

Gęstość

# Gęstość – scenariusz lekcji

**Czas**: 135 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia gęstości i jednostki gęstości.
* Ćwiczenia w przekształcaniu wzorów i rozwiązywaniu zadań rachunkowych dotyczących gęstości.
* Doświadczalne wynaczanie gęstości substancji w różnych stanach skupienia.
* Kształtowanie umiejętności właściwego przeprowadzania eksperymentu i poprawnego wyciągania wniosków.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wyjaśnia znaczenie pojęcia gęstości; informuje, w jakim celu wprowadza się tę wielkość fizyczną,
* podaje jednostkę gęstości w układzie SI,
* przelicza jednostki gęstości oraz masy i objętości,
* wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością,
* przekształcając wzór na gęstość ciała, wyznacza z niego masę oraz objętość,
* rozwiązuje zadania rachunkowe związane z pojęciem gęstości,
* wyjaśnia, w jaki sposób można wyznaczyć gęstość ciała stałego o regularnych i nieregularnych kształtach oraz gęstość cieczy,
* wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli, za pomocą wagi i linijki,
* zapisuje w tabeli wyniki pomiarów, opisuje przebieg doświadczenia, wyjaśnia funkcje użytych przyrządów,
* na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych; krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczeń i obliczeń,
* szacuje niepewność pomiarową w przeprowadzonym doświadczeniu,
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* rozwiązywanie zadań,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: elektroniczna waga laboratoryjna (o większej dokładności niż waga kuchenna), duża kolba (mieszcząca się na wadze), gumowy korek ze szklaną rurką, plastikowy lub gumowy wężyk, ściskacz, naczynie z wodą, menzurka, przedmioty o kształcie prostopadłościanu, walca i kuli, waga, linijka, ciało o nieregularnym kształcie, ciecze o różnej gęstości, naczynia miarowe,
* zadanie interaktywne „Gęstość ciał”,
* zadanie interaktywne „Wyznaczanie gęstości ciał przy użyciu wagi i menzurki”,
* tabela „Gęstość substancji”,
* tekst „Wyznaczanie gęstości gazu – doświadczenie”,
* pokaz slajdów „Wyznaczanie gęstości prostopadłościanu, walca i kuli – doświadczenie obowiązkowe”,
* pokaz slajdów „Wyznaczanie gęstości ciała o nieregularnym kształcie oraz cieczy”,
* „Zadanie z egzaminu 2010”,
* „Zadanie z egzaminu 2013”,
* „Zadania”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu – pojęcie gęstości.

Podanie i wyjaśnienie wzoru: $ρ=\frac{m}{V}$. * Wprowadzenie jednostki gęstości.
 | * Lekcję można rozpocząć od dokładnego wyjaśnienia zwrotów „lekkie” i „ciężkie”.
* Pokazanie, że ciała o takiej samej objętości mogą się różnić masą (np. prostopadłościany ze szkolnego zestawu do wyznaczania gęstości o takiej samej objętości, ale różnej masie).
* Przeliczanie jednostek:

$$1\frac{kg}{m^{3}}=\frac{1000 g}{1000000 cm^{3}}=\frac{1}{1000}\frac{g}{cm^{3}}$$(przypomnienie jednostek objętości i masy oraz ćwiczenia w ich przeliczaniu).* Wyświetlenie i omówienie tabeli „Gęstość substancji”.
* Dyskusja. Próba wyjaśnienia, co wpływa na gęstość ciał (odwołanie się do kinetyczno-

-molekularnej teorii budowy materii).* Podkreślenie, że na gęstość substancji wpływa temperatura.
* Podanie przykładów ciał o „dużej” i „małej” gęstości.
 |
| * Rozwiązywanie zadań rachunkowych.
 | * Podajemy przekształcenia wzoru na gęstość w celu wyznaczenia masy i objętości: $m=ρ∙V$ oraz $V=\frac{m}{ρ}$.
* Wyjaśnienie, że znajomość gęstości substancji bardzo ułatwia obliczenie jej masy lub objętości (jeśli jest to trudne do wykonania za pomocą bezpośrednich pomiarów).
* Rozwiązywanie zadań sprawdzających rozumienie pojęcia gęstości oraz umiejętność przeliczania jednostek gęstości.
* Wykorzystanie zadania interaktywnego „Gęstość ciał”.
* Rozwiązywanie zadań utrwalających wiedzę

– przykłady: „Zadania”.* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2010 r. – „Zadanie

z egzaminu 2010” (zad. 27 z arkusza dostępnego na stronie CKE: http://archiwum.cke.edu.pl/images/stories/001\_Gimnazjum/gm\_1\_102.pdf). |
| * Dyskusja: Jak wykonać doświadczenie polegające na wyznaczaniu gęstości ciała stałego o regularnym kształcie.
 | * Dokładne omówienie z uczniami przebiegu doświadczenia i opracowanie uzyskanych wyników.
* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2013 r. – „Zadanie

z egzaminu 2013”(zad. 18 z arkusza dostępnego na stronie CKE: http://www.cke.edu.pl/files/file/Arkusze-2013/ARKUSZ-GM-P1-132.pdf). |
| * Wyznaczanie gęstości ciał stałych

– wykonanie doświadczenia przez uczniów (indywidualnie lub grupowo). | * Doświadczenie obowiązkowe – wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli – za pomocą wagi i linijki. Wykonanie doświadczenia krok po kroku

w pokazie slajdów: „Wyznaczanie gęstości prostopadłościanu, walca i kuli – doświadczenie obowiązkowe”.Jeśli to możliwe, warto, aby uczniowie otrzymali przedmioty wykonane z tego samego materiału, ale o różnym kształcie (np. ze stali – stalowa kulka z łożyska, kawałek grubego pręta w kształcie walca, kawałek grubej blaszki w kształcie prostopadłościanu). Te przedmioty uczniowie mogą przynieść z domu.Pod koniec doświadczenia na podstawie uzyskanych wyników stwierdzamy, że gęstość przedmiotu nie zależy od jego kształtu, lecz od substancji, z jakiej go wykonano.* Warto przeprowadzić dyskusję o zgodności uzyskanych wyników z wartościami odczytanymi z tablic oraz o niepewności pomiarów i jej przyczynach.
 |
| * Omówienie i wykonanie przez nauczyciela doświadczenia polegającego na wyznaczeniu gęstości ciała o nieregularnym kształcie.
 | * Wykonanie doświadczeń krok po kroku

w pokazie slajdów: „Wyznaczanie gęstości ciał o nieregularnym kształcie oraz cieczy”.* Rozwiązywanie zadań sprawdzających umiejętność wyznaczania gęstości ciał

o różnych kształtach. Wykorzystanie zadania interaktywnego „Wyznaczanie gęstości ciał przy użyciu wagi i menzurki”.* Wykonanie doświadczenia przez nauczyciela

z wykorzystaniem menzurki, wody oraz ciała o nieregularnym kształcie (np. wykonanego z plasteliny).* Dyskusja o przebiegu doświadczenia

(np.o czynnikach wpływających na dokładność pomiaru).* Praca domowa dla chętnych – rozważenie,

w jaki sposób można wyznaczyć gęstość ciała, które nie tonie w wodzie. |
| * Omówienie i wykonanie przez nauczyciela doświadczenia polegającego na wyznaczeniu gęstości ciała o nieregularnym kształcie
 | * Doświadczenie dodatkowe – wyznaczanie gęstości cieczy.

Wykonanie doświadczenia krok po krokuw pokazie slajdów „Wyznaczanie gęstości ciało nieregularnym kształcie oraz cieczy”. * Przeprowadzenie doświadczenia przez nauczyciela – wykorzystanie cylindra miarowego i denaturatu oraz wagi.
* Dyskusja o przebiegu doświadczenia

(np. na temat czynników wpływających na dokładność pomiaru), porównanie uzyskanego wyniku z wartościami odczytanymi z tablic.* Dyskusja: Jak wyznaczyć gęstość cieczy przy użyciu prostego sprzętu kuchennego.
* Praca domowa – wyznaczenie gęstości wody

i oleju przy użyciu przedmiotów dostępnych w gospodarstwie domowym. |
| * Pogadanka o gęstości gazów i sposobie jej wyznaczania.
 | * Omówienie doświadczenia dotyczącego wyznaczania gęstości gazów.
* Wykorzystanie tekstu zawierającego opis doświadczenia – „Wyznaczanie gęstości gazu

– doświadczenie”. |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – plansza „Pytania sprawdzające*”*.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wymień jednostki gęstości.
2. Opisz sposób wyznaczania objętości ciała:

a) o regularnym kształcie, np. prostopadłościanu,

b) o nieregularnym kształcie.

1. Wyjaśnij, jak można wyznaczyć gęstość cieczy.
2. Podaj gęstość wody.
3. Wyjaśnij, co to znaczy, że gęstość złota wynosi 19,3.
4. Wyjaśnij, dlaczego:

a) gęstość większości substancji w stanie ciekłym jest mniejsza niż w stanie stałym,

b) gęstości gazów są znacznie mniejsze od gęstości cieczy i ciał stałych.