

WYMAGANIA EDUKACYJNE

fizyka – klasa VIII szkoły podstawowej

rok szkolny 2026/2027

Szkoła	Podstawowa Nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi w Środzie Wielkopolskiej
Nauczyciel	Anita Proksa, Natalia Lewandowska, Donata Michałowska, Jakub Kamiński
Realizowany program nauczania	Sposób na fizykę
Data przyjęcia / aktualizacji	1.09.2026

FIZYKA

1. ELEKTROSTATYKA

Jak oddziaływanie ładunków i przemieszczanie elektronów wyjaśniają zjawiska elektrostatyczne?

F8.1 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń opisuje elektryzowanie ciał, oddziaływanie ładunków i zasadę zachowania ładunku, posługując się modelem budowy materii.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — elektrostatyka

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): chemia, informatyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rozróżniać ładunek dodatni, ujemny i ciało obojętne
- wyjaśniać elektryzowanie przez tarcie, dotyk i indukcję
- przewidywać przyciąganie lub odpychanie
- śledzić przepływ elektronów bez przypisywania ruchu protonom w ciele stałym
- stosować zasadę zachowania ładunku do opisu doświadczenia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Samooocena i poprawa: wskazanie mocnych stron, nazwanie trudności, wykorzystanie informacji zwrotnej, korekta błędów i plan dalszej pracy.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje ładunek dodatni, ujemny i ciało obojętne oraz przewiduje przyciąganie lub odpychanie w prostym przykładzie. Z pomocą wskazuje kierunek przemieszczania elektronów.	Wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie, dotyk lub indukcję w typowych sytuacjach. Śledzi przepływ elektronów i stosuje zasadę zachowania ładunku do prostego doświadczenia.	Analizuje kolejne etapy elektryzowania kilku ciał, porównuje ich stan początkowy i końcowy oraz przewiduje oddziaływanie. Łączy model budowy materii z obserwowanym skutkiem.	Ocenia poprawność opisu lub schematu, wykrywa błędne przypisywanie ruchu protonom albo naruszenie zasady zachowania ładunku. Uzasadnia poprawkę, odwołując się do przemieszczania elektronów.	Projektuje bezpieczne doświadczenie demonstrujące wybrany sposób elektryzowania, przewiduje wynik i tworzy model przepływu elektronów. Modyfikuje układ, aby sprawdzić inną hipotezę.

FIZYKA

2. PRĄD ELEKTRYCZNY I OBWODY

Jak napięcie, natężenie i opór opisują przepływ energii w obwodzie?

F8.2 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń buduje i analizuje prosty obwód, stosuje symbole elementów oraz poprawnie włącza amperomierz i woltomierz.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — prąd elektryczny

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): technika, informatyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- odczytywać i rysować schemat obwodu
- rozróżniać połączenie szeregowe i równoległe
- włączać mierniki zgodnie z ich funkcją i zakresem
- odczytywać wynik z jednostką oraz niepewnością wynikającą ze skali
- stosować zasady bezpieczeństwa i unikać zwarcia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Samocena i poprawa: wskazanie mocnych stron, nazwanie trudności, wykorzystanie informacji zwrotnej, korekta błędów i plan dalszej pracy.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje podstawowe elementy i symbole obwodu oraz wskazuje warunek przepływu prądu. Z pomocą buduje prosty obwód i odczytuje wskazanie miernika.	Samodzielnie buduje obwód według schematu, poprawnie włącza amperomierz i woltomierz, dobiera podstawowy zakres oraz zapisuje wynik z jednostką, przestrzegając zasad bezpieczeństwa.	Analizuje połączenia szeregowe i równoległe, przewiduje skutki przzerwiania obwodu oraz usunięcia, zamiany lub dołączenia elementu. Dobiera miejsca pomiaru i porównuje schemat z rzeczywistym układem.	Ocenia obwód pod względem poprawności i bezpieczeństwa, rozpoznaje zwarcie, błędne podłączenie miernika lub niewłaściwy zakres oraz uzasadnia sposób usunięcia problemu.	Projektuje i buduje obwód realizujący określoną funkcję, planuje pomiary i dokumentuje wyniki. Testuje działanie układu, lokalizuje problemy i modyfikuje konstrukcję.

FIZYKA

2. PRĄD ELEKTRYCZNY I OBWODY – ciąg dalszy

Jak napięcie, natężenie i opór opisują przepływ energii w obwodzie?

F8.3 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń stosuje zależność między napięciem, natężeniem i oporem oraz interpretuje charakterystykę prądowo-napięciową.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII - prawo Ohma

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, informatyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- dobierać właściwy wzór i przekształcać go
- podstawiać wartości w jednostkach SI
- obliczać brakującą wielkość i oceniać sens wyniku
- tworzyć lub odczytywać wykres $I(U)$
- rozpoznawać, kiedy opór przewodnika zmienia się wraz z napięciem lub temperaturą

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Praca cyfrowa: dokument, arkusz, kod, grafika, prezentacja, nagranie lub uporządkowany materiał z zachowaniem prawa i bezpieczeństwa.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje napięcie, natężenie i opór oraz ich jednostki. Z pomocą odczytuje punkt z wykresu $I(U)$ i oblicza jedną brakującą wielkość w prostym przykładzie.	Stosuje zależność $U = IR$ w typowych zadaniach, przekształca wzór i podstawia dane w jednostkach SI. Odczytuje lub sporządza liniową charakterystykę prądowo-napięciową.	Analizuje tabelę i wykres $I(U)$, porównuje przewodniki oraz wyznacza lub interpretuje ich opór. Rozpoznaje sytuację, w której opór nie pozostaje stały.	Ocenia, czy wyniki pomiarów potwierdzają prawo Ohma. Wskazuje wynik wyraźnie różniący się od pozostałych, podaje możliwą przyczynę i uzasadnia, czy można przyjąć stałą wartość oporu.	Projektuje badanie zależności natężenia od napięcia, dobiera zakresy pomiarowe i sposób przedstawienia danych. Tworzy wykres, wyjaśnia, dlaczego punkty mogą nie układać się dokładnie na linii prostej, i ulepsza procedurę.

FIZYKA

2. PRĄD ELEKTRYCZNY I OBWODY – ciąg dalszy

Jak napięcie, natężenie i opór opisują przepływ energii w obwodzie?

F8.4 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń oblicza pracę, moc i energię elektryczną oraz analizuje zużycie energii i zasady bezpiecznego użytkowania urządzeń.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII - energia elektryczna

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, wiedza o społeczeństwie, geografia

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rozróżniać moc od energii
- stosować $P=UI$ i $E=Pt$ w typowych zadaniach
- przeliczać J, kWh, W i kW
- odczytywać dane z tabliczki znamionowej lub licznika
- oceniać koszt i bezpieczeństwo użytkowania na podstawie danych

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Projekt lub wytwór: plan, model, plakat, prezentacja, portfolio, praca twórcza albo rozwiązanie problemu wykonane indywidualnie lub zespołowo.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozróżnia moc i energię elektryczną, odczytuje podstawowe dane z tabliczki znamionowej i z pomocą wykonuje proste obliczenie zużycia energii.	Stosuje zależności $P = UI$ i $E = Pt$ w typowych zadaniach, przelicza W, kW, J i kWh oraz oblicza zużycie lub koszt pracy pojedynczego urządzenia.	Analizuje dane kilku urządzeń, porównuje zużycie energii i koszt ich użytkowania oraz wyjaśnia wpływ mocy i czasu pracy. Interpretuje wskazania licznika lub zestawienie zużycia.	Ocenia sposób użytkowania urządzenia pod kątem bezpieczeństwa, zużycia energii i kosztu. Sprawdza przyjęte dane oraz obliczenia i uzasadnia zalecenie na podstawie wyników.	Tworzy realistyczny plan ograniczenia zużycia energii lub porównania urządzeń, przewiduje efekt i sposób monitorowania. Analizuje wyniki i modyfikuje plan, gdy dane nie potwierdzają założeń.

FIZYKA

3. MAGNETYZM I ELEKTROMAGNETYZM

Jak prąd i pole magnetyczne wzajemnie na siebie oddziałują?

F8.5 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń opisuje magnesy, pole magnetyczne Ziemi i przewodnika z prądem oraz wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII - magnetyzm

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): geografia, technika

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rozpoznawać bieguny i przewidywać ich oddziaływanie
- przedstawiać kierunek linii pola w prostym modelu
- wyjaśniać działanie kompasu
- wskazywać czynniki zwiększające siłę elektromagnesu
- łączyć model z działaniem dzwonka, przekaźnika lub silnika

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Projekt lub wytwór: plan, model, plakat, prezentacja, portfolio, praca twórcza albo rozwiązanie problemu wykonane indywidualnie lub zespołowo.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje bieguny magnesu, przewidyuje ich podstawowe oddziaływanie i wskazuje kierunek północny za pomocą kompasu. Z pomocą rozpoznaje elementy elektromagnesu.	Wyjaśnia działanie magnesu, kompasu i elektromagnesu oraz rysuje linie pola magnetycznego w prostym przypadku. Wskazuje czynniki zwiększające siłę elektromagnesu.	Analizuje wpływ natężenia prądu, liczby zwojów i rdzenia na działanie elektromagnesu. Porównuje magnes i elektromagnes oraz wyjaśnia działanie dzwonka, przekaźnika lub silnika.	Ocenia poprawność modelu, doświadczenia lub urządzenia. Sprawdza, czy zmiana wybranego czynnika rzeczywiście wpływa na siłę elektromagnesu, i uzasadnia poprawkę zwiększającą skuteczność lub bezpieczeństwo.	Projektuje i wykonuje model elektromagnesu lub jego zastosowania, zmienia jeden wybrany czynnik i przewidyuje efekt. Testuje konstrukcję, analizuje wyniki i ulepsza rozwiązanie.

FIZYKA

4. DRGANIA I FALE

Jak ruch okresowy przenosi energię i informację bez trwałego transportu materii?

F8.6 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń opisuje drgania za pomocą amplitudy, okresu i częstotliwości oraz analizuje wykres lub pomiary ruchu drgającego.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — ruch drgający

POWIĄZANIA MIĘDZYPREDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, muzyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rozpoznawać położenie równowagi i amplitudę
- wyznaczać okres z czasu wielu drgań
- obliczać częstotliwość i stosować jednostkę herc
- odczytywać parametry z wykresu
- wyjaśniać wpływ zmiany warunków doświadczenia na wynik

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Praca cyfrowa: dokument, arkusz, kod, grafika, prezentacja, nagranie lub uporządkowany materiał z zachowaniem prawa i bezpieczeństwa.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje położenie równowagi, amplitudę i okres drgań. Z pomocą mierzy czas kilku drgań i odczytuje podstawową informację z wykresu.	Wyznacza okres z czasu wielu drgań, oblicza częstotliwość w hercach i odczytuje z wykresu amplitudę, okres oraz częstotliwość ruchu drgającego.	Analizuje wykres i dane pomiarowe, porównuje dwa ruchy drgające oraz wyjaśnia zależność między okresem a częstotliwością. Wnioskuje o wpływie zmienionych warunków na podstawie wyników.	Ocenia wiarygodność pomiaru okresu, rozpoznaje pomyłkę w liczeniu drgań, opóźnienie przy włączaniu lub wyłączaniu stopera albo zbyt małą liczbę powtórzeń. Uzasadnia sposób poprawy pomiaru.	Projektuje badanie czynnika wpływającego na drgania, planuje wielokrotne pomiary i sposób przedstawienia wyników. Analizuje dane, formułuje wniosek i poprawia procedurę po uwzględnieniu dokładności pomiaru.

FIZYKA

4. DRGANIA I FALE – ciąg dalszy

Jak ruch okresowy przenosi energię i informację bez trwałego transportu materii?

F8.7 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń wyjaśnia rozchodzenie się fal mechanicznych, posługuje się długością, częstotliwością i prędkością fali.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — fale mechaniczne

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, geografia

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- odróżniać ruch ośrodka od kierunku rozchodzenia się zaburzenia
- rozpoznawać falę poprzeczną i podłużną w modelu
- stosować zależność $v = \lambda f$
- interpretować zmianę długości fali przy stałej prędkości
- wyjaśniać odbicie, tłumienie lub nakładanie fal w prostym przykładzie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Samoocena i poprawa: wskazanie mocnych stron, nazwanie trudności, wykorzystanie informacji zwrotnej, korekta błędów i plan dalszej pracy.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje długość i częstotliwość fali oraz z pomocą odróżnia ruch punktów ośrodka od kierunku rozchodzenia się fali. Wskazuje na modelu falę poprzeczną lub podłużną.	Stosuje zależność $v = \lambda f$ w typowych zadaniach, posługuje się właściwymi jednostkami i opisuje proste przykłady fal poprzecznych oraz podłużnych.	Analizuje zmianę długości i częstotliwości fali przy ustalonej prędkości, interpretuje schematy i porównuje odbicie, tłumienie lub nakładanie fal w prostych sytuacjach.	Ocenia poprawność modelu i obliczeń, sprawdza jednostki oraz przyjęte warunki. Wyjaśnia, że fala przenosi energię, a punkty ośrodka jedynie drgają wokół swoich położenia.	Projektuje demonstrację lub model wykorzystujący długość, częstotliwość albo prędkość fali. Przewiduje wpływ zmiany częstotliwości lub ośrodka, sprawdza przewidywanie i modyfikuje układ na podstawie obserwacji.

FIZYKA

4. DRGANIA I FALE – ciąg dalszy

Jak ruch okresowy przenosi energię i informację bez trwałego transportu materii?

F8.8 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń opisuje dźwięk, wiąże wysokość z częstotliwością, głośność z amplitudą i analizuje ochronę słuchu.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — dźwięk

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): muzyka, biologia, edukacja zdrowotna

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rozróżniać wysokość, głośność i barwę
- interpretować przebieg fali lub widmo w prostym zakresie
- wyjaśniać powstawanie echa i rezonansu
- odróżniać infradźwięki, dźwięki słyszalne i ultradźwięki
- oceniać ryzyko na podstawie poziomu dźwięku i czasu przebywania w hałasie

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Praca cyfrowa: dokument, arkusz, kod, grafika, prezentacja, nagranie lub uporządkowany materiał z zachowaniem prawa i bezpieczeństwa.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozróżnia wysokość, głośność i barwę dźwięku oraz z pomocą łączy wysokość z częstotliwością, a głośność z amplitudą. Wskazuje, że zbyt głośny dźwięk lub długie przebywanie w hałasie może uszkodzić słuch.	Odczytuje podstawowe informacje z wykresu fali dźwiękowej, wyjaśnia echo i rozróżnia infradźwięki, dźwięki słyszalne oraz ultradźwięki. Stosuje podstawowe zasady ochrony słuchu.	Analizuje i porównuje nagrania lub wykresy, wiąże cechy dźwięku z amplitudą i częstotliwością oraz wyjaśnia rezonans. Określa, jak odległość od przeszkody i rodzaj powierzchni wpływają na echo.	Ocenia ryzyko dla słuchu, uwzględniając poziom dźwięku i czas przebywania w hałasie. Sprawdza wiarygodność zalecenia i uzasadnia wybór skutecznego sposobu ochrony.	Projektuje badanie dźwięku albo materiał informujący, jak chronić słuch, oparty na pomiarach i wiedzy o falach. Ocenia skuteczność rozwiązania i dostosowuje je do odbiorcy oraz warunków.

FIZYKA

5. OPTYKA

Jak światło rozchodzi się i zmienia kierunek, tworząc obrazy oraz zjawiska optyczne?

F8.9 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń stosuje prawo odbicia i konstruuje obrazy w zwierciadłach, wyjaśniając ich cechy.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII — odbicie światła

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, plastyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- rysować promień padający, normalną i promień odbity
- mierzyć kąty względem normalnej
- konstruować obraz w zwierciadle płaskim
- rozpoznawać cechy obrazu rzeczywistego i pozornego w poznanym zakresie
- sprawdzać konstrukcję za pomocą symetrii i prawa odbicia

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Samoocena i poprawa: wskazanie mocnych stron, nazwanie trudności, wykorzystanie informacji zwrotnej, korekta błędów i plan dalszej pracy.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje promień padający, normalną i promień odbity oraz z pomocą mierzy kąty względem normalnej. Opisuje podstawowe cechy obrazu w zwierciadle płaskim.	Stosuje prawo odbicia w typowej konstrukcji, poprawnie zaznacza kąty i konstruuje obraz punktu lub prostego przedmiotu w zwierciadle płaskim.	Analizuje bieg kilku promieni i zmianę położenia przedmiotu, porównuje cechy obrazu rzeczywistego i pozornego oraz wnioskuje o położeniu obrazu z prawa odbicia i symetrii.	Ocenia konstrukcję, wykrywa pomiar kąta względem powierzchni zamiast normalnej lub błędny przebieg promieni. Sprawdza rozwiązanie za pomocą prawa odbicia i symetrii oraz uzasadnia poprawkę.	Projektuje układ zwierciadeł, na przykład prosty peryskop lub drogę promienia światła, i wykonuje pełną konstrukcję. Sprawdza ustawienie zwierciadeł oraz przebieg promieni i modyfikuje układ, aby osiągnąć zamierzony efekt.

FIZYKA

5. OPTYKA – ciąg dalszy

Jak światło rozchodzi się i zmienia kierunek, tworząc obrazy oraz zjawiska optyczne?

F8.10 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń wyjaśnia załamanie i rozszczepienie światła oraz konstruuje obrazy w soczewkach, łącząc model z działaniem oka i przyrządów.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VIII - załamanie, soczewki i widzenie

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): biologia, matematyka, technika

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- bez obliczeń przewidywać zmianę kierunku światła na granicy ośrodków
- rozpoznawać soczewkę skupiającą i rozpraszającą
- wykonywać konstrukcję głównymi promieniami
- określać cechy obrazu w zależności od położenia przedmiotu
- wyjaśniać korekcję krótkowzroczności i dalekowzroczności w prostym modelu

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Projekt lub wytwór: plan, model, plakat, prezentacja, portfolio, praca twórcza albo rozwiązanie problemu wykonane indywidualnie lub zespołowo.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje zjawisko załamania oraz soczewkę skupiającą i rozpraszającą. Z pomocą zaznacza główny promień lub określa podstawową cechę obrazu.	Bez wykonywania obliczeń przewiduje zmianę kierunku światła na granicy ośrodków, konstruuje obraz z wykorzystaniem poznanych promieni głównych i wyjaśnia podstawowy sposób korekcji wady wzroku.	Analizuje wpływ położenia przedmiotu i rodzaju soczewki na położenie oraz wielkość obrazu. Określa, czy obraz jest rzeczywisty lub pozorny oraz prosty lub odwrócony, i łączy model z działaniem oka albo przyrządu optycznego.	Ocenia poprawność konstrukcji, sprawdza przebieg promieni i uzasadnia dobór soczewki do korekcji wady wzroku lub zastosowania. Wskazuje, których cech rzeczywistego oka albo przyrządu nie uwzględniła uproszczony model.	Projektuje układ optyczny tworzący obraz o określonych cechach, przewiduje wynik i wykonuje konstrukcję. Zmienia położenie elementów lub rodzaj soczewki po sprawdzeniu, jaki obraz powstaje.

FIZYKA

6. METODA DOŚWIADCZALNA I ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Jak pomiar, model matematyczny i ocena niepewności prowadzą do wiarygodnego wniosku?

F8.11 • EFEKT UCZENIA SIĘ

Uczeń planuje doświadczenie, opracowuje wyniki i rozwiązuje problem fizyczny, sprawdzając jednostki, założenia oraz sens odpowiedzi.

ODNIESIENIE DO PODSTAWY: PP 2017/2024: fizyka VII–VIII - wymagania przekrojowe

POWIĄZANIA MIĘDZYPRZEDMIOTOWE (informacyjne): matematyka, informatyka

KRYTERIA SUKCESU - po czym można rozpoznać opanowanie umiejętności? Uczeń potrafi...

- formułować pytanie i hipotezę możliwą do sprawdzenia
- określać zmienną badaną, zmienianą i kontrolowaną
- tworzyć tabelę, wykres i obliczenia z jednostkami
- porównywać wyniki, uwzględniać dokładność odczytu i ograniczenia przyrządu
- porównywać wynik z modelem i wyjaśniać rozbieżność

MOŻLIWE DOWODY OSIĄGNIĘCIA UMIEJĘTNOŚCI

Uczeń może pokazać tę umiejętność w różnych formach; katalog jest otwarty i nie oznacza obowiązku wykonania wszystkich przykładów.

Praca pisemna: odpowiedź otwarta, notatka, karta pracy, rozwiązanie zadania, sprawdzian umiejętności albo poprawiona wersja pracy.

Wypowiedź ustna: odpowiedź, prezentacja, objaśnienie toku rozumowania, interpretacja, dyskusja lub omówienie własnej pracy.

Analiza materiału: tekst, źródło, mapa, wykres, tabela, model, ilustracja, nagranie, przykład lub zestaw danych wraz z uzasadnionymi wnioskami.

Działanie praktyczne: obserwacja, pomiar, doświadczenie, demonstracja procedury, wykonanie ćwiczenia lub kontrola poprawności.

Praca cyfrowa: dokument, arkusz, kod, grafika, prezentacja, nagranie lub uporządkowany materiał z zachowaniem prawa i bezpieczeństwa.

2 – ROZUMIENIE <i>opisuje • wyjaśnia • podsumowuje</i>	3 – ZASTOSOWANIE <i>stosuje • wykonuje • wykorzystuje</i>	4 – ANALIZOWANIE <i>porównuje • porządkuje • wnioskuje</i>	5 – OCENIANIE <i>ocenia • uzasadnia • weryfikuje</i>	6 – TWORZENIE <i>projektuje • tworzy • modyfikuje</i>
Rozpoznaje pytanie badawcze oraz wskazuje, co w doświadczeniu jest zmieniane, mierzone i utrzymywane bez zmian. Z pomocą odczytuje tabelę lub wykres i formułuje prosty wniosek zgodny z wynikiem.	Wykonuje doświadczenie według instrukcji, utrzymuje wskazane warunki bez zmian, zapisuje wyniki i wykonuje typowe obliczenia. Sprawdza jednostki oraz to, czy odpowiedź pasuje do opisanej sytuacji.	Planuje badanie, określa, co będzie zmieniać, co mierzyć i co zachować bez zmian, ustala liczbę powtórzeń oraz tworzy tabelę i wykres. Analizuje zależność i porównuje wynik z przewidywaniem.	Ocenia wiarygodność danych, uwzględnia dokładność przyrządów i przyjęte uproszczenia. Wskazuje wynik wyraźnie różniący się od pozostałych lub stałą przyczynę zniekształcającą pomiary i uzasadnia sposób poprawy badania.	Projektuje samodzielne, bezpieczne badanie albo wieloetapowe rozwiązanie problemu, opracowuje dane i sprawdza przewidywanie. W kolejnych próbach ulepsza metodę i przedstawia wniosek poparty wynikami pomiarów oraz obliczeń.