

## WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA Z FIZYKI

Podręcznik, wydawnictwo: Fizyka z plusem 8, GWO

Autorzy: Krzysztof Horodecki, Artur Ludwikowski

Poniżej znajduje się opis treści nauczania wraz z wymaganiami podzielonymi na:

- konieczne – ocena dopuszczająca (2)
- podstawowe – ocena dostateczna (3)
- rozszerzające – ocena dobra (4)
- dopełniające – ocena bardzo dobra / celująca (5 / 6)

### MATERIAŁ NAUCZANIA I OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
<b>MATERIA</b>	Gęstość substancji.	Gęstość substancji $d = \frac{m}{V}$ . Jednostka gęstości substancji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to jest gęstość substancji,</li> <li>• zna jednostkę gęstości substancji,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji,</li> <li>• potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstości określonych substancji w kształcie prostopadłościanu,</li> <li>• potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało (zarówno o regularnych, jak i nieregularnych kształtach),</li> </ul>
	Ciśnienie.	Pojęcie ciśnienia. Związek $p = \frac{F}{S}$ . Jednostki ciśnienia (Pa, atm). Parcie. Prawo Pascala. Zależność ciśnienia hydrostatycznego od głębokości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie parcia,</li> <li>• zna jednostkę ciśnienia,</li> <li>• wie, jak obliczać ciśnienie,</li> <li>• zna prawo Pascala,</li> <li>• potrafi zademonstrować prawo Pascala,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak działa siła zwana parciem,</li> <li>• wie, jak obliczać ciśnienie wywierane przez ciało na podłożu,</li> <li>• rozumie, że ciśnienie cieczy nie zależy od ilości cieczy, ale od wysokości słupa cieczy, i umie to wyjaśnić na przykładzie,</li> <li>• rozumie prawo naczyń połączonych,</li> <li>• znając wartość ciśnienia wody, potrafi obliczyć jej nacisk na powierzchnię,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyjaśnić, jak można zwiększyć lub zmniejszyć ciśnienie wywierane przez ciało na podłożu,</li> <li>• potrafi obliczyć ciśnienie cieczy na zadanej głębokości,</li> <li>• potrafi powiązać jednostkę ciśnienia z innymi jednostkami układu SI,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zależność ciśnienia cieczy od wysokości słupa cieczy,</li> <li>• potrafi opisać jakościowo różnicę między ciśnieniem wywieranym przez ciało stałe a ciśnieniem wywieranym przez ciecz,</li> </ul>
	Ciśnienie powietrza.	Ciśnienie atmosferyczne. Jednostki ciśnienia: mm Hg oraz bar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi odczytać wartość ciśnienia na barometrze,</li> <li>• wie, jakie jest w przybliżeniu ciśnienie atmosferyczne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że ciśnienie powietrza maleje wraz ze wzrostem wysokości n.p.m.,</li> <li>• znając wartość ciśnienia powietrza, potrafi obliczyć jego nacisk na powierzchnię,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opisać doświadczenie Torricellego,</li> <li>• rozumie zasadę działania barometru cieczowego,</li> <li>• rozumie różnicę między ciśnieniem podawanym w prognozach pogody a faktycznym ciśnieniem w danej miejscowości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego można pić przez słomkę,</li> <li>• potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć ciśnienie powietrza,</li> </ul>

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
MATERIA	Siła wyporu.	Siła wyporu w cieczach i w gazach. Prawo Archimedes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi odczytać wartość ciśnienia na barometrze,</li> <li>• wie, jakie jest w przybliżeniu ciśnienie atmosferyczne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, od czego zależy wartość siły wyporu,</li> <li>• zna treść prawa Archimedes,</li> <li>• potrafi wyznaczyć za pomocą siłomierza wartość siły wyporu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać siłę wyporu,</li> <li>• potrafi opisać zmiany wartości siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie i umie wyjaśnić fakt, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi wypartej cieczy (gazu),</li> <li>• potrafi na podstawie zaplanowanego doświadczenia wyznaczyć gęstość ciała za pomocą wagi i naczynia z wodą,</li> </ul>
	Pływanie ciał.	Pływanie ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że ciała toną w cieczach o mniejszej gęstości niż gęstość ciał.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to jest areometr i do czego służy,</li> <li>• potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na podstawie obliczeń przewidzieć, czy ciało zanurzy się w cieczy,</li> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego ciała toną w cieczach o mniejszej gęstości niż gęstość tych ciał,</li> <li>• potrafi obliczyć gęstość cieczy, gdy dane są wielkość zanurzenia ciała i jego gęstość,</li> <li>• potrafi obliczyć gęstość ciała, gdy dane są gęstość cieczy i wielkość zanurzenia ciała w tej cieczy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi podać warunki pływania ciał,</li> <li>• rozumie związek stopnia zasolenia wód z zanurzeniem pływającego po nich statku.</li> <li>• potrafi opisać „pływanie” ciał w powietrzu.</li> </ul>
ELEKTROSTATYKA	Elektryzowanie ciał.	Sposoby elektryzowania przez pocieranie, dotyk i indukcję. Ładunek elektryczny. Jednostka ładunku. Ładunek elementarny. Zasada zachowania ładunku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem,</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych,</li> <li>• potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez pocieranie,</li> <li>• zna pojęcie ładunku elementarnego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzone,</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego,</li> <li>• rozumie, na czym polega elektryzowanie przez dotyk i przez pocieranie,</li> <li>• wie, jak się zmienia wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie odległości między nimi (jakościowo),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować i opisać różne sposoby elektryzowania ciał (w tym przez indukcję),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga,</li> </ul>
	Przewodniki i izolatory.	Budowa wewnętrzna substancji a przewodnictwo elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki,</li> <li>• potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów,</li> <li>• wie, jak zmienia się wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał przy zmianie stopnia ich naelektryzowania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co decyduje o tym, czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem,</li> <li>• wie, czym jest uziemienie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne,</li> <li>• potrafi podać przykład wyładowania elektrycznego,</li> <li>• potrafi odróżnić doświadczalnie przewodnik od izolatora oraz podać kilka przykładów obu rodzajów substancji,</li> <li>• wie, od czego zależy siła oddziaływania między ładunkami,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zbudować elektroskop,</li> <li>• potrafi omówić budowę i zasadę działania elektroskopu,</li> <li>• potrafi wyjaśnić efekt rozładowania przez uziemienie,</li> <li>• potrafi opisać, jak można trwale naelektryzować metalowy przedmiot, wykorzystując zjawisko indukcji,</li> </ul>

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
ELEKTROSTATYKA	Napięcie elektryczne.	Ogniwo. Łączenie ogniwo w baterię. Jednostka napięcia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> <li>• wie, do czego służy woltomierz, i potrafi odczytać jego wskazania,</li> <li>• wie, że ogniwo jest źródłem napięcia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, z jakich elementów składa się ogniwo,</li> <li>• rozumie, jak działa ogniwo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, czym różni się akumulator od baterii,</li> <li>• potrafi opisać, jak należy połączyć ze sobą ogniwa, żeby otrzymać baterię.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zbudować ogniwo i baterię i zmierzyć charakterystyczne dla nich napięcie.</li> </ul>
	Prąd elektryczny.	Jednostka natężenia prądu. Mikroskopowy obraz przepływu prądu. Związek $I = \frac{Q}{t}$ . Pomiary natężenia prądu i napięcia. Badanie zależności $I = \frac{U}{R}$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodniku jako ruch elektronów swobodnych,</li> <li>• wie, jaki jest umowny kierunek przepływu prądu,</li> <li>• wie, jak obliczać natężenie prądu,</li> <li>• zna jednostkę natężenia prądu,</li> <li>• wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania.</li> <li>• zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, na czym polega przepływ prądu w ciałach stałych i cieczach,</li> <li>• potrafi obliczyć natężenie prądu w prostych obwodach elektrycznych,</li> <li>• umie wykonać wykres zależności natężenia prądu od napięcia dla danego opornika,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie umowności kierunku przepływu prądu,</li> <li>• umie mierzyć natężenie prądu i napięcie na urządzeniu lub w obwodzie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, o czym informuje pojemność akumulatora,</li> <li>• potrafi wykonać zadanie dotyczące pojemności akumulatora,</li> </ul>
	Opór elektryczny, prawo Ohma.	Opór elektryczny. Jednostka oporu. Oporniki a przewodniki i izolatory. Przemiany energii w opornikach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna prawo Ohma,</li> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i zna jego jednostkę,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, dlaczego przewody wykonuje się z miedzi, a oporniki ze stopów miedziowych,</li> <li>• stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych,</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy,</li> <li>• wie, jak dołącza się do obwodu woltomierz i amperomierz,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, czego objawem jest wzrost temperatury włókna żarówki przy dużym natężeniu płynącego w nim prądu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyznaczyć opór drutu przy danym napięciu i natężeniu,</li> </ul>
PRĄD ELEKTRYCZNY STAŁY	Praca i moc prądu.	Związek $P = UI$ . Związek $W = UIt$ . Zagrożenia związane z prądem elektrycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego,</li> <li>• wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydziela się energia,</li> <li>• potrafi podać przykłady źródeł energii elektrycznej,</li> <li>• wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu,</li> <li>• wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna,</li> <li>• wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej),</li> <li>• wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną przed zwarciem i przeciążeniem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny,</li> <li>• potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone.</li> </ul>

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
MAGNETYZM	Magnesy.	Oddziaływanie magnesów. Oddziaływanie magnetyczne Ziemi. Kompas. Magnetyczne właściwości żelaza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak igła magnetyczna ustawia się w pobliżu magnesu,</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu,</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi opisać ustawienie się igły magnetycznej wokół przewodników z prądem,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, dlaczego namagnesowuje się żelazo pozostawione w obszarze oddziaływania magnesu,</li> </ul>
	Elektromagnesy.	Oddziaływanie przewodnika, w którym płynie prąd, na igłę magnetyczną. Reguła prawej dłoni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną,</li> <li>• wie, czym różni się magnes od elektromagnesu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zbudować prosty elektromagnes,</li> <li>• wie, że rdzeń z żelaza zwiększa oddziaływanie elektromagnesu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów i elektromagnesów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi stosować regułę prawej dłoni do wyznaczenia kierunku przepływu prądu lub biegunów elektromagnesu,</li> </ul>
	Silnik elektryczny.	Zasada pracy silnika elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną,</li> <li>• potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że w silnikach elektrycznych wykorzystuje się oddziaływanie elektromagnesu na przewodnik z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak sposób poruszania magnesem znajdującym się w pobliżu cewki wpływa na napięcie pojawiające się między jej końcami,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego.</li> </ul>
DRGANIA I FALE	Drgania.	Amplituda, okres i częstotliwość drgań. Zależność okresu drgań wahadła od jego długości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jakim ruchem jest ruch wahadła,</li> <li>• zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość,</li> <li>• zna jednostkę częstotliwości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, w jaki sposób zmieniają się podczas drgań prędkość, przyspieszenie i siła,</li> <li>• umie wskazać przykłady ruchów drgających,</li> <li>• potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność okresu drgań od długości wahadła (jakościowo),</li> <li>• potrafi wyznaczyć okres drgań wahadła lub ciężarka zawieszonego na sprężynie,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, jak się zmienia energia ciała poruszającego się ruchem wahadłowym,</li> <li>• wie, co nazywamy drganiami własnymi ciała,</li> <li>• potrafi na przykładzie opisać, na czym polega zjawisko rezonansu,</li> </ul>
	Fale mechaniczne.	Prędkość, długość i częstotliwość fali. Zależność $\lambda = vT$ . Fale poprzeczne i podłużne. Echo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia prędkości, częstotliwości i długości fali,</li> <li>• wie, że długość fali jest iloczynem jej prędkości i okresu,</li> <li>• wie, że fale mechaniczne nie rozchodzą się w próżni,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć jeden z trzech brakujących parametrów fali (<math>A</math>, <math>v</math> lub <math>f</math>),</li> <li>• potrafi odczytać amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jakie fale nazywamy falami poprzecznymi, a jakie – falami podłużnymi,</li> </ul>
	Dźwięk.	Drgania struny. Wysokość dźwięku. Ultradźwięki i infradźwięki. Natężenie dźwięku. Słyszalność dźwięków o różnych częstotliwościach. Hałas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna orientacyjny zakres częstotliwości fal słyszalnych dla ucha ludzkiego,</li> <li>• wie, co to są ultradźwięki i infradźwięki i potrafi podać przykłady ich źródeł,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że wysokość dźwięku zależy od częstotliwości dźwięku,</li> <li>• umie opisać mechanizm rozchodzenia się dźwięków w powietrzu,</li> <li>• potrafi podać przykłady źródeł dźwięku,</li> <li>• wie, gdzie znalazły zastosowanie ultradźwięki i infradźwięki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, dlaczego fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni,</li> <li>• wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia,</li> <li>• potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyjaśnić, jak powstają dźwięki instrumentów (co w nich drga, jak zmieniamy wysokość dźwięku),</li> <li>• wie, jakie mogą być długości fal powstających w strunie,</li> <li>• potrafi wyjaśnić zasady działania ultrasonografu i echosondy.</li> </ul>

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓLOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
DRGANIA I FALE	Przegląd fal elektromagnetycznych.	Przegląd zakresów fal elektromagnetycznych. Promieniowanie ultrafioletowe. Podobieństwa i różnice między falami mechanicznymi a elektromagnetycznymi. Przekazywanie informacji za pomocą fal radiowych. Natura światła. Ochrona przed skutkami nadmiernego nasłonecznienia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wymienić zakresy fal elektromagnetycznych i podać ich przykłady,</li> <li>• wie, z jaką prędkością rozchodzą się fale elektromagnetyczne w próżni,</li> <li>• wie, że prędkość fal elektromagnetycznych zależy od ośrodka, w którym się rozchodzą,</li> <li>• wie, że fale radiowe są wykorzystywane do łączności i przekazu informacji,</li> <li>• wie, że należy się chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zakres długości fal widzialnych,</li> <li>• wie, jak i do czego wykorzystuje się fale elektromagnetyczne,</li> <li>• wie, które fale elektromagnetyczne są najbardziej przenikliwe,</li> <li>• wie, że wszystkie ciała wysyłają promieniowanie elektromagnetyczne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak zmieniają się długość, częstotliwość i prędkość fali elektromagnetycznej po jej przejściu z jednego ośrodka do drugiego,</li> <li>• umie wyjaśnić, dlaczego na zdjęciu rentgenowskim widać wyraźnie kości.</li> </ul>	
	Odbicie światła.	Cień i półcień. Prawo odbicia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że promienie światła rozchodzą się po liniach prostych,</li> <li>• zna pojęcia kąta padania i kąta odbicia światła,</li> <li>• zna prawo odbicia światła,</li> <li>• wie, że warunkiem koniecznym widzenia przedmiotu jest dotarcie do oka promieni odbitych lub wysłanych przez ten przedmiot,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak się odbija światło od powierzchni gładkich, a jak od chropowatych (rozpraszanie),</li> <li>• wie, że obraz pozorny jest efektem złudzenia optycznego,</li> <li>• wie, jak zwierciadło płaskie odbija światło,</li> <li>• rozumie, jak powstaje obraz rzeczywisty,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,</li> <li>• potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim,</li> <li>• wie, jaki i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego,</li> <li>• potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi na przykładzie wyjaśnić, jak powstaje cień, a jak półcień,</li> </ul>
	Zwierciadła kuliste.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła w ognisku,</li> <li>• wie, co oznaczają pojęcia: ognisko, ogniskowa i oś optyczna zwierciadła,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak różne rodzaje zwierciadeł kulistych odbijają światło,</li> <li>• potrafi podać przykłady wykorzystania zwierciadeł kulistych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć ogniskową zwierciadła wklęsłego,</li> <li>• zna zależność załamania światła na granicy dwóch ośrodków od prędkości światła w tych ośrodkach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie pokazać różne obrazy powstające dzięki zwierciadłu wklęsłemu i wypukłemu,</li> <li>• potrafi wyjaśnić, jak się zmienia obraz otrzymywany za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego w miarę odsuwania przedmiotu od zwierciadła,</li> </ul>
Załamanie światła.	Prawo załamania. Pryzmat, barwy.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co nazywamy pryzmatem,</li> <li>• zna pojęcie kąta załamania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że przyczyną załamania światła jest różnica prędkości rozchodzenia się światła w różnych ośrodkach,</li> <li>• wie, że światło białe padające na pryzmat ulega rozszczepieniu na skutek różnicy prędkości światła o różnych barwach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków,</li> <li>• potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),</li> <li>• umie wyjaśnić, dlaczego światło jednobarwne (lasera) nie ulega rozszczepieniu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że promień padający na daną powierzchnię nie zawsze ulega załamaniu,</li> <li>• potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie,</li> </ul>

DZIAŁ	ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
OPTYKA	Soczewki.	Soczewki i zwierciadła. Ogniskowa, zdolność skupiająca. Jednostka zdolności skupiającej. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek i zwierciadeł.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że soczewka skupiająca skupia równoległą wiązkę światła w ognisku,</li> <li>• potrafi wymienić typy soczewek ze względu na kształty ich powierzchni,</li> <li>• wie, co nazywamy soczewką,</li> <li>• wie, co oznaczają pojęcia: ognisko, ogniskowa i oś optyczna soczewki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, dlaczego niektóre soczewki nazywamy skupiającymi, a inne rozpraszającymi i jak je od siebie odróżnić,</li> <li>• umie podać przykłady wykorzystania soczewek skupiających i rozpraszających,</li> <li>• wie, jak działa lupa,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć ogniskową soczewki skupiającej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna konstrukcję obrazów otrzymywanych za pomocą soczewki o znanej ogniskowej,</li> <li>• rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone i pomniejszone,</li> <li>• potrafi otrzymać ostry obraz przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej,</li> <li>• wie, co to jest zdolność skupiająca soczewki i potrafi ją obliczyć.</li> </ul>
	Widzenie.	Oko. Wady wzroku. Okulary. Aparat fotograficzny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe przyrządy optyczne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak działa oko, aparat fotograficzny (rodzaj obrazu, ustawianie ostrości, powiększenie),</li> <li>• wie, jak działa kamera obscura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, na czym polegają podstawowe wady wzroku i jak się je koryguje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wskazać podobieństwa i różnice w działaniu oka i aparatu fotograficznego,</li> <li>• potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę,</li> <li>• rozumie, na czym polega widzenie barwne.</li> </ul>