



NA DOBRY START

**PORADNIK
NAUCZYCIELA**

FIZYKA
Świat fizyki



7

szkoła podstawowa

Drodzy Nauczyciele

Nowe prawo oświatowe zostało uchwalone.

Przed nami wielka reforma całego systemu edukacji w Polsce, przed nami wielkie NOWE...

... nowa sieć szkół,
... nowe podstawy programowe,
... nowe kompetencje kadry nauczycielskiej,
... nowa struktura szkolna i nowe egzaminy,
... nowe podręczniki i materiały edukacyjne.

Wymaga to od nas wszystkich – czujących odpowiedzialność za edukację – połączenia sił tak, aby dać nauczycielom i uczniom, szkołom i dyrektorom możliwość spokojnego przejścia przez proces transformacji w nową polską szkołę.

Dlatego w tym roku proponujemy ofertę wydawniczą przygotowaną do nowej podstawy programowej, czyli: **nowe, najwyższej jakości podręczniki, nowe materiały ćwiczeniowe, nowe serwisy i zasoby elektroniczne, nową obudowę metodyczną.**

WSiP to rzetelny partner edukacji od wielu lat!

Zapraszamy więc Państwa do partnerskiego dialogu z naszymi konsultantami edukacyjnymi, do poszerzania wiedzy na spotkaniach stacjonarnych i e-spotkaniach, do wnikliwej lektury naszych publikacji i uczestnictwa w warsztatach ORKE.

Wszystko po to, aby 1 września 2017 roku ze spokojem zaczęli Państwo swoją pracę, a na uczniów czekały w bibliotece nowe podręczniki i ćwiczenia.



Łączy nas edukacja



Małgorzata Simonides

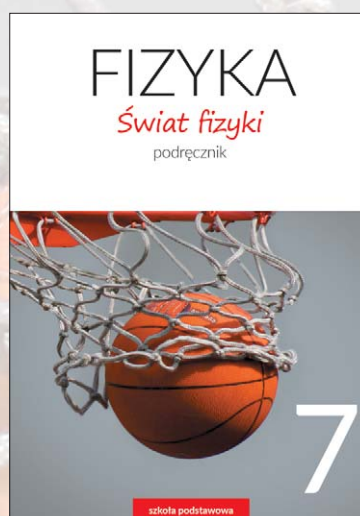
Dyrektor Marketingu
Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne SA

Spis treści

Opis cyklu <i>Świat fizyki</i> . Klasa 7	1
Co się zmieniło w nowym wydaniu podręcznika?	3
Publikacje dla nauczyciela i ucznia	4
Materiały z Klubu Nauczyciela Uczę.pl na pierwszy miesiąc nauki	6

Aktywna nauka zjawisk fizycznych

Zgodny
z nową
podstawą
programową



- ✔ **Liczne obserwacje i doświadczenia uczą stawiania pytań i szukania odpowiedzi.**
- ✔ **Wyjaśnienia zjawisk fizycznych zachodzących wokół nas.**
- ✔ **Jasny przekaz, czytelna struktura i ciekawa szata graficzna ułatwiają przyswajanie wiedzy.**



W klasie 7 omówiono takie zagadnienia jak: ruch i siły, energia, właściwości materii.



W nowym wydaniu podręcznika uwzględniono przede wszystkim treści wymagane w nowej podstawie programowej.



Podręcznik jest przeznaczony na 2 godziny lekcyjne tygodniowo.


Uczy stawiania pytań i szukania odpowiedzi



- ✔ Zbiór wszystkich wymaganych w nowej podstawie programowej doświadczeń pomaga zrozumieć funkcjonowanie świata.
- ✔ Przeprowadzanie doświadczeń kształci umiejętność stawiania hipotezy, sztuki obserwacji i wyciągania wniosków.

Dział 1 WYKONUJEMY POMIARY Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień

5. Podaj dokładność każdego z przyrządów oraz wartość każdej z mierzonych wielkości.




6. Za pomocą mierników elektronicznych, mierzących czas z dokładnością do 0,01 s, trójka uczniów sprawdzała, jak szybko ich kolega przebiegnie dystans 100 m. Wyniki ich pomiarów to: $t_1 = 17,26$ s, $t_2 = 17,35$ s i $t_3 = 17,08$ s. Oblicz średnią arytmetyczną wyników i podaj najbardziej prawdopodobny czas biegu.

7. Sierść odpadów zgnieciono i uformowano w niewielki walec. Ustal, czy masa tych odpadów się zmieniła.

8. Wiele osób uczęszcza obecnie na kursy szybkiego czytania. Ustal, w jakich jednostkach można by wyrazić szybkość czytania.

Doświadczenie 1.
Mierzmy wysokość człowieka.
Potrzebne przedmioty: taśma klejąca, kartka papieru, książka lub srywny zeszyt, centymetr krawędki lub linijka.
Kolejne czynności i pomiary:

- Osobę, której wysokość mierzysz, ustaw przy ścianie.
- Na wysokości jej głowy przyczep do ściany taśmą klejącą kartkę papieru, na której będziesz zaznaczać wysokość.



- Na głowie mierzonej osoby ustaw pionowo książkę i dociśnij jej krawędź do kartki przyklejonej do ściany (patrz fot.). Ołówkiem zaznacz położenie dolnego końca krawędzi książki. Czynności te powtórz trzykrotnie.
- Zmierz odległość od podłogi do zaznaczonych kresek z dokładnością do 1 cm.
- Wyznaczone w centymetrach wyniki: l_1 , l_2 , i l_3 dodaj i podziel otrzymaną sumę przez liczbę wykonanych pomiarów:


$$l = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3}$$

Wynik uzyskany z dzielenia należy zaokrąglić do całkowitej liczby centymetrów. W ten sposób otrzymasz wysokość osoby z dokładnością do 1 cm.

Doświadczenie 2.
Badamy względność odczucia temperatury.
Jeśli temperatura powietrza jest wysoka, jest nam gorąco, a jeśli niska – jest nam zimno. Ale odczucie temperatury nie jest jednoznaczne (mówimy, że jest **względne**). Sprawdź, co to znaczy – wykonaj doświadczenie.

Potrzebne przedmioty: trzy naczynia z wodą.
Kolejne czynności i obserwacje:

- Do jednego naczynia nalej możliwie najzimniejszej wody, a do drugiego – gorącej.
- Do miedniczki nalej wody o temperaturze pokojowej.
- Zanurz równocześnie jedną dłoń w zimnej wodzie, a drugą w gorącej.
- Potrzymaj chwilę i przełóż dłoń do miedniczki.
- Opisz swoje odczucia i sformułuj wniosek wynikający z doświadczenia.





Krok po kroku omawia wszystkie wymagane w nowej podstawie programowej doświadczenia, co zachęca do samodzielnej i aktywnej pracy na lekcji i pomaga zrozumieć funkcjonowanie świata.



Eksperymenty do wykonania w szkolnych warunkach, często z podziałem na grupy, oraz samodzielnie w domu – wszystkie opatrzone szczegółową instrukcją.

Wyjaśnia zjawiska fizyczne zachodzące wokół nas

- ✔ Odwołania do codziennych spraw uczniów uświadamiają obecność fizyki w otaczającej rzeczywistości i motywują do nauki.
- ✔ Pokazanie najpierw przyczyn zjawiska, a następnie jego skutków stanowi logiczną całość i pomaga tłumaczyć coraz bardziej złożone problemy fizyczne.
- ✔ Zdjęcia i przykłady z życia codziennego pokazują działanie praw fizyki w otaczającym świecie.

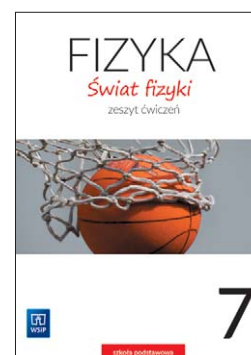
Jasny przekaz, czytelna struktura i ciekawa szata graficzna

- ✔ Podręcznik krok po kroku precyzyjnie objaśnia kolejne zagadnienia, dzięki czemu uczniowie lepiej przyswajają obowiązkowy materiał.
- ✔ Kolorowe zdjęcia, rysunki, tabele, schematy pomagają w zrozumieniu i zobrazowaniu zagadnień, są też idealnym kontekstem dla teorii.
- ✔ Liczne, w pełni rozwiązane przykłady ułatwiają pokonywanie trudności rachunkowych i zachęcają do nauki.



Jeden zeszyt do wyćwiczenia niezbędnych umiejętności

- ✔ Zeszyt zawiera ćwiczenia do rozdziałów z podręcznika *Świat fizyki*, co pomaga uporządkować wiedzę i lepiej zapamiętać materiał.
- ✔ Zadania otwarte wymuszają aktywność, skłaniają ucznia do generowania pomysłów oraz ścisłego formułowania swoich myśli.
- ✔ Zróżnicowany poziom trudności zadań ułatwia stopniowe przyswajanie materiału.



Co się zmieniło w nowym wydaniu podręcznika?

- ✔ Nowa podstawa programowa znalazła odzwierciedlenie w treściach podręcznika *Świat fizyki*.
- ✔ Podręcznik jest w nowej, atrakcyjniejszej szacie graficznej. Zadbano o jakość rysunków i fotografii.
- ✔ Język przekazu jeszcze lepiej dostosowano do wieku uczniów – jest lżejszy i uwspółcześniony.
- ✔ Zgodnie z nową podstawą programową ograniczono treści rozszerzające materiał: *Dla tych, którzy chcą wiedzieć więcej*.
- ✔ Dodano treści, które pojawiły się w nowej podstawie programowej, a których nie było w podręczniku.

Materiały dla nauczyciela

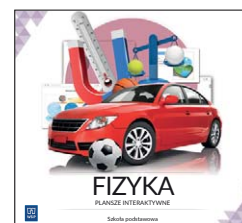
PORADNIK NAUCZYCIELA

To warsztat pracy nauczyciela, pomoc w codziennym prowadzeniu lekcji. Potrzebne materiały pomocnicze w jednym miejscu: wskazówki metodyczne do działów, rozwiązania zadań z podręcznika, odpowiedzi do zeszytu ćwiczeń, sprawdziany po działach (wraz z kartotekami).



PLANSZE INTERAKTYWNE

120 plansz, 25 tematów zebranych w 6 działach, 100 interaktywnych ćwiczeń, 400 zdjęć, 125 filmów i animacji. Do dyspozycji plansze dotyczące m.in.: ruchu prostoliniowego i sił, energii, właściwości materii... i wiele innych!



- ✔ dostęp do e-podręczników WSiP do fizyki**
- ✔ elektroniczne ćwiczenia uporządkowane według podstawy programowej
- ✔ 12 gotowych zestawów testów z możliwością modyfikacji
- ✔ raporty z wynikami uczniów – z możliwością zapisywania i drukowania
- ✔ komunikacja z uczniami – przekazywanie bieżących informacji



- ✔ 560 materiałów z fizyki dla klas 7–8 gotowych do pobrania
- ✔ dokumenty niezbędne w codziennej pracy
- ✔ pomoce dydaktyczne przydatne w prowadzeniu lekcji
- ✔ kartkówki, sprawdziany i testy, gotowe do wydruku
- ✔ profesjonalne diagnozy do sprawdzania poziomu wiedzy uczniów



- GENERATOR SPRAWDZIANÓW**
- 1000 zadań z fizyki, z których nauczyciel może wygenerować sprawdzian o dowolnym stopniu trudności dla 4 różnych grup i dostosować go do swoich potrzeb.

Materiały dla ucznia

ZBIÓR ZADAŃ

Zawiera wiele zadań ćwiczących umiejętność wykonywania prostych obliczeń, przekształcania jednostek lub sporządzania wykresów. Idealny do powtórek materiału.



ZBIÓR ZADAŃ

Znani i lubiani zbiór zadań autorstwa Romualda Subiety. Praktyczna pomoc, która wzbogaca materiał omówiony w podręczniku. Zamieszczone na końcu tabeli dają uczniowi szybki dostęp do potrzebnych informacji w trakcie wykonywania zadań.



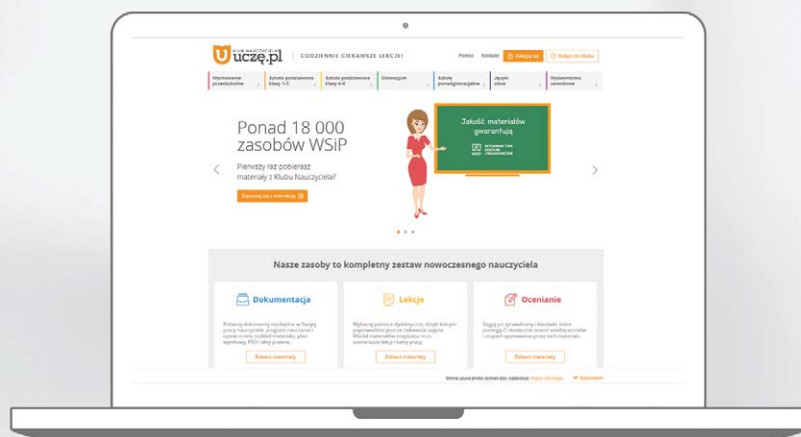
ZBIÓR ZADAŃ WIELOPOZIOMOWYCH

Zadania obliczeniowe, doświadczalne oraz polecenia wymagające jedynie analizy fizycznej problemu. Często odwołują się do wykresów pomagając uczniom ćwiczyć ich sporządzanie i analizowanie przedstawionych na nich danych.



- ✔ dostęp do e-podręczników WSiP do fizyki**
- ✔ 700 elektronicznych ćwiczeń do samodzielnego rozwiązywania, uporządkowanych według podstawy programowej
- ✔ komunikacja z nauczycielem – przekazywanie bieżących informacji oraz wygodne odsyłanie prac domowych
- ✔ testy zadawane przez nauczyciela z wyznaczonym czasem na ich rozwiązanie i wynikiem wysyłanym automatycznie do nauczyciela

To miejsce, w którym dzielimy się z Tobą wiedzą



W naszym Klubie Nauczyciela Uczeń.pl znajdziesz wszystko, czego potrzebujesz! Od materiałów dla przedszkoli i klas 1–3 przez opracowania przedmiotowe dla starszych klas szkół podstawowych aż po propozycje lekcji dla młodzieży w szkołach ponadpodstawowych.

Przygotowywanie ciekawych lekcji, opracowywanie klasówek, ocenianie umiejętności uczniów, dokumentacja... Twoja praca wykracza daleko poza szkolną salę. Obowiązków Ci nie odejmiemy, ale możemy sprawić, że staną się łatwiejsze i mniej czasochłonne.

TEN KLUB JEST DLA CIEBIE! TU ZNAJDZIESZ:

- ✔ programy nauczania – napisane przez doświadczonych autorów;
- ✔ wymagane dokumenty – zawsze na czas i w odpowiedniej formie;
- ✔ pomysły na lekcje i wskazówki metodyczne, które pomogą w realizacji ciekawych zajęć;
- ✔ sprawdziany, klasówki, testy – gotowe do pobrania i drukowania.

Wciąż się zastanawiasz? A wiesz, że tylko w 2016 r. nauczyciele pobrali 2,5 miliona materiałów?

Dowiedz się więcej – poznaj materiały metodyczne na pierwszy miesiąc nauki. Te i pozostałe materiały znajdziesz w Klubie Nauczyciela!

Rozkład materiału. Klasy 7 i 8	6
Plan wynikowy. Klasy 7 i 8	10
Wskazówki metodyczne. Klasa 7. Dział 1	12
Kartkówki. Klasa 7. Dział 1	16
Sprawdziany. Klasa 7. Dział 1	19
Karty pracy. Klasa 7. Dział 1	41
Rozwiązania zadań z podręcznika. Dział 1	63
Odpowiedzi do zeszytu ćwiczeń. Dział 1	68

Szczegółowy rozkład materiału

Klasa 7

Temat	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania szczegółowe
1. Wykonujemy pomiary	13	
Pomiar długości i pomiar temperatury	2	1.3–1.7, 4.1, 4.2
Pomiar czasu i pomiar szybkości	1	1.3–1.7, 2.3, 2.4
Pomiar masy	1	1.3–1.7, 5.1
Pomiar wartości siły ciężkości za pomocą siłomierza i wagi	2	1.3, 1.4, 2.11, 2.18c
Wyznaczanie gęstości substancji przez pomiar masy m i objętości V	2	1.3, 1.4, 5.1, 5.2, 5.9d
Pomiar ciśnienia	2	1.3, 1.4, 5.3, 5.4, 5.9a
Sporządzamy wykresy	1	1.1, 1.8
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
2. Niektóre właściwości fizyczne ciał	3	
Trzy stany skupienia ciał	1	4.9, 5.1
Zmiany stanów skupienia ciał	1	4.9, 4.10a
Rozszerzalność temperaturowa ciał	1	
3. Cząsteczkowa budowa materii	5	
Sprawdzamy prawdziwość hipotezy o cząsteczkowej budowie ciał	1	4.5
Siły międzycząsteczkowe	1	5.8, 5.9a
Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku?	1	4.5, 5.1, 5.3
Powtórzenie (działy 2 i 3)	1	
Sprawdzian	1	
4. Jak opisujemy ruch?	14	
Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	1	2.1, 2.2
Ruch prostoliniowy jednostajny. Badanie ruchu jednostajnego	2	2.5, 2.6
Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	2	2.4, 2.5, 2.6
Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	1	2.4, 2.5, 2.6
Ruch zmienny. Wyznaczanie średniej wartości prędkości przez pomiar drogi s i czasu t	2	2.4, 2.6, 2.18b
Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie ciała w ruchu jednostajnie przyspieszonym	2	2.7, 2.8, 2.9, 2.16
Ruch jednostajnie opóźniony	1	2.7, 2.8, 2.9

Temat	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania szczegółowe
Powtórzenie, rozwiązywanie zadań	2	
Sprawdzian	1	
5. Siły w przyrodzie	19	
Rodzaje i skutki oddziaływań	1	2.13
Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się	2	2.12, 2.18c
Pierwsza zasada dynamiki Newtona	1	2.14, 2.18a
Trzecia zasada dynamiki Newtona	3	2.13, 2.18a
Siła sprężystości	1	2.11
Siła oporu powietrza i siła tarcia	2	2.11
Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	2	5.3, 5.5, 5.6, 5.9b
Siła wyporu. Wyznaczanie gęstości substancji na podstawie prawa Archimedesesa	2	5.7, 5.9c
Siła nośna*	1	
Druga zasada dynamiki Newtona	2	2.15, 2.16, 2.17, 2.18a
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
6. Praca, moc, energia mechaniczna	6	
Praca mechaniczna i moc	1	3.1, 3.2
Energia mechaniczna	1	3.3
Energia potencjalna i energia kinetyczna	1	3.3, 3.4
Zasada zachowania energii mechanicznej	1	3.4, 3.5
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	

Klasa 8

Temat	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania szczegółowe
7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych	9	
Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	1	4.1, 4.4, 4.5
Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	1	4.3, 4.4, 4.7, 4.10b
Zjawisko konwekcji	1	4.8
Ciepło właściwe	2	4.6
Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania	2	4.9, 4.10a
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
8. Drgania i fale sprężyste	8	
Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym	1	8.1, 8.2, 8.3
Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	2	9a
Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą i związki między nimi	1	8.4, 8.5
Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki	2	8.6, 8.7, 8.8, 9b, 9c
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
9. Elektryczność statyczna	7	
Elektryzowanie ciała przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym	1	6.1, 6.6, 6.16a
Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	1	6.2, 6.16b
Przewodniki i izolatory.	1	6.3, 6.16c
Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku.	1	6.4, 6.5
Pole elektryczne. Napięcie elektryczne	1	6.9
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
10. Prąd elektryczny	12	
Prąd elektryczny w metalach	1	6.7, 6.9
Źródła napięcia. Obwód elektryczny	1	6.11, 6.13, 6.16d
Natężenie prądu elektrycznego	1	6.8
Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika	2	6.12, 6.16e
Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników	1	6.14
Praca i moc prądu elektrycznego	1	6.10
Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	2	4.10c, 6.11

Temat	Liczba godzin lekcyjnych	Wymagania szczegółowe
Skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu	1	6.15
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
11. Zjawiska magnetyczne i fale elektromagnetyczne	7	
Wzajemne oddziaływanie biegunów magnetycznych. Oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne	1	7.1, 7.2, 7.3, 7.7a
Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną. Elektromagnes i jego zastosowania	1	7.4, 7.5, 7.7b
Zasada działania silnika prądu stałego	1	7.6
Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnicą prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej w sieci energetycznej	1	
Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań	1	9.12
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
12. Optyka	12	
Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	1	9.1, 9.14a
Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	1	9.2, 9.3, 9.4, 9.5
Otrzymywanie obrazów za pomocą zwierciadeł kulistych	2	9.4, 9.5, 9.14a
Zjawisko załamania światła	1	9.6, 9.14a
Przejsięcie światła przez pryzmat. Barwy	1	9.10, 9.11, 9.14c
Soczewki skupiające i rozpraszające	1	9.7
Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek	1	9.8, 9.14a, 9.14b
Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	1	9.9
Porównanie fal mechanicznych i elektromagnetycznych	1	9.13
Powtórzenie	1	
Sprawdzian	1	
13. Powtarzanie i utrwalanie wiedzy	5	
Zjawiska fizyczne	1	1.2
Wielkości fizyczne i ich jednostki	1	1.7
Prawa fizyczne i wzory fizyczne	1	1.6
Pomiary, przyrządy pomiarowe, niepewności pomiarowe	1	1.3, 1.4, 1.5, 1.9
Tabele, diagramy, wykresy	1	1.1, 1.8

Plan wynikowy

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzające i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/rzeczywisty
1. Wykonujemy pomiary				
1-4	Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.4, 4.2) mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 1.4, 2.18b) wymienia jednostki mierzonych wielkości (2.3, 2.4, 5.1) podaje zakres pomiarowy przyrządu (1.3, 1.4) odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu (1.5, 1.6) oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników (1.5, 1.6) przelicza jednostki długości, czasu i masy (1.7, 2.3, 5.1) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych (1.5, 1.6) zapisuje różnicę między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej, np. Δl (1.1) wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy (1.4) opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur (1.4, 4.2) posługuje się wagą laboratoryjną (1.3, 1.4) wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia „względność” (2.1) 	
5-6	Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza (1.3, 2.18c) wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała (1.8, 2.18a) oblicza wartość ciężaru ze wzoru $F_c = mg$ (2.11, 2.17) uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej (2.10) podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości (2.10, 2.11) 	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy wielkości wektorowej (2.10) przekształca wzór $F_c = mg$ i oblicza masę ciała, jeśli zna wartość jego ciężaru (2.17) rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości i przyjmuje odpowiednią jednostkę (2.10, 2.12) 	
7-8	Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje gęstość substancji z tabeli (1.1, 5.1) wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (5.9d) mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki (5.9d) oblicza gęstość substancji ze wzoru $d = \frac{m}{V}$ (5.2) szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości (1.5) 	<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór $d = \frac{m}{V}$ i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze (5.2) przelicza gęstość wyrażoną w kg/m^3 na g/cm^3 i na odwrot (1.7) odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego (1.3) wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy (1.4, 5.9c) 	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzające i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
9–10	Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że skutek nacisku na podłoże ciała o ciężarze \vec{F}_c zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem (5.3) oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ (5.3) podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności (1.7) przelicza jednostki ciśnienia (1.7) mierzy ciśnienie w oponie samochodowej (1.3) mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru (1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór $p = \frac{F}{S}$ i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze (5.3) opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza (5.4) rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne (1.2, 5.4) wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza (1.3, 1.4, 5.4, 5.9a) 	
11	Sporządzamy wykresy	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej (1.1, 1.8) 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi (1.8) wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej (1.1, 1.8) 	
12–13	Powtórzenie. Sprawdzian			

Wskazówki metodyczne do podręcznika Świat fizyki

1. Wykonujemy pomiary

Rozdział 1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień

W tym rozdziale sprawdzamy umiejętności zdobyte przez uczniów w codziennym życiu i rozpoczynamy kształtowanie kilku innych ważnych umiejętności.

Umiejętnością sprawdzaną jest dobieranie odpowiedniego przyrządu do pomiaru, a więc odpowiedź na pytanie: „Jakiego przyrządu użyjesz np. do pomiaru masy, a jakiego do pomiaru temperatury?”. Jest to wymaganie konieczne. Do umiejętności koniecznych należy także podanie przez ucznia jednostek mierzonych wielkości i samodzielne wykonanie pomiaru za pomocą przyrządu. Dobór przyrządu pod względem zakresu i dokładności to umiejętność, którą musimy dopiero ukształtować.

Bardzo ważne jest rozumienie przez uczniów pojęcia „szacowanie”. Na pierwszych lekcjach fizyki zaledwie sygnalizujemy ten problem (przykład 1.2, s. 14)*. Wprowadzenie pojęcia „szacowanie” można na lekcji rozpocząć od zadania uczniom pytania: „Jeśli mama wysłała cię do sklepu po cztery bułki i kostkę masła, to weźmiesz ze sobą 10 zł, 20 zł czy 50 zł?”. Uczniowie udzielą odpowiedzi na podstawie oszacowania kosztu. Uczeń powinien z grubsza ocenić (oszacować) np. masę trzymanego w ręce ciała i dobrać przyrząd, którego zakres obejmuje tę masę.

Kształtowanie umiejętności przeliczania jednostek jest procesem, który w przypadku części uczniów będzie trwał do ostatniej lekcji fizyki w szkole podstawowej. W tym rozdziale proponujemy kształtowanie tej umiejętności na przykładzie jednostek długości, czasu i masy.

Skalę Kelvina wprowadzimy dopiero w rozdziale 3.1, bo tam będziemy mogli uzasadnić fakt, że nie może wystąpić w przyrodzie temperatura niższa od -273°C i wtedy uczeń będzie przeliczał stopnie Celsjusza na kelwiny i odwrotnie. Tam też informujemy ucznia o skali Fahrenheita.

Prędkość jako wielkość wektorową wprowadzimy dopiero w rozdziale 4. Tam też uczeń dowie się, że zamiast używać dwóch słów „wartość prędkości”, często używa się jednego słowa „szybkość” i są to synonimy. Będzie to odpowiedni moment do rozpoczęcia pracy nad kształtowaniem umiejętności przekształcania jednostek prędkości (lub szybkości, w zależności od tego, czy mamy na myśli wektor czy jego wartość).

Szczególnym problemem jest szacowanie niepewności pomiarowych. Ten problem przedstawiamy szerzej w tym poradniku przy okazji omawiania wymagań szczegółowych 1.5 i 1.6 i doświadczalnych. Na razie proponujemy, aby wykonywać (gdzie to możliwe) pomiary kilkakrotnie, obliczać średnią arytmetyczną i zaokrąglić wynik do najmniejszej działki przyrządu.

Gdy realizujemy treści tego rozdziału, mamy do wyboru trzy doświadczenia. Warto wykonać z uczniami doświadczenie ze skalowaniem termoskopu.

Doświadczenie *Badamy względność odczucia temperatury* (doświadczenie 2, s. 17) to doświadczenie, które może stanowić oddech między innymi trudniejszymi problemami. Warto wspomnieć, że wynik doświadczenia jest spowodowany opóźnieniem reakcji mózgu na bodźce zewnętrzne. Podobne opóźnienie następuje, gdy z ciemnego pomieszczenia wchodzimy do mocno oświetlonego (średnica źrenicy zmniejsza się dopiero po chwili). Innym przykładem jest odczucie, że nasze ręce unoszą się do góry, jeśli przez co najmniej minutę, gdy stoimy w drzwiach z wyprostowanymi w bok rękami, naciskamy zewnętrzną stroną dłoni na framugi drzwi.

Warto zapytać uczniów, czy mają stopery w swoich telefonach komórkowych. Jeśli są tacy, można ich potraktować jako pomocników w zapoznawaniu kolegów z działaniem stopera. Takie telefony komórkowe przydadzą się w doświadczeniach z mechaniki.

Do decyzji nauczyciela pozostawiamy to, kiedy przekaże uczniom niżej zamieszczoną informację o układzie SI.

W Polsce od roku 1996 obowiązuje międzynarodowy system jednostek wszystkich wielkości fizycznych. Od francuskiej nazwy *Système international d'unités* nazywa się go w skrócie SI. Jednostkami podstawowymi w tym systemie są: kilogram, metr, sekunda, kelwin (patrz rozdział 3.1), amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego) i kandela (jednostka światłości). W tym rozdziale wprowadzono trzy jednostki podstawowe SI, pozostałe zostaną wprowadzone w przyszłości.

Uczniom chętnym i zainteresowanym można zaproponować wykonanie poniższych zadań.

* W związku z trwającymi pracami redakcyjnymi nad publikacjami cyklu *Świat fizyki* numery przykładów, doświadczeń, zadań oraz stron mogą ulec zmianie.

Zadanie 1.

Masz do dyspozycji linijkę, ołówek i około pół metra cienkiego drutu. Wymyśl i opisz sposób przeprowadzenia pomiaru, który pozwoli ci wyznaczyć średnicę drutu. Wskazówka: nawiń drut na ołówek zwój przy zwoju.

Odpowiedź: Nawinać np. 50 zwojów i zmierzyć długość pięćdziesięciu średnic.

Zadanie 2.

Licznik kilometrów mierzy długość trasy przebytej przez pojazd. Pomiar odbywa się przez sumowanie liczby obrotów koła podczas ruchu i pomnożenie jej przez obwód koła. Oblicz długość trasy przebytej przez samochód ciężarowy, jeśli jego koło o obwodzie $l = 6$ m wykonało na tej trasie 6000 obrotów.

Odpowiedź: $s = 36$ km

Rozdział 1.2. Pomiar siły ciężkości (ciężaru ciała)

Z tego rozdziału uczeń po raz pierwszy dowiaduje się, że do określenia niektórych wielkości fizycznych nie wystarcza podanie ich wartości. Taką wielkością fizyczną jest siła. Gdy działamy siłą o tej samej wartości, możemy powodować różne skutki (podnosić ciało, przesuwając je, ścisnąć, rozciągać itp.) w zależności od kierunku i zwrotu siły.

Podstawa programowa nie wymaga od wszystkich uczniów umiejętności obierania jednostki wartości siły (np. 20 N – 1 cm) i następnie rysowania wektora o ściśle określonej długości. Proponujemy to w zadaniu 8 na s. 23, ale decyzję co do realizacji pozostawiamy nauczycielowi. Wszyscy uczniowie powinni jednak wiedzieć, że większą siłę rysujemy w postaci dłuższego wektora, a mniejszą – w postaci krótszego wektora.

Siłomierz demonstracyjny pokazany na s. 21 pochodzi z zestawu do sprawdzania prawa Archimidesa. Ze względu na duże rozmiary jest bardzo praktyczny w doświadczeniach pokazowych. Aby go wyzerować, należy pokręcić śrubką znajdującą się w górnej części przyrządu. Uczniowie mogą pytać, dlaczego na siłomierzu jest napis *dynamometer*. Jest to angielski odpowiednik słowa siłomierz. W przeszłości siłę mierzyło się w jednostkach zwanych dynami, stąd przyrządy do mierzenia siły nazywano dynamometrami. Niektórzy producenci zbyt przywiązali się do tej nazwy.

Doświadczenie 1.2 opisane na s. 21 ma uświadomić uczniom, że siła o wartości jednego niutona to siła, którą Ziemia przyciąga obciążniki o masie $100\text{ g} = 0,1\text{ kg}$. Każdy uczeń powinien wziąć do ręki takie obciążniki, by poczuć ten ciężar. Bardzo ważne w tym rozdziale jest zbadanie zależności wartości ciężaru ciała od jego masy. Zagadnienie to jest tematem doświadczenia 1.3. Wynik doświadczenia pozwala rozpocząć kształtowanie umiejętności zawartej w punkcie 1.8 wymagań szczegółowych, tj. „uczeń rozpoznaje proporcjonalność prostą”. Tę umiejętność będziemy kształtować przez cały okres nauczania fizyki. Doświadczenie może mieć formę pokazu lub można je przeprowadzić w zespołach uczniowskich. W tym drugim przypadku warto przed wykonaniem doświadczenia polecić przygotowanie tabeli i wpisać w pierwszej kolumnie różnym zespołom różne masy. Do wykonania pomiarów są konieczne siłomierze o różnych zakresach. Uczniowie przeprowadzają następnie doświadczenie zgodnie z poleceniami: kolejne czynności i pomiary, wypełnianie tabeli i formułowanie wniosku.

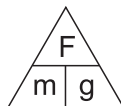
Po wprowadzeniu wzoru $F_c = mg$ należy przećwiczyć umiejętność posługiwania się nim, nawet przez uczniów słabych. Konieczność taka wynika z zapisu podstawy programowej (wymagania szczegółowe, punkt 2.17).

Warto uczniom pokazać, że przekształcając wzór $F_c = mg$, można obliczyć masę ciała na podstawie znajomości jego ciężaru: $m = \frac{F_c}{g}$ i zwrócić im uwagę, że niektóre siłomierze mają dwie skale – jedną wycechowaną w niutonach i drugą w gramach lub kilogramach. Uczniowie wyposażeni w taką wiedzę będą mogli użyć siłomierzy do pomiaru masy w obowiązkowym doświadczeniu (wymagania doświadczalne, punkt 5.9d), opisanym na s. 25. Pomiar masy jest łatwiejszy i trwa krócej niż pomiar za pomocą wagi laboratoryjnej. Siłomierz do pomiaru masy jest godny polecenia szczególnie uczniom słabym.

Uczniowie klasy siódmej mogą mieć trudności z przekształceniem wzoru $F_c = mg$. W celu obliczenia masy możemy ich nauczyć poprawnych operacji matematycznych – mnożenia i dzielenia obu stron równania przez tę samą wartość wielkości fizycznej.

$$F_c = mg \quad / : g, \quad \frac{F_c}{g} = \frac{mg}{g}, \quad m = \frac{F_c}{g}$$

Można także posłużyć się trójkątem:

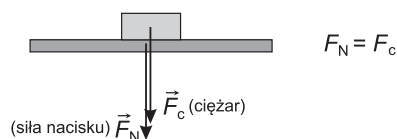


Każdy nauczyciel wybierze taki sposób postępowania, jaki dla danego zespołu klasowego uzna za najlepszy. Mierzenie wartości siły i wyznaczenie jej przez pomiar masy za pomocą wagi jest doświadczeniem obowiązkowym (punkt 2.18c podstawy programowej).

Na koniec powróćmy jeszcze do ważnego problemu punktu przyłożenia siły. Podstawa programowa nie przewiduje posługiwania się w szkole podstawowej matematycznym modelem ciała, jakim jest punkt materialny. W fizyce definiuje się go jako ciało o niemierzalnie małych rozmiarach i określonej masie (niekoniecznie bardzo małej). Jeśli użyjemy tego modelu, możemy np. samochód zredukować do punktu materialnego o masie 1 tony. Wtedy siłę lub prędkość przyczepiamy do tego punktu.

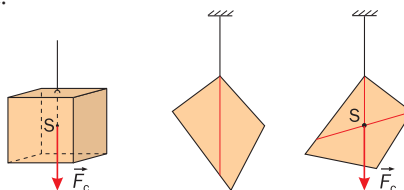
Skoro nie możemy posługiwać się tym użytecznym modelem, postanowiliśmy w szkole podstawowej rozpoczynać naukę o wektorowych wielkościach fizycznych od ciężaru, który zaczepiamy w intuicyjnie rozumianym środku ciała.

Dla dalszej nauki fizyki najważniejsze jest, by uczeń już przy pierwszym zetknięciu się z pojęciem siły zapamiętał, że rysując wektor obrazujący siłę, ma go przyczepić do tego ciała, na które ta siła działa. Np. ciężar klocka przyczepiamy w jego środku, a siłę, którą klocek naciska na stół, przyczepiamy do stołu, bo ta siła działa na stół.



Do decyzji nauczyciela pozostawiamy wprowadzenie pojęcia środka ciężkości.

Siłę ciężkości przykładamy do ciała w punkcie zwanym środkiem ciężkości. Jeśli ciało jest jednorodne i ma regularny kształt, to środek ciężkości znajduje się w jego środku.



Jeśli ciało zawiesimy lub podeprzemy, działając na nie w górę siłą leżącą na prostej przechodzącej przez środek ciężkości, to ciało pozostanie w równowadze.

Jeżeli ciało ma nieregularny kształt, to w celu wyznaczenia jego środka ciężkości należy zawiesić je kolejno w dwóch różnych punktach. Proste wyznaczone przez nitki przecinają się w punkcie S, który jest środkiem ciężkości tego ciała.

Rozdział 1.3. Wyznaczanie gęstości substancji

Na początek ważna uwaga. Z pojęciem substancji uczeń zapoznaje się na ogół wcześniej na lekcjach chemii niż na lekcjach fizyki. Chemicy pod tym pojęciem rozumieją pierwiastki chemiczne (np. glin, srebro, tlen, wodór, rtęć) i związki chemiczne (np. sól kamienna, alkohol, woda, dwutlenek węgla). Według tej nomenklatury np. powietrze i mleko nie są substancjami, tylko mieszaninami substancji (np. powietrze – mieszaniną głównie azotu i tlenu).

Fizycy nie są w tym względzie aż tak precyzyjni. Należy jednak uczniom wyjaśnić, że podczas nauki fizyki będą się głównie zajmować substancjami. By nie komplikować języka opisu zjawisk, w tych nielicznych sytuacjach, kiedy będzie mowa o mieszaninie substancji, pominiemy tę kwestię.

Lekcję proponujemy rozpocząć od rozumowania przedstawionego na s. 24 i na tej podstawie przejść do intuicyjnego wprowadzenia pojęcia gęstości. Przykłady korzystania z danych w tabeli, znajdujące się na s. 25, pozwolą nam sprawdzić, czy uczniowie poprawnie rozumieją sens fizyczny pojęcia gęstość.

W tym rozdziale mamy do wykonania doświadczenie obowiązkowe (wymaganie doświadczalne 5.9d). Uczniowie powinni je wykonać w możliwie małych zespołach. Niektórym uczniom możemy zaproponować pomiar masy za pomocą wagi laboratoryjnej. Pozostałym rozdajemy siłomierze ze skalą w gramach. Może się zdarzyć, że uczniowie, wykonując kilka pomiarów masy tego samego klocka, uzyskają jednakowe wyniki. W takim przypadku, oczywiście, nie obliczają średniej arytmetycznej. Klocki wykonane z różnych substancji mają jednakowe objętości. Uczniowie obliczają więc objętość tylko raz, a potem wymieniają się klockami i wyznaczają gęstość kilku substancji. Niepewności pomiarowe podczas mierzenia rozmiarów klocka linijką lub za pomocą menzurki powodują, że obliczona gęstość będzie tylko w przybliżeniu równa gęstości podanej w tabeli.

Opis tego doświadczenia w podręczniku jest dokładny, w zeszycie ćwiczeń zamieszczono odpowiednią tabelę do wpisania wyników pomiarów.

Na tej lekcji uczniowie po raz pierwszy dowiadują się o umowie dotyczącej zapisu jednostek. W tym względzie istnieje wiele nieporozumień, także wśród nauczycieli. Ci, którzy ukończyli studia techniczne, posługują się zapisem technicznym,

w którym jednostki umieszcza się w nawiasie kwadratowym, np. $d = 2,7 \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$. Fizycy przyjęli inną umowę i powinniśmy

się jej podporządkować. Według tej umowy nawiasu kwadratowego używa się w innym celu. Symbol wielkości fizycznej w nawiasie kwadratowym to jednostka tej wielkości, np. $[d] = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Realizację tematu warto rozszerzyć o wyznaczanie objętości ciała o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki. Punkt 5.2 wymagań szczegółowych podstawy programowej zobowiązuje nauczyciela do kształcenia umiejętności „stosowania do obliczeń związku gęstości z masą i objętością”. Przekształcanie wzoru i przeliczanie jednostek (wymagania 1.6 i 1.7 wymagań szczegółowych) w zadaniach dotyczących używania wzoru na gęstość jest bardzo trudne. Na pewno nie wszyscy uczniowie już w pierwszych miesiącach nauki fizyki dojrzeli do takich obliczeń i wymaganie ich przeprowadzania należy odłożyć na później. Zadania na s. 30 dobrano tak, że większość można rozwiązać nawet wtedy, gdy trudne przeliczenia są jeszcze poza zasięgiem części uczniów. Jeśli zdecydujemy się na rozwiązywanie zadań wymagających trudnych przekształceń, warto dokładnie przeanalizować z uczniami przykłady 1.3–1.6 ze stron 27 i 28. Trzeba też zwrócić uwagę na doświadczenie 1 na s. 30. Służy ono kształtowaniu umiejętności 1.4 w wymaganiach podstawy programowej. Uczniowie powinni opisać doświadczenie w formie pisemnej.

Dodatkowo uczniom można zaproponować wykonanie poniższych zadań problemowych.

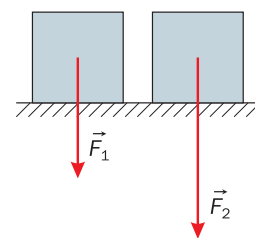
Zadanie 1.

Na rysunku przedstawiono dwa klocki o jednakowych objętościach. Jeden klocek jest żelazny, a drugi srebrny.

\vec{F}_1 i \vec{F}_2 to ciężary tych klocków. Ustal, który klocek jest z żelaza, a który ze srebra. Uzasadnij odpowiedź, przedstawiając odpowiednie rozumowanie lub obliczenie.

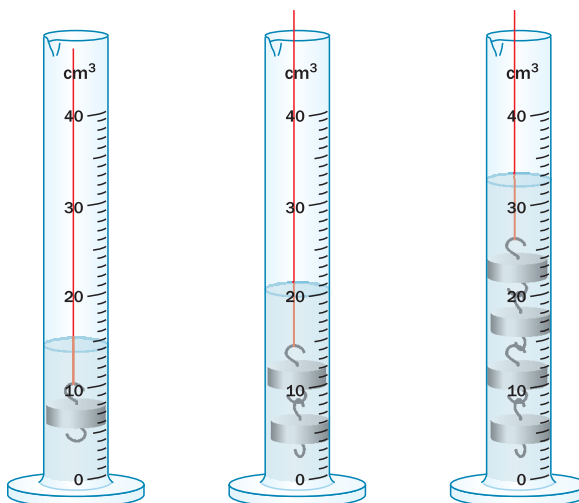
Odpowiedź: $d_{\text{Ag}} > d_{\text{Fe}}$, więc dla klocków o jednakowej objętości $m_{\text{Ag}} > m_{\text{Fe}}$.

F_1 – ciężar klocka żelaznego, F_2 – ciężar klocka srebrnego.



Zadanie 2.

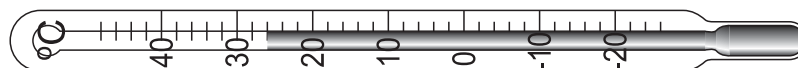
W celu wyznaczenia gęstości stali uczeń A zawiesił na nitce stalowy odważnik 50-gramowy. Aby zmierzyć jego objętość, zanurzył go w menzurce z wodą. Uczeń B postąpił podobnie, zawiesił na nitce dwa odważniki 50-gramowe. Uczeń C zawiesił 4 odważniki i zanurzył je w wodzie. Przeprowadź rozumowanie dowodzące, że każdy z uczniów w wyniku swojego postępowania uzyskał taki sam wynik.



KARTKÓWKA 1.1.

Wersja A

1. Wymień po jednym przyrządzie, za pomocą którego mierzymy długość i czas.
2. Podaj zakres termometru przedstawionego na rysunku.

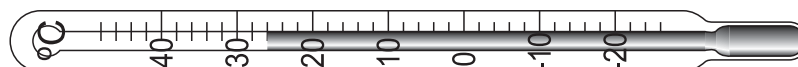


3. Wymień jedną przyczynę występowania niepewności pomiarowych.

KARTKÓWKA 1.1.

Wersja B

1. Wymień po jednym przyrządzie, za pomocą którego mierzymy temperaturę i masę.
2. Podaj dokładność, z którą mierzymy temperaturę przedstawionym na rysunku termometrem.

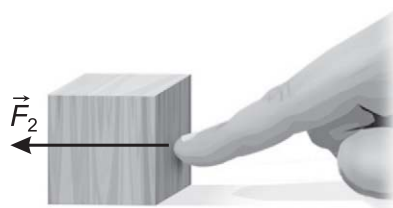


3. Troje uczniów ważyło to samo jajko. Uzyskali wyniki: 6,5 g, 6,3 g, 6,1 g. Oblicz masę jajka najbardziej zbliżoną do rzeczywistej masy tego jajka.

KARTKÓWKA 1.2.

Wersja A

1. Podaj kierunek i zwrot siły, którą palec działa na klocek.

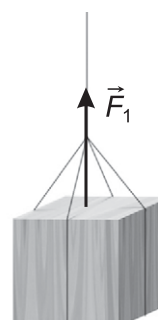


2. Na leżącą na stole kulkę plastelinową zadziałano siłą. Odpowiedz, czy powyższa informacja wystarcza do opisanego skutku działania tej siły. Odpowiedź uzasadnij w jednym zdaniu.
3. Oblicz wartość ciężaru osoby o masie 50 kg.
- 4*. Naskicuj plecak i wektor obrazujący ciężar plecaka o masie 10 kg.

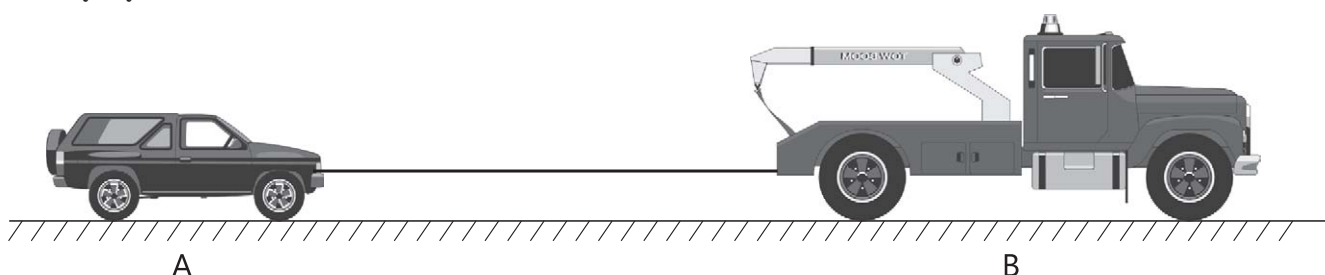
KARTKÓWKA 1.2.

Wersja B

1. Podaj kierunek i zwrot siły, którą nić działa na klocek.



2. Na haczyku siłomierza zawieszono ciężarek 100 g. Siłomierz wskazał 1 N. Podaj wskazanie siłomierza po zawieszeniu sześciu takich ciężarków.
3. Oblicz wartość siły, którą Ziemia przyciąga torebkę cukru o masie 1 kg.
- 4*. Samochód B ciągnie na linie zepsuty samochód A. Lina działa na samochód A siłą o wartości 300 N. Narysuj tę siłę.



KARTKÓWKA 1.3.

Wersja A

1. Z tabeli 1.3 podręcznika (s. 24) odczytaj masę 1 m^3 mosiądzu.
2. Posłuż się tabelą 1.3 i oblicz masę dwóch metrów sześciennych soli kamiennej.
3. Wymień przyrządy konieczne do wyznaczenia gęstości prostopadłościennego klocka.
- 4*. Posłuż się tabelą 1.3 i oblicz, ile razy (w przybliżeniu) kawałek aluminium jest cięższy od kawałka lodu o tej samej objętości.

KARTKÓWKA 1.3.

Wersja B

1. Z tabeli 1.3 podręcznika (s. 24) odczytaj masę 1 m^3 żelaza.
2. Posłuż się tabelą 1.3 i oblicz masę trzech centymetrów sześciennych aluminium.
3. Wymień przyrządy konieczne do wyznaczenia gęstości cieczy.
- 4*. Posłuż się tabelą 1.3 i oblicz, ile razy kawałek srebra jest cięższy od kawałka soli kamiennej o tej samej objętości.

SPRAWDZIAN 1

WYKONUJEMY POMIARY

Plan testu sprawdzającego wielostopniowego

Poziom wymagań	Konieczne (dopuszczający)				Podstawowe (dostateczny)				Rozszerzające i dopełniające (dobry i bardzo dobry)				Liczba zadań	
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
Uczeń dobiera jednostki do wartości wielkości fizycznych.		1, 3												2
Uczeń dobiera przyrządy do zaplanowanego doświadczenia.			2											1
Uczeń potrafi przeliczyć jednostki czasu.		4												1
Uczeń wymienia przyrządy do pomiaru masy, długości, czasu i temperatury.	5													1
Uczeń potrafi obliczyć powierzchnię i objętość ciała o regularnych kształtach.	6													1
Uczeń potrafi dobrać najlepszą jednostkę do wyrażenia masy i czasu.			7											1
Uczeń identyfikuje cechy siły jako wielkości wektorowej.						8								1
Uczeń potrafi określić zakres pomiarowy przyrządu.						9								1
Uczeń potrafi określać dokładność przyrządów pomiarowych.						11	10.1 10.2							3
Uczeń potrafi obliczyć wartość ciężaru ciała, znając jego masę.						12								1
Uczeń posługuje się proporcjonalnością prostą.						14								1
Uczeń odczytuje i analizuje dane z wykresu.						13.1	13.2							2
Uczeń wymienia przykłady zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad powierzchnią Ziemi.										15				1
Uczeń poprawnie posługuje się pojęciem ciśnienia.											16			1
Uczeń potrafi korzystać ze związku między gęstością, masą i objętością ciała.											17			1
Uczeń rozwiązuje problemy, posługując się pojęciem gęstości.												18		1
Uczeń potrafi sporządzać wykresy.											19			1
Liczba zadań	2	3	2	-	-	6	3	-	-	1	3	1	1	21

Normy punktowe zaliczania testu przy założeniu, że za każde poprawnie rozwiązane zadanie uczeń otrzymuje 1 punkt.

0–6 ocena niedostateczna
 7–9 ocena dopuszczająca
 10–14 ocena dostateczna
 15–18 ocena dobra
 19–21 ocena bardzo dobra

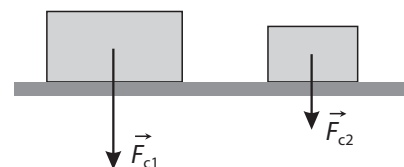
*Kategorie celów według taksonomii B. Niemierki:
 A – zapamiętanie wiadomości,
 B – rozumienie wiadomości,
 C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych,
 D – stosowanie wiadomości w sytuacjach nietypowych.

SPRAWDZIAN 1

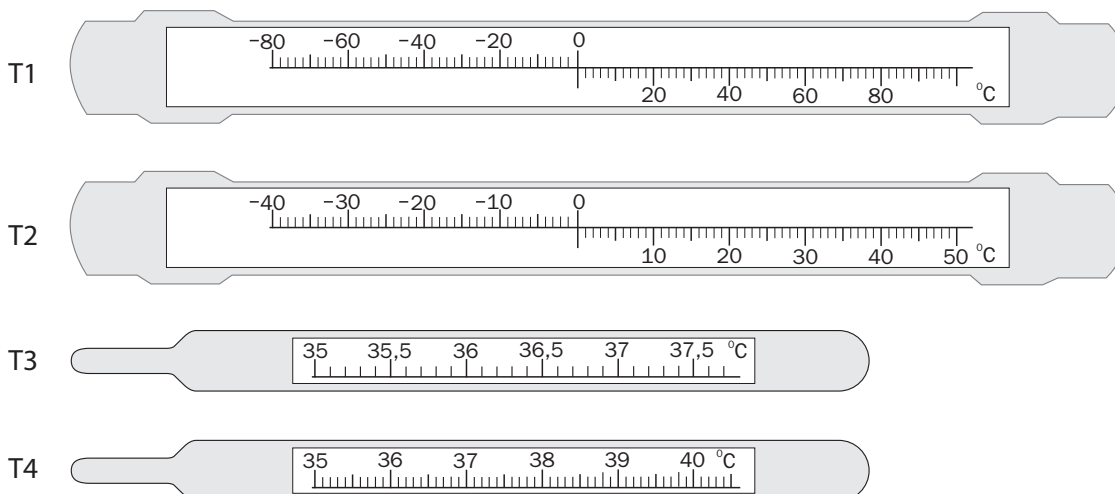
Wersja A

WYKONUJEMY POMIARY

1. Masę słonia podajemy w A / B / C / D.
 A. kilogramach B. gramach C. tonach D. niutonach
2. Spośród wymienionych niżej przyrządów wybierz te, które są niezbędne do wyznaczenia gęstości metalowej kulki.
 A. linijka, menzurka z wodą B. waga, siłomierz
 C. menzurka z wodą D. siłomierz, menzurka z wodą
3. Długość swojego obwodu w pasie podasz w A / B lub w C / D.
 A. milimetrach B. centymetrach C. decymetrach D. kilometrach
4. 45 minut to A / B lub C / D.
 A. 2700 sekund B. $\frac{1}{4}$ godziny C. $\frac{3}{4}$ godziny D. 162 000 sekund
5. Do wymienionych przyrządów dopasuj wielkości, które możemy nimi mierzyć.
 5.1. barometr A / B / C / D / E
 5.2. siłomierz A / B / C / D / E
 5.3. waga A / B / C / D / E
 5.4. stoper A / B / C / D / E
 A. masa B. długość C. ciśnienie
 D. siła E. czas
6. Objętość sześcianu o boku 2 cm wynosi A / B / C / D.
 A. 4 m² B. 2 cm³ C. 8 cm² D. 8 cm³
7. Czas między jednym a drugim uderzeniem serca wyrazisz w A / B, a czas potrzebny na przebycie samochodem 500 km w C / D.
 A. minutach B. sekundach C. godzinach D. setnych sekundy
8. Ciężary klocków \vec{F}_{c1} i \vec{F}_{c2} mają jednakowe wartości, kierunki i zwroty.
 A. prawda B. fałsz



10. Poniżej przedstawiono skale czterech termometrów.



10.1. Termometr T2 mierzy temperaturę z większą dokładnością niż termometr A / B / C / D.

10.2. Termometr T4 mierzy temperaturę z taką samą dokładnością jak termometr A / B / C / D.

A. T1

B. T2

C. T3

D. T4

11. Termometrem T2 z zadania 10. mierzymy temperaturę z dokładnością do A / B / C / D.

A. 1°C

B. 0,1°C

C. 10°C

D. 100°C

12. Ciężar kilograma soli jest równy A / B / C / D.

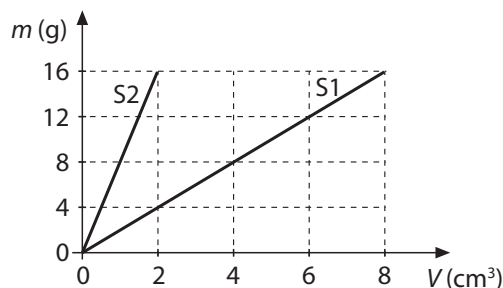
A. 1 kg

B. 1000 g

C. 1 N

D. 10 N

13. Wykres przedstawia zależność masy od objętości dla dwóch substancji.



Odczytaj z wykresu odpowiednie informacje i dokończ poniższe zdania.

13.1. Masa tej samej objętości substancji S1 jest mniejsza od masy substancji S2 A / B.

13.2. Gęstość substancji S2 jest większa od gęstości substancji S1 o C / D.

A. 4 razy

B. 8 razy

C. $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

D. $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

14. Rowerzysta jadący z szybkością $25 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w ciągu 12 minut przebędzie drogę A / B / C / D.

A. 125 km

B. 5 km

C. 2,1 km

D. 300 km

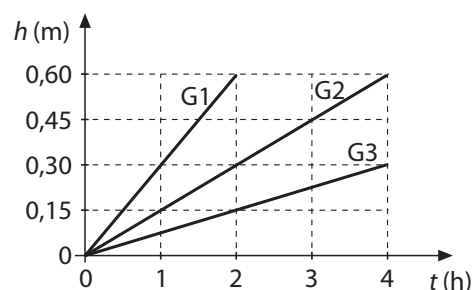
15. Ciśnienie atmosferyczne na Kasprowym Wierchu jest A / B niż na nadmorskiej plaży.
 A. niższe B. wyższe
16. Pudełko czekoladek ma masę 300 g i powierzchnię 50 cm². Ciśnienie wywierane na podłoże, na którym leży pudełko, wynosi A / B / C / D.
 A. 1500 Pa B. 6000 Pa C. 600 Pa D. 150 Pa
17. Ozdobę w kształcie jabłka wykonano ze srebra o gęstości 10,8 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Jabłko ma objętość 125 cm³. Jego masa jest równa A / B / C / D.
 A. 1,45 kg B. 1,35 kg C. 11,57 kg D. 8,64 kg
18. Jedną szklankę wypełniono mlekiem, a drugą identyczną szklankę wypełniono wodą. Gęstość mleka wynosi 1300 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a wody 1 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Masa szklanki mleka jest większa od masy szklanki wody A / B / C / D.
 A. 1,3 razy B. 1300 razy C. 0,00013 razy D. 0,013 razy

19. Na podstawie danych z tabeli, sporządzono wykres zależności głębokości h wody w basenie od czasu t jego napełniania.

t (h)	1	2	3	4
h (m)	0,15	0,30	0,45	0,60

Jest to wykres A / B / C.

- A. G1 B. G2 C. G3



SPRAWDZIAN 1

Wersja B

WYKONUJEMY POMIARY

1. Szybkościomierz samochodowy mierzy szybkość w A / B / C / D.

A. $\frac{m}{s}$	B. $\frac{m}{min}$	C. $\frac{km}{s}$	D. $\frac{km}{h}$
------------------	--------------------	-------------------	-------------------

2. Spośród wymienionych niżej przyrządów wybierz te, które są niezbędne do wyznaczenia gęstości metalowego klocka o kształcie sześciangu.

<input type="checkbox"/> A. linijka, waga	<input type="checkbox"/> B. menzurka z wodą
<input type="checkbox"/> C. waga, siłomierz	<input type="checkbox"/> D. linijka, menzurka z wodą

3. Średnicę koła roweru zmierzysz w A / B lub w C / D.

A. milimetrach	B. centymetrach	C. decymetrach	D. kilometrach
----------------	-----------------	----------------	----------------

4. 15 sekund to A / B lub C / D.

A. 900 minut	B. $\frac{1}{4}$ minuty	C. $\frac{3}{4}$ minuty	D. 0,0042 godziny
--------------	-------------------------	-------------------------	-------------------

5. Do wymienionych wielkości dopasuj przyrządy, za pomocą których je mierzymy.

5.1. siła <input type="checkbox"/> A / <input type="checkbox"/> B / <input type="checkbox"/> C / <input type="checkbox"/> D / <input type="checkbox"/> E.				
5.2. masa <input type="checkbox"/> A / <input type="checkbox"/> B / <input type="checkbox"/> C / <input type="checkbox"/> D / <input type="checkbox"/> E.				
5.3. ciśnienie <input type="checkbox"/> A / <input type="checkbox"/> B / <input type="checkbox"/> C / <input type="checkbox"/> D / <input type="checkbox"/> E.				
5.4. czas <input type="checkbox"/> A / <input type="checkbox"/> B / <input type="checkbox"/> C / <input type="checkbox"/> D / <input type="checkbox"/> E.				
A. stoper	B. barometr	C. waga		
D. termometr	E. siłomierz			

6. Powierzchnia kwadratu o boku 2 dm wynosi A / B / C / D.

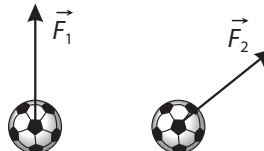
A. 4 m ²	B. 4 dm ²	C. 2 dm ²	D. 2 m ²
---------------------	----------------------	----------------------	---------------------

7. Masę traktora wyrazisz w A / B, a masę śruby w C / D.

A. tonach	B. gramach	C. kilogramach	D. dekagramach
-----------	------------	----------------	----------------

8. Dwie piłki rzucono, działając na nie siłami \vec{F}_1 i \vec{F}_2 pokazanymi na rysunku. Siły te mają jednakowe wartości, kierunki i zwroty.

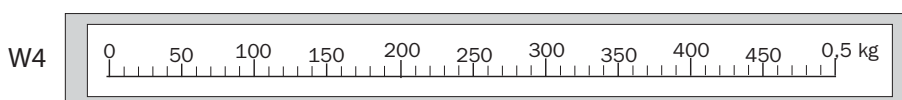
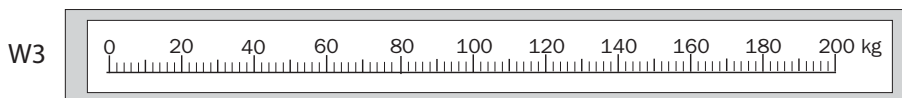
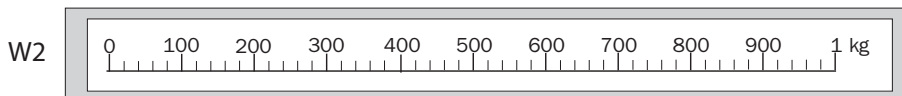
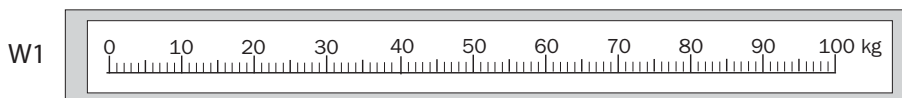
<input type="checkbox"/> A. prawda	<input type="checkbox"/> B. fałsz
------------------------------------	-----------------------------------



9. Na jednym pudełku jest napisane, że znajdujący się w nim termometr ma zakres od -40°C do 40°C , na drugim pudełku, że termometr ma zakres od 34°C do 43°C . Na tej podstawie można wnioskować, że w pierwszym pudełku znajduje się termometr zaokienny, a w drugim termometr lekarski. Zaznacz, czy wniosek jest poprawny czy błędny.

<input type="checkbox"/> A. poprawny	<input type="checkbox"/> B. błędny
--------------------------------------	------------------------------------

10. Poniżej przedstawiono skale czterech wag.



10.1. Waga W1 waży z większą dokładnością niż waga A / B / C / D.

10.2. Waga W2 waży z mniejszą dokładnością niż waga A / B / C / D.

A. W1 B. W2 C. W3 D. W4

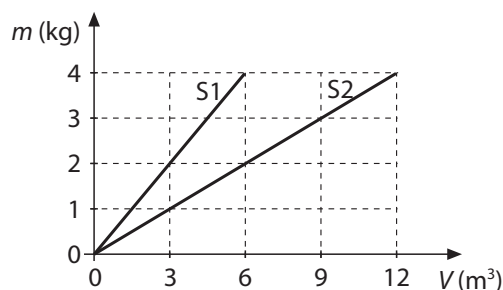
11. Za pomocą wagi W2 z zadania 10. ważymy z dokładnością do A / B / C / D.

A. 0,1 kg B. 0,01 kg C. 0,2 kg D. 0,02 kg

12. Ciężar dwóch kilogramów mąki jest równy A / B / C / D.

A. 2 kg B. 200 g C. 20 N D. 2 N

13. Wykres przedstawia zależność masy od objętości dla dwóch substancji.



Odczytaj z wykresu odpowiednie informacje i dokończ poniższe zdania.

13.1. Dla tej samej masy objętość substancji S2 jest większa od objętości substancji S1 A / B.

13.2. Gęstość substancji S2 jest mniejsza od gęstości substancji S1 o C / D.

A. 0,5 raza B. 2 razy C. $3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ D. $\frac{1}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

14. Samolot lecący z szybkością $288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ w ciągu 20 minut przebędzie drogę A / B / C / D.

A. 96 km B. 5760 km C. 14,4 km D. 864 km

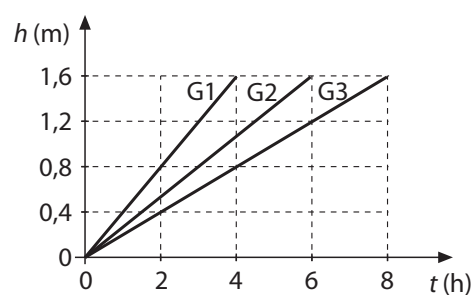
15. Ciśnienie atmosferyczne w kopalni soli w Wieliczce jest A / B niż na tarasie na 40. piętrze budynku.
 A. niższe B. wyższe
16. Ciśnienie wywierane przez płytę pilśniową o masie 4,8 kg i powierzchni 60 cm² na podłoże, na którym leży płyta, wynosi A / B / C / D.
 A. 28,8 Pa B. 288 kPa C. 800 Pa D. 8 kPa
17. Objętość woskowej świecy o gęstości 0,95 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ i masie 50 dag wynosi około A / B / C / D.
 A. 526 m³ B. 47,5 m³ C. 526 cm³ D. 47,5 cm³
18. Jedną butelkę napełniono benzyną o gęstości 0,68 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a drugą identyczną butelkę napełniono naftą o gęstości 800 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Masa butelki benzyny stanowi A / B / C / D masy butelki nafty.
 A. 85 B. 0,85 C. 0,00085 D. 0,0085

19. Na podstawie danych z tabeli sporządzono wykres zależności głębokości h wody w basenie od czasu t jego napełniania.

t (h)	0	2	4	6	8
h (m)	0	0,4	0,8	1,2	1,6

Jest to wykres A / B / C.

- A. G1 B. G2 C. G3



Karta informacyjna nauczyciela

Sprawdzian 1 Wersja A

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
3	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B lub <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	5.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.3. <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.4. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
6	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B
9	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
10	10.1. <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 10.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
11	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
13	13.1. <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 13.2. <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
14	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
15	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
16	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
17	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
18	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
19	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

Sprawdzian 1 Wersja B

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
2	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B lub <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
5	5.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E 5.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.3. <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.4. <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
6	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B
9	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
10	10.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 10.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
13	13.1. <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B 13.2. <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
14	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
15	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B
16	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
17	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
18	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
19	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C

Karta odpowiedzi ucznia

Sprawdzian 1

Wersja

.....
Imię i nazwisko	Data	Klasa

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	5.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.3. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E 5.4. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
6	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
9	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
10	10.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 10.2. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
13	13.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 13.2. <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
14	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
15	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
16	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
17	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
18	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
19	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C

SPRAWDZIAN 2

Część 1

WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – DOSTATECZNA)

Plan testu sprawdzającego jednostopniowego

Normy punktowe zaliczania testu przy założeniu, że za każde poprawnie rozwiązane zadanie uczeń otrzymuje 1 punkt.

0–6 ocena niedostateczna

7–9 ocena dopuszczająca

10–12 ocena dostateczna

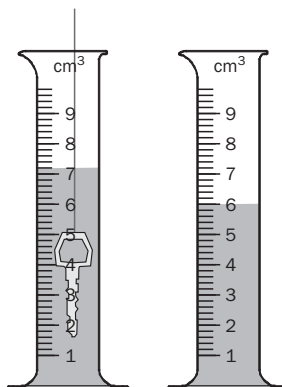
Poziom wymagań Kategoria celów	Konieczne i podstawowe			Liczba zadań
	A	B	C	
Uczeń potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego za pomocą menzurki.		1		1
Uczeń potrafi podać dokładność wagi.		2		1
Uczeń potrafi podać dokładność termometru.		3		1
Uczeń wyjaśnia sens fizyczny ciśnienia.			4	1
Uczeń potrafi posługiwać się proporcjonalnością prostą.		5		1
Uczeń wymienia jednostki gęstości.	6			1
Uczeń potrafi obliczyć wartość ciężaru ciała.			7	1
Uczeń potrafi dobrać przyrząd do zaplanowanego doświadczenia.			8	1
Uczeń potrafi odczytywać dane z wykresu i je analizować.		9.1, 9.2	9.3	3
Uczeń potrafi rozpoznać w swoim otoczeniu urządzenia, do których działania niezbędne jest ciśnienie atmosferyczne.			10	1
Liczba zadań	1	6	5	12

SPRAWDZIAN 2

Część 1

WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – DOSTATECZNA)

1. W menzurce z wodą jest zanurzony klucz. Po wyjęciu klucza poziom wody w menzurce obniżył się.



Objętość klucza wynosi A / B / C / D.

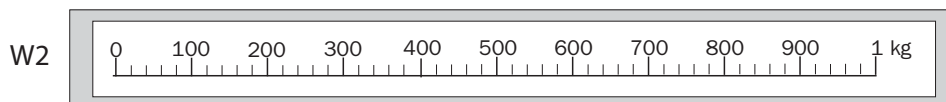
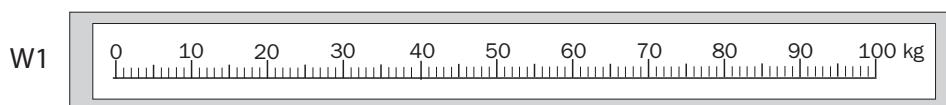
A. $6,1 \text{ cm}^3$

B. $7,2 \text{ cm}^3$

C. $1,2 \text{ cm}^3$

D. $1,1 \text{ cm}^3$

2. Rysunki przedstawiają skale dwóch wag.



Za pomocą wagi W1 możemy ważyć z dokładnością do A / B, a za pomocą wagi W2 z dokładnością do C / D.

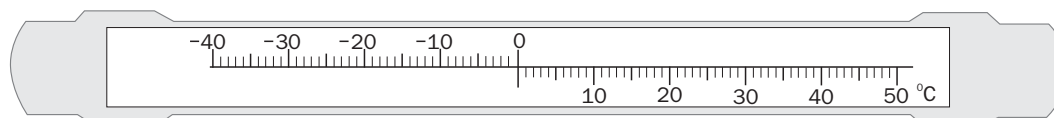
A. 10 kg

B. 1 kg

C. 0,02 kg

D. 0,1 kg

3. Rysunek przedstawia skalę pewnego termometru. Termometr ten mierzy temperaturę z dokładnością do A / B / C / D.



A. 1°C

B. 10°C

C. 90°C

D. $0,1^\circ\text{C}$

4. Ciśnienie atmosferyczne ma wartość około 1000 hPa. Oznacza to, że A / B lub C / D.

A. siła o wartości 10 kN działa na powierzchnię 1 m^2

B. siła o wartości 100 kN działa na powierzchnię 1 m^2

C. siła o wartości 100 kN działa na powierzchnię 10 m^2

D. siła o wartości 1000 kN działa na powierzchnię 10 m^2

5. Talerzyk położono na wadze kuchennej. Waga wskazała 250 g. Jeżeli na wadze położymy pięć takich samych talerzyków, waga wskaże wartość A / B / C / D.

- A. 1,25 dag B. 1,25 kg C. 12,5 kg D. 125 g

6. Gęstość ciała wyrażamy w A / B lub C / D.

- A. $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ B. $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ C. $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ D. $\frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$

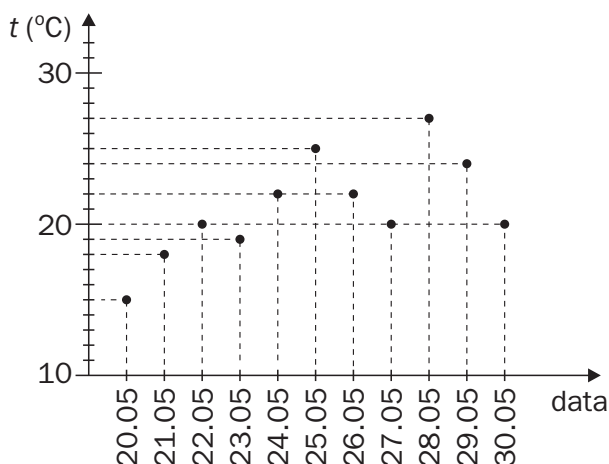
7. Ciężar pięciu kilogramów ziemniaków jest równy A / B / C / D.

- A. 5 kg B. 50 kg C. 5 N D. 50 N

8. Spośród wymienionych niżej przyrządów i przedmiotów wybierz te, które są niezbędne do wyznaczenia gęstości ciała o nieregularnym kształcie.

- A. menzurka z wodą, siłomierz, linijka B. waga, linijka
 C. waga, siłomierz D. waga, menzurka z wodą

9. Anka z Magdą mierzyły temperaturę powietrza codziennie o godzinie 14.00 przez 11 dni. Wyniki swoich pomiarów przedstawiły na wykresie.



Odczytaj informacje z wykresu i uzupełnij poniższe zdania.

- 9.1. Najwyższą temperaturę dziewczyny zmierzyły w dniu A / B.
 9.2. Trzy dni przed zmierzeniem najwyższej temperatury termometr wskazywał C / D.
 9.3. Największa różnica temperatur w badanym okresie wynosi E / F.

- A. 26.05 B. 28.05 C. 25°C
 D. 18°C E. 13°C F. 12°C

10. Poniżej wymieniono kilka czynności. Wybierz tę, przy której wykonywaniu nie wykorzystuje się ciśnienia atmosferycznego.

- A. Udrażnianie zlewu z pomocą pompki.
 B. Picie płynów przez rurkę.
 C. Pływanie statków.
 D. Nabieranie lekarstwa do strzykawki.

SPRAWDZIAN 2

Część 2

WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – DOBRA)

Plan testu sprawdzającego jednostopniowego

Normy punktowe zaliczania testu przy założeniu, że za każde poprawnie rozwiązane zadanie uczeń otrzymuje 1 punkt.

0–4 ocena niedostateczna

5–6 ocena dopuszczająca

7–9 ocena dostateczna

10–12 ocena dobra

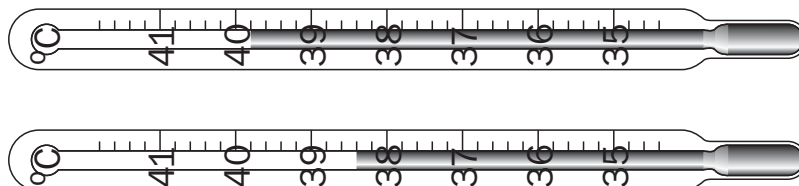
Poziom wymagań Kategoria celów	Rozszerzające			Liczba zadań
	A	B	C	
Uczeń potrafi obliczyć różnicę temperatur.		1		1
Uczeń potrafi obliczyć, o ile jedna wartość wielkości fizycznej jest większa (lub mniejsza) od drugiej.		2		1
Uczeń potrafi przeliczać jednostki gęstości.			3	1
Uczeń potrafi obliczyć gęstość na podstawie wykresu.			4	1
Uczeń rozpoznaje i nazywa wielkości wprost proporcjonalne.		5		1
Uczeń posługuje się pojęciem gęstości.		6		1
Uczeń posługuje się pojęciem oszacować.		7		1
Uczeń potrafi obliczyć masę, znając wartość ciężaru ciała.			8	1
Uczeń potrafi korzystać ze wzoru $d = \frac{m}{V}$.			9	1
Uczeń potrafi ze wzoru na ciśnienie $p = \frac{m}{V}$ obliczać wszystkie wielkości.			10	1
Uczeń posługuje się pojęciem proporcjonalności prostej.		11		1
Uczeń potrafi wymienić przykłady wykorzystania ciśnienia atmosferycznego.	12			1
Liczba zadań	1	6	5	12

SPRAWDZIAN 2

Część 2

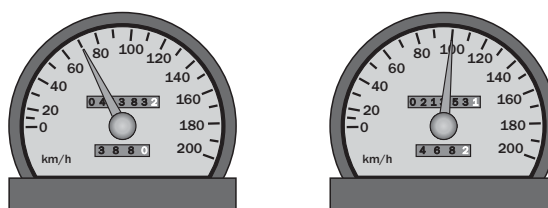
WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – DOBRA)

1. Wskazania poniższych termometrów różnią się o A / B / C / D.



- A. 4°C B. 1,4°C C. 2°C D. 0,2°C

2. Szybkościomierze wskazują szybkości dwóch pojazdów P1 i P2. Pojazd P2 porusza się A / B od pojazdu P1 o C / D.



P1

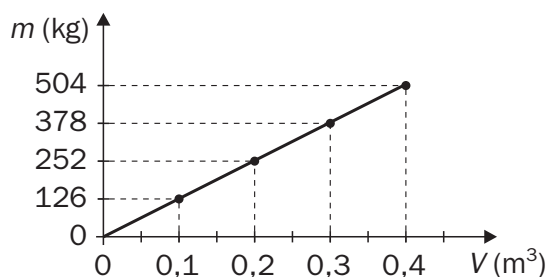
P2

- A. szybciej B. wolniej C. 35 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ D. 30 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

3. Gęstość oleju wynosi $830 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Gęstość tego oleju w $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ jest równa A / B / C / D.

- A. 0,83 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ B. 0,083 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ C. 83 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ D. 8,3 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

4. Poniższy wykres przedstawia zależność $m(V)$ dla pewnej substancji. Gęstość tej substancji wynosi A / B / C / D.



- A. 12,6 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ B. 126 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ C. 1260 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ D. 0,126 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

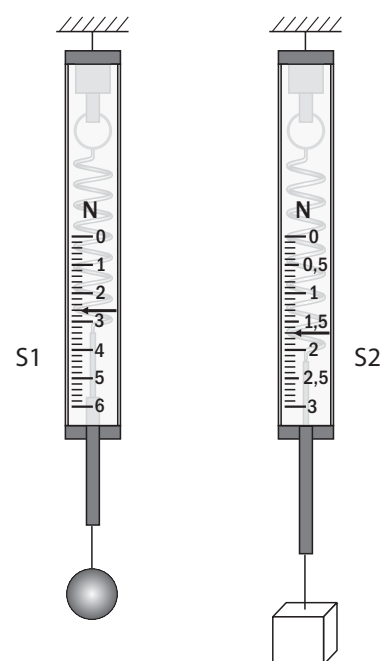
5. Wykres z zadania 4. świadczy o tym, że masa ciała wzrasta tyle samo razy co objętość tego ciała. O wielkościach fizycznych, między którymi istnieje taki związek, mówimy, że są wprost proporcjonalne. Oceń, czy wniosek ten jest słuszny czy błędny.

- A. słuszny B. błędny

6. Dwie kulki o jednakowych objętościach wykonano z różnych substancji: jedną z żelaza, a drugą z drewna. Masa kulki z żelaza jest większa od masy kulki z drewna, ponieważ A / B lub C / D.
- A. gęstość żelaza jest większa od gęstości drewna
 B. gęstość żelaza jest mniejsza od gęstości drewna, a gęstość jest odwrotnie proporcjonalna do masy
 C. gęstość drewna jest mniejsza od gęstości żelaza
 D. żelazo jest cięższe od drewna

7. Mama wysłała cię do sklepu po bochenek chleba, kostkę masła, 20 dag sera i codzienną gazetę. Oszacuj koszt zakupów i wybierz odpowiedni banknot.
- A. 10 zł B. 20 zł C. 50 zł D. 100 zł

8. Na siłomierzu S1 (rysunek obok) zawieszono kulkę, a na siłomierzu S2 – klocek. Masy zawieszonych ciał różnią się od siebie o A / B / C / D.
- A. 0,9 kg B. 0,9 N
 C. 0,09 kg D. 0,09 N



9. Objętość złotej obrączki o masie 96,6 g wynosi A / B / C / D. Przyjmij, że gęstość złota jest równa $19,32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.
- A. $0,05 \text{ m}^3$ B. 5 cm^3
 C. $0,2 \text{ cm}^3$ D. $0,002 \text{ m}^3$

10. Na poziomym dachu o powierzchni 80 m^2 panuje ciśnienie atmosferyczne 1000 hPa. Wartość siły parcia powietrza na powierzchnię dachu wynosi A / B / C / D.
- A. 8 N B. 8 kN
 C. 800 kN D. 8 MN

11. Samochód jedzie z szybkością $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. W czasie 20 minut przejedzie drogę A / B / C / D.
- A. 2400 m B. 24 km C. 40 km D. 400 km

12. Ciśnienie atmosferyczne wykorzystuje się A / B i C / D.
- A. przy nabieraniu płynów do pipety B. przy przesuwaniu ciężkich przedmiotów
 C. przy udroźnianiu rur D. w podnośnikach samochodowych

SPRAWDZIAN 2

Część 3

WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – BARDZO DOBRA)

Plan testu sprawdzającego jednostopniowego

Normy punktowe zaliczania testu przy założeniu, że za każde poprawnie rozwiązane zadanie uczeń otrzymuje 1 punkt.

0–3 ocena niedostateczna

4–5 ocena dopuszczająca

6–7 ocena dostateczna

8–10 ocena dobra

11–13 ocena bardzo dobra

Poziom wymagań Kategoria celów	Dopełniające			Liczba zadań
	B	C	D	
Uczeń rozwiązuje problemy związane z gęstością substancji.			1	1
Uczeń poprawnie interpretuje pojęcie gęstości ciał.	2			1
Uczeń posługuje się wzorem $d = \frac{m}{V}$.		3		1
Uczeń potrafi zaplanować doświadczenie.		5		1
Uczeń wymienia przyrządy konieczne do wykonania pomiaru.		4		1
Uczeń porównuje gęstości dwóch substancji.		6.1, 6.2		2
Uczeń poprawnie posługuje się symbolem Δ .		7		1
Uczeń potrafi narysować wektor o zadanych cechach.			8	1
Uczeń potrafi przeliczać jednostki gęstości.			9	1
Uczeń ocenia poprawność zapisu proporcjonalności prostej.	10			1
Uczeń potrafi na podstawie tabeli sporządzić wykres.		11		1
Uczeń potrafi przeliczać jednostki ciśnienia.		12		1
Liczba zadań	2	8	3	13

SPRAWDZIAN 2

Część 3

WYKONUJEMY POMIARY (MAKSYMALNA OCENA – BARDZO DOBRA)

- Gęstość wody morskiej jest większa od gęstości wody w rzece, ponieważ A / B i C / D.

A. masa wody w morzu jest większa od masy wody w rzece
 B. woda morska zawiera cząsteczki soli, a sól ma większą gęstość niż woda, a więc roztwór soli w wodzie ma większą gęstość niż woda
 C. do morza wpływa woda z rzeki
 D. jest roztworem soli w wodzie
- Gęstość stali wynosi $7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, to znaczy, że 1 cm^3 stali ma masę 7,8 g. Oceń, czy wniosek jest poprawny czy błędny.
 A. poprawny B. błędny
- Objętość stalowego żołnierzyka o masie 70,2 g jest równa A / B / C / D. Gęstość stali odczytaj z zadania 2.

A. $0,1 \text{ cm}^3$ B. 9 cm^3 C. $0,001 \text{ m}^3$ D. $0,09 \text{ m}$
- Do wyznaczenia gęstości breloczka w kształcie stonika użyjesz A / B i C / D.

A. linijki B. siłomierza C. wagi łazienkowej D. menzurki z wodą
- U szereguj czynności, które wykonasz w celu wyznaczenia gęstości breloczka.

 - Zawieszam breloczek na siłomierzu i odczytuję wartość siły ciężkości.
 - Obliczam gęstość breloczka ze wzoru $d = \frac{m}{V}$.
 - Zanurzam breloczek w menzurce z wodą i odczytuję objętość wody z breloczkiem.
 - Wlewam do menzurki wodę i odczytuję jej objętość.
 - Ze wzoru na siłę ciężkości obliczam masę breloczka.
 - Obliczam objętość breloczka z różnicy odczytanych objętości wody w menzurce.

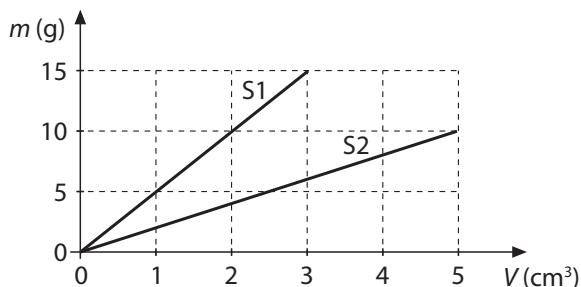
A. 6, 3, 4, 5, 1, 2 B. 1, 4, 5, 6, 3, 2 C. 1, 5, 4, 3, 6, 2 D. 1, 2, 4, 3, 6, 5
- Wykresy na rysunku obok przedstawiają zależność masy substancji od objętości ciała z niej wykonanego. Dokończ poniższe zdania, analizując dane z wykresu.

6.1. Gęstość substancji S1 jest większa od gęstości substancji S2 o A / B.

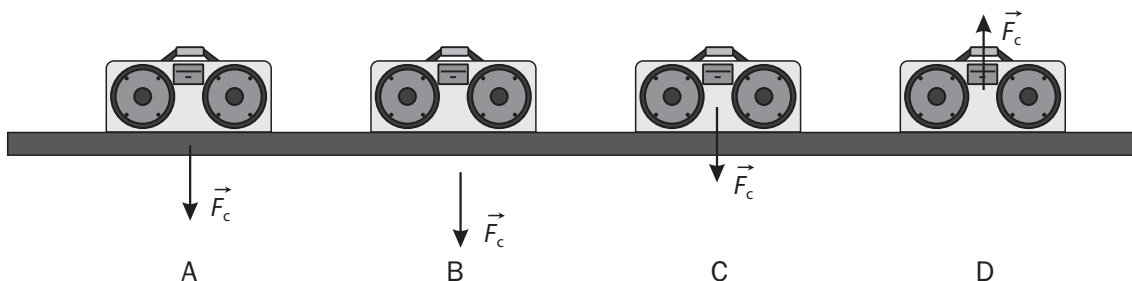
6.2. Gęstość substancji S2 jest mniejsza od gęstości substancji S1 C / D razy.

A. $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ B. $0,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ C. 0,4 D. 2,5
- Fizycy używają greckiej litery *delta* (Δ) do A / B / C.

A. zapisania przyrostu wielkości fizycznej
 B. podkreślenia, że jakaś wielkość fizyczna jest bardzo ważna
 C. zaznaczenia punktu na wykresie



8. Wektor obrazujący ciężar radia został poprawnie przedstawiony na rysunku A / B / C / D.



9. Gęstość platyny wynosi $21,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. W $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ jest ona równa A / B / C / D.

A. $0,213 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

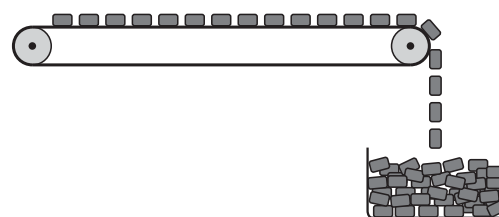
B. $213 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

C. $2130 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

D. $21\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Informacja do zadań 10. i 11.

Z poruszającej się stale tak samo szybko taśmy transportera do pojemnika spada w każdej połowie minuty 25 pudełek zapalek.



10. Sporządzono tabelę zawierającą liczby pudełek i czasy, po których znajdują się one w pojemniku.

Nr kolumny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liczba pudełek	25	50	75	100	125	150	175	200	215	250
Czas (min)	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5

Błędnie wypełniono kolumnę numer A / B / C / D.

A. 2

B. 5

C. 7

D. 9

11. Na podstawie tabeli sporządzono wykres zależności liczby pudełek w pojemniku od czasu.

Jest to wykres numer A / B / C.

A. 1

B. 2

C. 3

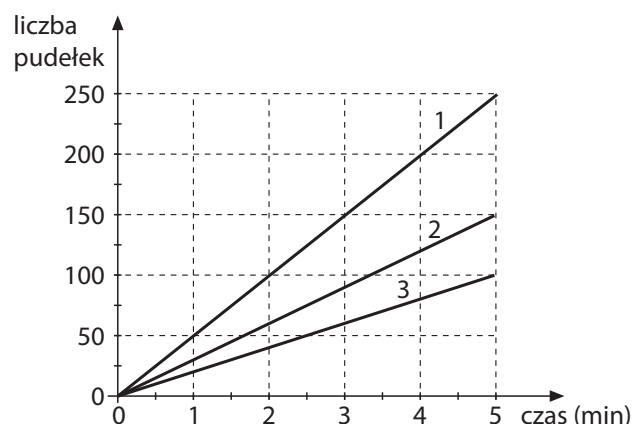
12. Ciśnienie 4 MPa wyrażone w hPa to A / B / C / D.

A. 40 000 hPa

B. 4000 hPa

C. 400 hPa

D. 40 hPa



Karta informacyjna nauczyciela

Sprawdzian 2

Część 1

maksymalna ocena – DOSTATECZNA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
5	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
6	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
9	9.1. <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B 9.2. <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 9.3. <input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> F
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

Część 2

maksymalna ocena – DOBRA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
3	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
6	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
9	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
12	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B i <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

Część 3

maksymalna ocena – BARDZO DOBRA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B i <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
2	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
3	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B i <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
5	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
6	6.1. <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 6.2. <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
7	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
9	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D
11	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
12	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

Karta odpowiedzi ucznia

Sprawdzian 2

Część 1

.....
Imię i nazwisko	Data	Klasa

maksymalna ocena – DOSTATECZNA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
6	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
9	9.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 9.2. <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D 9.3. <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

Karta odpowiedzi ucznia

Sprawdzian 2

Część 2

.....
Imię i nazwisko	Data	Klasa

maksymalna ocena – DOBRA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
3	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
6	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B lub <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
9	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B i <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

Karta odpowiedzi ucznia

Sprawdzian 2

Część 3

..... Imię i nazwisko Data Klasa
--------------------------	---------------	----------------

maksymalna ocena – BARDZO DOBRA

Nr zadania	Odpowiedź
1	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
2	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B
3	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
4	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
5	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
6	6.1. <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 6.2. <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
7	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
8	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
9	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
10	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
11	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
12	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 1

PRZELICZAMY JEDNOSTKI DŁUGOŚCI

1. Promień Ziemi wynosi około 6400 km. Podaj długość promienia Ziemi w metrach.
2. Średnia wysokość mieszkań w blokach wynosi około 250 cm. Ile kilometrów wysokości będzie miał czteropiętrowy blok? W obliczeniach uwzględnij parter jako dodatkowe piętro.
3. Arkusz papieru A4 ma wymiary (210 × 297) mm. Podaj wymiary tego arkusza w centymetrach.
4. Sokolica to szczyt w północno-wschodniej części Pienin Środkowych położony na wysokości 747 m n.p.m. Podaj tę wysokość w km.
5. Pięciokilogramowa piłka lekarska ma obwód 84 cm. Oblicz promień tej piłki i wyraż go w dm.
6. Długość trasy między Krakowem a Przemyśłem wynosi 248 km. Czy rozsądne byłoby podawać ją w mm? Odpowiedź uzasadnij, wykonując odpowiednie obliczenia.
7. Źrenica oka u młodego człowieka ma średnicę 7 mm. Podaj ten rozmiar w μm .
8. Wdzydze to jezioro położone na obszarze południowych Kaszub, często zwane Kaszubskim Morzem lub Wielką Wodą. Jego powierzchnia zajmuje $15,7 \text{ km}^2$, a maksymalna głębokość wynosi 68 m. Podaj głębokość jeziora w kilometrach.

.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

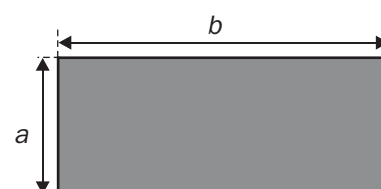
KARTA PRACY NR 2

POMIAR DŁUGOŚCI

Pomoce dydaktyczne:

metr krawiecki, szkolna linijka, cztery ławki w sali

Przy użyciu szkolnej linijki i metra krawieckiego zmierz długość b i szerokość a czterech ławek w sali, w której właśnie masz lekcję. Otrzymane pomiary wpisz do tabelek. Oblicz powierzchnię każdej ławki.



Przykładowe pomiary przy użyciu:

linijki

Pomiar	1	2	3	4
a (cm)				
b (cm)				
S (cm ²)				

metra krawieckiego

Pomiar	1	2	3	4
a (cm)				
b (cm)				
S (cm ²)				

Czy powierzchnie ławek obliczone na podstawie pomiarów wykonanych za pomocą linijki różnią się od powierzchni obliczonych na podstawie pomiarów wykonanych za pomocą metra krawieckiego? Podaj przyczynę otrzymanych różnic.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 3

POMIAR DŁUGOŚCI

Przeczytaj *Pomiar długości* ze s. 8 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7*, a następnie wykonaj pomiar długości i szerokości ławki.

1. Wypisz potrzebne przyrządy.

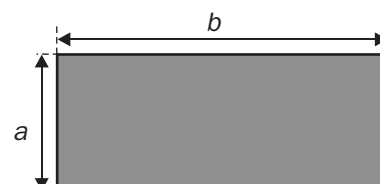
2. Wymień kolejne czynności.

3. Otrzymane wyniki pomiarów wpisz do tabeli.

Pomiar	1	2	3
a (cm)			
b (cm)			

4. Oblicz wartości średniej szerokości i długości ławki. W tym celu skorzystaj z przykładu 1.1 w podręczniku *Świat fizyki. Klasa 7* (s. 9).

5. Obliczone średnie długości podstaw do wzoru na pole powierzchni prostokąta i oblicz powierzchnię ławki szkolnej. Wynik podaj w przybliżeniu do najmniejszej działki przyrządu, którym były wykonane pomiary.



.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 4*

JAK FIZYK ZAPISUJE WYNIKI POMIARÓW?

1. Zmierz przy użyciu metra krawieckiego przekątną okiennego parapetu w sali, w której masz lekcje. Pomiary powtórz cztery razy i wpisz do poniższej tabeli.

Pomiar	1	2	3	4
l (m)				

2. Oblicz wartość średnią długości przekątnej parapetu.
3. Przeczytaj treść zadania 9 z podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7* (s. 16), a następnie zapisz otrzymany wynik w zaproponowany tam sposób.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 5

POMIAR DŁUGOŚCI I POWIERZCHNI

Oprawiamy książkę *Świat fizyki. Klasa 7* w ozdobny papier.

Sprawdź, czy arkusz papieru o wymiarach (50×35) cm wystarczy na oprawienie podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7*. Przyjmij, że marginesy (zakładki) będą miały 3 cm szerokości.

1. Wymień w punktach pomiary i obliczenia, jakie wykonasz przed oprawieniem podręcznika.

2. Oblicz i podaj najmniejsze rozmiary arkusza papieru potrzebnego na oprawienie tej książki.

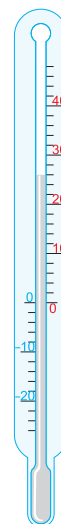
.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 7*

JAK FIZYK ZAPISUJE WYNIKI POMIARÓW?

1. Za pomocą termometru rtęciowego pokazanego na rysunku dwóch uczniów mierzyło temperaturę powietrza przez 7 kolejnych dni, codziennie o ustalonej godzinie. Wyniki swoich pomiarów wpisali do tabeli.
 Ile wynosiła średnia temperatura w każdym przypadku? Wynik zaokrąglaj do najmniejszej działki termometru.



Uczeń I

data	15.05.	16.05.	17.05.	18.05.	19.05.	20.05.	21.05.
temperatura (w °C)	16	18	23	19	20	21	18

Uczeń II

data	15.05.	16.05.	17.05.	18.05.	19.05.	20.05.	21.05.
temperatura (w °C)	17	19	25	18	21	21	17

2. Zapisz otrzymane wyniki średnich temperatur z uwzględnieniem niepewności pomiarowej. W tym celu przeczytaj fragment zadania 9 z podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7* (s. 16).
3. Napisz, jaką ważną informację daje nam zapis, o którym mowa w punkcie 2.

.....
 Imię i nazwisko

.....
 Klasa

KARTA PRACY NR 8

POMIAR TEMPERATURY

Potrzebne przedmioty:

trzy jednakowe naczynia np. plastikowe kubki, termometr, kropla atramentu lub szczypta nadmanganianu potasu (do nabycia w każdej aptece), woda ciepła i zimna.

Dwa naczynia wypełnij do połowy wodą tak, aby w jednym temperatura wody wynosiła 10°C , a w drugim 60°C . Wodę o wyższej temperaturze można zabarwić nadmanganianem potasu lub atramentem. W trzecim naczyniu przygotuj mieszaninę o temperaturze jak najbliższej 45°C . W tym celu wykorzystaj wodę z dwóch wcześniej przygotowanych naczyń. Opisz w punktach wykonywane czynności.

.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 9

POMIAR TEMPERATURY

Zdjęcie przedstawia wodę w jednym pojemniku i mieszaninę wody z lodem w drugim.

1. Odczytaj z termometrów temperaturę t w skali Celsjusza w obu pojemnikach.
2. Zapisz odczytaną temperaturę wraz z niepewnością pomiarową (najmniejszą działką skali).
3. Wyraź w skali Kelvina temperatury wskazane przez termometry. Skorzystaj ze wzoru $T = t + 273$, który wiąże temperaturę t w skali Celsjusza z temperaturą T w skali Kelvina.



4. Skorzystaj ze wzoru $t_F = \frac{9}{5}t + 32^\circ$, który wiąże temperaturę t w skali Celsjusza z temperaturą t_F w skali Fahrenheita i wyraż w skali Fahrenheita temperatury wskazane przez każdy z termometrów.
5. Oblicz różnicę temperatur między cieciami w obu pojemnikach w skalach: Celsjusza, Kelvina i Fahrenheita.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 10

PRZELICZANIE JEDNOSTEK MASY

Skorzystaj z tabeli 1.1 na s. 8 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7*.
Wstaw między podane wartości mas odpowiedni znak: <, >, =.

1. 1 kg 1000 g
2. 5 dag 0,1 kg
3. 2 g 0,02 kg
4. 4 dag 400 g
5. $\frac{1}{3}$ Mg $\frac{1}{3} \cdot 10^5$ kg
6. 1,4 mg $1,4 \cdot 10^3$ μ g
7. 2,2 cg $2,2 \cdot 10^{-2}$ dag
8. 25 g 0,25 dag
9. $\frac{1}{4} \cdot 10^2$ kg 25 000 000 mg
10. 6 dag 0,06 kg

.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 11

POMIAR SIŁY CIĘŻKOŚCI

W poniższej tabeli przedstawiono wartości współczynnika g na wybranych planetach.

Planeta	Merkury	Wenus	Mars	Jowisz	Saturn
Wartość współczynnika $g \left(\frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$	3,70	8,87	3,69	24,79	8,96

1. Skorzystaj z danych w tabeli i wartość ciężaru Julki na poszczególnych planetach, jeżeli jej masa wynosi 45 kg.

$$F_{c \text{ Me}} =$$

$$F_{c \text{ W}} =$$

$$F_{c \text{ M}} =$$

$$F_{c \text{ J}} =$$

$$F_{c \text{ S}} =$$

Przed rozwiązaniem każdego z zadań 2 i 3 podaj wielkości szukane, a po rozwiązaniu podaj odpowiedź.

2. Na której planecie ciężar Julki jest największy, a na której najmniejszy, i jaka jest między nimi różnica?
3. Oblicz, ile razy ciężar Julki na Wenus jest mniejszy od ciężaru Julki na Jowiszu.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 12

POMIAR SIŁY CIĘŻKOŚCI

Do każdego z obiektów dorysuj wektor obrazujący jego ciężar.

1 cm — 5 N

$m = 1,5 \text{ kg}$



1 cm — 5000 N

$m = 2,5 \text{ tony}$



1 cm — 10 0

$m = 5 \text{ t}$



1 cm — 2,5 N

$m_{\text{całkowita}} = 2,5 \text{ kg}$



Wymień cechy wektora siły ciężkości.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Źródła ilustracji: (kwiaty) sarininka/Shutterstock.com, (samochód) Allies Interactive/Shutterstock.com, (słoń) Ilya Zonov/Shutterstock.com, (książki) Elena Kharichkina/Shutterstock.com

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 13

OBLICZANIE MASY CIAŁA NA PODSTAWIE ZNAJOMOŚCI JEGO CIĘŻARU

Do każdego ciała przedstawionego na rysunku dorysowano wektor obrazujący siłę ciężkości działającą na to ciało. Oblicz masy tych ciał.



1 cm — 94 N

$m_1 =$



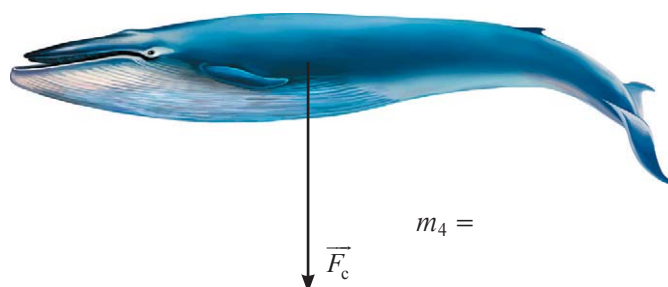
1 cm — 90 N

$m_2 =$



1 cm — 0,02 N

$m_3 =$



$m_4 =$

Źródła ilustracji: (bęben) Artmim/Shutterstock.com, (chłopiec) SergiyN/Shutterstock.com, (biedronka) Alex Staroseltsev/Shutterstock.com, (wieloryb) Nature Art/Shutterstock.com

.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 14

SIŁA JAKO WIELKOŚĆ WEKTOROWA

Skrzynię ciągnięto po podłodze za pomocą sznurka, który tworzył z poziomem kąt 30° .

Sporządź rysunek pomocniczy obrazujący opisaną sytuację i zaznacz na nim wektor:

- a) siły ciężkości skrzyni o masie 50 kg,
- b) siły, którą sznurek działa na skrzynię, przy założeniu, że jej wartość jest równa 400 N. Przyjmij, że 1 cm — 100 N.

 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 15

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI SUBSTANCJI

1. Skorzystaj z tabeli 1.3 na s. 24 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7* i oblicz masy m_1, m_2, m_3, m_4 kostek z: aluminium, ołowiu, złota i żelaza. Przyjmij objętość każdej kostki równą 27 cm^3 .
2. Odpowiedz, która z kostek ma największą masę, a która najmniejszą.

Informacja do zadań 3 i 4

Zapisz szukaną wielkość za pomocą symboli oznaczających masy. Po wykonaniu obliczeń podaj odpowiedź.

3. Oblicz, ile wynosi największa różnica mas kostek.
4. Oblicz, ile razy aluminiowa kostka jest lżejsza od kostki z żelaza.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 16

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI SUBSTANCJI

Skorzystaj z tabeli 1.3 na s. 24 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7*.

W każdym zadaniu zapisz dane i szukane.

1. Oblicz masę paneli dębowych ułożonych na powierzchni 12 m^2 . Przyjmij grubość paneli równą 8 mm.
2. Oblicz objętość srebrnego pierścionka o masie 3,05 g. Wynik podaj w mm^3 .
3. Jedna kilogramowa torebka cukru ma wymiary $(15 \times 6 \times 7) \text{ cm}$. Oblicz gęstość cukru i porównaj z zamieszczoną w tabeli 1.3 w podręczniku.

.....
Imię i nazwisko

.....
Klasa

KARTA PRACY NR 17

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI SUBSTANCJI

Sprawdzamy, z jakiej substancji wykonano klucz.

1. Wymień przyrządy, które będą ci potrzebne do wyznaczenia gęstości substancji, z której wykonano klucz.
2. Wymień czynności, jakie należy wykonać w celu wyznaczenia gęstości klucza.
3. Oblicz gęstość klucza i napisz, z jakiej substancji jest wykonany, jeśli w wyniku pomiarów okazało się, że jego masa wynosi 47,4 g, a objętość 6 cm^3 . Wypisz dane i szukane, a po wykonaniu obliczeń podaj odpowiedź.

.....
 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 18

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI SUBSTANCJI

- Skorzystaj z tabeli 1.4 na s. 29 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7* i oblicz masy m_1, m_2, m_3, m_4 następujących substancji: nafty, oliwy, wody (4°C), alkoholu etylowego. Przyjmij, że każda z substancji wypełnia szklanę o objętości 250 ml.
- Wskaż, między którymi substancjami różnica mas jest największa, a między którymi najmniejsza. Zapisz szukane wielkości za pomocą symboli (m) oraz napisz odpowiedź.

 Imię i nazwisko

 Klasa

KARTA PRACY NR 19

WYZNACZANIE GĘSTOŚCI SUBSTANCJI

- Na podstawie tabeli 1.5 ze s. 29 podręcznika *Świat fizyki. Klasa 7* oblicz objętości V_1, V_2, V_3, V_4 , jakie wypełnia 0,5 kg: azotu, helu, powietrza i wodoru w temperaturze 0°C i pod ciśnieniem atmosferycznym. Wyniki podaj w dm^3 .
- Wskaż objętość największą i najmniejszą. Oblicz iloraz tych objętości i zapisz szukaną wielkość za pomocą symboli (V).
- Zaznacz poprawne dokończenie zdania.
 Obliczony iloraz informuje nas
A. o ile objętość największa jest większa od najmniejszej.
B. ile razy objętość największa jest większa od najmniejszej.

ODPOWIEDZI DO KART PRACY. DZIAŁ 1

KARTA PRACY NR 1

- $R = 6\,400\,000\text{ m}$
- $0,0125\text{ km}$
- $(21 \times 29,7)\text{ cm}$
- $0,747\text{ km n.p.m.}$
- ok. $1,34\text{ dm}$
- Nie. $248\text{ km} = 248 \cdot 10^6\text{ mm}$. Mierzona długość nie wymaga dokładności do 1 mm .
- $7 \cdot 10^3\text{ }\mu\text{m}$
- $0,068\text{ km}$

KARTA PRACY NR 2

Wyniki różnią się – wynika to z faktu wielokrotnego odczytu długości, jeżeli pomiar wykonywany jest linijką. Z tego wynika duża niepewność pomiaru.

KARTA PRACY NR 3

- taśma miernicza
- Wykonanie trzech niezależnych pomiarów szerokości ławki (bok a).
Wykonanie trzech niezależnych pomiarów długości ławki (bok b).
- Na przykład:

Pomiar	1	2	3
$a\text{ (cm)}$	0,50	0,51	0,50
$b\text{ (cm)}$	1,30	1,31	1,32

- $a = 0,50\text{ m}, b = 1,31\text{ m}$
- $P = a \cdot b$
 $P = 0,655\text{ m}^2$
 $P = 0,66\text{ m}^2$

KARTA PRACY NR 4

- Na przykład:

Pomiar	1	2	3	4
$l\text{ (m)}$	2,10	2,11	2,08	2,10

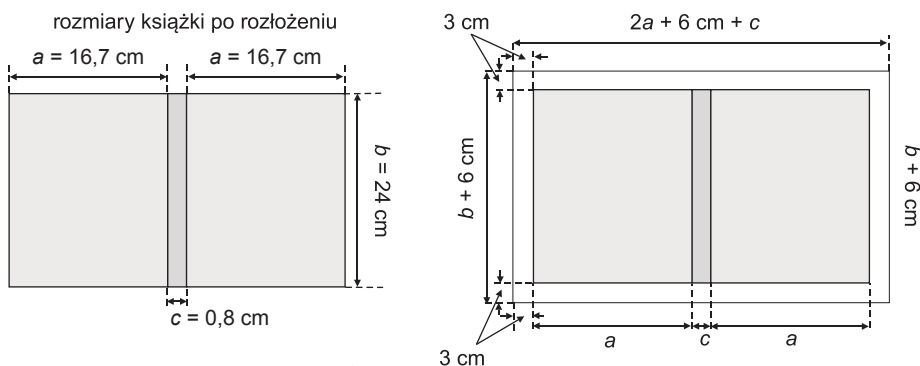
- $l_{\text{sr}} = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{4} = 2,10\text{ m}$
- $l_{\text{max}} = 2,11\text{ m}, l_{\text{max}} - l_{\text{sr}} = 0,01\text{ m}$
 $l_{\text{min}} = 2,08\text{ m}, l_{\text{sr}} - l_{\text{min}} = 0,02\text{ m}$
 $l_{\text{sr}} = 2,10\text{ m} \pm 0,02\text{ m}$

KARTA PRACY NR 5
1. Pomiary:

- długość boku a ,
- długość boku b ,
- grubość książki c .

Obliczenia:

- długości boków podręcznika wraz z uwzględnieniem marginesów (rysunek),
- poła powierzchni arkusza ze wzoru $P = (2a + 6 \text{ cm} + c) \cdot (b + 6 \text{ cm})$.



2. $P = 40,2 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} = 1206 \text{ cm}^2$

Minimalne rozmiary, jakie powinien mieć arkusz potrzebny do oprawienia podręcznika, wynoszą $(40,2 \times 30) \text{ cm}$, a jego pole powierzchni powinno wynosić 1206 cm^2 . Proponowany arkusz o wymiarach $(50 \times 35) \text{ cm}$ ma powierzchnię 1750 cm^2 , zatem wystarczy do oprawy podręcznika.

KARTA PRACY NR 6
1. Zakładam, że pomieszczenie ma 4 pełne ściany.

Obliczam pole powierzchni:

- ściany o wymiarach $4 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$,
 - ściany o wymiarach $3 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}$,
 - wszystkich ścian.
2. $P_1 = 4 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$
 $P_2 = 3 \text{ m} \cdot 2,5 \text{ m} = 7,5 \text{ m}^2$
- Jednym litrem farby uda się pomalować w całości 1 ścianę.
3. $P = 2 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 = 2 \cdot 10 \text{ m}^2 + 2 \cdot 7,5 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2 + 15 \text{ m}^2 = 35 \text{ m}^2$

$$1 \text{ liter} - 14 \text{ m}^2$$

$$x \text{ litrów} - 35 \text{ m}^2$$

$$x = 2,5$$

Do pomalowania wszystkich ścian potrzeba 2,5 puszki farby.

KARTA PRACY NR 7
1. Uczeń I: Średnia temperatura wynosiła 19°C .

 Uczeń II: Średnia temperatura wynosiła 20°C .

2. Uczeń I:

$$t_{\text{max}} - t_{\text{sr}} = 23^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C} = 4^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{sr}} - t_{\text{min}} = 19^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 3^\circ\text{C}$$

$$t_I = 19^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$$

Uczeń II:

$$t_{\text{max}} - t_{\text{sr}} = 25^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 5^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{sr}} - t_{\text{min}} = 20^\circ\text{C} - 17^\circ\text{C} = 3^\circ\text{C}$$

$$t_{II} = 20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$$

3. Zapis informuje o maksymalnym odchyleniu pomiaru od wartości średniej (maksymalnej niepewności pomiarowej).

KARTA PRACY NR 8

Zadanie ma na celu kształtowanie umiejętności planowania doświadczenia.

Przykładowy plan doświadczenia:

1. Jedno naczynie napełniam wodą o temperaturze 10°C . Temperaturę odczytuję na termometrze.
2. Drugie naczynie napełniam wodą o temperaturze 60°C . Temperaturę odczytuję na termometrze. Wodę w naczyniu zabarwiam nadmanganianem potasu.
3. W trzecim naczyniu umieszczam termometr. Następnie wlewam do tego naczynia małymi porcjami wodę z obu naczyń. Termometrem mieszam otrzymaną mieszaninę i odczytuję wartość temperatury. Czynność powtarzam do chwili uzyskania temperatury 45°C .

KARTA PRACY NR 9

1. A – pojemnik z wodą $t = 90^{\circ}\text{C}$,
 B – pojemnik z mieszaniną $t \approx 10^{\circ}\text{C}$
2. $t_A = 90^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $t_B = 10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
3. $T_A = 363\text{ K}$, $T_B = 283\text{ K}$
4. $t_{FA} = 194^{\circ}\text{F}$, $t_{FB} = 50^{\circ}\text{F}$
5. $\Delta t = 80^{\circ}\text{C}$, $\Delta T = 80\text{ K}$, $\Delta t_F = 144^{\circ}\text{F}$

KARTA PRACY NR 10

1. $1\text{ kg} = 1000\text{ g}$
2. $5\text{ dag} < 0,1\text{ kg}$
3. $2\text{ g} < 0,02\text{ kg}$
4. $4\text{ dag} < 400\text{ g}$
5. $\frac{1}{3}\text{ Mg} < \frac{1}{3} \cdot 10^5\text{ kg}$
6. $1,4\text{ mg} = 1,4 \cdot 10^3\text{ }\mu\text{m}$
7. $2,2\text{ cg} < 2,2 \cdot 10^{-2}\text{ dag}$
8. $25\text{ g} > 0,25\text{ dag}$
9. $\frac{1}{4} \cdot 10^2\text{ kg} = 25000000\text{ mg}$
10. $6\text{ dag} = 0,06\text{ kg}$

KARTA PRACY NR 11

1. $F_{cMe} = 45\text{ kg} \cdot 3,70 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 166,5\text{ N}$
 $F_{cW} = 399,15\text{ N}$
 $F_{cM} = 166,05\text{ N}$
 $F_{cJ} = 1115,55\text{ N}$
 $F_{cS} = 403,2\text{ N}$

2. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m = 45 \text{ kg}$	$F_{gJ} = ?$	$F_{gJ} = mg_J = 45 \text{ kg} \cdot 27,49 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1115,55 \text{ N}$
$g_J = 27,49 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$F_{gM} = ?$	$F_{gM} = mg_M = 45 \text{ kg} \cdot 3,69 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 166,05 \text{ N}$
$g_M = 3,69 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	$F_{gJ} - F_{gM} = ?$	$F_{gJ} - F_{gM} = 949,5 \text{ N}$

Ciężar Julki jest o 949,5 N większy na Jowiszu niż na Marsie.

3. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m = 45 \text{ kg}$	$\frac{F_{gJ}}{F_{gW}} = ?$	$\frac{F_{gJ}}{F_{gW}} = \frac{mg_J}{mg_W} = \frac{g_J}{g_W} = \frac{27,49 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{8,87 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \approx 2,8$
$g_J = 27,49 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$		
$g_W = 8,87 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$		

Ciężar Julki jest 2,8 razy mniejszy na Wenus niż na Jowiszu.

KARTA PRACY NR 12

Długość wektora dla poszczególnych przedmiotów wynosi:

- Kwiat – 3 cm,
- Samochód – 5 cm,
- Słoń – 5 cm,
- Książki – 10 cm.

Cechy wektora siły ciężkości:

1. Punkt przyłożenia – środek masy ciała.
2. Kierunek – pionowy.
3. Zwrot – w dół (do środka Ziemi).
4. Wartość – równa wartości ciężaru ciała.

KARTA PRACY NR 13

$$m_1 = 42,3 \text{ kg}$$

$$m_2 = 42,3 \text{ kg}$$

$$m_3 = 0,005 \text{ kg}$$

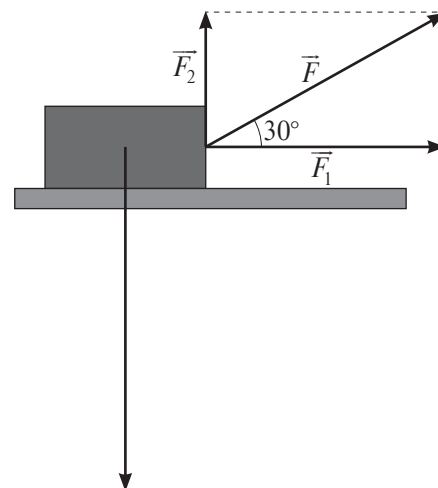
$$m_4 = 112,8 \text{ kg}$$

KARTA PRACY NR 14

\vec{F}_c – siła ciężkości, $F_c = mg = 500 \text{ N}$ – czyli długość wektora wynosi 5 cm

\vec{F} – siła, którą działa sznurek, $F = 400 \text{ N}$ – czyli długość wektora wynosi 4 cm

\vec{F}_1 i \vec{F}_2 – siły składowe



KARTA PRACY NR 15

1. $d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = dV$

$$m_1 = m_{\text{Al}} = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27 \text{ cm}^3 = 72,9 \text{ g}$$

$$m_2 = m_{\text{Pb}} = 11,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27 \text{ cm}^3 = 307,8 \text{ g}$$

$$m_3 = m_{\text{Au}} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27 \text{ cm}^3 = 521,1 \text{ g}$$

$$m_4 = m_{\text{Fe}} = 7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 27 \text{ cm}^3 = 213,3 \text{ g}$$

2. Największą masę ma kostka ze złota, a najmniejszą kostka aluminiowa.

3. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m_{\text{Al}} = 72,9 \text{ g}$	$m_{\text{Au}} - m_{\text{Al}} = ?$	$m_{\text{Au}} - m_{\text{Al}} = 521,1 \text{ g} - 72,9 \text{ g} = 448,2 \text{ g}$
$m_{\text{Au}} = 521,1 \text{ g}$		

Największa różnica mas kostek wynosi 448,2 g.

4. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m_{\text{Fe}} = 213,3 \text{ g}$	$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Al}}} = ?$	$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Al}}} = \frac{213,3 \text{ g}}{72,9 \text{ g}} \approx 2,9$
$m_{\text{Al}} = 72,9 \text{ g}$		

Aluminiowa kostka jest ok. 2,9 razy lżejsza niż kostka żelazna.

KARTA PRACY NR 16

1. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$S = 12 \text{ m}^2$	$m = ?$	$m = dV = daS$
$a = 8 \text{ mm} = 0,008 \text{ m}$		$m = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,008 \text{ m} \cdot 12 \text{ m}^2 = 76,8 \text{ kg}$

$$d = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

2. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m = 3,05 \text{ g}$	$V = ?$	$V = \frac{m}{d}$
$d = 10,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$		$V = \frac{3,05 \text{ g}}{10,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 0,282 \text{ cm}^3 = 282 \text{ mm}^3$

3. Dane:	Szukane:	Rozwiązanie:
$m = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$	$d = ?$	$d = \frac{m}{V}$
$V = 15 \cdot 6 \cdot 7 \text{ cm}^3 = 630 \text{ cm}^3$		$d = \frac{1000 \text{ g}}{630 \text{ cm}^3} \approx 1,59 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Otrzymany wynik odpowiada gęstości cukru z tabeli.

KARTA PRACY NR 17

- waga, menzurka z wodą
- Zmierzyć masę klucza za pomocą wagi.
 - Odczytać objętość wody w menzurce.
 - Zanurzyć klucz w wodzie i odczytać objętość wody wraz z kluczem.
 - Obliczyć objętość klucza jako różnicę objętości wody z kluczem i objętości samej wody.
 - Obliczyć gęstość klucza, korzystając ze wzoru: $d = \frac{m}{V}$.

3. Dane: Szukane: Rozwiązanie:

$$m = 47,4 \text{ g}$$

$$d = ?$$

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

$$V = 6 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{47,4 \text{ g}}{6 \text{ cm}^3} = 7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Klucz jest wykonany z żelaza.

KARTA PRACY NR 18

1. $V = 250 \text{ ml} = 250 \text{ cm}^3$

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

$$m_1 = m_n = 0,81 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 202,5 \text{ g}$$

$$m_2 = m_o = 0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 230 \text{ g}$$

$$m_3 = m_w = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 250 \text{ g}$$

$$m_4 = m_a = 0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 197,5 \text{ g}$$

2. Największa różnica mas: $m_w - m_a = 52,5 \text{ g}$.

Najmniejsza różnica mas: $m_n - m_a = 5 \text{ g}$.

KARTA PRACY NR 19

1. $m = 0,5 \text{ kg}$

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

$$V_1 = V_N = \frac{0,5 \text{ kg}}{1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0,4 \text{ m}^3 = 400 \text{ dm}^3$$

$$V_2 = V_{\text{He}} = \frac{0,5 \text{ kg}}{0,179 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 2,79 \text{ m}^3 = 2790 \text{ dm}^3$$

$$V_3 = V_p = \frac{0,5 \text{ kg}}{1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 0,388 \text{ m}^3 = 388 \text{ dm}^3$$

$$V_4 = V_H = \frac{0,5 \text{ kg}}{0,09 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 5,556 \text{ m}^3 = 5556 \text{ dm}^3$$

2. Największa objętość: $V_{\text{max}} = V_H = 5556 \text{ dm}^3$.

Najmniejsza objętość: $V_{\text{min}} = V_p = 388 \text{ dm}^3$.

$$\frac{V_{\text{max}}}{V_{\text{min}}} \approx 14,3$$

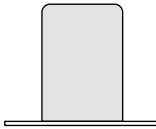
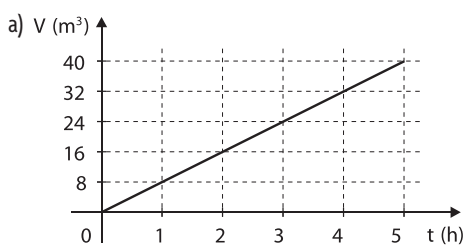
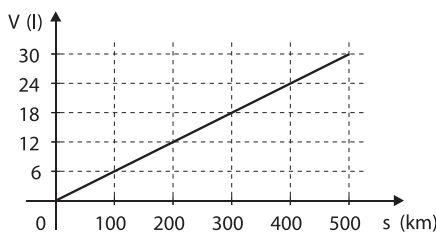
3. B.

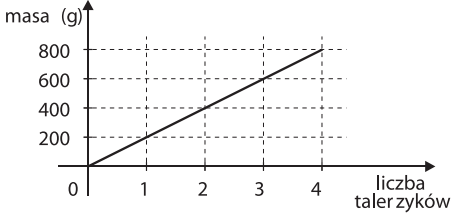
Rozwiązania zadań z podręcznika *Świat fizyki*

1. Wykonujemy pomiary


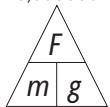
Strona	Zadanie	Rozwiązanie
1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień		
15	1	Długość gąsienicy – linijka, centymetry. Szerokość basenu – taśma miernicza, metry. Długość trasy – licznik kilometrów w samochodzie, kilometry.
15	2	$8,25 \text{ m} = 8250 \text{ mm} = 82,5 \text{ dm} = 0,00825 \text{ km}$
15	3	$\Delta t = 10^\circ\text{C} - (-2^\circ\text{C}) = 10^\circ\text{C} + 2^\circ\text{C} = 12^\circ\text{C}$. Temperatura wzrosła o 12°C .
15	4	Zakres wagi: 3 kg. Dokładność wagi: $0,1 \text{ kg} = 10 \text{ dag}$. Wynik pomiaru: 2,4 kg.
16	5	Termometr: dokładność 2°C , mierzona wartość 26°C . Taśma miernicza: dokładność 0,01 m, mierzona wartość 0,5 m.
16	6	$t = \frac{17,26 \text{ s} + 17,35 \text{ s} + 17,08 \text{ s}}{3} = 17,23 \text{ s}$
16	7	Masa nie zmieniła się. Zmieniła się objętość odpadów – zmaląła.
16	8	Szybkość czytania można zmierzyć, podając np. liczbę słów na minutę lub liczbę stron na minutę.
17	dośw. 2	Doświadczenie służy wprowadzeniu pojęcia względności. Najistotniejsze w doświadczeniu jest to, że gdyby wykonujący je uczeń miał zasłonięte oczy i nie wiedział, że obie ręce znajdują się w tej samej miedniczce, stwierdziłby, że temperatura wody, w której trzyma każdą z rąk, jest inna. Świadczy to o tym, że jego odczucie temperatury zależy od tego, w jakiej temperaturze trzymał rękę wcześniej. Temperaturę odczuwamy w stosunku do poprzedniej temperatury, czyli względem poprzedniej temperatury.
1.2. Pomiar wartości siły ciężkości (ciężaru ciała)		
23	1	Cechy siły: punkt przyłożenia, kierunek, zwrot, wartość.
23	2	Kierunek pionowy, zwrot do góry.
23	3	$m = 10 \text{ dag} = 0,1 \text{ kg}$ $F = mg, F = 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1 \text{ N}$
23	4	$m = 2 \text{ t} = 2000 \text{ kg}$ $F = mg, F = 2000 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 20\,000 \text{ N} = 20 \text{ kN}$
23	5	Jeżeli np. $F = 0,2 \text{ N}$, to: $m = \frac{F}{g}, m = \frac{0,2 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 0,02 \text{ kg} = 2 \text{ dag}$
23	7	Podobnie jak każde inne ciało, także powietrze jest przyciągane przez Ziemię i nie może się od niej oddalić.

Strona	Zadanie	Rozwiązanie
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji		
30	1	Układamy proporcję: $\frac{25 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3} = \frac{m}{1,29 \text{ kg}}$ $m = 25 \cdot 1,29 \text{ kg} = 32,25 \text{ kg}$
30	2	Układamy proporcję: $\frac{20 \text{ g}}{1 \text{ g}} = \frac{V}{1 \text{ cm}^3}, V = 20 \text{ cm}^3$
30	3	$V = 100 \text{ cm}^3, m = 1700 \text{ g}, d = ?$ $d = \frac{m}{V}, d = \frac{1700 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = 17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Gęstość złota wynosi $19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, zatem korona nie jest z czystego złota, lecz zawiera domieszki innych metali.
30	4	$d = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 19,3 \cdot \frac{1}{1000} \frac{\text{kg}}{\frac{1}{1000000} \text{ m}^3} = 19,3 \cdot \frac{1}{1000} \cdot 1000000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
30	5	$d = 810 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = 810 \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1000000 \text{ cm}^3} = 0,81 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
30	6	Masa menzurki: 0,25 g; objętość cieczy: 150 cm ³ . Masa cieczy: 0,388 kg – 0,25 kg = 0,138 kg = 138 g. Gęstość cieczy: $d = \frac{m}{V}, d = \frac{138 \text{ g}}{150 \text{ cm}^3} = 0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ Badana ciecz to oliwa.
30	7	Przytoczone sformułowania dotyczą jednakowych objętości tych substancji, czyli ich gęstości. Gdybyśmy porównali masy beczki benzyny i małej kuleczki ołowiu, to sformułowanie przytoczone w tekście zadania byłoby w oczywisty sposób nieprawdziwe.
30	8	Budowa Słońca nie jest jednorodna. Największą gęstość ma jego centrum (jądro). Gęstość materii Słońca maleje wraz z odległością od tego centrum.
31	dośw. 1	Cel: Wyznaczenie gęstości wody i oleju. Kolejne czynności i pomiary: <ul style="list-style-type: none"> • Ważę pustą szklankę: m_1. • Napęlniam szklankę wodą: $V_1 = 250 \text{ cm}^3$. • Napęlniam szklankę olejem: $V_2 = 250 \text{ cm}^3$. • Ważę szklankę z wodą: m_2. • Ważę szklankę z olejem: m_3. Obliczenia: <ul style="list-style-type: none"> • Obliczam masę wody: $m_{\text{wody}} = m_2 - m_1$. • Obliczam masę oleju: $m_{\text{oleju}} = m_3 - m_1$. • Obliczam gęstość wody: $d_{\text{wody}} = \frac{m_{\text{wody}}}{V_{\text{wody}}}$. • Obliczam gęstość oleju: $d_{\text{oleju}} = \frac{m_{\text{oleju}}}{V_{\text{oleju}}}$. Wniosek: Większą gęstość ma woda.

Strona	Zadanie	Rozwiązanie
1.4. Pomiar ciśnienia		
37	1	Podczas cięcia, szycia itp. naciskamy na materiał określoną siłą, jaką potrafimy działać. Ostrzenie przyrządów zmniejsza powierzchnię nacisku, zwiększa więc ciśnienie. Szerokie paski zwiększają powierzchnię nacisku na ramię, czyli zmniejsza się ciśnienie. Człowiek leżący na lodzie styka się z nim większą powierzchnią, niż w przypadku gdyby stał. Ciśnienie wywierane na lód jest więc mniejsze. Mniejsze jest też ryzyko załamania się lodu.
37	2	Ciśnienie atmosferyczne wywierane na powierzchnię cieczy w naczyniu wypycha ciecz do strzykawki, bo pod odciąganiem tłokiem powstaje prawie próżnia.
37	3	Jeśli powietrze nie może się dostać do pudełka, w miarę ubywania soku powietrze nad sokiem ma coraz mniejsze ciśnienie i słabiej wypycha sok do otworu, którym pijemy.
37	4	Ciśnienie obliczamy ze wzoru $p = \frac{F}{S}$. Kolejne wyniki: 5 Pa, 100 Pa, 20 Pa, 10 Pa, 20 Pa, 100 000 Pa.
38	dośw. 1	Wyjaśnienie: Podczas picia wzrasta objętość zajmowana przez powietrze. Ciśnienie powietrza w butelce staje się mniejsze od atmosferycznego. Na skutek różnicy ciśnień ścianki butelki zapadają się do wewnątrz.
38	dośw. 2	Obserwacja: Kartka papieru nie odpada od szklanki. Wniosek: Ciśnienie wywierane na kartkę od dołu pochodzi od całej warstwy powietrza atmosferycznego. Ciśnienie wywierane na kartkę od góry pochodzi od wody i jest mniejsze od ciśnienia atmosferycznego – dlatego kartka nie odpada.
		
38	dośw. 3	Obserwacja: Woda nie wylewa się przez otwór w butelce wtedy, gdy butelka jest zamknięta nakrętką. Wyjaśnienie: Od wewnątrz, na wysokości otworu w butelce działa siła parcia pochodząca od słupa wody, od zewnątrz – siła parcia powietrza atmosferycznego.
1.5. Sporządzamy wykresy		
41	1	a)  B. Po 2,5 h w basenie było 20 m ³ wody.
41	2	

Strona	Zadanie	Rozwiązanie										
41	dośw. 1	Przykładowe wyniki: <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Liczba talerzyków</th> <th>Masa (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Po wykonaniu doświadczenia i sporządzeniu wykresu zdjęliśmy jeden z talerzyków z wagi i stłukliśmy go na kawałki. Następnie jeden z kawałków położyliśmy na stojących na wadze pozostałych talerzykach. Czy z odczytania masy i z wykresu możemy uzyskać informację o tym, jaką część stłuczonego talerzyka położyliśmy na wadze?</p>	Liczba talerzyków	Masa (g)	1	200	2	400	3	600	4	800
Liczba talerzyków	Masa (g)											
1	200											
2	400											
3	600											
4	800											

Sprawdź się

44	1	C.
44	2	A. Objętość klocka: $(2 \text{ cm})^3 = 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^3$. Wskazana objętość: $10 \text{ cm}^3 + 8 \text{ cm}^3 = 18 \text{ cm}^3$.
44	3	C.
44	4	A. Ilość substancji tworzącej maskotkę się nie zmienia.
44	5	B.
44	6	D. $F = 2 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 20 \text{ N}$
45	7	C. Układamy proporcję $\frac{80 \text{ km}}{60 \text{ min}} = \frac{x}{15 \text{ min}}$, $x = 20 \text{ km}$
45	8	D.
45	9	A. $\frac{11,4 \text{ cm} + 11,6 \text{ cm} + 11,5 \text{ cm}}{3} = 11,5 \text{ cm}$
45	10	B.
45	11	$D. p = \frac{F}{S}$,  $F = p \cdot S$, $F = 100\,000 \text{ Pa} \cdot 0,3 \text{ m}^3 = 30\,000 \text{ N}$
45	12	C. $V = 8 \text{ cm}^3 = 0,000008 \text{ m}^3$, $F = 0,216 \text{ N}$, $d = ?$ $F = mg$,  $m = \frac{F}{g}$, $m = \frac{0,216 \text{ N}}{10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 0,0216 \text{ N}$ $d = \frac{m}{V}$, $d = \frac{0,0216 \text{ kg}}{0,000008 \text{ m}^3} = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Strona	Zadanie	Rozwiązanie
Zadania		
46	1	<p>Uwaga: Jeśli uczniowie taki wymyślą sposób, aby nie była konieczna znajomość danej z tablic i przedstawią go w punkcie c), to również otrzymują 1 punkt.</p> <p><u>Sposób 1</u></p> <p>a) Przyrządy: taśma miernicza.</p> <p>b) Pomiary: mierzymy wysokość basenu h i jego średnicę $2r$.</p> <p>Czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obliczamy objętość wody w basenie $V = \pi r^2 h$. - Obliczamy masę wody $m = dV$. <p>c) $d_{\text{wody}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> <p><u>Sposób 2</u></p> <p>a) Przyrządy: wiaderko, waga.</p> <p>b) Czynności i pomiary:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ważymy puste wiaderko (m_1). - Napętniamy wiaderko wodą. - Ważymy wiaderko napętnione wodą (m_2). - Obliczamy masę wody w wiaderku ($m = m_2 - m_1$). - Za pomocą węża napętniamy wiaderko wodą i przelewamy do basenu, licząc liczbę wiaderek (n). - Obliczamy masę wody w basenie ($n \cdot m$). <p>c) Żadna dodatkowa dana nie jest nam potrzebna.</p> <p><u>Sposób 3</u></p> <p>a) Przyrządy: garnek o znanej objętości, np. 3 l.</p> <p>b) Czynności i pomiary:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Napętniamy garnek wodą z węża i przelewamy do basenu, licząc liczbę przelanych garnków wody (n). - Obliczamy objętość wody w napętnionym basenie ($n \cdot 3 \text{ l}$). - Obliczamy masę wody, wiedząc, że 1 l wody waży około 1 kg. <p>c) Żadna dodatkowa dana nie jest nam potrzebna.</p>
46	2	<p>a) $p = 12\,000 \text{ Pa}$, $S = \frac{1}{4} \text{ cm}^2 = 0,25 \text{ cm}^2 = 0,000025 \text{ m}^2$, $F = ?$</p> <p>$F = p \cdot S$, $F = 12\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 0,000025 \text{ m}^2 = 0,3 \text{ N}$</p> <p>b) 1 N to siła, jaką Ziemia przyciąga ciało o masie 100 g. Nawet na jednym palcu możemy unieść takie ciało, tym bardziej ciało ważące 0,3 N. Tak więc palcem można zatrzymać wypływ wody ze szczelinki.</p>
46	3	Na przykład doświadczenia ze s. 34, 35, 38 podręcznika.

Odpowiedzi do zeszytu ćwiczeń

1. Wykonujemy pomiary

Zadanie	Rozwiązanie																	
1.1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień																		
Pomiar długości																		
1	linijka, suwmiarka, taśma miernicza, metr krawiecki, metr stolarski																	
2	skok w dal, skok wzwyż, trójskok, rzut dyskiem, rzut oszczepem, pchnięcie kulą																	
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Oznaczenie jednostki</th> <th>Nazwa jednostki</th> <th>Nazwa jednostki podstawowej</th> <th>Mnożnik</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>cm</td> <td>centymetr</td> <td>metr</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>km</td> <td>kilometr</td> <td>metr</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>mm</td> <td>milimetr</td> <td>metr</td> <td>0,001</td> </tr> </tbody> </table>	Oznaczenie jednostki	Nazwa jednostki	Nazwa jednostki podstawowej	Mnożnik	cm	centymetr	metr	0,01	km	kilometr	metr	1000	mm	milimetr	metr	0,001	
Oznaczenie jednostki	Nazwa jednostki	Nazwa jednostki podstawowej	Mnożnik															
cm	centymetr	metr	0,01															
km	kilometr	metr	1000															
mm	milimetr	metr	0,001															
4	Linijka mierzy z dokładnością do 0,1 cm, jej zakres pomiarowy wynosi 10 cm, a długość gumki jest równa $2,5 \text{ cm} \pm 0,1 \text{ cm}$.																	
5	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nazwa jednostki</th> <th colspan="2">Długość jednostki</th> </tr> <tr> <th>w metrach</th> <th>w centymetrach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mila morska</td> <td>1852</td> <td>185 200</td> </tr> <tr> <td>cal</td> <td>0,0254</td> <td>2,54</td> </tr> <tr> <td>jard</td> <td>0,9144</td> <td>91,44</td> </tr> <tr> <td>stopa</td> <td>0,3048</td> <td>30,48</td> </tr> </tbody> </table>	Nazwa jednostki	Długość jednostki		w metrach	w centymetrach	mila morska	1852	185 200	cal	0,0254	2,54	jard	0,9144	91,44	stopa	0,3048	30,48
Nazwa jednostki	Długość jednostki																	
	w metrach	w centymetrach																
mila morska	1852	185 200																
cal	0,0254	2,54																
jard	0,9144	91,44																
stopa	0,3048	30,48																
6	<ul style="list-style-type: none"> • $5 \text{ m } 38 \text{ cm } 8 \text{ mm} = 5388 \text{ mm}$ • $7 \text{ m } 45 \text{ cm } 25 \text{ mm} = 0,007475 \text{ km}$ • $75 \text{ m } 29 \text{ cm } 13 \text{ mm} = 7530,3 \text{ cm}$ • $89 \text{ dm } 32 \text{ cm } 2 \text{ mm} = 9222 \text{ mm}$ • $12 \text{ } 560 \text{ m } 35 \text{ cm } 5 \text{ mm} = 12,560355 \text{ km}$ 																	
7	a) -3 b) -1 c) -6 d) -4 e) -5 f) -2																	
8	średnia arytmetyczna: $\frac{112,13 \text{ m}}{5} \approx 22,43 \text{ m}$ długość korytarza: $22,43 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$																	
Pomiar temperatury																		
11	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperatura</th> <th>°C</th> <th>Miejscowość</th> <th>Data</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>najwyższa</td> <td>40,2</td> <td>Prószków k. Opola</td> <td>29.07.1921</td> </tr> <tr> <td>najniższa</td> <td>-41,0</td> <td>Siedlce</td> <td>11.01.1940</td> </tr> </tbody> </table>	Temperatura	°C	Miejscowość	Data	najwyższa	40,2	Prószków k. Opola	29.07.1921	najniższa	-41,0	Siedlce	11.01.1940					
Temperatura	°C	Miejscowość	Data															
najwyższa	40,2	Prószków k. Opola	29.07.1921															
najniższa	-41,0	Siedlce	11.01.1940															
12	Termometr A: zakres od -12°C do 34°C , dokładność 2°C , temperatura $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ Termometr B: zakres od 0°C do 55°C , dokładność 5°C , temperatura $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$																	
14	$t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$																	

Zadanie	Rozwiązanie																								
15	a) $0^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{F}$ b) $100^{\circ}\text{C} = 212^{\circ}\text{F}$ c) $25^{\circ}\text{C} = 77^{\circ}\text{F}$ d) $0^{\circ}\text{F} \approx -18^{\circ}\text{C}$ e) $100^{\circ}\text{F} \approx 38^{\circ}\text{C}$ f) $50^{\circ}\text{F} = 10^{\circ}\text{C}$																								
16	średnia arytmetyczna: $\frac{67^{\circ}\text{C}}{3} \approx 22,33^{\circ}\text{C}$ temperatura: $22,3^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$																								
18	1 – obrączka; 2 – topnienie; 3 – Kelvina; 4 – skala; 5 – jednostka; 6 – temperatura; 7 – lekarski; 8 – wrzenie hasło: Celsjusz																								
Pomiar czasu																									
19	stoper, zegar ścienny, zegarek na rękę, budzik, klepsydra																								
20	biegi (lekkoatletyka), wyścigi samochodowe (rowerowe, kajakowe), biegi i zjazdy na nartach																								
21	a) 1 tydzień = 168 h b) 1 miesiąc = 720 h (lub 744 h) c) 1 rok = 8760 h																								
22	a) $10 \text{ min} = \frac{1}{6} \text{ h}$ b) $100 \text{ min} = 1\frac{2}{3} \text{ h}$ c) $0,3 \text{ h} = 18 \text{ min} = 1080 \text{ s}$ d) $3,75 \text{ h} = 225 \text{ min}$																								
23	Lekcje trwają: $6 \cdot 45 \text{ min} = 4 \text{ h } 30 \text{ min}$ Przerwy trwają: $4 \cdot 10 \text{ min} + 20 \text{ min} = 1 \text{ h}$ Uczeń przebywa w szkole: $4 \text{ h } 30 \text{ min} + 1 \text{ h} = 5 \text{ h } 30 \text{ min}$ Uczeń kończy lekcje o godzinie: $8.00 + 5 \text{ h } 30 \text{ min} = 13.30$																								
25	Aplikacja ta umożliwia pomiar czasu z dokładnością do 0,01 s.																								
27	1 – sekunda; 2 – luty; 3 – godzina; 4 – pieniądz; 5 – miesiąc; 6 – zegar hasło: stoper																								
Pomiar szybkości																									
28	Robotnik wykonujący wykopy wybiera łopatą w czasie 1 minuty ok. 10 kg ziemi (kg/min). Piekarz w czasie 1 godziny wypieka 10 chlebów (liczba chlebów/h). Pompa dostarcza do basenu 20 litrów wody w czasie 1 minuty (l/min). Malarz maluje w czasie 1 godziny ścianę o powierzchni 15 m ² (m ² /h).																								
29	D.																								
30	C.																								
32	Transfer danych przez łącze internetowe jest podawany w megabitach na sekundę (Mb/s). Wynik w megabajtach na sekundę (MB/s) otrzymamy po podzieleniu wyniku pomiaru w Mb/s przez 8.																								
Pomiar masy																									
34	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Masa</th> </tr> <tr> <th>g</th> <th>dag</th> <th>kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>354</td> <td>35,4</td> <td>0,354</td> </tr> <tr> <td>750</td> <td>75</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>9000</td> <td>900</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>48 000</td> <td>4800</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>3520</td> <td>352</td> <td>3,52</td> </tr> <tr> <td>273</td> <td>27,3</td> <td>0,273</td> </tr> </tbody> </table>	Masa			g	dag	kg	354	35,4	0,354	750	75	0,75	9000	900	9	48 000	4800	48	3520	352	3,52	273	27,3	0,273
Masa																									
g	dag	kg																							
354	35,4	0,354																							
750	75	0,75																							
9000	900	9																							
48 000	4800	48																							
3520	352	3,52																							
273	27,3	0,273																							

Zadanie	Rozwiązanie
35	<ul style="list-style-type: none"> zakres pomiarowy wagi: 2 kg dokładność przyrządu: 0,1 kg wskazania wagi: $1,3 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$
37	Dokładność wagi A wynosi 0,01 kg, a wagi B – 0,1 kg. Z większą dokładnością mierzy waga A. Wynik pomiaru za pomocą wagi A: $75,46 \text{ kg} \pm 0,01 \text{ kg}$. Wynik pomiaru za pomocą wagi B: $75,5 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$.
38	Potrzebne przedmioty i przyrządy: waga kuchenna, 1 kg mąki przesypanej do szklanego lub plastikowego pojemnika, łyżka stołowa, mały foliowy woreczek. Kolejne czynności i pomiary: 1. Do woreczka odmierzam np. 50 płaskich łyżek mąki. 2. Umieszczam na wadze woreczek z mąką i odczytuję masę mąki ($M = 555 \text{ g}$). 3. Obliczam masę jednej łyżki mąki (m). Obliczenie: $m = \frac{M}{50} = \frac{555 \text{ g}}{50} = 11,1 \text{ g}$ Wynik doświadczenia: Masa 1 płaskiej łyżki mąki wynosi około 11 g.
39	Kładziemy na szalce wagi naczynie, do którego później wlejemy ciecz. Wagę zerujemy, tzn. ustawiamy na jej wyświetlaczu (za pomocą odpowiedniego przycisku) wskazanie 0. Mikroprocesor zapamiętuje masę naczynia i automatycznie odejmuje ją od masy naczynia z cieczą. Po nalaniu do naczynia cieczy wskazania wagi dotyczą tylko masy cieczy.

1.2. Pomiar wartości siły ciężkości (ciężaru ciała)

1	Siła ciężkości (która powoduje spadanie jabłek) ma zawsze kierunek pionowy – do środka Ziemi i dlatego miejsce, na które spada z jabłoni jabłko, zawsze znajduje się pod jabłonią.
2	Przykład Uczeń ma masę $m = 50 \text{ kg}$, jego ciężar będzie wynosił: na Ziemi: $F_{cz} = m \cdot g_z = 50 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 500 \text{ N}$ na Księżycu: $F_{ck} = m \cdot g_k = 50 \text{ kg} \cdot 1,62 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 81 \text{ N}$ na Jowisz: $F_{cj} = m \cdot g_j = 50 \text{ kg} \cdot 25,3 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1265 \text{ N}$
3	Na opakowaniach produktów podaje się ich masę.
4	Ciężary są jednakowe, bo Ziemia przyciąga każde ciało o masie 1 kg siłą o wartości 10 N, niezależnie od kształtu i rozmiarów ciała.
5	Masa i ciężar wraku nie uległy zmianie. Po zgnieceniu wraku zmienił się tylko jego kształt i objętość.
6	1 – waga; 2 – magnes; 3 – kg; 4 – statyw; 5 – niuton; 6 – ciężar hasło: wektor

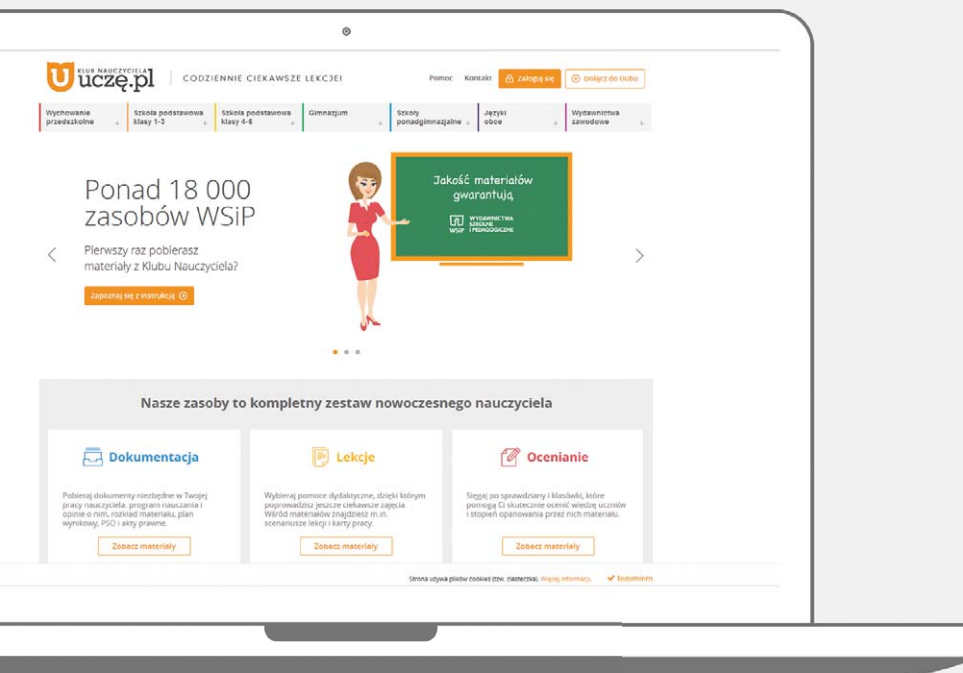
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji

1	Większą od ołowiu gęstość ma złoto.
2	Woda morska zawiera cząsteczki soli. Sól ma większą gęstość niż woda, dlatego roztwór soli w wodzie ma większą gęstość niż woda.
3	Gęstość substancji uległa zmianie jedynie w przypadku zgniecenia worka z pustymi plastikowymi butelkami.
4	gęstość złota $d_z = 19,30 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, gęstość lodu $d_l = 0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; $\frac{19,30}{0,92} \approx 21$ Kostka złota jest około 21 razy cięższa od kostki lodu. Aby zrównoważyć wagę, na jej drugiej szalce należy więc umieścić 21 kostek lodu.

Zadanie	Rozwiązanie																																																		
5	<table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="text-align: center;">m (g)</td> <td style="text-align: center;">V (cm³)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">425</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1275</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">212,5</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </table> <p>Obliczamy gęstość substancji:</p> $d = \frac{m}{V} = \frac{425 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = 8,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ <p>Przedmioty wykonano z mosiądzu. Obliczamy brakujące dane w tabeli:</p> $V = \frac{1275 \text{ g}}{8,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 150 \text{ cm}^3$ $m = 8,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 25 \text{ cm}^3 = 212,5 \text{ g}$	m (g)	V (cm ³)	425	50	1275	150	212,5	25																																										
m (g)	V (cm ³)																																																		
425	50																																																		
1275	150																																																		
212,5	25																																																		
6	<p>a) Po przesunięciu tłoka zwiększyła się dwukrotnie objętość powietrza w cylindrze, nie zmieniła się jego masa. Na podstawie wzoru $d = \frac{m}{V}$ wnioskujemy, że gęstość powietrza zmalała dwukrotnie.</p>																																																		
7	<p>Im menzurka ma mniejszą średnicę, tym wyższy jest poziom danej objętości cieczy. To oznacza, że na ścianie wąskiego cylindra można nanieść dokładniejszą skalę objętości, która umożliwia pomiar objętości cieczy z większą dokładnością.</p>																																																		
8	<p>Gęstość styropianu wynosi $20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Oznacza to, że każde 20 kg styropianu zajmuje objętość 1 m³. 1 tona styropianu to 1000 kg, zatem 1 tona styropianu zawiera 50 dwudziestokilogramowych porcji o objętości 1 m³ każda. Objętość wody w basenie o wymiarach przedstawionych w aplikacji (10 m × 25 m × 2 m) wynosi 500 m³. Oznacza to, że masa wody w basenie jest 500 razy większa od masy 1 m³. Ponieważ 1 m³ wody ma masę 1000 kg, to masa wody w basenie wynosi 500 000 kg (500 t).</p>																																																		
10	<p>Poniżej przedstawiono wyniki wyznaczania gęstości dla trzech sześciennych klocek wykonanych z ołowiu (A), żelaza (B) i aluminium (C). Pomiary masy wykonano: klocka A – za pomocą siłomierza wycechowanego w gramach, klocka B – za pomocą wagi kuchennej, klocka C – za pomocą wagi laboratoryjnej. Objętości wszystkich klocek obliczono po zmierzeniu za pomocą linijki ich długości, szerokości i wysokości.</p> <p>Przykładowe wyniki pomiarów i obliczeń:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Mierzona lub wyznaczana wielkość</th> <th style="width: 15%;">Klocek A</th> <th style="width: 15%;">Klocek B</th> <th style="width: 15%;">Klocek C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">masa klocka (g)</td> <td>$m_{1A} = 360$</td> <td>$m_{1B} = 220$</td> <td>$m_{1C} = 76,8$</td> </tr> <tr> <td>$m_{2A} = 355$</td> <td>$m_{2B} = 210$</td> <td>$m_{2C} = 76,75$</td> </tr> <tr> <td>$m_{3A} = 365$</td> <td>$m_{3B} = 215$</td> <td>$m_{3C} = 76,7$</td> </tr> <tr> <td>średnia arytmetyczna wyników pomiarów masy (g)</td> <td>$m_{srA} = 360$</td> <td>$m_{srB} = 215$</td> <td>$m_{srC} = 76,75$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">wymiary klocka – długość/szerokość/wysokość (cm)</td> <td>3,1/3,0/3,0</td> <td>3,0/3,0/3,1</td> <td>3,1/3,1/3,0</td> </tr> <tr> <td>3,0/3,2/2,9</td> <td>2,9/3,0/3,1</td> <td>2,9/3,0/3,0</td> </tr> <tr> <td>3,1/3,2/3,0</td> <td>3,1/3,0/2,9</td> <td>3,0/3,0/3,1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">objętość klocka (cm³)</td> <td>$V_{1A} = 27,90$</td> <td>$V_{1B} = 27,90$</td> <td>$V_{1C} = 28,83$</td> </tr> <tr> <td>$V_{2A} = 27,84$</td> <td>$V_{2B} = 26,97$</td> <td>$V_{2C} = 26,10$</td> </tr> <tr> <td>$V_{3A} = 29,76$</td> <td>$V_{3B} = 26,97$</td> <td>$V_{3C} = 27,90$</td> </tr> <tr> <td>średnia arytmetyczna objętości klocka (cm³)</td> <td>$V_{srA} = 28,50$</td> <td>$V_{srB} = 27,28$</td> <td>$V_{srC} = 27,61$</td> </tr> <tr> <td>gęstość substancji $d = \frac{m_{sr}}{V_{sr}} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$</td> <td style="text-align: center;">12,6</td> <td style="text-align: center;">7,9</td> <td style="text-align: center;">2,8</td> </tr> <tr> <td>substancja, z jakiej wykonano klocek</td> <td style="text-align: center;">ołów</td> <td style="text-align: center;">żelazo</td> <td style="text-align: center;">aluminium</td> </tr> </tbody> </table>	Mierzona lub wyznaczana wielkość	Klocek A	Klocek B	Klocek C	masa klocka (g)	$m_{1A} = 360$	$m_{1B} = 220$	$m_{1C} = 76,8$	$m_{2A} = 355$	$m_{2B} = 210$	$m_{2C} = 76,75$	$m_{3A} = 365$	$m_{3B} = 215$	$m_{3C} = 76,7$	średnia arytmetyczna wyników pomiarów masy (g)	$m_{srA} = 360$	$m_{srB} = 215$	$m_{srC} = 76,75$	wymiary klocka – długość/szerokość/wysokość (cm)	3,1/3,0/3,0	3,0/3,0/3,1	3,1/3,1/3,0	3,0/3,2/2,9	2,9/3,0/3,1	2,9/3,0/3,0	3,1/3,2/3,0	3,1/3,0/2,9	3,0/3,0/3,1	objętość klocka (cm ³)	$V_{1A} = 27,90$	$V_{1B} = 27,90$	$V_{1C} = 28,83$	$V_{2A} = 27,84$	$V_{2B} = 26,97$	$V_{2C} = 26,10$	$V_{3A} = 29,76$	$V_{3B} = 26,97$	$V_{3C} = 27,90$	średnia arytmetyczna objętości klocka (cm ³)	$V_{srA} = 28,50$	$V_{srB} = 27,28$	$V_{srC} = 27,61$	gęstość substancji $d = \frac{m_{sr}}{V_{sr}} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$	12,6	7,9	2,8	substancja, z jakiej wykonano klocek	ołów	żelazo	aluminium
Mierzona lub wyznaczana wielkość	Klocek A	Klocek B	Klocek C																																																
masa klocka (g)	$m_{1A} = 360$	$m_{1B} = 220$	$m_{1C} = 76,8$																																																
	$m_{2A} = 355$	$m_{2B} = 210$	$m_{2C} = 76,75$																																																
	$m_{3A} = 365$	$m_{3B} = 215$	$m_{3C} = 76,7$																																																
średnia arytmetyczna wyników pomiarów masy (g)	$m_{srA} = 360$	$m_{srB} = 215$	$m_{srC} = 76,75$																																																
wymiary klocka – długość/szerokość/wysokość (cm)	3,1/3,0/3,0	3,0/3,0/3,1	3,1/3,1/3,0																																																
	3,0/3,2/2,9	2,9/3,0/3,1	2,9/3,0/3,0																																																
	3,1/3,2/3,0	3,1/3,0/2,9	3,0/3,0/3,1																																																
objętość klocka (cm ³)	$V_{1A} = 27,90$	$V_{1B} = 27,90$	$V_{1C} = 28,83$																																																
	$V_{2A} = 27,84$	$V_{2B} = 26,97$	$V_{2C} = 26,10$																																																
	$V_{3A} = 29,76$	$V_{3B} = 26,97$	$V_{3C} = 27,90$																																																
średnia arytmetyczna objętości klocka (cm ³)	$V_{srA} = 28,50$	$V_{srB} = 27,28$	$V_{srC} = 27,61$																																																
gęstość substancji $d = \frac{m_{sr}}{V_{sr}} \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$	12,6	7,9	2,8																																																
substancja, z jakiej wykonano klocek	ołów	żelazo	aluminium																																																

Zadanie	Rozwiązanie			
11	Przykładowe wyniki pomiarów i obliczeń:			
	Mierzona lub wyznaczana wielkość	Pomiar 1	Pomiar 2	Pomiar 3
	masa przedmiotu m (g)	$m_1 = 425$	$m_2 = 426$	$m_3 = 424$
	średnia arytmetyczna wyników pomiarów masy (g)	$m_{sr} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} = 425$		
	początkowa objętość wody w menzurce V_w (m ³)	100	125	150
	objętość wody w menzurce wraz z zanurzonym w niej przedmiotem V_{w+p} (m ³)	150	176	101
	objętość przedmiotu $V = V_{w+p} - V_w$ (cm ³)	$V_1 = 50$	$V_2 = 51$	$V_3 = 49$
	średnia arytmetyczna objętości przedmiotu	$V_{sr} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} = 50$		
	gęstość substancji $d = \frac{m_{sr}}{V_{sr}}$	5		
substancja, z jakiej wykonano przedmiot	mosiądz			
12	1 – masa; 2 – kuchenna; 3 – nafta; 4 – azot; 5 – cukier; 6 – srebro; 7 – alkohol; 8 – szklanka; hasło: menzurka			

Wszystko w jednym wyjątkowym miejscu



Dokumentacja

Komplet dokumentów niezbędnych w pracy: program nauczania z opiniami, rozkład materiału, plan wynikowy, przedmiotowy system oceniania.



Lekcje

Pomoce, dzięki którym poprowadzisz świetne zajęcia, scenariusze lekcji i karty pracy.



Ocenianie

Gotowe sprawdziany, klasówki, testy z kluczami odpowiedzi pomogą Ci oceniać wiedzę i umiejętności uczniów.



Pomoce

Dodatkowe pomoce metodyczne, np. materiały potrzebne podczas realizacji projektów, gry edukacyjne, karty do pracy z filmami oraz mapy konturowe.



Diagnostyka

Bieżące monitorowanie postępów w nauce, stały kontakt z uczniem i szybka reakcja na jego potrzeby – wszystko dzięki rzetelnym narzędziom diagnostyki edukacyjnej.



Multimedia

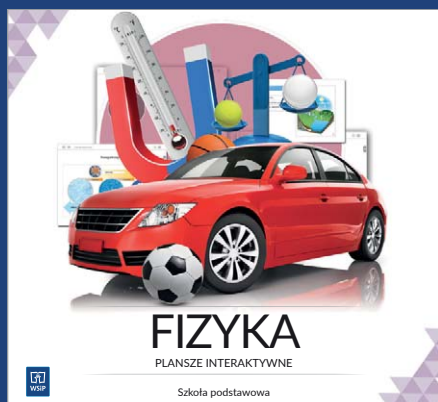
Interaktywne materiały dydaktyczne pomagają skupić uwagę uczniów, włączyć ich do pracy na lekcji i sprawić, że nauka jest efektywniejsza.

Zapraszamy, dołącz do Klubu Nauczyciela już teraz!

- KROK 1. Zarejestruj się i załóż konto.** W tym celu wejdź na stronę Uczę.pl, kliknij przycisk **Dołącz do Klubu**, a następnie wypełnij formularz rejestracyjny*.
- KROK 2. Zaloguj się.** Jeśli proces rejestracji zakończył się pomyślnie, wybierz przycisk **Zaloguj się**. Następnie wpisz login (adres e-mail użyty w trakcie rejestracji) oraz hasło.
- KROK 3. Wyszukaj zasoby edukacyjne.** W Klubie Nauczyciela możesz wyszukiwać materiały na wiele sposobów, np. wybierać je z rozwijanego menu w górnej części strony głównej.
- KROK 4. Pobieraj materiały** w ramach posiadanego dostępu do zasobów. Kiedy znajdziesz interesujący Cię materiał, przejdź na jego stronę i kliknij przycisk **Pobierz**.

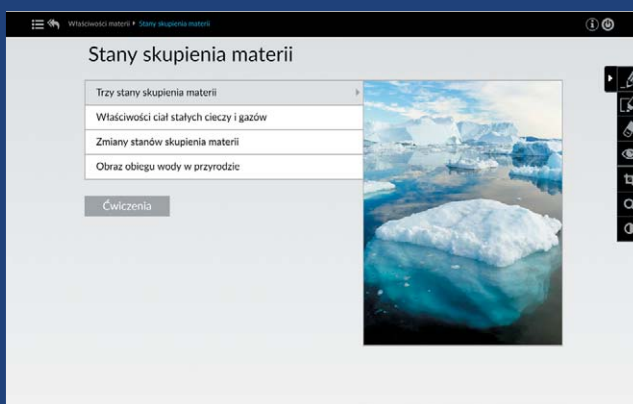
* Jeśli masz już konto w innym serwisie WSIP, np. Uczę.pl, klasowki.pl lub starej wersji WSIPnet.pl, wystarczy, że się zalogujesz. Jeśli nie pamiętasz hasła, skorzystaj z opcji Przypomnij hasło.

Weź na lekcje multimedia!



PLANSZE INTERAKTYWNE to doskonały sposób na zainteresowanie uczniów tematem lekcji. Idealne narzędzie do wprowadzania nowego materiału i wyjaśniania trudniejszych treści, a także znakomite wsparcie przy powtórkach.

- ✓ Materiały audio i wideo, ilustracje, tabele, tekst w interaktywnej formie.
- ✓ Plansze rozszerzają i pogłębiają zagadnienia prezentowane w podręczniku, a także wprowadzają nowe, atrakcyjne treści.
- ✓ Każdy temat kończą ćwiczenia interaktywne sprawdzające wiedzę uczniów.



Łączy nas edukacja



WYDAWNICTWA
SZKOLNE
i PEDAGOGICZNE

wsip.pl
sklep.wsip.pl
infolinia: 801 220 555

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna z siedzibą w Warszawie przy Al. Jerozolimskich 96, 00-807 Warszawa, wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod nr KRS: 0000595068, NIP 5272605292, kapitał zakładowy: 17.050.400 złotych (wpłacony w całości).