

Wymagania edukacyjne dla przedmiotu fizyka klasa 8

Zasady ogólne:

1. Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

Wymagania ogólne – uczeń:

- wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
- rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
- planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Ponadto uczeń:

- sprawnie komunikuje się,
- sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
- poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
- potrafi pracować w zespole.

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian) | | | | | |
| Elektryzowanie | <ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych | | X | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób elektryzowania ciał przez potarcie; informuje, że to zjawisko polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otoczeniu i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) | | X | (X) | |
| | <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych; krytycznie ocenia jego wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia; formułuje wnioski | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych; porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych | | | X | |
| Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego (1 godzina) | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje jego symbol oraz wartość $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$) | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje na przykładzie sposób elektryzowania ciał przez potarcie; informuje, że zjawisko to polega na przemieszczaniu elektronów | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest | | X | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | naładowane ujemnie | | | | |
| | • posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy ujemny | | X | | |
| | • wyodrębnia z tekstów i rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste (i bardziej złożone) zadania dotyczące elektryzowania ciał | X | (X) | | |
| | • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | | X | |
| Przewodniki i izolatory (1 godzina) | • posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać | X | | | |
| | • odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady | X | | | |
| | • doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady | | X | | |
| | • posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory | | | X | |
| | • wskazuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otoczeniu | | X | | |
| | • przeprowadza doświadczenia (wykazujące, że przewodnik można naelektryzować), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wniosek, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi | | X | | |
| | • opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów | | X | | |
| | • wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wówczas, gdy odizoluje się go od ziemi | | | X | |
| | • rozwiązuje proste (typowe) zadania dotyczące właściwości przewodników i izolatorów | | X | | |
| | • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| Elektryzowanie przez dotyk (1 godzina) | • posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego | X | | | |
| | • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego | | X | | |
| | • przeprowadza doświadczenie (demonstruje zjawisko elektryzowania przez dotyk), korzystając z jego opisu | | X | | |
| | • opisuje sposób elektryzowania ciał przez dotyk; informuje, że zjawisko to polega na przemieszczeniu elektronów z ciała naelektryzowanego do ciała nienaelektryzowanego lub w drugą stronę, w efekcie oba ciała są naelektryzowane ładunkami tego samego znaku | | X | | |
| | • opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem | | X | | |
| | • wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego | | | X | |
| | • opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu | | | X | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące elektryzowania ciał przez dotyk | | X | | |
| Elektryzowanie przez indukcję (1 godzina) | • rozwiązuje zadania bardziej złożone z wykorzystaniem zasady zachowania ładunku elektrycznego | | | X | |
| | • przeprowadza doświadczenia (elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski | | X | | |
| | • opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) | | X | | |
| | • podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej | | X | | |
| | • projektuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej; krytycznie ocenia jego wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia; formułuje wnioski | | | X | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące elektryzowania ciał przez indukcję | | X | | |
| | • rozwiązuje zadania bardziej złożone dotyczące zjawiska indukcji elektrostatycznej | | | X | |
| | • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> | | | | X |
| II. PRĄD ELEKTRYCZNY (11 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian) | | | | | |
| Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów w sytuacji, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> stosuje w obliczeniach związki między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące przepływu prądu elektrycznego; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z wykorzystaniem związku między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące przepływu prądu elektrycznego | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | popularnonaukowych) dotyczących przepływu prądu elektrycznego | | | | |
| Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego (2 godziny) | • posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym | X | | | |
| | • wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów | X | | | |
| | • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równoległe) | X | | | |
| | • Rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym | | | X | |
| | • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy | | X | | |
| | • przeprowadza doświadczenia: łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, korzystając z ich opisów; odczytuje wskazania mierników; formułuje wnioski | | X | | |
| | • rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów | | X | | |
| | • wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym schematów obwodów elektrycznych) informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące obwodów elektrycznych oraz pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu | | X | | |
| | • rozwiązuje zadania bardziej złożone dotyczące obwodów elektrycznych oraz pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu | | | X | |
| • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących obwodów elektrycznych | | | X | | |
| Opór elektryczny (2 godziny) | • przeprowadza doświadczenia: bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, korzystając z ich opisów; łączy według podanego schematu obwód elektryczny; odczytuje i zapisuje wskazania mierników; formułuje wnioski | | X | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | • rozpoznaje symbol graficzny opornika | X | | | |
| | • posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω) | | X | | |
| | • doświadczalnie wyznacza opór przewodnika, mierząc napięcie na jego końcach oraz natężenie prądu przez niego płynącego; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów | | | X | |
| | • stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem | | X | | |
| | • ^R stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych | | | X | |
| | • ^R projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho \frac{l}{S}$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski | | | | X |
| | • ^R posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji | | | X | |
| | • rozwiązuje proste (lub bardziej złożone) zadania z wykorzystaniem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym; rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu) | X | (X) | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (oraz zależności oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany); przelicza podwielokrotności i wielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych; sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ | | | X | (X) |
| | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | popularnonaukowych) dotyczących oporu elektrycznego | | | | |
| Praca i moc prądu elektrycznego (3 godziny) | • wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady | X | | | |
| | • posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związki między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego | | X | | |
| | • przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie | | X | | |
| | • przeprowadza doświadczenie (wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza), korzystając z jego opisu; łączy według podanego schematu obwód elektryczny; odczytuje i zapisuje wskazania mierników; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wniosek | | X | | |
| | • posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych | | X | | |
| | • wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów i ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego oraz związku między tymi wielkościami; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika; przelicza podwielokrotności i wielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania związane z obliczaniem zużycia energii elektrycznej (i kosztów zużycia energii elektrycznej) | | | X | (X) |
| | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii elektrycznej | | | X | |
| Użytkowanie energii elektrycznej (2 godziny) | • wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej | X | | | |
| | • opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej | X | | | |
| | • wyjaśnia różnicę między prądem stałym a prądem przemiennym; wskazuje baterię, akumulator, zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań | | X | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ropisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań (ilustruje ją na wykresie); posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> • stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania związane z użytkowaniem energii elektrycznej | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania związane z analizą funkcji bezpieczników; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących użytkowania energii elektrycznej | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> | | | | X |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>) | | | X | (X) |
| III. MAGNETYZM (8 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian) | | | | | |
| Bieguny magnetyczne (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia (bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne), korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe rozwiązuje proste zadania dotyczące wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne rozwiązuje zadania złożone dotyczące wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne | X | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia przeprowadza doświadczenia (bada zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, bada oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń | | X | | |
| Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem (3 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób do wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (określa, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy się odpychają) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów lub ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące właściwości magnetycznych przewodników z prądem | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania bardziej złożone lub problemy dotyczące właściwości magnetycznych przewodników z prądem | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących właściwości magnetycznych przewodników z prądem | | | X | |
| Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie (1 godzina) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie (bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz od liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i działanie elektromagnesu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | ze schematu przedstawiającego jego budowę | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • ^Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie (wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk), korzystając z jego opisu; formułuje wniosek na podstawie wyniku doświadczenia | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa | | | | X |
| | • wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące działania i zastosowania elektromagnesów | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące działania i zastosowania elektromagnesów (związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy) | | | X | (X) |
| | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących działania i zastosowania elektromagnesów | | | X | |
| Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia (demonstruje działanie siły magnetycznej i bada, od czego zależy jej wartość i zwrot; demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń | | | X | |
| | • posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy | | X | | |
| | • ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni | | | X | |
| | • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych | X | | | |
| | • ^R opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego | | | X | |
| | • ^R opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu | | | | X |
| | • wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące działania siły magnetycznej i wykorzystania silników elektrycznych | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z działaniem siły magnetycznej oraz działaniem i wykorzystaniem silników elektrycznych | | | X | (X) |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry I celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących działania siły magnetycznej i wykorzystania silników elektrycznych | | | X | |
| IV. DRGANIA I FALE (10 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian) | | | | | |
| Ruch drgający (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie (demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na sprężynie lub nici), korzystając z jego opisu; wskazuje położenie równowagi, formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji ruchu drgającego ciężarka | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otoczeniu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch drgający (drżania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami (odpowiednio sekunda i herc) do opisu ruchu okresowego | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$); na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje do obliczeń związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń (uzasadnia, że pomiar większej liczby drgań zmniejsza niepewność pomiaru czasu); zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu | | | | X |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia jego wyniki; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące ruchu drgającego z wykorzystaniem związku między częstotliwością a okresem drgań; przelicza jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące ruchu drgającego | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu drgającego | | | X | |
| Wykres ruchu drgającego. Przemiany energii (1 godzina) | <ul style="list-style-type: none"> wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otoczeniu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; porównuje drgania ciał na podstawie tych wykresów | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym: wykresów, diagramów, rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące przemian energii w ruchu drgającym i związane z wyznaczeniem amplitudy i okresu drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z analizą wykresów zależności położenia od czasu i przemian energii w ruchu drgającym, z wykorzystaniem związku między częstotliwością a okresem drgań | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przemian energii w ruchu drgającym | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| Fale mechaniczne (2 godziny) | • przeprowadza doświadczenia (demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie), korzystając z ich opisów; formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji wytworzonych fal | X | | | |
| | • opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii | | X | | |
| | • wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej, posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otoczeniu | X | | | |
| | • posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$) | | X | | |
| | • stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami | | X | | |
| | • analizuje wykres fali; wskazuje i wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji | | | X | |
| | • wyodrębnia z tekstów, wykresów, schematycznych rysunków i innych ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem związków między okresem, częstotliwością i długością fali; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem związków między okresem, częstotliwością i długością fali oraz analizy wykresu fali | | | X | (X) |
| | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących fal mechanicznych | | | X | |
| Fale dźwiękowe (1 godzina) | • przeprowadza doświadczenia (wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń | X | | | |
| | • stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otoczeniu | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące fal dźwiękowych z wykorzystaniem związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące fal dźwiękowych | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących fal dźwiękowych | | | X | |
| Wysokość i głośność dźwięku (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia (wytwarza dźwięki i bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> analizuje oscylogramy różnych dźwięków | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> • ^Rposługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz hałas szkodliwy dla zdrowia | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów oraz wykresów (oscylogramów) i innych ilustracji informacje kluczowe | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania związane z wysokością i głośnością dźwięków | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z porównywaniem różnych dźwięków i analizą ich oscylogramów | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wysokości i głośności dźwięków | | | X | |
| Fale elektromagnetyczne (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> • stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • ^Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, rysunków schematycznych i blokowych oraz innych ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania dotyczące fal elektromagnetycznych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące fal elektromagnetycznych z wykorzystaniem związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali; przelicza podwielokrotności i wielokrotności oraz jednostki czasu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych | | | X | (X) |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących fal elektromagnetycznych | | | X | |
| V. OPTYKA (16 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian) | | | | | |
| Światło i jego właściwości (1 godzina) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia (obserwuje bieg promieni światła i wykazuje, że światło przenosi energię), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła światła; postępuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa, rozbieżna) | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otoczeniu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące światła i jego właściwości | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone (lub problemy) dotyczące światła i jego właściwości | | | X | (X) |
| Zjawiska cienia i półcienia (1 godzina) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie (obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otoczeniu | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | • przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia | | X | | |
| | • opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca | | X | | |
| | • wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego te zjawiska | | | X | |
| | • wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące zjawisk cienia i półcienia | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z analizą zjawisk cienia i półcienia | | | X | (X) |
| | • postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zjawisk cienia i półcienia | | | X | |
| Odbicie i rozproszenie światła (1 godzina) | • przeprowadza doświadczenia (bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń | X | | | |
| | • porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; wskazuje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otoczeniu | X | | | |
| | • postępuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; podaje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia | | X | | |
| | • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej | | X | | |
| | • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia | | | X | |
| | • wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem związku między kątami padania i odbicia (prawa odbicia) | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem związku między kątami padania i odbicia (prawa odbicia) | | | X | (X) |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odbicia i rozproszenia światła | | | X | |
| Zwierciadła (3 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otoczeniu przeprowadza doświadczenia (obserwacja obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznaczanie jego ogniska), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich; opisuje przebieg doświadczenia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu opisuje i konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny postępuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów utworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; postępuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; postępuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); opisuje i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie ogniska po odbiciu wychodzące od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otoczeniu | X | X | | |
| | | | X | | |
| | | | | X | |
| | | | | | X |
| | | | | X | |
| | | | X | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry I celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące zwierciadeł (związane z analizą i ilustracją biegu promieni odbitych od zwierciadeł płaskich i sferycznych) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące zwierciadeł (związane z analizą i ilustracją biegu promieni odbitych od zwierciadeł płaskich i sferycznych) | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zwierciadeł | | | X | |
| Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie (obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tego doświadczenia | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje i konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$ | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania związane z wytwarzaniem obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z wytwarzaniem obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych i wykorzystaniem wzorów na powiększenie obrazu | | | X | (X) |
| | <ul style="list-style-type: none"> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wytwarzania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych | | | X | |
| Zjawisko załamania światła (2 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia (obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo) | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła i długością fali świetlnej w różnych ośrodkach oraz odwołując się do widma światła białego | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko powstawania tęczy | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, rysunków schematycznych lub blokowych | X | | | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry I celujący |
| | i innych ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące zjawiska załamania światła i rozszczepienia światła w pryzmacie | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące zjawiska załamania światła i rozszczepienia światła z wykorzystaniem prawa załamania światła | | | X | (X) |
| | • postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zjawiska załamania światła oraz rozszczepienia światła | | | X | |
| Soczewki (2 godziny) | • rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); postępuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewek skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otoczeniu oraz przykłady ich wykorzystania | X | | | |
| | • przeprowadza doświadczenia (obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń | X | | | |
| | • opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, postępuje się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne | | X | | |
| | • wyjaśnia, na czym polega odwracalność biegu promieni świetlnych i stosuje ją (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) | | X | | |
| | • postępuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) | | | X | |
| | • wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu | X | | | |
| | • rozwiązuje proste zadania związane z analizą biegu promieni przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą | | X | | |
| | • rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) związane z analizą biegu promieni przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą | | | X | (X) |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|---|---|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących soczewek | | | X | |
| Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek (4 godziny) | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie (obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tego doświadczenia | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje wytwarzanie obrazów za pomocą soczewek; otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (podaje trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu | X | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$) określa, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez soczewkę w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska, i odwrotnie | | | X | |
| | <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; postępuje się pojęciem akomodacji oka | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku | | X | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu | | | X | |

| Zagadnienie (temat lekcji) | Cele operacyjne Uczeń: | Wymagania edukacyjne | | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|
| | | podstawowe | | ponadpodstawowe | |
| | | Konieczne Ocena dopuszczający | Podstawowe Ocena dostateczny | Rozszerzające Ocena dobry | Dopełniające Ocena Bardzo dobry i celujący |
| | • rozwiązuje proste zadania dotyczące wytwarzania obrazów za pomocą soczewek | | X | | |
| | • rozwiązuje zadania złożone (lub problemy) dotyczące wytwarzania obrazów za pomocą soczewek z wykorzystaniem wzorów na powiększenie obrazu | | | X | (X) |
| | • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących otrzymywania obrazów za pomocą soczewek | | | X | |