam kierunek.
- wie, że po przecięciu pozostałe części magnesu wciąż pozostają magnesami.
- wie, że po podgrzaniu ferromagnetyka powyżej pewnej temperatury krytycznej domeny ustawiają się chaotycznie i staje się on paramagnetykiem.

### Słownictwo:

#### czynne:

- ferromagnetyk - [ferromagnetic](#)
- domena magnetyczna – [magnetic domain](#)
- paramagnetyk - [paramagnetic](#)

#### biernie:

- orientacja domen – [domain orientation](#)

### Słowniczek:

- magnes – ciało wykonane z materiału ferromagnetycznego wytwarzające pole magnetyczne /

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

- paramagnetyk – ciało które nie wykazuje cech magnetycznych, bardzo słabo przyciągane przez magnes
- ferromagnetyk – ciało które wykazuje cechy magnetyczne, silnie przyciągane przez magnes.
- domena magnetyczna – spontanicznie namagnesowany obszar w ferromagnetykach.

**Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: brak**

## Przebieg zajęć

**CASUM (*Conversation About Science Using Media*) – klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów**

### CASUM 1

Widać dwa magnesy sztabkowe w pozycji pionowej z zaznaczonymi biegunami. Pod nimi znajdują się również w pozycji pionowej 2 obiekty prostokątne, mające taki sam kształt i rozmiar jak magnesy. Magnes po prawej stronie zbliża się do poniżej znajdującego się przedmiotu i przyciąga go. Tak samo w przypadku lewego magnesu.

UWAGA: Ruch na animacji następuje dopiero po kliknięciu.

### QTA – propozycje modelowania dialogu

Dyskusja dąży do uzyskania odpowiedzi na pytania czym mogą być te przedmioty na dole: czy to są ferromagnetyki, a może magnesy, bo mają podobny kształt? Uczniowie mają przewidywać co się stanie gdy odwróci się magnesy i podjedzie z odwróconymi biegunami na dół.

**Nauczyciel:** Co tu się stało? Co zaobserwowaliście?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic takiego. LUB Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz, co się działo na tej animacji? Może zaobserwowałeś coś ciekawego?
- Zobaczyłeś magnesy. Opowiedz mi o nich coś więcej.
- Nauczyciel próbuje uzyskać od ucznia jakąkolwiek odpowiedź ponad wyrażenie zniechęcenia

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Magnesy na górze przyciągnęły magnesy na dole.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Mówisz, że magnesy przyciągnęły te przedmioty na dole. Sądzisz, że te na dole też są magnesami. Skąd to przypuszczenie? Wyjaśnij nam jak to rozumiesz.
- Aha, czy możesz coś opowiedzieć o tych magnesach na górze?
- To ciekawe. Czy masz jakiś pomysł dlaczego gwóźdź nie przyciąga spinacza?

**C. Uczeń rozumie:** Magnesy przyciągnęły te przedmioty na dole, ale nie wiadomo, czy to też magnesy, czy może jakieś metalowe przedmioty.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Świetna obserwacja. Powiedz coś więcej o tych przedmiotach na dole. Jak myślisz, co to mogą być za przedmioty?
- Aha, mówisz, że te przedmioty na dole są ferromagnetykami (nauczyciel zapisuje pojęcie na tablicy), czyli ciałami zawierającymi żelazo. O co chodzi z tymi ferromagnetykami?
- Tomek powiedział, że te przedmioty na dole są też magnesami. Zastanawiam się, co się stanie jeśli dołożę do nich południowy biegun magnesu, który znajduje się na górze? Jakie macie pomysły w tym względzie?
- Kasia właśnie powiedziała, że przypuszcza, iż te przedmioty na dole to ferromagnetyki. Co powinno się dzieć przyłożymy do niego biegun południowy magnesu. Jak myślicie? Jak to możecie wyjaśnić?

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** Spójrzmy teraz w takim razie co się stanie jeśli odwrócimy magnesy.

### CASUM 2

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Magnesy odwracają się. Magnes po prawej stronie podjeżdża do przedmiotu z prawej strony i go odpycha, natomiast magnes po lewej stronie podjeżdżając do przedmiotu przyciąga go.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu**

Dyskusja dąży do sprecyzowania, że magnesem jest tylko jeden z przedmiotów, a ferromagnetykiem drugi. Następnie nauczyciel pyta uczniów, czy są w stanie wyjaśnić dlaczego tak się dzieje.

**Nauczyciel:** Powiedzcie mi co się teraz stało? Czy coś was zaskoczyło? Czy potwierdziły się wasze przypuszczenia?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz po kolei, co się działo na tej animacji?
- Zobaczyłeś, że magnesy przyciągnęły jeden przedmiot, a drugiego nie. O co tu może chodzić?

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Magnes przyciągnął jeden przedmiot, a drugiego nie.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. O co w tym chodzi? Dlaczego tak się stało?
- To ciekawe. Opowiedz dokładniej, co się działo kiedy magnes podjeżdżał do pierwszego przedmiotu.

**C. Uczeń rozumie:** Jeden z tych przedmiotów jest magnesem, a drugi ferromagnetykiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Podoba mi się Twoja myśl! Twierdzisz, że te przedmioty są zupełnie inne. O co tu może chodzić?
- Mówisz że pierwszy przedmiot jest magnesem. Opowiedz nam dokładniej jak do tego doszedłeś.

**Uczeń:**

- Pierwszy przedmiot musi być magnesem, bo jest odpychany przez górny magnes. Poprzednio się przyciągnął, bo były różne bieguny, a teraz odpycha, bo bieguny są takie same (*nauczyciel może zaproponować uczniowi, aby narysował oznaczenie biegunów dolnego magnesu*)
- Ten drugi przedmiot nie jest magnesem tylko ferromagnetykiem, bo za pierwszym i za drugim razem został przyciągnięty.

**Nauczyciel:** To interesujące. Chcesz powiedzieć, że magnes każdym biegunem przyciąga przedmiot ferromagnetyczny. Dobrze to zrozumiała(e)m?

**Uczeń:**

- Tak, magnes zawsze przyciągnie przedmiot zawierający żelazo, ale nie zawsze inny magnes.

**Nauczyciel:** Zastanawia mnie, dlaczego tak się dzieje. Spójrzmy, może kolejna animacja pozwoli nam zrozumieć dlaczego ferromagnetyk jest zawsze przyciągany przez magnes, a inny magnes tylko wtedy, gdy są przeciwne bieguny.

### **CASUM 3**

Widać magnesy, a w nich uporządkowane domeny. Na dolnym przedmiocie po prawej pojawiają się też uporządkowane domeny, a przedmiot po lewej ma chaotyczne rozmieszczenie domen. Podczas podjeżdżania magnesu do ferromagnetyka domeny w ferromagnetyku orientują się (obracają). Domeny w przedmiocie po prawej nie reagują.

### **QTA – propozycje modelowania dialogu**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

Dyskusja dąży do sprecyzowania, że domeny magnetyczne występują zarówno w magnesie, jak i w ferromagnetyku. Jednak obszary namagnesowania w ferromagnetyku dostosowują się do pola zewnętrznego natomiast w magnesie nie zmieniają kierunku.

**Nauczyciel:** Co zaobserwowaliście? Czy coś was zaskoczyło?

**A. Uczeń nie rozumie:** Nic z tego nie rozumiem. LUB Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Widzisz magnesy i dwa inne przedmioty. Opowiedz o nich coś więcej.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Widać w każdym przedmiocie wiele dwukolorowych kulek

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Trafne spostrzeżenie. O co w tym chodzi?
- To ciekawe. Opowiedz mi coś więcej o tych kulkach.

**C. Uczeń rozumie:** Kulki w magnesach są równo poukładane i zwrócone w tę samą stronę, a w ferromagnetyku jest bałagan.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- To ciekawe co mówisz. Zauważyłeś, że w magnesach te kulki są uporządkowane. Na czym polega to uporządkowanie?
- Podoba mi się Twoja myśl! Opowiedz nam więcej o tych kulkach w ferromagnetyku.
- Przyjrzyjmy się takiej jednej kulce. Opowiedz o niej coś więcej.

**Uczeń:**

- Te kulki mają też bieguny: północny i południowy.
- W magnesach wszystkie kulki zwrócone są częścią północną w stronę bieguna północnego.
- W ferromagnetyku te kulki są takie same, ale różnie pookręcane. Jest taki bałagan.

**Nauczyciel:**

- Te kulki to domeny magnetyczne (*nauczyciel zapisuje wyrażenie „domeny magnetyczne” na tablicy*) – takie obszary namagnesowania. Zauważyliście, że w magnesach są uporządkowane, a w ferromagnetyku poukładane chaotycznie, przypadkowo.
- Zastanawiam się jak to co już wiemy można powiązać z tym, że magnesy czasem się przyciągają, a czasem odpychają, a ferromagnetyki zawsze przyciągają do magnesu. Czy może to mieć związek z tymi chaotycznie zorientowanymi domenami. Jak myślicie o co tu może chodzić?

**Uczeń:**

- Może te kulki – domeny będą się obracały.

*Nauczyciel klika, aby kontynuować i uczniowie obserwują jak domeny w ferromagnetyku ustawiają się biegunem przeciwnym do magnesu i przyciągają się.*

Uczniowie zauważają, że domeny magnetyczne w ferromagnetyku ustawiają się tak, aby magnes mógł je przyciągnąć.

**Nauczyciel inicjująco do kolejnej animacji:** Zobaczmy co się stanie gdy odwrócimy magnesy. Czy domeny znowu inaczej się ustawią?

#### **CASUM 4**

Widać jak magnesy górne odwracają się o 180 stopni zmieniając położenie biegunów. Prawy magnes podjeżdża do przedmiotu z prawej strony i go przyciąga. Magnes lewy podjeżdżając do lewego przedmiotu też go przyciąga i podjeżdża do góry. Widać zachowanie domen magnetycznych. Teraz magnesy się przyciągają.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

Dyskusja dąży do pokazania, że wyobrażając sobie to, czego nie widać, jesteśmy w stanie wyjaśnić dlaczego magnesy się przyciągają i odpychają, a magnes przyciąga ferromagnetyk zawsze dwiema stronami.

**Nauczyciel:** Co się stało? Opowiedzcie mi o tym co zobaczyliście.

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Spróbuj opisać co widziałeś!
- Opowiedz po kolei, co się działo na tej animacji.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Te kulki w magnesach się nie ruszały.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Aha, czy możesz nam coś więcej o tym powiedzieć?
- Świetnie! Mówisz, że domeny w magnesach nie zmieniły swojego położenia. Jak myślisz o co tu chodzi?

**C. Uczeń rozumie:** Ponieważ domeny w magnesach są stale w tym samym miejscu można przewidzieć, czy magnesy się przyciągną, czy odepchną jeśli będziemy znali bieguny. LUB Domeny w ferromagnetyku uporządkowały się tak, aby przyciągnąć się do magnesu.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Ewo, a jak ty rozumiesz to co powiedziała Magda?
- Aha, mówisz, że domeny w ferromagnetyku zawsze będą się tak porządkować, aby być przez magnes przyciągane. To trafna myśl.
- Teraz już rozumiem dlaczego rozsypane na dywanie szpilki zawsze zostaną przyciągnięte przez magnes, nieważne jak go trzymam.

**CASUM 5**

Widzimy dwa magnesy sztabkowe (pomalowane do połowy kolorami oznaczającymi bieguny) skierowane biegunami przeciwnymi do siebie.

Po kliknięciu magnes po lewej stronie jest przecinany na pół i teraz tylko część z biegunem północnym podjeżdża do magnesu po prawej. Magnesy przyciągają się.

Po kliknięciu połówka magnesu odwraca się o 180° i podjeżdża do magnesu po prawej. Teraz się odpychają.

Po kliknięciu druga połowa magnesu po prawej (ta z oznaczonym biegunem południowym) podjeżdża do magnesu po lewej stronie (podjeżdża nieoznaczoną końcówką). Magnesy przyciągają się.

Po kliknięciu połówka magnesu odwraca się o 180° i podjeżdża do magnesu po prawej. Teraz się odpychają.

Widać ustawienie domen magnetycznych.

**QTA – propozycje modelowania dialogu**

Dyskusja dąży do pokazania, że nawet przecinając magnes, pozostaje on magnesem, czyli ma dwa bieguny.

**Nauczyciel:** Co się stało? Opowiedzcie mi o tym co zobaczyliście.

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Spróbuj opisać co widziałeś!

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

---

- Opowiedz po kolei, co się działo na tej animacji.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Przekrojono magnes i był magnes południowy i północny.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Aha, czy możesz nam coś więcej o tych połówkach opowiedzieć?
- Mówisz, że przekrojono magnes. Opowiedz jak zachowywały się połówki magnesu podjeżdżając do magnesu po prawej stronie.

**C. Uczeń rozumie:** Magnes po przepołowieniu ciągle zachowuje się jak magnes i ma dwa bieguny.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz jak do tego doszłaś, że przepołowiony magnes ma wciąż dwa bieguny.
- Ewo, a jak ty rozumiesz to co powiedziała Magda?
- Aha, mówisz, że przełamany magnes ciągle zachowuje swoje właściwości. To trafna myśl.
- Przełamany magnes ma dwa bieguny. Jak to jest możliwe? O co tu może chodzić? Czy to ma jakiś związek z domenami?

**Uczeń:** Ponieważ domeny w magnesach są stale w tym samym miejscu, to kiedy magnes przetniemy, wciąż będzie miał domeny północ-południe.

## **CASUM 6**

Na nitce wisi spinacz biurowy. Magnes sztabkowy podjeżdża do spinacza i go przyciąga. Pod spinacz podjeżdża zapalona świeczka z płomieniem. Spinacz oddala się od magnesu.

Po kliknięciu animacja jest ponawiana, lecz teraz widać domeny magnetyczne. Kiedy do spinacza podjeżdża świeczka, domeny zaczynają drgać, coraz mocniej a po chwili zaczynają się orientować chaotycznie i spinacz oddala się od magnesu.

## **QTA – propozycje modelowania dialogu**

Dyskusja dąży do pokazania, że pod wpływem ogrzewania ferromagnetyk traci swoje właściwości.

**Nauczyciel:** Co się stało? Opowiedzcie mi o tym co zobaczyliście.

**A. Uczeń nie rozumie:** Nie wiem. Po co to podpalano?

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Zauważyłeś, że coś podgrzewano. Spróbuj opisać co widziałeś!
- Opowiedz po kolei, co się działo na tej animacji.

**B. Uczeń częściowo rozumie:** Spinacz był podgrzewany świeczką.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Aha, opowiedz coś więcej o tym spinaczu.
- Mówisz, że podgrzano spinacz. Opowiedz jak zachowywał się po tym podgrzaniu.

**C. Uczeń rozumie:** Magnes przyciągnął spinacz, ale wzrost temperatury spowodował, że domeny puściły.

**Możliwe pytania nauczyciela:**

- Opowiedz jak rozumiesz to, że domeny puściły.
- Ewo, a jak ty rozumiesz to co powiedziała Magda?
- Aha, mówisz, że podgrzanie ferromagnetyka spowodowało, że przestał nim być. To trafna myśl.

**Uczeń:**

---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

- Na początku domeny odwróciły się tak, żeby przyciągnąć się do magnesu, ale kiedy spinacz podgrzano, to te domeny znowu ustawiły się byle jak i dlatego nie mogły być przyciągane przez magnes.

**Nauczyciel:** Dzisiaj dowiedzieliśmy się czegoś o magnesach i ferromagnetykach. Powiedzcie mi własnymi słowami, czego się nauczyliście.

### **TUTORIAL – indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką**

*Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.*

### **PODSUMOWANIE**

**Nauczyciel:** Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

*Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).*

### **GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim**

chaotycznie	randomly
domena	domain
odpychać	repel
opółki	filings
przyciągać	attract