

Sposób na fizykę
Szkoła podstawowa , klasy 7–8

Wymagania Edukacyjne

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU SPOSÓB NA FIZYKĘ- WSiP

Ogólne wymagania na poszczególne stopnie klasa 7

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem wielu źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów, a także efektywnie pracuje nad rozwiązaniem oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnienie podjętego działania;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- interpretuje oraz wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych,
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych i doświadczalnych;

- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą;

- zazwyczaj rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie ma nawet wiedzy nazwniczej;
- nie rozwiązuje typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

Alternatywny sposób formułowania oceny szkolnej może odwoływać się do wymagań szczegółowych przyporządkowanych do kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. Wymagania te przedstawiono w tabeli poniżej, a kolorem niebieskim zapisano wymagania wykraczające poza zapisy przedmiotowej podstawy programowej, ale wynikające z treści podręcznika.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające (z wyłączeniem wymagań zapisanych w tabeli kolorem niebieskim);
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe, ale nie spełnia wymagań dopełniających;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne i podstawowe;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania tylko typowych zadań i problemów.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne;
- deklaruje chęć dalszej nauki, a braki umiejętności i wiedzy umożliwiają tę naukę.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie spełnia nawet wymagań koniecznych;
- ma braki w umiejętnościach i wiedzy, które uniemożliwiają dalszą naukę.

I. Oddziaływania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
1.	Oczami fizyki	- wyodrębnia z rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; - zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką.	- wyodrębnia z tekstów i tabel informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; - przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów; - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej.	- wyodrębnia z diagramów i wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; - przeprowadza wybrane doświadczenia na podstawie ich opisów; - zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.	- ilustruje kluczowe informacje w różnych postaciach; - wymienia cechy oraz etapy metody naukowej.
2.	Otoczający nas świat	- zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; - rozdziela i podaje nazwy trzech stanów skupienia; - posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami.	- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (centy-, kilo-); - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej.	- zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; - przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (mikro-, mega-).	przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.
3.	Oddziaływanie – co to znaczy?	- wyodrębnia zjawisko z kontekstu; - rozpoznaje oddziaływanie na podstawie jego skutków (grawitacyjne, sprężyste, magnetyczne, elektryczne).	- wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę; - wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań grawitacyjnego i sprężystego.	- wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska; - wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań magnetycznego i elektrycznego.	rozdziela oddziaływania na odległość i bezpośrednie.

4.	Siły wokół nas	- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; - stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało; - rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu; - posługuje się pojęciem siły ciężkości.	- wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania podczas doświadczenia lub pokazu; - wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; - posługuje się jednostką siły; - podaje przykłady sił ciężkości, nacisku i oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych; - stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem ziemskim; - wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.	wskazuje rolę użytych podczas doświadczenia lub pokazu przyrządów.	- podaje przykłady siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych; - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.
5.	Więcej niż jedna siła	wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach.	- rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; - opisuje i rysuje siły, które się równoważą.		rysuje siłę wypadkową w przypadku dodawania dwóch sił o różnych kierunkach.
6.	Wzajemność oddziaływań	- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał; - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.	- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki; - ilustruje doświadczalnie trzecią zasadę dynamiki.	wskazuje i podaje nazwy sił wzajemnego oddziaływania.	- podaje nazwy sił akcji i reakcji oraz wskazuje na arbitralność wyboru tych określeń; - posługuje się pojęciem siły nośnej.

II. Właściwości materii

Lp.	Temat	Wymagania
-----	-------	-----------

		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
7.	Ciecze i gazy (F)	opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (F).	opisuje formowanie się kropli (F).	doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego (F).	- posługuje się pojęciem ściśliwości do opisu właściwości cieczy i gazów; - opisuje lepkość jako właściwość materii będąca konsekwencją sił spójności; - wymienia cechy powierzchni hydrofobowej i powierzchni hydrofilowej.
8.	Gęstość materii	posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami.	analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.	stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością.	- rozróżnia pojęcia lepkości i gęstości; - przelicza jednostki gęstości.
9.	Wyznaczanie gęstości	- posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; - zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.	- analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; - zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.	- doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym kształcie, za pomocą wagi i przymiaru; - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	- doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego; - oblicza i zapisuje niepewność wyznaczenia gęstości.
10.	Siła parcia i ciśnienie	- posługuje się pojęciem siły parcia w cieczech i gazach; - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji,	- posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; - posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;	- stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem; - doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego.	podaje nazwy przyrządów do pomiaru ciśnienia.

		pomiarów i doświadczeń. • przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (hekto-).			
11.	Ciśnienie a pole powierzchni	• posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką.	• posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; • stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem.	• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	• stosuje różne jednostki ciśnienia, inne niż podstawowa (mmHg, bar, atm).
12.	Ciśnienie hydrostatyczne	• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; • posługuje się prawem Pascala.	• stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem; • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością.	• doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy; • wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu.	• wymienia przykłady naczyń połączonych.
13.	Siła wyporu. Pływanie ciał	• opisuje warunki pływania ciał na podstawie analizy ich gęstości.	• wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; • posługuje się pojęciem siły wyporu.	• posługuje się prawem Archimedesza; • demonstruje prawo Archimedesza, wyznacza wartość siły wyporu; • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	• analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach; • analizuje warunek pływania ciał; • wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych na podstawie warunków pływania.

III. Ruch

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			

14.	Czas i droga	- wyróżnia pojęcie toru; - przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina).	wyróżnia pojęcia drogi.	rozdziela ruch prostoliniowy i ruch krzywoliniowy.	oblicza zmianę wielkości fizycznej i posługuje się symbolem Δ.
15.	Względność ruchu	wskazuje przykłady względności ruchu.	opisuje przykłady względności ruchu.	opisuje układ odniesienia.	rozdziela układy odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowe.
16.	Rodzaje ruchu. Prędkość ciała	posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego.	- nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym prędkość jest stała. - oblicza wartość prędkości.	- stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; - nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała.	przelicza jednostki prędkości.
17.	Wyznaczanie prędkości	przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.	- doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych; - stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta.	doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo.	posługuje się pojęciem prędkości chwilowej i prędkości średniej.
18.	Pierwsza zasada dynamiki. Siły oporu ruchu	- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; - rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych.	- stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; - analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; - doświadczalnie ilustruje pierwszą zasadę dynamiki.	przelicza jednostki prędkości.	- stosuje pojęcie bezwładności; - opisuje związek między kształtem i prędkością poruszającego się ciała a oporem ruchu w ośrodku.

19.	Tworzenie wykresów ruchu	rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.	wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego.	rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji.	oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.
-----	--------------------------	---	--	--	---

IV. Dynamika

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
20.	Ruch przyspieszony	nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie.	- nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; - posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.	- na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym wraz z jednostką; - stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła.	wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).
21.	Ruch opóźniony	nazywa ruchem opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje.	- nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; - posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego.	- na podstawie danych liczbowych przedstawionych formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu opóźnionym wraz z jednostką; - stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła.	wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).

22.	Siła tarcia i ruch	rozpoznaje i podaje nazwy sił oporów ruchu, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych.	- wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; - opisuje i rysuje siły, które się równoważą.	rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie analizy sił.	rozróżnia siłę tarcia statycznego i siłę tarcia dynamicznego.
23.	Druga zasada dynamiki		- posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała; - analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki. - doświadczalnie demonstruje drugą zasadę dynamiki.	- stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	stosuje pojęcie bezwładności do opisu zachowania ciał w sytuacjach praktycznych.
24.	Wykresy ruchu jednostajnie zmiennego	rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.	- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; - wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego.	- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; - rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego lub jednostajnie zmiennego na podstawie podanych informacji; - ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach.	oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.
25.	Rozwiązywanie zadań	wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę.	- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; - wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska.	- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; - ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach.	opisuje etapy modelowania numerycznego.

V. Praca i energia

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
26.	Praca mechaniczna i zmiana energii	- posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; - posługuje się pojęciem energii mechanicznej.	stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana.	- opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	- rozróżnia pracę wykonaną przez ciało i pracę wykonaną nad ciałem; - oblicza pracę z wykresu zależności siły działającej na ciało od jego przemieszczenia.
27.	Energia kinetyczna i energia potencjalna	posługuje się pojęciem energii: kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości.	opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii.	- oblicza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej; - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	
28.	Moc	posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką.	- stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; - przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (kilo-, mega-).	przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	- doświadczalnie wyznacza moc; - stosuje różne jednostki mocy.
29.	Spadek swobodny	nazywa ruchem zmiennym ruch, w którym wartość prędkości się	opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły	wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk.	opisuje zasadę zachowania energii.

		zmienia.	grawitacji; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej.		
--	--	----------	--	--	--

VI. Zjawiska cieplne

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
30.	Wszystko ma temperaturę	posługuje się pojęciem temperatury.	rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej.		opisuje zasadę działania baterii termostatycznej.
31.	Termometry i pomiar temperatury	- posługuje się skalą temperatur Celsjusza; - zapisuje wynik pomiaru temperatury wraz z jego jednostką.	posługuje się skalą temperatur Kelvina.	przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie.	- przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Fahrenheita i odwrotnie; - posługuje się pojęciem temperatury odczuwalnej (jakościowo).
32.	Energia wewnętrzna	wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić.	wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić przez wykonanie nad nim pracy lub przez przekazanie energii w postaci ciepła.	- analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek; - demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała.	wymienia przykłady sytuacji praktycznych, w których zmienia się energia wewnętrzna układu.

34.	Stany skupienia a temperatura	- rozdzieli i podaje nazwy zmian stanu skupienia; - demonstruje zjawisko topnienia.	demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania.	analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.	- wskazuje przykłady ciał stałych, których cząsteczki nie tworzą uporządkowanej struktury; - opisuje procesy powstawania różnych osadów atmosferycznych (rosy, mgły, szadzi oraz szronu).
35.	Energia podczas zmian stanu skupienia	rozdzieli i podaje nazwy zmian stanu skupienia.	analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.		posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania wraz z ich jednostkami.
36.	Transport ciepła	opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego.	- rozdzieli materiały o różnym przewodnictwie; - opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; - doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego.	- opisuje rolę izolacji cieplnej; - określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła.	posługuje się pojęciem prądów konwekcyjnych i opisuje przykłady ich występowania.
37.	Kinetyczno-molekularny model budowy materii	- wyodrębnia zjawisko z kontekstu; - opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu.	przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów.	analizuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.	- wymienia cechy modelu fizycznego i jego zastosowanie; - wymienia założenia kinetyczno-molekularnego modelu budowy materii.

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne

Ogólne wymagania na poszczególne stopnie klasa 8

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem wielu źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów, a także efektywnie pracuje nad rozwiązaniem oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnienie podjętego działania;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- interpretuje oraz wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych,
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;

- stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych i doświadczalnych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą;
- zazwyczaj rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie ma nawet wiedzy nazewniczej;
- nie rozwiązuje typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

Alternatywny sposób formułowania oceny szkolnej może odwoływać się do wymagań szczegółowych przyporządkowanych do kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. Wymagania te przedstawiono w tabeli poniżej, a kolorem niebieskim zapisano wymagania wykraczające poza zapisy przedmiotowej podstawy programowej, ale wynikające z treści podręcznika.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające (z wyłączeniem wymagań zapisanych w tabeli kolorem niebieskim);
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe, ale nie spełnia wymagań dopełniających;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne i podstawowe;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania tylko typowych zadań i problemów.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne;
- deklaruje chęć dalszej nauki, a braki umiejętności i wiedzy umożliwiają tę naukę.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie spełnia nawet wymagań koniecznych;
- ma braki w umiejętnościach i wiedzy, które uniemożliwiają dalszą naukę.

I. Drgania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
1.	Drgania wokół nas	- wymienia przykłady ruchu drgającego; - opisuje ruch okresowy wahadła; - wskazuje położenie równowagi.	posługuje się pojęciem amplitudy wraz z jej jednostką.	- wyznacza amplitudę drgań i położenie równowagi ciężarka zawieszonego na sprężynie; - opisuje zmiany prędkości drgającego ciała.	wskazuje, że ruch wahadła Foucaulta jest konsekwencją ruchu obrotowego Ziemi.
2.	Opis ruchu drgającego	- wyodrębnia zjawisko z kontekstu; - posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami.	- doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu drgającym; - zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.	wskazuje związek między okresem i częstotliwością drgań wahadła a jego długością.	- wymienia przykłady urządzeń poruszających się ruchem drgającym; - wymienia siły powodujące ruch drgający wahadła sprężynowego.
3.	Przemiany energii w ruchu drgającym	opisuje ruch drgający (drżania) ciała.	ilustruje doświadczalnie zasadę zachowania energii mechanicznej w ruchu drgającym.	analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej w ruchu drgającym.	- analizuje ilościowo przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym; - wskazuje, że okres drgań ciężarka na sprężynie zależy od jego masy.

4.	Ruch drgający na wykresach	wyodrębnia z tekstów, tabel lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu.	wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu.	- rysuje wykresy zależności położenia x ciała drgającego od czasu t; - tworzy wykresy ruchu drgającego.	obserwuje tor ruchu ciała, które drga jednocześnie w dwóch kierunkach, wzajemnie do siebie prostopadłych.
5.	Badanie ruchu drgającego	- przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.	doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym.	bada zależność okresu drgań wahadła od amplitudy.	bada zależność okresu drgań wahadła od jego masy.

II. Fale

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
6.	Fala mechaniczna	- wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; - wymienia przykłady fal mechanicznych.	- posługuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady; - opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii.	posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.	- demonstruje na przykładzie modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej; - opisuje zasadę działania elektrowni falowej.
7.	Wielkości opisujące fale	opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii;	do opisu fal posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali wraz z ich jednostkami.	stosuje do obliczeń związki między amplitudą, okresem, częstotliwością i długością fali.	wskazuje, jak wybrane cechy ośrodka wpływają na wielkości opisujące fale.

		• posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.			
8.	Dźwięk	• wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; • wytwarza dźwięki.	• opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; • podaje przykłady źródeł dźwięku.	• rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań (F).	• wskazuje, że fala dźwiękowa to fala podłużna.
9.	Rejestrowanie dźwięku	• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; • opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.	• posługuje się pojęciami natężenie i wysokość dźwięku; • doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.	• opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali; • opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali.	• analizuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik; • posługuje się pojęciem barwy dźwięku.

III. Elektrostatyka

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
10.	Ładunek elektryczny	• podaje nazwy cząstek, z których zbudowany jest atom; • wskazuje, że zjawiska elektryzowania polegają na przemieszczaniu elektronów.	• stosuje jednostkę ładunku.	• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, kilo-, mega-).	• posługuje się podwielokrotnością nano-.

11.	Elektryzowanie przez tarcie i dotyk	opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów.	demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk.	wskazuje rolę uziemienia w kontekście elektryzowania.	stosuje szereg tryboelektryczny do określenia znaku ładunku podczas elektryzowania pocieranych substancji.
12.	Oddziaływanie elektryczne. Elektroskop	- przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; - opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych.	- opisuje budowę elektroskopu; - demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych.	- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; - demonstruje, jak oddziaływanie ładunków zależy od odległości.	- wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków nie zależy od rozmiarów ciał, na których zgromadzony jest ładunek; - wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków zależy od iloczynu ich wartości.
13.	Przewodniki i izolatory	- posługuje się pojęciami: elektron, jon i ładunek elektryczny; - wskazuje przykłady przewodników i izolatorów elektrycznych.	wskazuje podobieństwa i różnice w budowie wewnętrznej przewodników i izolatorów.	- bada (np. za pomocą źródła napięcia oraz żarówki lub amperomierza), czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem; - opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna).	- doświadczalnie demonstruje trwałe elektryzowanie przez wpływ; - posługuje się pojęciem przebiecia elektrycznego; - opisuje mechanizm powstawania burzy i rolę piorunochronów.

IV. Prąd elektryczny

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			

14.	Napięcie elektryczne	wskazuje napięcie jako cechę źródła energii elektrycznej.	- wymienia elementy najprostszego obwodu elektrycznego; - stosuje jednostkę napięcia; - wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego woltomierz.	- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; - stosuje do obliczeń wzór łączący napięcie, energię elektryczną oraz ładunek.	wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu.
15.	Natężenie prądu elektrycznego	opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach.	- posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; - określa kierunek przepływu prądu w obwodzie; - wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego amperomierz.	stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.	wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego o różnym natężeniu.
16.	Opór elektryczny	- przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; - wskazuje opór elektryczny jako konsekwencję budowy ciała.	- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; - posługuje się jednostką oporu.	stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem.	- doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego; - opisuje zasadę działania opornika nastawnego.
17.	Obwody elektryczne	- posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego; - odczytuje wskazania mierników.	- rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika),	- stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; - rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.	- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu; - posługuje się miernikiem uniwersalnym.

			wyłączników, woltomierzy, amperomierzy.		
18.	Kilowatogodzina	- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); - wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki energii.	- posługuje się pojęciem pracy prądu elektrycznego wraz z jednostką; - wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna.	- oblicza koszt energii elektrycznej; - analizuje diagram przemian energii elektrycznej.	rozpoznaje informacje znajdujące się na etykietach energetycznych.
19.	Praca i moc prądu elektrycznego	przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.	posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.	stosuje do obliczeń związek między pracą i mocą prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.	- posługuje się pojęciem mocy znamionowej; posługuje się pojęciem sprawności urządzeń.
20.	Korzystanie z energii elektrycznej (F)	opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej.	- opisuje rolę izolacji w domowej sieci elektrycznej (F); - wymienia elementy domowej instalacji elektrycznej; - rozdziela symbole ostrzegające o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym.	opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej (F).	- rozdziela typy bezpieczników przeciążeniowych (F); opisuje zasadę działania bezpiecznika różnicowoprądowego w domowej sieci elektrycznej; wymienia zadania defibrylatora.

V. Magnetyzm

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			

21.	Magnesy	- nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi; - opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu.	- opisuje zasadę działania kompasu; - posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi; - wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; - opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.	opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania.	- posługuje się pojęciem ferromagnetyku; - opisuje mechanizm oddziaływania magnetycznego, korzystając z pojęcia domen magnetycznych; - opisuje zjawisko powstawania zorzy.
22.	Elektromagnesy	opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem.	opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.	- opisuje budowę i działanie elektromagnesu (F); - opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów (F); - wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (F).	doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.
23.	Silnik elektryczny (F)	wskazuje, że oddziaływanie magnetyczne jest oddziaływaniem na odległość.	wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (F).	opisuje funkcje elementów silnika elektrycznego z elektromagnesem jako wirnikiem (F).	- doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika i magnesu; - opisuje budowę silników o różnej konstrukcji.
24.	Fale elektromagnetyczne	wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma (F).	wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (F).	korzysta do obliczeń z zależności łączącej prędkość fali elektromagnetycznej, jej częstotliwość oraz długość.	wymienia sposoby obrazowania fal elektromagnetycznych.

VI. Światło

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
25.	Światło i jego źródła	- opisuje światło białe jako mieszaninę barw; - opisuje światło lasera jako jednobarwne.	rozpoznaje źródła światła.	wskazuje, że różne barwy otrzymuje się dzięki odpowiedniemu mieszanii światła czerwonego, zielonego i niebieskiego.	
26.	Rozchodzenie się światła	ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym.	wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia.	rozróżnia pojęcia wiązka światła i promień światła.	wskazuje warunki zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżyca.
27.	Odbicie światła	- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej; - opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej.	- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego; - posługuje się pojęciami normalna do powierzchni, kąt padania i kąt odbicia.	doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich.	- posługuje się prawem odbicia światła; - konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadła płaskie.
28.	Zwierciadła wklęsłe i zwierciadła wypukłe	opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym.	analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadeł sferycznych.	doświadczalnie demonstruje zjawisko powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych.	konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska.

29.	Załamanie światła	• posługuje się pojęciami: normalna do powierzchni, kąt padania i kąt załamania; • doświadczalnie demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków.	• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła.	• wskazuje kierunek załamania światła na granicy dwóch ośrodków.	• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia światła i podaje przykład jego zastosowania.
30.	Rozszczepienie światła białego	• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. • opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie.	• opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie.	• doświadczalnie demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.	• wymienia inne przykłady rozszczepienia światła.
31.	Soczewki skupiające	• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; • rozpoznaje soczewkę skupiającą.	• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciem ogniska.	• doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek; • otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie.	• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki.
32.	Soczewki rozpraszające. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	• rozpoznaje soczewkę rozpraszającą.	• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska.	• posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku (F).	• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki.

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne

