

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”

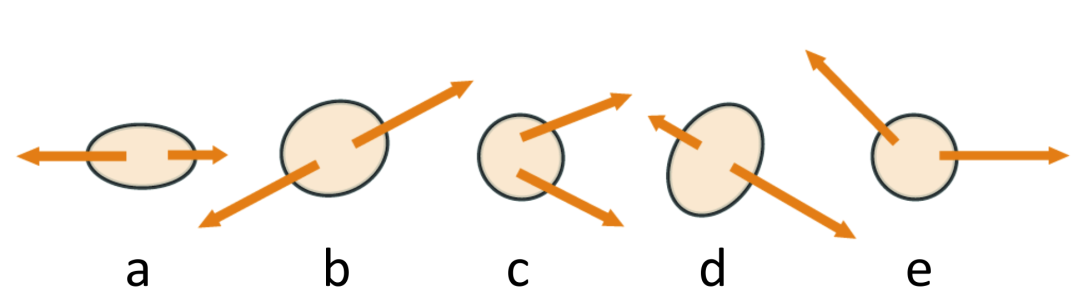
# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **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 pozostają  w 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.