

## **WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA KLASY 8 SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 W RUDZIE ŚLĄSKIEJ**

### **Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:**

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- posiadana wiedza i umiejętności umożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- posiadana wiedza i umiejętności (również matematyczne) umożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie nietypowych (problemowych) zadań teoretycznych i praktycznych;
- potrafi projektować i wykonywać doświadczenia oraz interpretować wyniki doświadczeń;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia;
- samodzielnie dociera do różnych źródeł informacji naukowej;
- dzieli się wiedzą z innymi uczniami;
- potrafi organizować swoją naukę i pracę na lekcji oraz współpracować w zespole uczniowskim;
- wykazuje się dużą aktywnością podczas lekcji.

### **Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:**

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą, interpretacyjną;
- posiadana wiedza i umiejętności umożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- posiadana wiedza i umiejętności (również matematyczne) umożliwiają mu zazwyczaj skuteczne rozwiązywanie nietypowych (problemowych) zadań teoretycznych i praktycznych;
- potrafi projektować i wykonywać doświadczenia oraz interpretować wyniki doświadczeń;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- samodzielnie dociera do różnych źródeł informacji naukowej;
- potrafi organizować swoją naukę i pracę na lekcji oraz współpracować w zespole uczniowskim;
- wykazuje się aktywnością podczas lekcji.

### **Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:**

- ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- posiadana wiedza i umiejętności (również matematyczne) umożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- potrafi projektować i wykonywać doświadczenia;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;

- samodzielnie dociera do pojedynczych źródeł informacji naukowej;
- potrafi organizować swoją naukę i pracę na lekcji oraz współpracować w zespole uczniowskim;
- wykazuje się aktywnością podczas lekcji.

**Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:**

- ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- posiadana wiedza i umiejętności (również matematyczne) umożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- zazwyczaj potrafi projektować i wykonywać doświadczenia;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
- wykazuje się ograniczoną aktywnością podczas lekcji.

**Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:**

- ma wiedzę nazewniczą;
- posiadana wiedza i umiejętności umożliwiają mu zazwyczaj skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne;
- zazwyczaj nie jest aktywny podczas lekcji.

**Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:**

- nie ma nawet wiedzy nazewniczej;
- posiadana wiedza i umiejętności uniemożliwiają mu skuteczne rozwiązywanie typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

**SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE DLA KLASY 8  
OPRACOWANE W OPARCIU O WYMAGANIA EDUKACYJNE WYDAWNICTWA WSiP, DOSTOSOWANE DO PODRĘCZNIKA  
„SPOSÓB NA FIZYKĘ” ORAZ PODSTAWĘ PROGRAMOWĄ Z 2024 ROKU**

**Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:**

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe,
- 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 i ponadpodstawowe.
- 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 poza wymaganiami zaznaczonymi czerwonym kolorem.
- 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**

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe

<b>Uczeń:</b>			
<b>Drgania wokół nas</b>	- 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 zawieszonoego na sprężynie; opisuje zmiany prędkości drgającego ciała.
<b>Opis ruchu drgającego</b>	- 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;
<b>Przemiany energii w ruchu drgającym</b>	- opisuje ruch drgający (drzania) ciała.	- ilustruje doświadczalnie zasadę zachowania energii mechanicznej w ruchu drgającym.	- analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej w ruchu drgającym.
<b>Ruch drgający na wykresach</b>	- 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.
<b>Badanie ruchu drgającego</b>	- 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

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe
	<b>Uczeń:</b>		

<b>Fala mechaniczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li> <li>-wymienia przykłady fal mechanicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady;</li> <li>- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.</li> <li>- <b>demonstruje na przykładzie, modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej;</b></li> </ul>
<b>Wielkości opisujące fale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii;</li> <li>- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- do opisu fal posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje do obliczeń związku między amplitudą, okresem, częstotliwością i długością fali.</li> <li>- <b>wskazuje, jak wybrane cechy ośrodka wpływają na wielkości opisujące fale.</b></li> </ul>
<b>Dźwięk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li> <li>- wytwarza dźwięki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu;</li> <li>- podaje przykłady źródeł dźwięku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki;</li> <li>-wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań (F).</li> </ul>
<b>Rejestrowanie dźwięku</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li> <li>- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu;</li> <li>- wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciami natężenie i wysokość dźwięku;</li> <li>- doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;</li> <li>- opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali.</li> </ul>
<b>Fala mechaniczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li> <li>- wymienia przykłady fal mechanicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady;</li> <li>- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;</li> <li>- <b>demonstruje na przykładzie modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej;</b></li> </ul>

		przenoszenia materii.	
--	--	-----------------------	--

## I. Elektrostatyka

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe
	Uczeń:		
<b>Ładunek elektryczny</b>	- 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-).
<b>Elektryzowanie przez tarcie i dotyk</b>	- 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.
<b>Oddziaływanie elektryczne. Elektroskop</b>	- 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. <b>- wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków nie zależy od rozmiarów ciał, na których zgromadzony jest ładunek;</b>
<b>Przewodniki i izolatory</b>	- 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

		<p>wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna).</p> <p>- doświadczalnie demonstruje trwałe elektryzowanie przez wpływ;</p> <p>posługuje się pojęciem przebicia elektrycznego;</p>
--	--	--

#### IV Prąd elektryczny

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe
	Uczeń:		
<b>Napięcie elektryczne</b>	- 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.
<b>Natężenie prądu elektrycznego</b>	- 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.
<b>Opór elektryczny</b>	- przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;	- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika;	- stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem.

	- wskazuje opór elektryczny jako konsekwencję budowy ciała.	- posługuje się jednostką oporu.	- doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego;
<b>Obwody elektryczne</b>	-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), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy.	- 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;
<b>Kilowatogodzina</b>	- 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.
<b>Praca i moc prądu elektrycznego</b>	- 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;
<b>Korzystanie z energii elektrycznej (F)</b>	- opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej.	- opisuje rolę izolacji w domowej sieci elektrycznej (F); - wymienia elementy domowej instalacji elektrycznej;	- opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej (F). - rozróżnia typy bezpieczników przeciążeniowych (F);



		- rozróżnia symbole ostrzegające o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym.	
--	--	---	--

## V Magnetyzm

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe
	Uczeń:		
<b>Magnesy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;</li> <li>- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;</li> <li>- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;</li> <li>- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania.</li> <li>- <b>posługuje się pojęciem ferromagnetyku;</b></li> <li>- <b>opisuje mechanizm oddziaływania magnetycznego, korzystając z pojęcia domen magnetycznych;</b></li> </ul>
<b>Elektromagnesy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje budowę i działanie elektromagnesu (F);</li> <li>- opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów (F);</li> <li>- wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (F).</li> <li>- <b>doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.</b></li> </ul>

<b>Silnik elektryczny (F)</b>	- 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). - <b>doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika i magnesu;</b>
<b>Fale elektro-magnetyczne</b>	- 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.

## VI Światło

Temat	Wymagania		
	konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe
	Uczeń:		
<b>Światło i jego źródła</b>	- 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.
<b>Rozchodzenie się światła</b>	- ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym.	- wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia.	- rozróżnia pojęcia wiązka światła i promień światła.
<b>Odbicie światła</b>	- 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	- doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich. - <b>posługuje się prawem odbicia światła;</b> - <b>konstruuje bieg promieni</b>

		odbicia.	ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadła płaskie.
<b>Zwierciadła wklęsłe i zwierciadła wypukłe</b>	- opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym.	- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadeł sferycznych.	- doświadczalnie demonstruje zjawisko powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych.
<b>Załamanie światła</b>	- 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.
<b>Rozszczepienie światła białego</b>	- 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.
<b>Soczewki skupiające</b>	- 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;
<b>Soczewki rozpraszające. Krótkowzroczność i dalekowzroczność</b>	- 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).

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne