

siła

# Siła – scenariusz lekcji

Czas: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęć siły i cech siły.
* Zapoznanie z pojęciami sił równoważących i sił wypadkowych.
* Ćwiczenie wykonywania prostych doświadczeń.
* Ćwiczenie samodzielnego formułowania wniosków z obserwowanych doświadczeń.
* Zapoznanie z pojęciami pozwalającymi zrozumieć zjawiska występujące w otoczeniu.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wymienia przykłady działania sił zaczerpnięte z codziennego życia,
* wskazuje przykłady sił różniących się kilkoma cechami,
* posługuje się graf**i**czną interpretacją siły,
* posługuje się pojęciami kierunku wektora i zwrotu wektora,
* wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu,
* informuje, że jednostką siły jest niuton,
* mierzy siłę za pomocą siłomierza,
* porównuje siły na podstawie ich wektorów prezentowanych graficznie za pomocą strzałek,
* odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wielkości wektorowych; podaje odpowiednie przykłady,
* planuje doświadczenie dotyczące badania zależności wartości siły grawitacji działającej na obciążniki zawieszone na sprężynie od liczby tych obciążników,
* dobiera przyrządy do doświadczenia, buduje zestaw doświadczalny,
* zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli,
* formułuje problem badawczy, stawia i weryfikuje hipotezy badawcze,
* analizuje wyniki, formułuje wniosek i opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby obciążników,
* na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli rysuje w danym układzie współrzędnych wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszone na sprężynie obciążniki od ich liczby,
* posługuje się proporcjonalnością prostą,
* posługuje się pojęciami siły wypadkowej i siły równoważącej, przedstawia te siły graficznie.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* burza mózgów,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: siłomierze, odważniki, klocki z zaczepami,
* plansza „Siła jako wielkość wektorowa”,
* pokaz slajdów „Cechy sił”,
* „Zadania”,
* „Pomiar siły” (doświadczenie z arkuszem badawczym),
* plansza „Siły równoważące się”,
* symulacja „Dodawanie sił, siła wypadkowa”,
* tekst „Równowaga sił – doświadczenie 1.”,
* tekst „Równowaga sił – doświadczenie 2.”,
* tekst „Równowaga sił – doświadczenie 3.”,
* tekst „Ogólny warunek równowagi ciała”,
* plansza „Pytania sprawdzające”

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Rozmowa na temat działania jednych ciał

na inne siły – uczniowie podają przykłady znane z codziennego życia. | * W zależności od przykładów podawanych przez uczniów można przypomnieć o różnych rodzajach oddziaływań i o tym,

że oddziaływania mogą zachodzić na odległość lub wtedy, kiedy ciała pozostająw bezpośrednim kontakcie. |
| * Wprowadzenie pojęcia siły jako wielkości fizycznej, która służy do opisywania oddziaływania między ciałami.
 | * Wprowadzenie litery *F* jako symbolu oznaczającego siłę (ang. *force –* siła). Wyjaśnienie: strzałka nad literą *F* oznacza,

że jest to wielkość wektorowa. |
| * Wykonanie (przez uczniów) kilku prostych doświadczeń wykazujących, że siły mogą

się różnić kilkoma cechami.* Omówienie wektorowego charakteru siły.
 | * Doświadczenia mogą polegać np.

na przesuwaniu krzesła to w jedną, to w drugą stronę lub przemieszczaniu przedmiotów siłą o różnej wartości. Na rysunkach siłę przedstawiamy za pomocą wektora, czyli strzałki.* Wprowadzenie siły jako wielkości wektorowej, która informuje nie tylko

o wielkości wzajemnego oddziaływania ciał, ale także o „stronie”, w którą ono działa.* Wyjaśnienie, że nad symbolem wielkości wektorowej stawiamy strzałkę, stąd symbol opisujący siłę.
* Nie wprowadzamy definicji wektora; wystarczy zrozumienie, że strzałka ilustrująca działanie siły pokazuje, w którą „stronę” działa siła.
* Należy zwrócić uwagę na to, że każdy wektor ma cztery cechy: punkt przyłożenia, kierunek działania, wartość liczbową i zwrot.
* Zobrazowanie siły jako wielkości wektorowej. Wykorzystanie planszy „Siła jako wielkość wektorowa”.
* Warto wspomnieć o różnicach między wielkościami wektorowymi a wielkościami skalarnymi i podać odpowiednie przykłady.
 |
| * Wprowadzenie i omówienie jednostki siły.
 | * Nie definiujemy niutona; tę jednostkę wprowadzamy, używając porównania:

1 N to siła potrzebna do podniesienia tabliczki czekolady o masie 100 g.* Zainteresowanym uczniom można zasugerować zapoznanie się z biografią

i osiągnięciami Izaaka Newtona. |
| * Omówienie sposobu pomiaru siły, wykonanie doświadczeń (przez nauczyciela i uczniów).
* Omówienie budowy i zasady działania siłomierza.
 | * Demonstracja siłomierza, rozdanie siłomierzy uczniom.
* Wykonanie prostych pomiarów,

np. zawieszanie różnych przedmiotów na siłomierzu – im większa siła, tym bardziej rozciągnięta sprężynka.* Dodatkowy materiał – jeśli uczniowie wywnioskują, że im większa masa wieszanego przedmiotu, tym większą siłę pokazuje siłomierz, można wstępnie wspomnieć o sile ciężkości.
* Omówienie budowy i zasady działania siłomierza.
 |
| * Wykonanie przez uczniów ćwiczeń utrwalających.
 | * Sprawdzenie umiejętności opisu siły. Wykorzystanie pokazu slajdów „Cechy sił”.
* Sprawdzenie umiejętności wyznaczania siły wypadkowej i równoważącej – „Zadania”.
 |
| * Zaprojektowanie i wykonanie przez uczniów doświadczenia wykazującego zależność siły grawitacji od liczby obciążników zawieszanych na siłomierzu.
 | * Ćwiczenie: stawiania hipotez, opisywania doświadczenia, wykonywania pomiarów, zapisywania wyników w postaci tabeli

i sporządzania wykresów.* Samodzielne zaplanowanie arkusza badawczego lub wykorzystanie przykładowego opisu doświadczenia

z arkuszem badawczym „Pomiar siły”. |
| * Wprowadzenie pojęcia siły równoważącej.
* Wykonywanie przez uczniów rysunków schematycznych obrazujących omawiane przykłady.
 | * Najłatwiej to wyjaśnić, stosując siłomierze

i klocki z zaczepami. * Omówienie na przykładach cech sił równoważących. Wykorzystanie planszy „Siły równoważące się”.
* Przykłady doświadczeń wraz z opisami

i wyjaśnienie warunków równowagi – w tekstach: „Równowaga sił – doświadczenie 1.”, „Równowaga sił – doświadczenie 2.”, „Równowaga sił – doświadczenie 3.”, „Ogólny warunek równowagi ciała”. |
| * Wprowadzenie pojęcia siły wypadkowej.
* Wykonywanie przez uczniów rysunków schematycznych ilustrujących omawiane przykłady.
 | * Jeśli siła wypadkowa jest równa 0 N,

to znaczy, że siły działające na ciało się równoważą.* Podawanie przykładów działania wielu sił

na jedno ciało – rozpatrujemy sytuacje,w których siły działają w tę samą stronę lub w przeciwne strony.* Zdolniejszym uczniom warto pokazać składanie sił działających w różnych kierunkach.
* Omówienie wyznaczania siły wypadkowej

sił działających w tym samym kierunku lub w różnych kierunkach. Wykorzystanie symulacji „Dodawanie sił, siła wypadkowa”. |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Wykonanie zadań utrwalających wiedzę – „Zadania”.
* Przykłady pytań podsumowujących wiadomości zdobyte na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, w jakich okolicznościach ciało, na które działają dwie siły, może pozostawać

w spoczynku.

1. Rysunek przedstawia ciała i działające na nie siły. Które ciało może pozostawać nieruchome?
2. Wyjaśnij, w jakiej sytuacji siły się równoważą.
3. Wyjaśnij, jakie siły działają na przedmiot leżący na stole, np. talerz. Jaka jest ich fizyczna natura?
4. Wyjaśnij, w jakich okolicznościach ciało, na które działają trzy siły równoległe, może pozostawać

w spoczynku.

1. Wyjaśnij ogólnie, kiedy ciało może pozostawać w spoczynku, jeżeli działa na nie kilka sił równoległych.