

## Wymagania edukacyjne - fizyka klasa 7

### Wymagania ogólne:

**Opis zjawisk:** Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisywania zjawisk w przyrodzie. **Doświadczenia:** Planowanie i przeprowadzanie doświadczeń oraz wyciąganie wniosków. **Rozwiązywanie problemów:** Stosowanie wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych.

### Wymagania szczegółowe:

1. Ocena dopuszczająca: Pierwsze spotkanie z fizyką: Określa, czym zajmuje się fizyka. Wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce (obserwacja, doświadczenie, pomiar). Rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja. Wskazuje podstawowe przyrządy pomiarowe i potrafi odczytać z nich wynik (z pomocą nauczyciela). Zna podstawowe jednostki układu SI (dla czasu, długości, masy). **Właściwości materii:** Rozróżnia stany skupienia materii (ciało stałe, ciecz, gaz) i wskazuje ich proste przykłady. Wymienia podstawowe cechy ciał stałych, cieczy i gazów (np. kształt, objętość). Zna pojęcie gęstości substancji jako wielkości fizycznej. Odczytuje masę i objętość ciała za pomocą prostych przyrządów. **Kinematyka:** Rozpoznaje pojęcie ruchu i spoczynku oraz wie, że ruch ma charakter względny. Zna pojęcie prędkości w ruchu jednostajnym. Wskazuje jednostki prędkości. Odczytuje z treści zadania lub wykresu proste dane dotyczące drogi i czasu. **Dynamika:** Rozpoznaje pojęcie siły jako miary oddziaływania między ciałami. Wymienia rodzaje oddziaływań (kontaktowe i na odległość). Podaje przykłady siły ciężkości i siły sprężystości w otaczającej rzeczywistości. Wskazuje siłomierz jako przyrząd do pomiaru siły. Rozróżnia pojęcie masy i ciężaru ciała. **Hydrostatyka i aerostatyka:** Zna pojęcie ciśnienia jako stosunku siły nacisku do powierzchni. Wymienia jednostkę ciśnienia. Podaje przykłady występowania ciśnienia atmosferycznego w życiu codziennym. Wskazuje, że ciecze wywierają ciśnienie hydrostatyczne. **Praca, moc, energia:** Wskazuje przykłady wykonywania pracy mechanicznej w sensie fizycznym w życiu codziennym. Zna pojęcie mocy i jej jednostki. Rozpoznaje rodzaje energii mechanicznej (energia kinetyczna, energia potencjalna grawitacji). Wskazuje przykłady przemian energii w otoczeniu. **Termodynamika:** Rozróżnia pojęcia temperatury i ciepła (energii wewnętrznej). Posługuje się skalami temperatur – odczytuje temperaturę w stopniach Celsjusza oraz zna pojęcie kelwina jako jednostki w układzie SI. Wskazuje sposoby zmiany energii wewnętrznej – podaje proste przykłady zmiany energii przez wykonanie pracy lub przepływ ciepła. Wymienia sposoby przekazywania ciepła – rozpoznaje przewodnictwo cieplne, konwekcję oraz promieniowanie w codziennych sytuacjach. Wskazuje materiały dobrze przewodzące ciepło oraz izolatory cieplne. Poprawnie przyporządkowuje nazwy procesów do zjawisk: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja i resublimacja.

2. Ocena dostateczna (wymagania z poziomu oceny dostatecznej i dopuszczającej):

**Pierwsze spotkanie z fizyką:** Uczeń potrafi dobrać właściwy przyrząd pomiarowy i dokonać pomiaru długości, czasu czy temperatury z zachowaniem podstawowej dokładności. Zna i

potrafi przemieniać podstawowe jednostki układu SI. Rozróżnia pojęcia ciała fizycznego oraz substancji (materiału), z którego jest ono zrobione, i potrafi podać proste przykłady.

**Właściwości i budowa materii:** Zna podstawowe informacje o budowie atomu (jądro, elektrony). Wymienia trzy stany skupienia materii (stały, ciekły, gazowy) i wskazuje ich główne cechy (np. kształt, objętość). Zna pojęcie gęstości substancji, potrafi zapisać wzór i obliczyć gęstość, masę lub objętość w prostych zadaniach. **Hydrostatyka i aerostatyka:** Definiuje pojęcie ciśnienia jako stosunek siły nacisku do powierzchni i zna jego jednostkę. Wie, czym jest ciśnienie hydrostatyczne oraz atmosferyczne, i potrafi podać ich proste przykłady z życia codziennego. Formułuje treść prawa Archimidesa oraz wyjaśnia warunki pływania ciał (tonięcie, pływanie, unoszenie się na powierzchni). Formułuje treść prawa Pascala. **Kinematyka:** Wyjaśnia, na czym polega względność ruchu i spoczynku (pojęcie układu odniesienia). Zna pojęcie prędkości w ruchu jednostajnym, potrafi stosować wzór oraz przeliczać jednostki prędkości. Potrafi odczytać proste informacje z wykresów zależności drogi lub prędkości od czasu. **Dynamika:** Zna i potrafi sformułować pierwszą oraz drugą zasadę dynamiki Newtona. Rozróżnia pojęcie siły wypadkowej, potrafi zsumować siły działające w jednym kierunku. Odróżnia masę ciała od jego ciężaru (siły ciężkości) i potrafi obliczyć ciężar ze wzoru. Wymienia skutki działania siły tarcia (zarówno pożyteczne, jak i uciążliwe) w otaczającym świecie. **Praca, moc, energia:** Uczeń definiuje pracę mechaniczną, zna jej wzór oraz podstawową jednostkę i potrafi obliczyć jej wartość w prostych zadaniach, gdy kierunek siły jest zgodny z kierunkiem ruchu. Rozumie pojęcie mocy jako szybkości wykonywania pracy, stosuje wzór, zna jednostkę i wykonuje proste obliczenia. Rozróżnia energię kinetyczną (związaną z ruchem) oraz energię potencjalną ciężkości (związaną z wysokością) i potrafi podać przykłady ciał posiadających dany rodzaj energii. Formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej w prostych sytuacjach (np. swobodny spadek piłki bez uwzględnienia oporów powietrza). **Termodynamika** Rozróżnia pojęcia temperatury i ciepła. Wie, że wyższa temperatura oznacza szybszy ruch cząsteczek, co wpływa na wzrost energii wewnętrznej ciała. Zna skalę Celsjusza oraz Kelvina i potrafi przeliczać temperatury między nimi. Zna definicję ciepła właściwego i potrafi wskazać na prostych przykładach, co ono oznacza (np. że woda nagrzewa się wolniej niż piasek). Opisuje procesy cieplne, takie jak topnienie, krzepnięcie, parowanie i skraplanie, podając warunki, w jakich zachodzą.

### 3. Ocena dobra (wymagania z poziomu oceny dobrej, dostatecznej i dopuszczającej):

**Pierwsze spotkanie z fizyką:** Samodzielnie planuje i opisuje przebieg prostych doświadczeń, wskazuje rolę użytych przyrządów pomiarowych oraz poprawnie ilustruje i interpretuje ich wyniki. Określa cechy siły (wartość, kierunek, zwrot) oraz potrafi wyznaczyć siłę wypadkową i siłę równoważącą (wzdłuż tej samej prostej). Rozwiązuje umiarkowanie trudne zadania rachunkowe i problemowe dotyczące pojęć wstępnych. **Właściwości i budowa materii:** Analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów oraz ich właściwości makroskopowe. Odróżnia siły spójności od sił przylegania i podaje konkretne przykłady ich wykorzystania w życiu codziennym. Posługuje się pojęciem gęstości substancji do rozwiązywania typowych i lekko złożonych zadań obliczeniowych.

**Kinematyka:** Wyjaśnia na przykładach pojęcie toru, drogi oraz względności ruchu w

wybranym układzie odniesienia. Przelicza jednostki prędkości. Stosuje wzór na prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym w zadaniach tekstowych. Potrafi odczytać i zinterpretować zależności drogi i prędkości od czasu na prostych wykresach fizycznych.

**Dynamika:** Zna i potrafi zilustrować przykładami pierwszą oraz drugą oraz trzecią zasadę dynamiki Newtona. Rozpoznaje, nazywa i rysuje siły oporów ruchu, siłę ciężkości oraz siłę nacisku. **Hydrostatyka i aerostatyka:** Poprawnie rozróżnia pojęcie parcia (siły nacisku) od ciśnienia oraz interpretuje wartość 1 paskala. Formułuje prawo Pascala oraz prawo Archimedes, podając przykłady ich zastosowania w technice i codzienności (np. prasy hydrauliczne, pływanie ciał). Wyjaśnia czynniki, od których zależy ciśnienie wewnątrz cieczy oraz tłumaczy zasadę działania naczyń połączonych. **Praca, moc, energia:** Definiuje pracę, oblicza pracę ze wzoru, przelicza jednostki. Wyznacza pracę z wykresu zależności siły od drogi. Rozróżnia pojęcia pracy i mocy, oblicza moc ze wzoru. Tłumaczy, kiedy ciało posiada energię potencjalną ciężkości, a kiedy kinetyczną oraz rozwiązuje zadania obliczeniowe z użyciem tych wzorów. Wyjaśnia zasadę zachowania energii mechanicznej na konkretnych przykładach i wykorzystuje ją do prostych obliczeń w układach bez oporów ruchu. **Termodynamika:** Odróżnia temperaturę (miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek) od energii wewnętrznej oraz sprawnie przelicza temperaturę między skalami Celsjusza i Kelwina. Wyjaśnia mechanizm zmiany energii wewnętrznej przez wykonanie pracy oraz przez cieplny przepływ energii (przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie), a także poprawnie interpretuje I zasadę termodynamiki. Posługuje się pojęciem ciepła właściwego, samodzielnie oblicza ilość energii potrzebnej do ogrzania ciała ze wzoru oraz interpretuje znaczenie wysokiego ciepła właściwego wody w przyrodzie. Opisuje procesy topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji, interpretuje wykresy ogrzewania/chłodzenia substancji oraz wyjaśnia pojęcia ciepła topnienia i ciepła parowania.

4.Ocena bardzo dobra (wymagania z poziomu oceny bardzo dobrej, dobrej, dostatecznej i dopuszczającej): **Pierwsze spotkanie z fizyką:** Samodzielnie charakteryzuje metody poznawania świata stosowane w fizyce oraz rozróżnia pojęcia ciała fizycznego i substancji w złożonych przykładach. Poprawnie planuje i wykonuje precyzyjne pomiary wielkości fizycznych (długość, czas, masa, temperatura), zapisuje wyniki z uwzględnieniem cyfr znaczących i odpowiednich jednostek SI. Przetwarza dane pomiarowe, rysuje i bezbłędnie interpretuje wykresy oraz tabele. **Właściwości i budowa materii:** Wyjaśnia ziarnistą budowę materii, ruch cieplny cząsteczek (dyfuzję) oraz siły spójności i przylegania. Bezbłędnie operuje wzorem na gęstość, rozwiązuje trudne zadania tekstowe i obliczeniowe z jej wykorzystaniem (w tym zamiana jednostek. Charakteryzuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje przemiany fazowe (topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, wrzenie, sublimacja) oraz interpretuje ich wykresy temperatury w czasie. **Kinematyka:** Wyjaśnia względność ruchu i spoczynku, potrafi wskazać układ odniesienia oraz obliczyć prędkość względem różnych ciał. Samodzielnie przekształca i stosuje wzory w ruchu jednostajnym prostoliniowym. Rysuje i analizuje złożone wykresy zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego. Rozróżnia ruch jednostajny od niejednostajnego i posługuje się pojęciem prędkości średniej. **Dynamika:** Zna i stosuje zasady dynamiki Newtona do wyjaśnienia zachowania ciał w otaczającym świecie. Charakteryzuje rodzaje sił

(siła ciężkości, tarcie, opory ruchu, siła sprężystości) i bezbłędnie wykonuje obliczenia dla siły wypadkowej. Sprawnie przelicza ciężar ciała na podstawie jego masy. **Hydrostatyka i aerostatyka:** Formułuje prawo Archimedesesa i bezbłędnie rozwiązuje zaawansowane zadania dotyczące siły wyporu oraz warunków pływania ciał (tonięcie, pływanie, unoszenie się). Wyjaśnia działanie urządzeń hydraulicznych (prasa hydrauliczna, hamulce) w oparciu o prawo Pascala. **Praca, moc, energia:** Definiuje i poprawnie oblicza pracę mechaniczną w sytuacjach, gdy kierunek siły jest zgodny z kierunkiem przesunięcia, oraz bezbłędnie analizuje przypadki, kiedy praca wynosi zero. Rozumie pojęcie mocy jako szybkości wykonywania pracy, sprawnie przelicza jednostki oraz rozwiązuje zaawansowane zadania obliczeniowe. Rozróżnia, definiuje i oblicza energię potencjalną grawitacji oraz energię kinetyczną. Samodzielnie stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania wieloetapowych zadań problemowych (np. swobodny spadek ciała, ruch wahadła). **Termodynamika:** Wyjaśnia związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną cząsteczek oraz poprawnie przelicza temperaturę między skalami Celsjusza i Kelwina. Opisuje dwa sposoby zmiany energii wewnętrznej (przez wykonanie pracy i przepływ ciepła) oraz samodzielnie interpretuje pierwszą zasadę termodynamiki. Definiuje ciepło właściwe i bezbłędnie stosuje wzór na ilość pobranego lub oddanego ciepła w trudnych zadaniach obliczeniowych. Wyjaśnia zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania od strony energetycznej, posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania oraz analizuje wykresy ogrzewania i chłodzenia ciał.

5. Ocena celująca (wymagania z poziomu oceny celującej, bardzo dobrej, dobrej, dostatecznej i dopuszczającej):

Uczeń samodzielnie stosuje wiedzę i wzory fizyczne w nowych, złożonych i nietypowych zadaniach. Formułuje problemy, przeprowadza analizę oraz syntezę zjawisk fizycznych bez pomocy nauczyciela. Bezbłędnie posługuje się fachową terminologią fizyczną. Aktywnie i samodzielnie wyszukuje dodatkowe informacje, czyta literatura popularnonaukową, realizuje dodatkowe doświadczenia. Osiąga bardzo dobre wyniki, bierze aktywny udział w konkursach przedmiotowych, projektach oraz zadaniach dla chętnych.

*Uwagi:*

*\*Każda wyższa ocena zawiera w sobie pełny zakres wymagań przypisanych do ocen niższych.*

## Wymagania ogólne:

**Opis zjawisk:** Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisywania zjawisk w przyrodzie. **Doświadczenia:** Planowanie i przeprowadzanie doświadczeń oraz wyciąganie wniosków. **Rozwiązywanie problemów:** Stosowanie wiedzy do rozwiązywania zadań teoretycznych i praktycznych.

## Wymagania szczegółowe:

1.Ocena dopuszczająca **Elektrostatyka:** Definiuje ładunek elektryczny i wymienia jego dwa rodzaje (dodatni, ujemny). Podaje podstawową jednostkę ładunku elektrycznego. Wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otoczeniu oraz demonstruje to zjawisko przez potarcie. Opisuje uproszczoną budowę atomu, wskazując jądro (protony, neutrony) oraz elektrony. Rozróżnia przewodniki od izolatorów i podaje ich elementarne przykłady z życia codziennego. Formułuje zasadę zachowania ładunku w najprostszej postaci. **Prąd elektryczny:** Wyjaśnia pojęcie prądu elektrycznego jako uporządkowanego ruchu ładunków. Wskazuje warunki konieczne do przepływu prądu. Rozpoznaje podstawowe elementy obwodu na schemacie. Nazywa podstawowe wielkości fizyczne: natężenie prądu, napięcie elektryczne, opór elektryczny oraz przyporządkowuje im jednostki (amper, wolt, om). Formułować treść prawa Ohma w prostej formie słownej. Podaje zasady bezpiecznego korzystania z domowych urządzeń elektrycznych. **Magnetyzm:** Nazwa bieguny magnesów stałych (północny i południowy) oraz opisuje ich wzajemne oddziaływanie. Opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu lub w polu magnetycznym Ziemi. Wskazuje przykłady zastosowania magnesów w życiu codziennym. Wyjaśnia, czym jest elektromagnes i podać przykład jego wykorzystania. **Drgania i fale:** Rozpoznaje ruch drgający w otaczającym świecie i podaje jego przykłady (np. wahadło, huśtawka). Posługuje się pojęciami: okres drgań, częstotliwość, amplituda. Wskazuje różnicę między falami mechanicznymi a elektromagnetycznymi. Podać podstawowe cechy dźwięku (wysokość, głośność) i potrafi je powiązać ze z częstotliwością oraz amplitudą fali. **Optyka:** Podaje główne źródła światła (naturalne i sztuczne). Opisuje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz wyjaśnia powstawanie cienia. Formułuje prawo odbicia światła w najprostszej postaci. Rozróżnia zwierciadła płaskie i kuliste oraz soczewki. Wskazuje podstawowe wady wzroku i sposoby ich korygowania.

2.Ocena dostateczna (wymagania z poziomu oceny dostatecznej i dopuszczającej).

**Elektrostatyka:** Opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk oraz potrafi wyjaśnić, że procesy te polegają na przemieszczaniu się elektronów. Opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych oraz podaje przykłady takich zjawisk w otoczeniu. Posługuje się pojęciem ładunku elementarnego oraz potrafi podać jednostkę ładunku elektrycznego. Rozróżnia przewodniki od izolatorów i podaje przykłady. Wyjaśnia zasadę działania elektroskopu. **Prąd elektryczny:** Definiuje natężenie prądu oraz napięcie elektryczne, podaje ich jednostki oraz nazwy przyrządów służących do ich pomiaru. Rysuje i odczytuje schematy prostych obwodów elektrycznych składających się ze źródła energii, odbiornika, przewodów i wyłącznika. Stosuje w obliczeniach prawo Ohma oraz wzór

na opór elektryczny dla prostych, typowych zadań z jedną niewiadomą. Oblicza pracę i moc prądu elektrycznego przy użyciu wzorów. Wymienia zasady bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej w domu i opisuje rolę bezpieczników. **Magnetyzm:** Opisuje właściwości magnesów trwałych i ich wzajemne oddziaływanie. Wskazuje igłę magnetyczną jako mały magnes i wyjaśnia zasadę działania kompasu w polu magnetycznym Ziemi. Opisuje budowę i działanie elektromagnesu oraz wymienia czynniki wpływające na zmianę jego właściwości magnetycznych. Wskazuje praktyczne zastosowania elektromagnesów w urządzeniach codziennego użytku. **Drgania i fale:** Opisuje ruch drgający na przykładzie wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie. Definiuje pojęcia okresu i częstotliwości drgań, zna ich jednostki oraz posługuje się prostą zależnością między okresem a częstotliwością. Wskazuje przykłady rozchodzenia się fal mechanicznych. Podaje podstawowe cechy dźwięku (wysokość, głośność) i potrafi powiązać je z częstotliwością oraz amplitudą fali dźwiękowej. Określa zakres słyszalności dźwięków dla człowieka oraz potrafi zdefiniować pojęcia infradźwięków i ultradźwięków. **Optyka:** Wymienia naturalne i sztuczne źródła światła oraz opisuje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym. Wyjaśnia mechanizm powstawania cienia i półcienia. Formułuje prawo odbicia światła i wskazać różnicę między odbiciem a rozproszeniem światła. Rozróżnia zwierciadła płaskie, wklęsłe i wypukłe oraz podaje przykłady ich zastosowania w życiu codziennym. Opisuje zjawisko załamania światła przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków. Rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające oraz wskazuje rolę soczewki w korekcji podstawowych wad wzroku.

### 3. Ocena dobra (wymagania z poziomu oceny dobrej, dostatecznej i dopuszczającej).

**Elektrostatyka:** Objasnia mechanizm elektryzowania ciał przez dotyk i indukcję, odwołując się do budowy atomu i przemieszczania elektronów. Potrafi zastosować zasadę zachowania ładunku w zadaniach obliczeniowych. Potrafi scharakteryzować i odróżnić przewodniki od izolatorów pod kątem obecności swobodnych ładunków. **Prąd elektryczny:** Rozwiązuje typowe zadania z użyciem wzorów na natężenie prądu, napięcie oraz opór elektryczny. Wykorzystuje prawo Ohma do obliczeń parametrów prostych obwodów elektrycznych. Oblicza pracę i moc prądu elektrycznego oraz koszt zużytej energii elektrycznej uwzględniając jednostkę energii. Rysuje schemat i buduje obwód z szeregowym i równoległym połączeniem odbiorników oraz poprawnie włącza do nich woltomierz i amperomierz. **Magnetyzm:** Opisuje działanie i budowę elektromagnesu, a także wskazuje czynniki wpływające na zmianę siły jego pola magnetycznego. Stosuje regułę prawej dłoni do określania zwrotu linii pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem oraz zwojniczy. Wyjaśnia zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego z wykorzystaniem pojęcia siły elektrodynamicznej. Wskazuje i opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej oraz podać przykłady jego wykorzystania (np. w prądnicach). **Ruch drgający i fale:** Odczytuje z wykresów i oblicza okres, częstotliwość oraz amplitudę w ruchu drgającym, stosuje zależność między okresem a częstotliwością. Stosuje wzór na prędkość fali do rozwiązywania zadań rachunkowych. Rozróżnia i opisuje cechy dźwięku (wysokość, głośność) oraz potrafi powiązać je z parametrami fali akustycznej (częstotliwość, amplituda). Potrafi scharakteryzować fale ultradźwiękowe i infradźwiękowe, podaje ich naturalne źródła oraz zastosowania w technice i medycynie. **Optyka:** Stosuje w zadaniach prawo odbicia oraz

prawo załamania światła na granicy dwóch ośrodków. Konstruuje obrazy (rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone) powstające w zwierciadłach wklęsłych oraz soczewkach skupiających dla różnych odległości przedmiotu. Używa wzoru na zdolność skupiającą soczewki wraz z jej poprawną jednostką. Wyjaśnia mechanizm powstawania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność) i wskazać sposoby ich korygowania za pomocą soczewek.

3. Ocena bardzo dobra (wymagania z poziomu oceny bardzo dobrej, dobrej, dostatecznej i dopuszczającej). **Elektrostatyka:** Analizuje i wyjaśnia mechanizmy elektryzowania ciał (przez dotyk, potarcie oraz indukcję) w oparciu o mikroskopową strukturę materii (przepływ elektronów). Stosuje w zadaniach obliczeniowych i problemowych zasadę zachowania ładunku elektrycznego dla układów ciał. Opisuje ilościowo i jakościowo siłę oddziaływania między ładunkami punktowymi oraz wyjaśnia działanie maszyn elektrostatycznych i elektroskopu. Samodzielnie planuje i prezentuje doświadczenia wykazujące istnienie dwóch rodzajów ładunków oraz izolatorów i przewodników. **Prąd elektryczny:** Przekształca i stosuje wzory na natężenie prądu, opór elektryczny, pracę oraz moc w trudniejszych zadaniach kilkietapowych. Projektuje i rysuje skomplikowane schematy obwodów elektrycznych (w tym połączenia szeregowo i równoległe) oraz poprawnie włącza do nich woltomierz i amperomierz. Analizuje koszty zużycia energii elektrycznej w gospodarstwie domowym przy użyciu jednostki kilowatogodzina. **Magnetyzm:** Wyznacza kierunek i zwrot linii pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem oraz zwojnicy za pomocą reguły prawej dłoni. Określa zwrot siły magnetycznej (elektrodynamicznej) działającej na przewodnik w polu magnetycznym przy użyciu reguły trzech palców lewej dłoni. Analizuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, elektromagnesu na podstawie praw fizyki. Wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej i mechanizm powstawania prądu indukcyjnego. **Drgania i fale:** Rozwiązuje zadania rachunkowe łączące wzory na częstotliwość, prędkość fali. Wyjaśnia mechanizmy powstawania dźwięku i cechy dźwięku (wysokość, głośność, barwa) oraz opisuje zjawisko echa i rezonansu akustycznego. Analizuje powstawanie i zastosowanie fal ultradźwiękowych oraz infradźwięków. **Optyka:** Samodzielnie konstruuje obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe i soczewki skupiające/rozpraszające dla wszystkich położań przedmiotu, podając precyzyjne cechy obrazu. Stosować prawo odbicia i prawo załamania światła do wyjaśniania zjawisk w przyrodzie (np. powstawanie tęczy, złudzenia optyczne, całkowite wewnętrzne odbicie). Rozwiązuje zadania z wykorzystaniem pojęcia zdolności skupiającej soczewki wyrażanej w dioptriach. Wyjaśnia fizyczne przyczyny wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność) i wskazywać sposoby ich korekcji przy użyciu odpowiednich soczewek. [

3. Ocena celująca (wymagania z poziomu oceny celującej, bardzo dobrej, dobrej, dostatecznej i dopuszczającej). Uczeń samodzielnie stosuje wiedzę i wzory fizyczne w nowych, złożonych i nietypowych zadaniach. Formułuje problemy, przeprowadza analizę oraz syntezę zjawisk fizycznych bez pomocy nauczyciela. Bezbłędnie posługuje się fachową terminologią fizyczną. Aktywnie i samodzielnie wyszukuje dodatkowe informacje, czyta

literaturę popularnonaukową. Osiąga bardzo dobre wyniki, bierze aktywny udział w konkursach przedmiotowych, projektach oraz zadaniach dla chętnych.

*Uwagi:*

*\*Każda wyższa ocena zawiera w sobie pełny zakres wymagań przypisanych do ocen niższych.*