



# Mniejsze nie zawsze jest lżejsze

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

# Wprowadzenie

---

Masę i objętość ciał mierzymy na co dzień i na co dzień używamy ich jednostek – ważymy siebie, artykuły spożywcze, mierzymy objętość napojów czy detergentów. Rzadziej korzystamy z pojęcia i jednostki gęstości, ale intuicyjnie wyczuwamy, czym są, gdy używamy określeń takich jak gęsta mgła, gęsto się tłumaczyć czy gęsta atmosfera. Zobaczmy, czym są objętość, masa i gęstość i jak można je wyznaczać.

## Już wiesz

Przed zapoznaniem się z e-materiałem należy wiedzieć:

- co to jest substancja i materia;
- jakie ciała niebieskie możemy znaleźć w Układzie Słonecznym;
- co to jest siła;
- co to jest grawitacja.

## Nauczysz się

- wyjaśniać, co to jest masa, objętość i gęstość;
- wymieniać i przeliczać jednostki masy, objętości i gęstości;
- rozróżniać pojęcia masa i ciężar;
- korzystać ze wzoru na obliczanie gęstości i jego przekształceń;
- jak można wyznaczać masę, objętość i gęstość.

# Film

---



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DpHnMGmnQ>

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Interaktywne ćwiczenia multimedialne

---

## Ćwiczenie 1

Zdecyduj, jakie rodzaje wag pokazano na zdjęciach. Wybierz odpowiednie nazwy z list.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1CPXbQ44>

Źródło: LEARNETIC SA.

# Podsumowanie

---

## Podsumowanie

1. Masa jest miarą ilości substancji, z jakiej zbudowane jest dane ciało. Jej podstawową jednostką jest kilogram [kg].
2. W przeciwieństwie do masy ciężar jest siłą i wynika z oddziaływań grawitacyjnych. Jego jednostką jest niuton [N].
3. Objętość oznaczamy literą  $V$ .

Stosuje się ją do opisu wielkości przedmiotu w przestrzeni. Wartość objętości podaje się najczęściej w metrach sześciennych ( $m^3$ ).

4. Gęstość oznacza się literą  $d$ . Wartość gęstości informuje nas, jaką masę ma jednostka objętości substancji i podajemy ją najczęściej w kilogramach na metr sześcienny. Gęstość ( $d$ ) obliczamy, dzieląc masę ( $m$ ) przez objętość substancji ( $V$ ).
5. Każda substancja ma określoną gęstość.
6. Ze wzoru na gęstość możemy wyliczać gęstość, masę lub objętość ciała.
7. Na powierzchni wody pływają te przedmioty, których gęstość jest mniejsza od gęstości wody.

### Ćwiczenie 1

Oceń prawdziwość poniższych zdań.

|                                                                                              | Prawda                | Fałsz                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Podstawową jednostką masy jest niuton [N] natomiast ciężar wyrażany jest w kilogramach [kg]. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jeżeli ciężar dwóch ciał jest taki sam, to ich masy są sobie równe.                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Przyspieszenie grawitacyjne na Ziemi ma wartość około $10 \text{ m/s}^2$ .                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# Słowniczek

---

## **gęstość**

właściwość substancji, która określa ilość masy zawartej w jednostce objętości

## **kilogram (kg)**

podstawowa jednostka masy

## **masa**

miara ilości substancji, z jakiej zbudowane jest dane ciało

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz

### Autor:

Learnetic SA

### Temat zajęć:

Mniejsze nie zawsze jest lżejsze!

### Grupa docelowa:

Szkoła podstawowa; do wykorzystania na lekcjach chemii i fizyki

### Ogólny cel kształcenia:

Zapoznanie z pojęciami masy, ciężaru, objętości i gęstości oraz zależnościami między nimi.

### Kształtowane 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;
- 5) umiejętność uczenia się.

### Cele (szczegółowe) operacyjne:

Uczeń:

- porównuje masy ciał o tej samej objętości, lecz wykonanych z różnych substancji;
- wyjaśnia, dlaczego niektóre przedmioty unoszą się na wodzie;
- potrafi zważyć przedmiot;
- potrafi wyznaczyć objętość przedmiotu;
- wyjaśnia, co to jest gęstość;

- wykorzystuje wzór na gęstość oraz jego przekształcenia do rozwiązywania zadań obliczeniowych.

## Metody/techniki kształcenia:

- pogadanka
- doświadczenie
- pokaz multimedialny

## Formy organizacji pracy:

- indywidualna
- grupowa

## PRZEBIEG LEKCJI

### Faza wprowadzająca:

Czynności organizacyjne.

Uwaga! Do przeprowadzenia tej lekcji potrzebne są:

- przedmioty o takiej samej objętości, lecz różnej gęstości – nauczyciel powinien je przygotować wcześniej, najlepiej gdyby to były sześciiany wykonane z różnych materiałów (aby uczniowie mogli obliczyć sami objętość, sprawdzić, czy obliczenia się zgadzają przy dokonaniu pomiaru w cylindrze z wodą oraz aby można było wyznaczone wartości gęstości sprawdzić w tablicach),
- waga, linijka, plastelina (tyle porcji plasteliny, ile będzie grup),
- przedmioty o nieregularnych kształtach (np. śruba, figurka ceramiczna, kamień) – muszą tonąć w wodzie,
- cylindry miarowe, woda w naczyniach (tyle porcji, ile będzie grup).

Nauczyciel przedstawia temat lekcji: Mniejsze nie zawsze jest lżejsze! Masa, objętość i gęstość ciał.

Informuje, że głównym zagadnieniem lekcji będzie poznanie sposobów wyznaczania masy, objętości i gęstości ciał.

### Faza realizacyjna:

Nauczyciel z uczniami oglądają film *Mniejsze nie zawsze jest lżejsze!*



Nauczyciel pokazuje uczniom kilka (np. trzy) przedmiotów o tej samej objętości, lecz różnej masie. Najlepiej gdyby to były sześciany. Pyta uczniów, czym te przedmioty się różnią. Pyta, czy przedmioty mają taką samą objętość i jak ją można wyznaczyć. Jeśli badane obiekty są prostopadłościanami, może pokazać, jak zmierzyć boki, a następnie obliczyć objętość.

Wyniki są zapisywane na tablicy i w zeszytach.

Następnie nauczyciel pyta, czy skoro przedmioty mają taką samą objętość, to czy ważą tyle samo. Uczniowie mogą porównać masy, szacując wagę w rękach.

Nauczyciel mówi, że sprawdzą to, ważąc na wadze.

Masy są odczytywane z wagi i zapisywane na tablicy i w zeszytach.

Po zważeniu obiektów nauczyciel demonstruje, jak zmierzyć objętość ciała, wrzucając je do wody i mierząc objętość wypartej cieczy, aby uczniowie mogli sprawdzić, czy obliczenia objętości są poprawne (jeśli dokonywali obliczeń). Jeśli nie wszystkie obiekty toną, to można zapytać, dlaczego tak się dzieje.

Na zakończenie ćwiczenia nauczyciel pyta:

- Czy badane ciała mają taką samą objętość?
- Czy mają taką samą masę i dlaczego tak się dzieje?

Uczniowie odpowiadają, że z powodu różnych gęstości.

Nauczyciel wyświetla na tablicy wzór na gęstość, który pokazano w filmie. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy (na tyle grup, aby miały swobodny dostęp do wagi i cylindrów miarowych).

Pokazuje na ekranie Tabelę 1, którą będą uzupełniać w trakcie ćwiczenia.

Mówi, że uczniowie dokonają teraz serii pomiarów i obliczeń, aby uzupełnić tabelę o brakujące dane. Będą bazować na wzorze oraz metodach pomiarów pokazanych w filmie i w poprzednim ćwiczeniu. Aby przypomnieć uczniom sposób postępowania, nauczyciel może odtwarzać odpowiednie fragmenty filmu.

Każdej grupie nauczyciel przydziela: kawałek plasteliny, przedmiot o nieregularnym kształcie (np. śrubę, kamień, figurkę ceramiczną) i naczynie z wodą. Uczniowie mają do dyspozycji cylindry miarowe, wodę, wagę i linijki.

a) Uczniowie robią z całej przydzielonej im porcji plasteliny prostopadłościany i ważą. Mierzą boki.

Obliczają objętość oraz gęstość plasteliny. Jeśli to konieczne, mogą zmierzyć objętość swoich brył w cylindrach z wodą (na przykład aby potwierdzić obliczenia).

b) Uczniowie ważą ciało o nieregularnym kształcie i mierzą jego objętość w cylindrze z wodą (ciała muszą być tak wybrane, aby tonęły w wodzie). Obliczają gęstość substancji/materiału, z którego ciało jest zrobione. Uczniowie mogą poszukać gęstości substancji w tablicach, aby określić jej rodzaj lub jeśli znają substancję, porównać otrzymany wynik z wynikami w tablicach.

c) Uczniowie mierzą cylindrem objętość cieczy przydzielonej im w innym naczyniu przez nauczyciela i znając gęstość wody, obliczają jej masę.

Przez chwilę dyskutują o wynikach.

Czy wszystkie grupy otrzymały taki sam wynik gęstości plasteliny?

Która z wielkości się nie zmienia w zależności od rozmiarów badanego obiektu?

### **Faza podsumowująca:**

Nauczyciel podsumowuje lekcję, wykorzystując do tego ostatnią stronę *Podsumowanie*.

### **Praca domowa:**

Znajdź przykłady dwóch cieczy o gęstości większej i dwóch cieczy o gęstości mniejszej niż woda.

Rozwiąż zadania interaktywne z e-materiału.

## **Karta pracy**

Źródło: LEARNETIC SA, licencja: CC BY 4.0.

# **Metryczka**

## **Tytuł**

Mniejsze nie zawsze jest lżejsze!

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

Mniejsze nie zawsze jest lżejsze!

## **Przedmiot**

Przyroda

## **Etap edukacyjny**

Szkoła podstawowa; do wykorzystania na lekcjach chemii i fizyki

## **Podstawa programowa**

Uczeń porównuje masy ciał o tej samej objętości, lecz wykonanych z różnych substancji.

## **Nowa podstawa programowa**

Chemia:

I. Substancje i ich właściwości. Uczeń:

10) przeprowadza obliczenia z wykorzystaniem pojęć: masa, gęstość i objętość.

Fizyka:

V. Właściwości materii. Uczeń:

1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;

2) stosuje do obliczeń związki gęstości z masą i objętością;

## **Kompetencje kluczowe**

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 18.12.2006, Kompetencje kluczowe:

1) porozumiewanie się w języku ojczystym;

3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;

5) umiejętność uczenia się;

## **Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia**

Uczeń:

- wskazuje na przykładach brak związku między objętością i masą przedmiotu;
- wyjaśnia, dlaczego niektóre przedmioty unoszą się na wodzie;

- wyjaśnia, co to jest gęstość.

## Powiązanie z e-podręcznikiem

[https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130637/v/latest/t/student-canon/m/ie2NlTNxCW#ie2NlTNxCW\\_d5e86](https://www.epodreczniki.pl/reader/c/130637/v/latest/t/student-canon/m/ie2NlTNxCW#ie2NlTNxCW_d5e86)