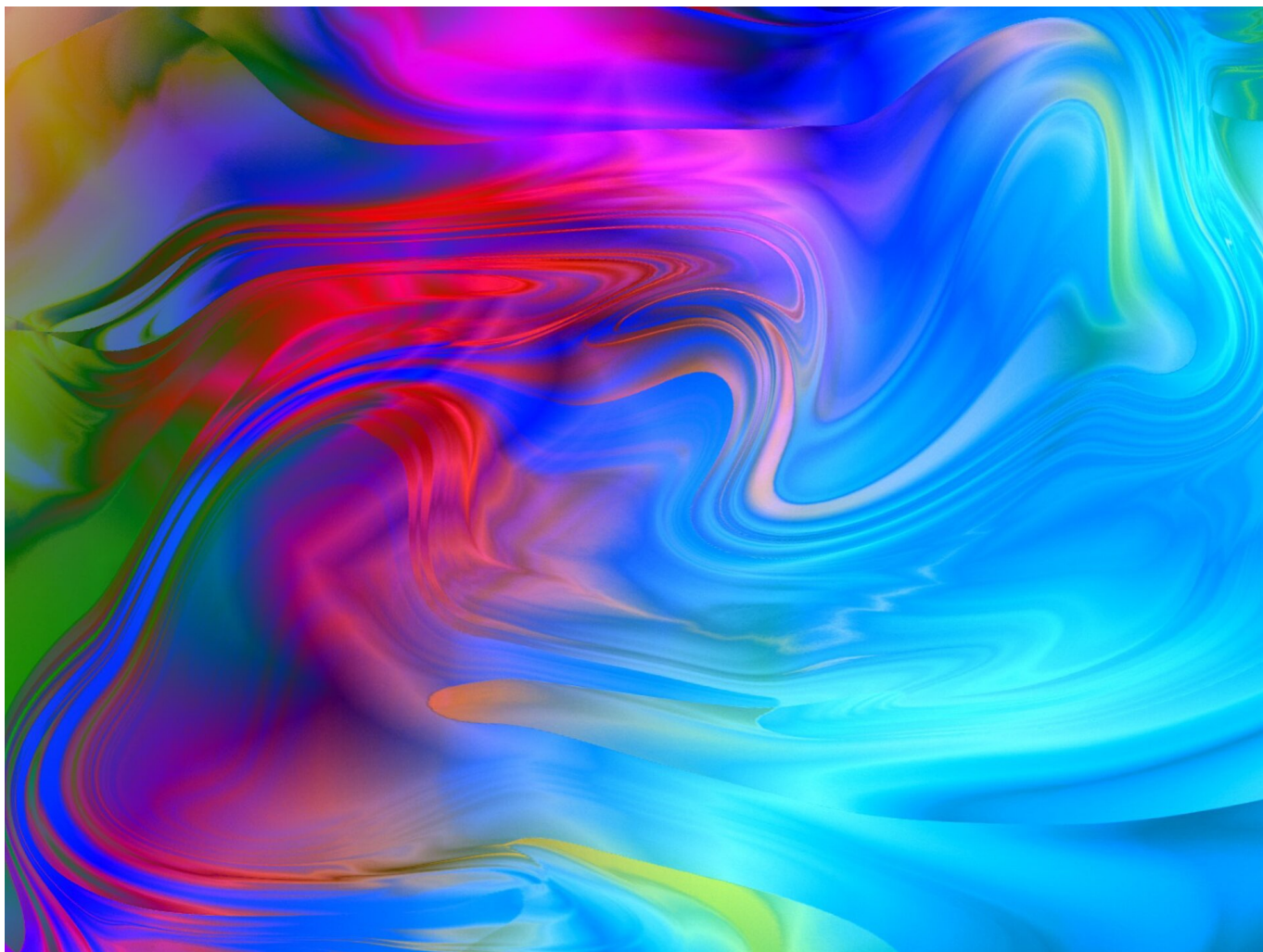
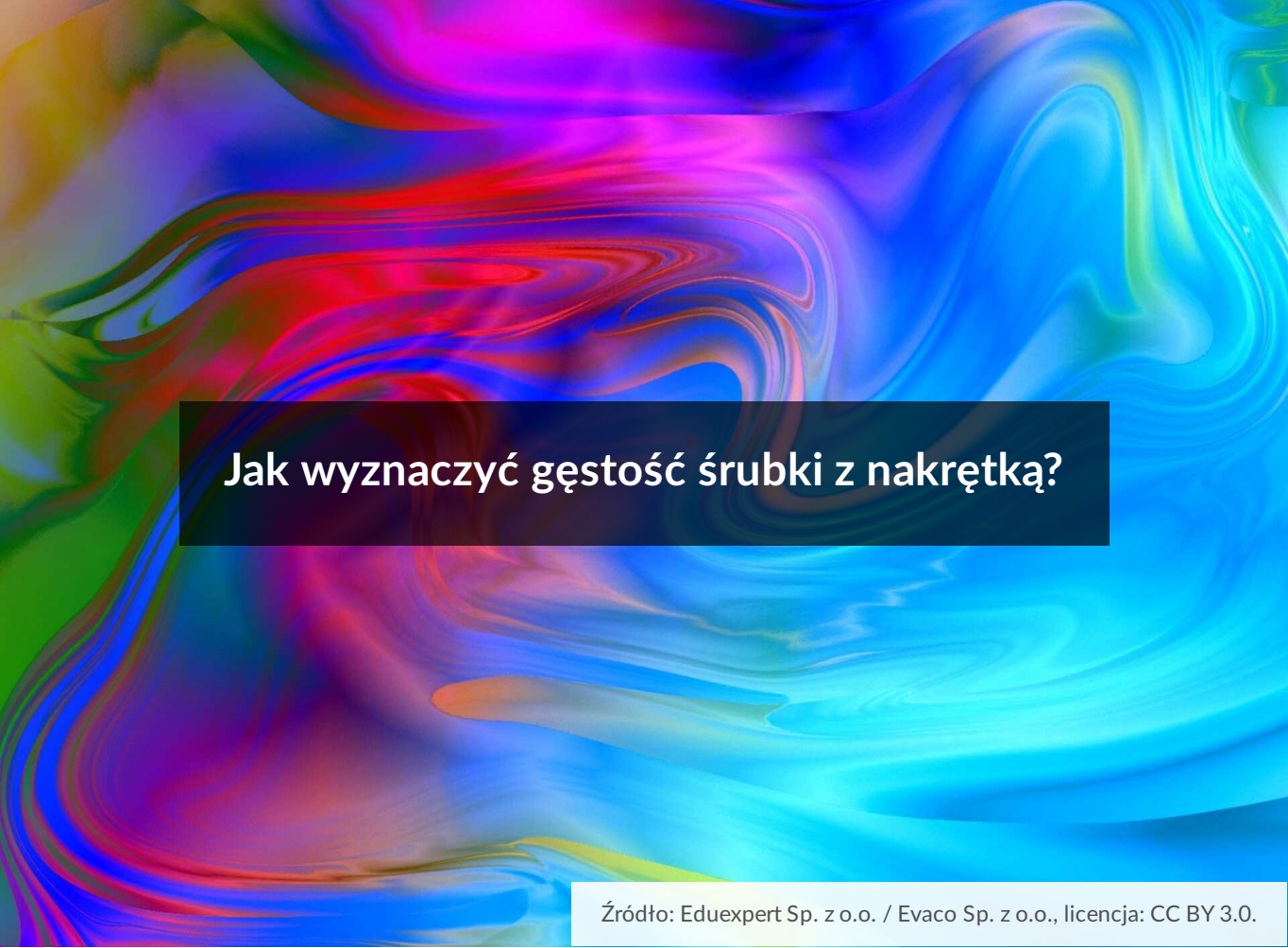




Jak wyznaczyć gęstość śrubki z nakrętką?



Jak wyznaczyć gęstość śrubki z nakrętką?

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wstęp

Czy zastanawialiście się kiedyś, dlaczego litrowa butelka z wodą wydaje się nieco cięższa od takiej samej butelki z oliwą? albo, że drewno jest lekkie, a złoto ciężkie? lub co więcej waży: kilogram ołowiu czy kilogram styropianu? Oczywiście oba ważą tyle samo, ale np. kulka wykonana z ołowiu będzie mniejsza niż kulka o takiej samej masie wykonana ze styropianu. Od czego to w takim razie zależy?

Dlaczego butelka z wodą wydaje się nieco cięższa
od takiej samej butelki z oliwą?



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Nauczysz się

rozwiążesz zadania z wykorzystaniem wzoru na gęstość;

przeliczysz jednostki gęstości;

wyznaczysz doświadczalnie gęstość substancji i opisywać doświadczenie.

Cele edukacyjne zgodne z etapem kształcenia

Po zapoznaniu się z e-materiałem uczeń:

1. oblicza gęstość ciała;
2. wyznacza doświadczalnie gęstość ciała;
3. posługuje się pojęciem gęstości ciała, potrzebnym do analizowania zjawisk;
4. wyraża gęstość w jednostkach układu SI;
5. wykonuje działania na jednostkach gęstości (w tym: zamienia jednostki);
6. uzasadnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość;
7. korzysta ze związku między masą, gęstością i objętością ciała do wykonywania różnych obliczeń.

JAK WYZNACZYĆ GĘSTOŚĆ ŚRUBKI Z NAKRĘTKĄ – *audiobook*

Rozdziały:

1. Czy lecąc na inną planetę, będziesz miał taką samą masę jak na Ziemi?

2. Taka sama wielkość ciała a różna masa – czy to możliwe?

3. Czy gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?

Uwaga!



Notatka dla prowadzącego:

Przed rozpoczęciem pracy z audiobookiem, możesz skorzystać z przygotowanego scenariusza lekcji, który pokazuje, jak włączyć materiały multimedialne w tok lekcji.

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wskazówka

Podczas odsłuchiwania audiobooka zwróć uwagę na sposób wyznaczania gęstości ciała. Audiobook można wysłuchać pod adresem: <https://zpe.gov.pl/b/PXKelqMQQ>

Jak wyznaczyć gęstość śrubki z nakrętką?

Rozdział 1

Czy lecąc na inną planetę, będziesz miał taką samą masę jak na Ziemi?

W życiu codziennym bardzo często posługujemy się pojęciem ciężaru, który jest mylony z masą ciała. Jednak, to nie jest to samo. Rozważmy więc różnicę między tymi dwoma pojęciami. Starszy brat wyjaśnia siostrze w rozmowie różnicę pomiędzy masą, a ciężarem.

- Mateuszu, dlaczego łyżeczka do herbaty jest lżejsza od łyżki do zupy skoro obie są wykonane ze srebra, czyli z tej samej substancji?
- Zwykle jest tak dlatego, że zawierają one różną ilość tej substancji, a ta właśnie składa się na masę tych ciał.
- Można więc powiedzieć, że masa jest ilością materii zgromadzonej w ciele fizycznym?
- Tak, im większa ilość materii, z której składa się dane ciało, tym większą ma masę.
- Mateuszu, mam jeszcze jedno pytanie, jaką wielkością jest masa?

- Masa jest wielkością liczbową, oznaczaną literą m . Jej jednostką w układzie SI jest 1 kilogram (1 kg). Masę ciała mierzymy za pomocą wagi.
- A ja słyszałam o jeszcze innych jednostkach masy takich jak tona, dekagram czy gram.
- Tak, masz rację, to też jednostki, w których wyraża się masę.
- Czym w takim razie jest ciężar ciała?
- Jest on często mylony z masą. Aby zrozumieć różnicę, możemy wykonać doświadczenie.
- Super, uwielbiam doświadczenia.
- Asiu, zawieś na siłomierzu jeden obciążnik i odczytaj wskazanie. Następnie doczepiaj drugi, trzeci i kolejne o tej samej masie. Po każdym dowieszeniu odczytuj wskazania siłomierza. Co zauważyłaś?
- Zawieszanie każdego kolejnego obciążnika, o tej samej masie spowodowało, że wskazanie siłomierza zwiększało się o taką samą wartość. Czyli można powiedzieć, że siła, którą wskazywał siłomierz zależała od masy obciążników?
- Właśnie tak, a wiesz dlaczego?
- Nie mam pojęcia. Mateusz, to już za trudne dla mnie, więc wytłumacz mi proszę.
- Na obciążniki działała siła skierowana w dół pochodząca od Ziemi, czyli siła ciężkości, nazywana też ciężarem ciała. Ciężar zależy od miejsca, w którym znajduje się ciało. Na równiku Ziemia przyciąga ciała najsłabiej ($g = 9,78030 \text{ N/kg}$) i tam ich ciężar jest najmniejszy, a na biegunie Ziemia przyciąga najsilniej, gdyż g tam wynosi $9,83332 \text{ N/kg}$ i jest on największy.
- A czy można go jakoś obliczyć?
- Oczywiście, że tak. Ciężar obliczamy ze wzoru $F = m \cdot g$, gdzie m oznacza masę ciała, a g to przyspieszenie grawitacyjne, które na Ziemi wynosi średnio $9,81 \text{ N/kg}$.
- Czyli dobrze myślę, że ciężar jest siłą przyciągania danej masy przez masę planety?
- Tak, Asiu. Na różnych planetach, ciało o danej masie będzie miało inny ciężar, ponieważ planety różnią się masą. Zastanów się teraz czy lecąc na inną planetę, będziesz miała taką samą masę jak na Ziemi?
- Mateuszu, to proste. Moja masa na innej planecie nie zmieni się, ponieważ jest wszędzie taka sama. Inny będzie natomiast ciężar mojego ciała, ponieważ zależy on nie

tylko od masy, ale także od wartości g , która dla każdej planety jest inna.

— Świetnie Asiu! Zapamiętaj jeszcze raz, że ciało o danej masie będzie mieć inny ciężar na różnych planetach, ze względu na różną masę tych planet.

— Na pewno już nie pomyłę masy z ciężarem. Dziękuję Mateusz, jak dobrze mieć starszego brata.

Rozdział 2

Taka sama wielkość ciała a różna masa – czy to możliwe?

Ilość substancji można określić nie tylko za pomocą masy, lecz także objętości. Wielkości te są ze sobą powiązane. Lektor wyjaśnia, co to jest gęstość ciała i jak ją obliczyć.

Te same objętości różnych substancji mają różne masy. Kłosek wykonany z ołowiu o tej samej objętości, co kłosek drewniany ma dużo większą masę.

Jest to związane z budową substancji, rodzajem indywidualów, z jakich jest zbudowana, a także z ich wzajemnym ułożeniem.

Gęstość substancji to stosunek masy określonej ilości substancji do zajmowanej przez tę ilość substancji objętości. Aby obliczyć gęstość dzielimy więc masę ciała przez jego objętość. W fizyce gęstość oznaczamy literą d .

$d = m/V$, gdzie:

d – gęstość substancji,

m – masa ciała,

V – objętość ciała.

Do wyrażenia gęstości najczęściej stosuje się jednostkę kg/m^3 , co wskazuje jaką masę wyrażoną w kilogramach będzie miało ciało jeżeli jego objętość wynosiłaby 1 m^3 . Inną często spotykaną jednostką jest g/cm^3 , co analogicznie mówi nam jaką masę wyrażoną w gramach będzie miało ciało, jeżeli jego objętość wynosi 1 cm^3 .

Na przykład gęstość srebra wynosi $d = 10,80 \text{ g/cm}^3$, co oznacza, że 1 cm^3 srebra ma masę $10,80 \text{ g}$.

Gęstość ciała można wyznaczyć doświadczalnie. Wystarczy wyznaczyć masę i objętość tego ciała. Pomiaru masy dokonuje się za pomocą wagi. A jak doświadczalnie wyznaczyć objętość ciała o nieregularnych kształtach?

Do cylindra miarowego należy nalać wodę i odczytać jej poziom. Następnie, trzeba całkowicie zanurzyć w wodzie badane ciało o nieregularnych kształtach i ponownie odczytać poziom wody. Różnica między odczytami to objętość badanego ciała. Teraz, znając już masę i objętość tego ciała, można wyniki uzyskane z przeprowadzonych pomiarów podstawić do podanego wcześniej wzoru i obliczyć gęstość.

Rozdział 3

Czy gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?

Nagranie przedstawia lekcję fizyki, na której uczniowie wykonują doświadczenie z wyznaczaniem gęstości ciała.

- Czy gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?
- Najpierw należy sprawdzić, czy śrubka i nakrętka są wykonane z materiału o tej samej gęstości.
- Czyli musicie postawić odpowiednią hipotezę badawczą.
- Tak, zakładamy, że śrubka i nakrętka są wykonane z różnych materiałów. Teraz musimy to sprawdzić.
- Jak najbardziej. Co zrobicie w tym celu?
- Wyznamy osobno gęstość śrubki, a następnie gęstość nakrętki.
- Ja zmierzę masę tych ciał za pomocą wagi.
- Pamiętaj, aby waga wskazywała zero, zanim dokonasz pomiaru.
- Słuszna uwaga.
- Teraz wyznaczmy objętość śrubki, a następnie nakrętki.

- Są to ciała o nieregularnych kształtach, dlatego musimy użyć cylindra miarowego, do którego nalejemy wodę. Użyjemy tego o najmniejszej pojemności, by nasz pomiar był obarczony najmniejszym błędem.
- Świetnie wam idzie!
- Odczytam poziom wody w cylindrze przed zanurzeniem śrubki. Następnie wrzucę do wody śrubkę i ponownie odczytam poziom wody.
- To ja powtórzę te same czynności dla nakrętki i wyznaczę jej objętość.
- Widzę, że już prawie dochodzicie do rozwiązania.
- Na podstawie odczytów musimy teraz obliczyć zmianę objętości spowodowaną zanurzeniem najpierw dla śrubki, a następnie dla nakrętki. Wartość różnicy jest jednocześnie ich objętością.
- Zgadza się. Jak już wyznaczyliście masę i objętość, to co będzie kolejnym krokiem?
- Teraz pozostało nam tylko obliczyć gęstość naszych przedmiotów, korzystając z definicji gęstości, czyli podzielić zmierzoną masę każdego z ciał przez ich objętość.
- Musimy pamiętać o właściwych jednostkach gęstości.
- Zrobione!
- Okazało się, że śrubka i nakrętka mają różną gęstość, czyli są wykonane z różnych materiałów. Postawiona przez nas hipoteza się potwierdziła.
- Czy w takim razie gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Zobacz także

Jak wyznaczyć gęstość śrubki z nakrętką?

Rozdział 1

Czy lecąc na inną planetę będziesz miał taką samą masę jak na Ziemi?

W życiu codziennym bardzo często posługujemy się pojęciem ciężaru, który jest mylony z masą ciała. Jednak, to nie jest to samo. Rozważmy więc różnicę między tymi dwoma pojęciami. Starszy brat wyjaśnia siostrze w rozmowie różnicę pomiędzy masą, a ciężarem.

- Mateuszu, dlaczego łyżeczka do herbaty jest lżejsza od łyżki do zupy skoro obie są wykonane ze srebra, czyli z tej samej substancji?

- Zwykle jest tak dlatego, że zawierają one różną ilość tej substancji, a ta właśnie składa się na masę tych ciał.
- Można więc powiedzieć, że masa jest ilością materii zgromadzonej w ciele fizycznym?
- Tak, im większa ilość materii, z której składa się dane ciało, tym większą ma masę.
- Mateuszu, mam jeszcze jedno pytanie, jaką wielkością jest masa?
- Masa jest wielkością liczbową, oznaczaną literą m . Jej jednostką w układzie SI jest 1 kilogram (1 kg). Masę ciała mierzymy za pomocą wagi.
- A ja słyszałam o jeszcze innych jednostkach masy takich jak tona, dekagram czy gram.
- Tak, masz rację, to też jednostki, w których wyraża się masę.
- Czym w takim razie jest ciężar ciała?
- Jest on często mylony z masą. Aby zrozumieć różnicę, możemy wykonać doświadczenie.
- Super, uwielbiam doświadczenia.
- Asiu, zawieś na siłomierzu jeden obciążnik i odczytaj wskazanie. Następnie doczepiaj drugi, trzeci i kolejne o tej samej masie. Po każdym dowieszeniu odczytuj wskazania siłomierza. Co zauważyłaś?
- Zawieszanie każdego kolejnego obciążnika, o tej samej masie spowodowało, że wskazanie siłomierza zwiększało się o taką samą wartość. Czyli można powiedzieć, że siła, którą wskazywał siłomierz zależała od masy obciążników?
- Właśnie tak, a wiesz dlaczego?
- Nie mam pojęcia. Mateusz, to już za trudne dla mnie, więc wytłumacz mi proszę.
- Na obciążniki działała siła skierowana w dół pochodząca od Ziemi, czyli siła ciężkości, nazywana też ciężarem ciała. Ciężar zależy od miejsca, w którym znajduje się ciało. Na równiku Ziemia przyciąga ciała najsłabiej ($g = 9,78030 \text{ N/kg}$) i tam ich ciężar jest najmniejszy, a na biegunie Ziemia przyciąga najsilniej, gdyż g tam wynosi $9,83332 \text{ N/kg}$ i jest on największy.
- A czy można go jakoś obliczyć?
- Oczywiście, że tak. Ciężar obliczamy ze wzoru $F = m \cdot g$, gdzie m oznacza masę ciała, a g to przyspieszenie grawitacyjne, które na Ziemi wynosi średnio $9,81 \text{ N/kg}$.
- Czyli dobrze myślę, że ciężar jest siłą przyciągania danej masy przez masę planety?
- Tak, Asiu. Na różnych planetach, ciało o danej masie będzie miało inny ciężar, ponieważ planety różnią się masą. Zastanów się teraz czy lecąc na inną planetę, będziesz miała taką samą masę jak na Ziemi?
- Mateuszu, to proste. Moja masa na innej planecie nie zmieni się, ponieważ jest wszędzie taka sama. Inny będzie natomiast ciężar mojego ciała, ponieważ zależy on nie tylko od masy, ale także od wartości g , która dla każdej planety jest inna.
- Świetnie Asiu! Zapamiętaj jeszcze raz, że ciało o danej masie będzie mieć inny ciężar na różnych planetach, ze względu na różną masę tych planet.
- Na pewno już nie pomyłę masy z ciężarem. Dziękuję Mateuszu, jak dobrze mieć starszego brata.

Rozdział 2

Taka sama wielkość ciała a różna masa – czy to możliwe?

Ilość substancji można określić nie tylko za pomocą masy, lecz także objętości. Wielkości te są ze sobą powiązane. Lektor wyjaśnia, co to jest gęstość ciała i jak ją obliczyć.

Te same objętości różnych substancji mają różne masy. Kłosek wykonany z ołowiu o tej samej objętości, co kłosek drewniany ma dużo większą masę.

Jest to związane z budową substancji, rodzajem indywiduów, z jakich jest zbudowana, a także z ich wzajemnym ułożeniem.

Gęstość substancji to stosunek masy określonej ilości substancji do zajmowanej przez tę ilość substancji objętości. Aby obliczyć gęstość dzielimy więc masę ciała przez jego objętość. W fizyce gęstość oznaczamy literą d .

$d = m/V$, gdzie:

d – gęstość substancji,

m – masa ciała,

V – objętość ciała.

Do wyrażenia gęstości najczęściej stosuje się jednostkę kg/m^3 , co wskazuje jaką masę wyrażoną w kilogramach będzie miało ciało jeżeli jego objętość wynosiłaby 1 m^3 . Inną często spotykaną jednostką jest g/cm^3 , co analogicznie mówi nam jaką masę wyrażoną w gramach będzie miało ciało, jeżeli jego objętość wynosi 1 cm^3 .

Na przykład gęstość srebra wynosi $d = 10,80 \text{ g/cm}^3$, co oznacza, że 1 cm^3 srebra ma masę $10,80 \text{ g}$.

Gęstość ciała można wyznaczyć doświadczalnie. Wystarczy wyznaczyć masę i objętość tego ciała. Pomiaru masy dokonuje się za pomocą wagi. A jak doświadczalnie wyznaczyć objętość ciała o nieregularnych kształtach?

Do cylindra miarowego należy nalać wodę i odczytać jej poziom. Następnie, trzeba całkowicie zanurzyć w wodzie badane ciało o nieregularnych kształtach i ponownie odczytać poziom wody. Różnica między odczytami to objętość badanego ciała. Teraz, znając już masę i objętość tego ciała, można wyniki uzyskane z przeprowadzonych pomiarów podstawić do podanego wcześniej wzoru i obliczyć gęstość.

Rozdział 3

Czy gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?

Nagranie przedstawia lekcję fizyki, na której uczniowie wykonują doświadczenie z wyznaczaniem gęstości ciała.

- Czy gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?
- Najpierw należy sprawdzić, czy śrubka i nakrętka są wykonane z materiału o tej samej gęstości.
- Czyli musicie postawić odpowiednią hipotezę badawczą.
- Tak, zakładamy, że śrubka i nakrętka są wykonane z różnych materiałów. Teraz musimy

to sprawdzić.

- Jak najbardziej. Co zrobicie w tym celu?
- Wyznamy osobno gęstość śrubki, a następnie gęstość nakrętki.
- Ja zmierzę masę tych ciał za pomocą wagi.
- Pamiętaj, aby waga wskazywała zero, zanim dokonasz pomiaru.
- Słuszna uwaga.
- Teraz wyznaczmy objętość śrubki, a następnie nakrętki.
- Są to ciała o nieregularnych kształtach dlatego musimy użyć cylindra miarowego, do którego nalejemy wodę. Użyjemy tego o najmniejszej pojemności, by nasz pomiar był obciążony najmniejszym błędem.
- Świetnie Wam idzie!
- Odczytam poziom wody w cylindrze przed zanurzeniem śrubki. Następnie wrzucę do wody śrubkę i ponownie odczytam poziom wody.
- To ja powtórzę te same czynności dla nakrętki i wyznaczę jej objętość.
- Widzę, że już prawie dochodzicie do rozwiązania.
- Na podstawie odczytów musimy teraz obliczyć zmianę objętości spowodowaną zanurzeniem najpierw dla śrubki, a następnie dla nakrętki. Wartość różnicy jest jednocześnie ich objętością.
- Zgadza się. Jak już wyznaczycie masę i objętość, to co będzie kolejnym krokiem?
- Teraz pozostało nam tylko obliczyć gęstość naszych przedmiotów korzystając z definicji gęstości, czyli podzielić zmierzoną masę każdego z ciał przez ich objętość.
- Musimy pamiętać o właściwych jednostkach gęstości.
- Zrobione!
- Okazało się, że śrubka i nakrętka mają różną gęstość, czyli są wykonane z różnych materiałów. Postawiona przez nas hipoteza się potwierdziła.
- Czy w takim razie gęstość śrubki z nakrętką jest taka sama jak gęstość śrubki i gęstość nakrętki?

Polecenie 1

Wyznacz gęstość kilku wybranych przez siebie ciał o kształtach prostopadłościanu, walca lub kuli (np. klocek, kostka cukru, gumowa kulka, kostka mydła, itp.). Zastanów się, czy są wykonane z jednorodnej substancji?

Podpowiedź

Należy wyznaczyć masę tego klocka za pomocą wagi kuchennej. Następnie zmierzyć linijką odpowiednie wymiary i skorzystać z właściwych wzorów pozwalających obliczyć objętość tych ciał. Na końcu trzeba obliczyć gęstość ciała korzystając ze wzoru $d=m/V$.

Polecenie 2

Oblicz jaką masę posiada ołowiany klocek o wymiarach 0,3 m x 35 cm x 15 dm, jeżeli gęstość ołowiu wynosi 11300 kg/m³. Wyniki zaokrąglaj do dwóch liczb znaczących.

Dodatkowe zadanie

Oblicz gęstość substancji, z której jest wykonany klocek o objętości 2 m³ i masie 22680 kg. Na podstawie tabeli gęstości napisz, jaka to substancja.

Polecenie 3

Wyraż gęstość 51 g/cm³ w kg/m³

Polecenie 2.

Rozwiązanie:

$$V = a \cdot b \cdot c = 0,3 \text{ m} \cdot 0,35 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} = 0,16 \text{ m}^3$$

$$m = V \cdot d$$

$$m = 0,16 \text{ m}^3 \cdot 11340 \text{ kg/m}^3 = 1814,4 \text{ kg}$$

Dodatkowe zadanie

Rozwiązanie:

$$d = m/V$$

$$d = 22680 \text{ kg} / 2 \text{ m}^3 = 11340 \text{ kg/m}^3 \text{ Ołów}$$

Polecenie 3.

Odpowiedź: 51 000 kg/m³

Podsumowanie



**Masa określa ilość
substancji
w danym ciele**

Masa ciała zależy od ilości substancji,
z której jest ono zbudowane. Nie zależy od tego,
gdzie dane ciało się znajduje



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wartość ciężaru ciała:

$$F = m \cdot g$$

F - wartość ciężaru ciała

m - masa ciała

g - wartość przyspieszenia grawitacyjnego
(na Ziemi średnio $9,81 \text{ m/s}^2$)



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.



**Gęstość to
stosunek masy
do objętości**

Jednostka gęstości w układzie SI: kg/m^3
Najczęściej stosowana: g/cm^3
 $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$



Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Gęstość wyraża się wzorem:

$$d = \frac{m}{V}$$

d - gęstość
m - masa wyrażona w (kg)
V - objętość wyrażona w (m³)

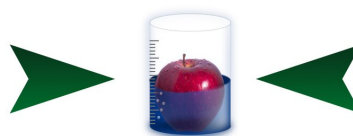


Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Gęstość substancji zależy od:



masy ciała



objętości ciała



temperatury

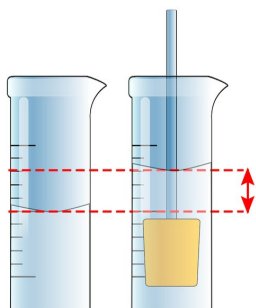


ciśnienia

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wyznaczanie gęstości

objętość ciała równa jest różnicy
objętości odczytanych na skali cylindra
przed i po zanurzeniu ciała



1. Zmierz masę ciała za pomocą wagi.

2. Wyznacz objętość ciała
(np. przez pomiar zmiany poziomu cieczy
w cylindrze miarowym).

3. Oblicz gęstość ze wzoru: $d = \frac{m}{V}$

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Praca domowa

Polecenie 4.1

Zadanie 1.

Oblicz masę powietrza znajdującą się w Twojej klasie w szkole lub w pokoju.

Zadanie 2.

Wyznacz gęstość swojego ciała. Zadanie wykonaj pod nadzorem osoby dorosłej.

Zadania

Wskazówka

W przypadku braku możliwości rozwiązania zadania z klawiatury lub trudności z odczytem przez czytnik ekranu skorzystaj z innej wersji zadania.

Ćwiczenie 1

Oceń prawdziwość podanych wypowiedzi wiedząc, że pies ma masę 45 kg, a na Jowiszu przyspieszenie grawitacyjne jest większe niż na Ziemi i wynosi 24.79 m/s^2 .

	Prawda	Fałsz
Ciężar psa na Ziemi wynosi 441,5 N, a na Jowiszu 1116 N.	☐	☐
Ciężar psa na Ziemi wynosi 45 kg, a na Jowiszu 111,6 kg.	☐	☐
Masa psa na Ziemi i na Jowiszu wynosi 45 kg.	☐	☐
Masa psa na Ziemi wynosi 441,5 N, a na Księżycu 1116 N.	☐	☐

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Inna wersja zadania

Ćwiczenie 3

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4

Uzupełnij luki w tekście odpowiednimi słowami.

--	--	--

Zródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Inna wersja zadania

Słowniczek

Masa

jest miarą ilości substancji, czyli zależy od liczby cząsteczek z których jest zbudowane ciało.

Ciężar

to siła z jaką ciało o danej masie jest przyciągane przez Ziemię. Siła ta zwana jest siłą ciężkości i wyrażana jest w niutonach np. $F=100\text{ N}$. Wartość siły ciężkości można obliczyć ze wzoru $F = m \cdot g$, gdzie m – masa ciała, g – przyspieszenie ziemskie.

Gęstość

jest to stosunek masy pewnej porcji substancji do zajmowanej przez nią objętości. Informuje nas o tym jaka jest masa 1 cm^3 lub 1 m^3 danej substancji.

Cylinder miarowy (menzurka)

naczynie laboratoryjne w kształcie cylindra otwartego z jednej strony z umieszczoną na ścianie podziałką. Służy do odmierzania określonej objętości cieczy. Cylinder jest zazwyczaj wąski i wysoki oraz wykonany ze szkła.

Powrót do e-podręcznika

E-podręcznik „Świat pod lupą”

<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon>

2.3. Wyznaczanie gęstości materii

<http://www.epodreczniki.pl/reader/c/130575/v/latest/t/student-canon/m/i7R8RovQRy>

Źródło: Eduexpert Sp. z o.o. / Evaco Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.