**Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów klasy ósmej**

 **poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki**

**(program nauczania „Spotkania z fizyką” – autorzy:** Grażyna Francuz-Ornat Teresa Kulawik**)**

**(po zmianach w podstawie programowej 2024)**

I. OCENA PÓŁROCZNA – wymagania na poszczególne oceny z działów:

1. Elektrostatyka

2. Prąd elektryczny

3. Magnetyzm

II. OCENA ROCZNA - wymagania niezbędne na ocenę półroczną i dodatkowo z działów:

4. Ruch drgający i fale

5. Optyka

III. Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze po uwagę:
1. Indywidualne możliwości i właściwości psychofizyczne każdego ucznia
2. Wysiłek oraz zaangażowanie ucznia w pracę na lekcji
3. Aktywność podczas zajęć
4. Samodzielność w wykonywaniu ćwiczeń
5. Zainteresowanie przedmiotem i stosunek do nauki - np. udział w turniejach, konkursach, dodatkowych zajęciach rozwijających pasje

IV. Uczniom posiadającym orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego lub opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb zgodnie z zaleceniami w nich zawartymi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dział** | **Tematy** | **Poziom wymagań** |
| **ocena dopuszczająca** | **ocena dostateczna** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
| **I półrocze** |
| 1. Elektrostatyka  | 1. Elektryzowanie ciał 2. Budowa atomu 3. Ładunek elektryczny 4. Elektroskop 5. Przewodniki i izolatory | Uczeń:informuje, czym zajmuje się ele-ktrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistościposługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunkuposługuje się pojęciami: przewodni-ka jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substan-cji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczaćodróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykładyposługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznegowyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywane-go zjawiska lub problemuwspółpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwarozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka* | Uczeń:doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanychopisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładachopisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimien-nych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczy-wistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: e ≈ 1,6 · 10–19 Cposługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest nałado-wane ujemnieposługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemnydoświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykładyinformuje, że dobre przewodniki elektry-czności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistościstosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznegoanalizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; posługuje się elektroskopemopisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznejprzeprowadza doświadczenia:doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,doświadczenie wykazujące, że przewo-dnik można naelektryzować,elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróż-nia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka* | Uczeń:wskazuje przykłady oddziaływań elektro-statycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznejporównuje oddziaływania elektrostaty-czne i grawitacyjnewykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera 6,24 · 1018 ładunków elementarnych: 1 C = 6,24 · 1018*e*)rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarne-go; przelicza podwielokrotności, przepro-wadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczącychposługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izo-latorach elektrony są związane z atoma-mi; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatorywyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzo-nych doświadczeń związanych z elektry-zowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemiwyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zobojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznegoopisuje działanie i zastosowanie pioruno-chronuprojektuje i przeprowadza:doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeńrozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Elektrostatyka* (w szczególności tekstu: *Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał*) | Uczeń:realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału *Elektrostatyka*rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału *Elektrostatyka* | opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności  |
| 2. Prąd elektryczny  | 1. Prąd elektryczny 2. Napięcie elektryczne 3. Obwody prądu elektrycznego 4. Natężenie prądu elektrycznego 5. Pomiar natężenia i napięcia 6. Opór. Prawo Ohma 7. Praca i moc prądu elektrycznego 8. Domowa instalacja elektryczna | Uczeń:określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznegoprzeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisuposługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznymwymienia elementy prostego obwo-du elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementówwymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (ampero-mierz szeregowo, woltomierz równolegle)wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykładywyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznejopisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznejwyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemurozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresuwspółpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwarozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny* | Uczeń:posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikachstosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnikarozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległyrysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączni-ków; posługuje się symbolami graficznymi tych elementówposługuje się pojęciem oporu elektry-cznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznymposługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznegoposługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznychwyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkańopisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektry-cznym; podaje podstawowe zasady udzie- lania pierwszej pomocyprzeprowadza doświadczenia:doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza,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,wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza,korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróż-nia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących) | Uczeń:porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjneRporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięciaRrozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznymdoświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczącychRstosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczącychRposługuje się pojęciem oporu właściwe-go oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancjiRopisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczystwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 Vrozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Prąd elektryczny*realizuje projekt: *Żarówka czy świetlówka* (opisany w podręczniku) | Uczeń:Rprojektuje i przeprowadza doświad-czenie (inne niż opisane w podrę-czniku) wykazujące zależność ; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioskisporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia *I*(*U*)Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkańrozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) doty-czące treści rozdziału *Prąd elektryczny* (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Prąd elektryczny* (inny niż opisany w podręczniku) | • opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności  |
| 3. Magnetyzm | 1. Bieguny magnetyczne 2. Oddziaływanie przewodnika z prądem elektrycznym na igłę magnetyczną 3. Elektromagnes 4. Siła elektrodynamiczna 5. Silnik prądu stałego | Uczeń:nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimidoświadczalnie demonstruje zacho-wanie się igły magnetycznej w obecności magnesuopisuje zachowanie się igły magne-tycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądemposługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magneswyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywa-nego zjawiska lub problemuwspółpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwarozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* | Uczeń:opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemiopisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wyko-nane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesupodaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczneopisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetykówopisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczeniadoświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetycznąopisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałegoopisuje jakościowo wzajemne oddziały-wanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)przeprowadza doświadczenia:bada wzajemne oddziaływanie mag-nesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewod-nika z prądem,bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,bada zależność magnetycznych właści-wości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wynikówrozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* | Uczeń:porównuje oddziaływania elektrostaty-czne i magnetycznewyjaśnia, na czym polega namagneso-wanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznychstwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prą-dem, mają kształt współśrodkowych okręgówopisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewod-nika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczają-cych kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewod-nika kołowego lub zwojnicyopisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektry-cznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowęrozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Magnetyzm* (w tym tekstu: *Właściwości magnesów i ich zastosowa-nia* zamieszczonego w podręczniku) | Uczeń:rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Magnetyzm* | opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności  |
| II półrocze |
| 4. Ruch drgający i fale  | 1. Ruch drgający 2. Fale mechaniczne 3. Fale dźwiękowe 4. Fale elektromagnetyczne | Uczeń:opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistościposługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostka-mi do opisu ruchu okresowegowyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasuwskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechani-cznych w otaczającej rzeczywistościstwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozcho-dzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistościstwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechani-cznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartościwymienia rodzaje fal elektromag-netycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowaniaprzeprowadza doświadczenia:demonstruje ruch drgający ciężar-ka zawieszonego na nici; wskazuje położenie równo-wagi i amplitudę drgań,demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,wytwarza dźwięki; bada jako-ściowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego do-świadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioskiwyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i za- leżność malejącą na podstawie danych z tabelirozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* | Uczeń:opisuje ruch drgający (drgania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgańposługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykona-nych w jednostce czasu () i na tej podstawie określa jej jednostkę (); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ()doświadczalnie wyznacza okres i częstotli-wość w ruchu okresowym; 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; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioskiprzedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgańopisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materiiposługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: (lub )stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkamidoświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzy-staniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznegoopisuje mechanizm powstawania i rozcho-dzenia się fal dźwiękowych w powietrzuposługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą faliopisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą falirozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasustwierdza, że źródłem fal elektromag-netycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasiepodaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżnirozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale* (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza oblicze-nia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących) | Uczeń:posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnychanalizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciałanalizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracjiomawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznymrozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Drgania i fale*realizuje projekt: *Prędkość i częstotliwość dźwięku* (opisany w podręczniku) | Uczeń:projektuje i przeprowadza do-świadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzo-nego badaniarozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Drgania i fale* (inny niż opisany w podręczniku) | • opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności |
| 5. Optyka | 1. Światło i jego właściwości 2. Zjawiska: odbicia i rozproszenia światła 3. Zwierciadła 4. Zjawisko załamania światła 5. Soczewki 6. Zjawisko rozszczepienia światła 7. Wady wzroku | Uczeń:wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w ota- czającej rzeczywistościopisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistościporównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistościrozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistościposługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzo-nych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozor-ny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiotopisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszcze-pienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmatrozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycz- nej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystaniaopisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy-wistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniskaprzeprowadza doświadczenia:obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,bada zjawiska odbicia i rozpro-szenia światła,obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające,korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpie-czeństwa; opisuje przebieg doświad- czenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświad-czeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeniawyodrębnia z tekstów, tabel i ilu-stracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemuwspółpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwarozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Optyka* | Uczeń:opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnymopisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżniprzedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcieniaopisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycaposługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbiciaopisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatejanalizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiegoopisuje i konstruuje graficznie 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 – pozornyopisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadłapodaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistościopisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamaniapodaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacieopisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozornewyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawia-jącego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji okaprzeprowadza doświadczenia:demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wynikówrozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Optyka* | Uczeń:wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystychwyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedsta-wiających te zjawiskaprojektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczeniawyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadławyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białegoporównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewkiprzewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Optyka*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału *Optyka* (w tym tekstu: *Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła* zamieszczonego w podręczniku) | Uczeń:opisuje zagadkowe zjawiska opty-czne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału *Optyka*realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Optyka* | • opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności |

Zaplanowany materiał programowy może być modyfikowany; wymagania dostosowane do indywidualnych możliwości psychofizycznych i potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów, zespołu klasowego. Uczniom posiadającym opinię/lub orzeczenie/ PPP dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb, zgodnie z zaleceniami zawartymi w opinii/orzeczeniu.