

1. Ocenie podlegają:

- a) wiedza,
- b) umiejętności,
- c) aktywność na lekcji,
- d) wkład pracy i zaangażowanie.

2. Wiedza i umiejętności są sprawdzane poprzez:

- kartkówka: obejmuje materiał do trzech godzin lekcyjnych wstecz,
- sprawdzian: obejmuje większą partię materiału,
- praca klasowa: obejmuje dział programowy,
- test,
- odpowiedzi ustne na lekcjach,
- zadania domowe,
- aktywność na zajęciach,
- indywidualne lub zespołowe opracowanie i prezentacja referatów, tekstów, wystąpień, pokazów i innych,
- konkursy przedmiotowe,
- wytwory pracy własnej ucznia,
- opracowanie i wykonanie pomocy dydaktycznych,
- udział w dyskusjach,
- prowadzenie prac badawczych i opracowanie ich wyników.

a) prace pisemne:

- kartkówki niezapowiedziane obejmują materiał trzech ostatnich lekcji,
- kartkówki zapowiedziane obejmują materiał określony przez nauczyciela,
- sprawdzian, praca klasowa, test obejmuje materiał określony przez nauczyciela. Każdy sprawdzian poprzedzony jest powtórzeniem materiału,
- uczeń, który jest nieobecny podczas pracy pisemnej, pisze pracę w terminie ustalonym z nauczycielem.

b) prace pisemne są oceniane według następującej punktacji:

Przedział procentowy liczby punktów	Ocena
0% - 37%	niedostateczny
38% - 39%	dopuszczający -
40% - 50%	dopuszczający
50% - 52%	dopuszczający +
53% - 54%	dostateczny -
55% - 65%	dostateczny
66% - 68%	dostateczny+
69% - 70%	dobry -
71% - 79%	dobry
80% - 82%	dobry +
83% - 84%	bardzo dobry -
85% - 95%	bardzo dobry
96% - 97%	bardzo dobry +
98% - 99%	celujący -
100%	celujący

- c) wagi ocen są odpowiednio:
 - 3 - sprawdzian
 - 2 - odpowiedź ustna, kartkówka, projekt
 - 1 – zadanie domowe, praca na lekcji
- d) uczniowie otrzymują poprawione prace do wglądu dla rodziców, rodzice potwierdzają zapoznanie się z wynikami ucznia podpisem na pracy
- e) cyfrowe kopie prac pisemnych przechowywane są w szkole
- f) w przypadku nauczania hybrydowego lub zdalnego ocenie będzie podlegać wiedza i umiejętności ucznia, jak również systematyczność w uczestnictwie na zajęciach i terminowość oddawania prac.

3. Ocena śródroczna i roczna.

Ocena śródroczna i roczna nie jest średnią wszystkich ocen zdobytych przez ucznia.

4. Częstotliwość sprawdzania osiągnięć edukacyjnych.

- a) jednego dnia może odbyć się jedna praca pisemna (oprócz kartkówek); nauczyciel musi dokonać wpisu w dzienniku, w momencie zapowiedzi,
- b) tygodniowo mogą odbyć się maksymalnie 3 prace pisemne (nie obejmuje to kartkówek).

5. Zasady i formy poprawiania osiągnięć uczniów.

- a) uczeń ma prawo do informacji i uzasadnienia każdej otrzymanej oceny,
- b) uczeń ma prawo poprawić każdą ocenę w terminie uzgodnionym z nauczycielem,
- c) każda ocena uzyskana z poprawy (niższa lub wyższa od poprawianej) jest wpisywana do dziennika lekcyjnego,
- d) po każdej pisemnej pracy klasowej dokonuje się analizy i poprawy błędów w zależności od potrzeb zespołu klasowego,
- e) uczeń nieobecny pisze pracę pisemną w terminie ustalonym przez nauczyciela, (kartkówkę do 1 tygodnia, a dłuższe prace pisemne do 2 tygodni od momentu powrotu do szkoły).

6. Kryteria oceny wypowiedzi ustnych i prac pisemnych:

- Ocena celująca – odpowiedź całkowicie samodzielna, poprawna językowo, uczeń swobodnie i poprawnie posługuje się powszechnie stosowaną terminologią fizyczną, potrafi rozwiązywać problemy teoretyczno – praktyczne, stosować rozwiązania nietypowe, samodzielnie przygotowane, wykorzystuje twórcze sposoby rozwiązywania problemów, spełnia kryteria oceny bardzo dobrej.
- Ocena bardzo dobra – odpowiedź samodzielna, poprawna językowo w zakresie materiału objętego programem nauczania, uczeń samodzielnie rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne, opanował pełny zakres wiedzy przewidziany programem, w wypowiedziach ustnych i pisemnych wykorzystuje w stopniu maksymalnym nabytą wiedzę, przedstawia pojęcia fizyczne w sposób świadczący o zrozumieniu ich znaczenia i hierarchii, potrafi wykazać podobieństwa i różnice między pojęciami i zjawiskami, dostrzega związki przyczynowo – skutkowe, przy zdobywaniu wiadomości doskonale wykorzystuje różne źródła informacji (podręcznik, słownik, encyklopedia, literatura popularnonaukowa, poradnik fizyczny, tablice matematyczno-fizyczne).
- Ocena dobra – odpowiedź zasadniczo samodzielna, z niewielkimi błędami językowymi, niewielka pomoc nauczyciela w przedstawianiu tematu objętego programem nauczania, rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności, używa pojęcia

z zakresu fizyki, rozumiejąc ich znaczenie, w pracach pisemnych i wypowiedziach ustnych potrafi przedstawić większość przewidzianych programem treści, bez poważnych błędów rzeczowych, nie zawsze poprawnie przedstawia związki i relacje między pojęciami fizycznymi.

- Ocena dostateczna – odpowiedź niepełna, znaczne błędy w zakresie poprawności językowej i przedstawianiu podstawowego zakresu materiału, próbuje rozwiązać problemy teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności, w pracach pisemnych i wypowiedziach ustnych uczeń potrafi przedstawić w sposób poprawny najważniejsze pojęcia fizyczne bez rażących błędów, potrafi przedstawić proste związki między zjawiskami i pojęciami z zakresu fizyki, poprawnie stosuje terminologię przedmiotową, potrafi poprawić błędną odpowiedź przy niewielkim ukierunkowaniu przez nauczyciela, odpowiedź ustna lub pisemna nie wykracza poza podręcznik i informacje z lekcji.
- Ocena dopuszczająca – odpowiedź niesamodzielna, uczeń myli podstawowe fakty, znaczna pomoc nauczyciela podczas wypowiedzi, w pracach pisemnych i wypowiedziach ustnych uczeń potrafi przedstawić mniej niż połowę poznanych pojęć fizycznych, w odpowiedziach popełnia liczne błędy merytoryczne, ale przy pomocy nauczyciela zasadniczo udziela odpowiedzi na postawione pytania, tylko w niewielkim stopniu przedstawia proste związki i relacje pomiędzy pojęciami fizycznymi, w niewielkim zakresie i z błędami posługuje się terminologią z zakresu fizyki, przedstawia tylko treści ze źródeł informacji, bez ich interpretacji, nie umie praktycznie zastosować nabytej wiedzy.
- Ocena niedostateczna – brak podstawowych wiadomości, nie wykazuje znajomości podstawowych pojęć z zakresu fizyki, uczeń nie potrafi odpowiedzieć nawet przy znacznej pomocy nauczyciela.

7. Wymagania edukacyjne klasa 7:

Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe. Ocena dopuszczająca i dostateczna. Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Ocena dobra, bardzo dobra i celująca. Uczeń:
Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	- wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 4.1, 4.2) - mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 1.4) - 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)	- 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 względności
Pomiar wartości siły ciężkości	- 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) - 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)	- 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)
Wyznaczanie gęstości substancji	- 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)	- 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)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

Pomiar ciśnienia	- 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)	- 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)
Sporządzamy wykresy	na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej (1.1, 1.8)	- 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)
Trzy stany skupienia ciał	- wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady (4.9) - podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych (1.2) - opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy (1.2) - wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów (1.2)	- opisuje właściwości plazmy - wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu (1.2) - podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury (1.2)
Zmiany stanów skupienia ciał	- wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał (4.9) - podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji (4.9) - odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur (4.9) - podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody (4.9) - odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia (4.9)	- opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia (4.9) - opisuje zależność szybkości parowania od temperatury (4.9) - wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach, i potwierdza to doświadczalnie (4.9) - demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (4.10a)
Rozszerzalność temperaturowa ciał	- podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów - podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice - opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie (1.2) - opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu (1.2)	- za pomocą symboli Δl i Δt lub ΔV i Δt zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury - wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania - wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej - wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

Cząsteczkowa budowa ciał	- opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał - opisuje zjawisko dyfuzji - przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i Fahrenheita i na odwrót (4.1, 4.2)	- wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury - opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą (4.5) - uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina (4.1, 4.2)
Siły międzycząsteczkowe	- podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki (5.8) - na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrowa odpowiednie doświadczenie (5.9a) - wyjaśnia rolę mydła i detergentów (5.8)	podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania (5.8)
Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Gaz w zamkniętym zbiorniku	- podaje przykłady atomów i cząsteczek - podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych - opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów (5.1) - wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie (5.3) - podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)	- wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego - objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną - wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)
Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	- opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia (2.1) - klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru (2.2) - rozdziela pojęcia toru ruchu i drogi (2.2)	- wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie (2.1) - wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne (2.1) - opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x (2.2) - oblicza przebytą przez ciało drogę jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$ (2.2)
Ruch prostoliniowy jednostajny	- wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny (2.5) - na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu (1.1)	- doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że $s \sim t$ (1.4) - sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli (1.8)
Wartość prędkości w ruchu jednostajnym	- zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości (2.4) - oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ (2.6) - oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ (2.4) - wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót (1.7, 2.3)	- sporządza wykres zależności $v(t)$ na podstawie danych z tabeli (2.6) - podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości (1.1) - przekształca wzór $v(t)$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości (2.4)
*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	- uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości (2.4) - na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej (2.4)	- opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości (2.4) - rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) (2.4)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

Ruch zmienny	• oblicza średnią wartość prędkości $v_{sr} = \frac{s}{t}$ (2.6) • planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu (2.6) • wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze (2.18b)	• wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości (2.6)
Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	• podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego (2.7) • opisuje ruch jednostajnie przyspieszony (2.7) • z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu (1.1, 1.8) • podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v-v_0}{t}$ (2.8) • podaje jednostki przyspieszenia (2.8) • posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.8)	• sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (1.8) • odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9) • przekształca wzór $a = \frac{v-v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru (2.9) • sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9) • podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia (2.8) • opisuje spadek swobodny (2.16)
Ruch jednostajnie opóźniony	• podaje wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym $a = \frac{v-v_0}{t}$ (2.8) • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie opóźnionego (2.7)	• sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (1.8) • odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (2.9) • przekształca wzór $a = \frac{v-v_0}{t}$ i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze (2.8) • podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym (2.8)
Rodzaje i skutki oddziaływań	• wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał (2.13) • na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość (2.13) • podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań (2.13)	• podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie (2.13) • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał (2.13)
Siła wypadkowa. Siły równoważące się	• podaje przykład dwóch sił równoważących się (2.12) • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)	• podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą (2.12) • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)
Pierwsza zasada dynamiki Newtona	• na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się (2.14) • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki (2.14)	• opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki (2.18a) • na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności (2.14)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

Trzecia zasada dynamiki Newtona	- wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (2.13) - ilustruje na przykładach pierwszą i третią zasadę dynamiki (2.18a)	- na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy (2.13) - opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona (2.13) - opisuje zjawisko odrzutu (2.13)
Siła sprężystości	- podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu (2.11) - wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie (2.11)	wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało (2.11)
Siła oporu powietrza i siła tarcia	- podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza (2.11) - podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała (2.11) - wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia (2.11) - wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim (2.11) - podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia (2.11)	- podaje przyczyny występowania sił tarcia (2.11) - wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie (2.11)
Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	- podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika (5.3) - demonstruje prawo Pascala (5.9b) - podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala (5.5) - wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od gęstości cieczy i wysokości słupa cieczy (5.6) - opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego (5.6)	- demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (5.6) - objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego (5.5) - oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru $p = d \cdot g \cdot h$ (5.6) - wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych (5.6)
Siła wyporu	- podaje wzór na wartość siły wyporu (5.7) - wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesesa (5.9c) - podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy (5.7)	- wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń (5.7) - wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał z zastosowaniem pierwszej zasady dynamiki (5.7)
Druga zasada dynamiki Newtona	- opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość (2.15) - zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis (2.15) - ilustruje drugą zasadę dynamiki (2.18a)	- oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ (2.15) - podaje wymiar 1 niutona $1\text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (2.15) - przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie (2.16)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

Praca mechaniczna. Moc	• podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym (3.1) • oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ (3.1) • podaje jednostkę pracy 1 J (3.1) • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą (3.2) • oblicza moc ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ (3.2) • podaje jednostki mocy i przelicza je (3.2)	• wyraża jednostkę pracy $1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (3.1) • podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ (3.1) • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ (3.1) • sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów (1.1) • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy (3.2) • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ (3.2) • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$ (1.1)
Energia mechaniczna	• podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania (3.3) • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną (3.3) • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy (3.3)	• wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu (3.3) • wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$ (3.3)
Energia potencjalna i energia kinetyczna	• podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną (3.3, 3.4) • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała (3.4)	• oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru $E = mgh$ i energię kinetyczną ze wzoru $E = \frac{mv^2}{2}$ (3.4) • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego (3.4)
Zasada zachowania energii mechanicznej	• podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (3.5)	• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych (3.5) • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego (3.5) • podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona (3.5)

8. *Wymagania edukacyjne klasa 8:*

7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	• podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4) • wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5)	• wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4) • wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5) • objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4)
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	• bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.10b) • podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.7) • opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.7) • opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał (4.4, 4.7)	• objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7) • rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3) • formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)
7.3. Zjawisko konwekcji	• podaje przykłady konwekcji (4.8) • prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8) • wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego (4.8)	• wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8) • opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.8) • uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8)
7.4. Ciepło właściwe	• odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6) • analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6) • opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała (1.8, 4.6) • oblicza ciepło właściwe ze wzoru $c = \frac{Q}{m\Delta T}$ (1.6, 4.6)	• oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = cm\Delta T$ (4.6) • definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6) • wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6) • opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1)
7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania	• demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a) • podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.9) • odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1) • odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1) • podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2) • opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9) • opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.9) • analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i	• wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_t$ (1.6, 4.9) • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ (1.6, 4.9) • opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9) • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9) • wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9) • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania (1.8, 4.9) • wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania (1.2) • opisuje zasadę działania chłodziarki (1.1)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

	wrzenia (4.9) opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)	
8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym	- wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1) - podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)	- odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.3) - opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach (1.2, 8.2)
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.9a)	opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)
8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi	- demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4) - podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.4) - posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.5)	- stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń (1.6, 8.5) - opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4)
8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki	- podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6) - demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b) - wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7) - wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8) - opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu - obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera (8.9c)	- podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8) - opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.8)
9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk	- wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1) - demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.16a) - opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)	- określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6) - wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1) wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi	formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)
9.3. Przewodniki i izolatory	- podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c) - opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)	- wyjaśnia, jak rozmieszczony jest –uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3) - wyjaśnia uziemianie ciał (6.3) - opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej	demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)	na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

j. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu	- opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5) - analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)	
9.5. Pole elektryczne	- posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1) - rozdziela pole centralne i jednorodne (1.1)	wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7) - posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9) - podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9) - wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9) - opisuje przemianę energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)	- zapisuje i wyjaśnia wzór $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$ - wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11) - wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)
10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny	- wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9) - rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)	- wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7) - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d) - mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)
10.3. Natężenie prądu elektrycznego	- podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8) - oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ (6.8) - buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)	- objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ (6.8) - oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ (6.8) - przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)
10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika	- wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12) - podaje jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω) (6.12) - oblicza opór przewodnika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ (6.12)	- objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12) - sporządza wykres zależności $I(U)$ (1.8) - wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e) oblicza każdą wielkość ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ (6.12)
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	- posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13) - rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)	łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d)
10.6. Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników	- opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14) - wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14)	- opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14) - wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14) - opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14)
10.7. Praca i moc prądu elektrycznego	- odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10) - odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10) - podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10) - podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)	- opisuje przemianę energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11) - oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10): $W = UIt$ $W = \frac{U^2 t}{R}$

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

	• oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ (6.10) • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ (6.10)	$W = I^2 R t$
10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	• wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3) • podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11) • opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)	• wykonuje obliczenia (1.6) • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c = \frac{Pt}{m\Delta T}$ (4.10c) • zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)
10.9. Skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu		• analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)
11.1. Właściwości magnesów trwałych	• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1) • opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a) • opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2) • opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)	• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3) • do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego. Elektromagnes i jego zastosowania	• opisuje budowę elektromagnesu (7.5) • demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5) • demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)	• opisuje rolę rdzenia w elektromagnecie (7.5) • wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5) • wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały	• wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6)	• buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6) • podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)
11.4. *Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnica prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej	• wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2) • podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)	• opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3) • doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)
11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań	• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12) • podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)	• podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali) (9.12) • analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

		temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)
12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia	• podaje przykłady źródeł światła (9.1) • opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1) • demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.14a)	wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)
12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	• demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.14a) • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2) • opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)	• podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a) • rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)
12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych	• szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4) • wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4) • wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4) • podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5) • na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym (9.5)	• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego (9.5) • demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a) • rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5) • rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego (9.5)
12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	• demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a) • szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)	• wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach (9.6)
12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat	• opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10) • rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.10) • wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10)	• wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.11) • wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.10) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.14c)
12.6. Soczewki	• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7) posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)	• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7) oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru $Z = \frac{1}{f}$ i wyraża ją w dioptriach (9.7)
12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek	• rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8) • wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b) • rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8)	• na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	• wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9) • podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku	• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9) • podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność

Wymagania edukacyjne i system oceniania z fizyki

ość	(9.9)	(9.9)
12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnety czne	- wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (9.13) - wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka (9.13)	- wykorzystuje do obliczeń związek $\lambda = \frac{c}{f}$ (9.13) - wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)