

Klasa 8

PRZMIANY ENERGII W ZJAWISKACH CIEPLNYCH

Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że po zetknięciu ciał następuje przepływ energii cieplnej,</li> <li>• wie do kiedy trwa proces wymiany ciepła ,</li> <li>• potrafi wskazać przykłady przewodników i izolatorów ciepła oraz ich zastosowania, np. w biologii, budownictwie</li> <li>• zna oznaczenie energii cieplnej,</li> <li>• wie, że jeżeli na skutek wykonania pracy nie wzrosła energia mechaniczna ciała, to wzrosła inna energia,</li> <li>• wie, że zmiana temperatury ciała świadczy o zmianie jego energii,</li> <li>• wie, że energię wewnętrzną wyrażamy w dżulach,</li> <li>• wie, że do ogrzania 1 kg różnych substancji o 1°C potrzeba dostarczyć różne ilości ciepła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję energii wewnętrznej,</li> <li>• wie, że energię wewnętrzną wyrażamy w dżulach</li> <li>• potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że ciepło właściwe wody wynosi <math>4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}</math>,</li> <li>• potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że ciepło topnienia lodu wynosi <math>335000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}</math>,</li> <li>• potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że ciepło parowania wody wynosi <math>2300000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}</math>,</li> <li>• wie, że lód pobiera do stopienia bardzo dużą ilość ciepła, potrafi wyjaśnić znaczenie tego faktu w przyrodzie</li> <li>• wie, że cieplny przepływ energii może odbywać się trzema sposobami, potrafi je nazwać.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie energii wewnętrznej,</li> <li>• umie podać przykłady zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonywania pracy,</li> <li>• wie, że temperatura ciała jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek,</li> <li>• rozumie znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody,</li> <li>• potrafi obliczać każdą wielkość ze wzoru <math>Q = cm\Delta t</math>,</li> <li>• wie, że aby ciało mogło ulec stopieniu musi mieć temperaturę topnienia i musi pobierać energię ,</li> <li>• wie, że aby zachodziło zjawisko krzepnięcia, ciało musi mieć temperaturę krzepnięcia i musi oddawać energię,</li> <li>• wie, że podczas parowania (wrzenia) ciało musi pobierać energię a podczas skraplania oddawać energię.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie dlaczego podczas ruchu z tarcie nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej,</li> <li>• potrafi wyjaśnić kiedy energia wewnętrzna rośnie a kiedy maleje,</li> <li>• potrafi, korzystając z modelu budowy materii, wyjaśnić na czym polega przewodzenie ciepła,</li> <li>• rozumie pierwszą zasadę termodynamiki jako przykład zasady zachowania energii,</li> <li>• potrafi obliczyć ciepło właściwe substancji, korzystając z wykresu <math>t=f(Q)</math> dla danej masy ,</li> <li>• potrafi wyjaśnić dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej ciała ,</li> <li>• potrafi rozwiązać zadania rachunkowe polegające na obliczaniu energii cieplnej zużytej w określonym procesie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi rozwiązywać zadania problemowe związane z przemianą energii mechanicznej w energię wewnętrzną oraz odwrotnie,</li> <li>• wie, że przy odkształceniach sprężystych energia wewnętrzna nie zmienia się</li> <li>• potrafi uzasadnić, dlaczego w cieczach i gazach cieplny przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję,</li> <li>• potrafi sporządzić bilans cieplny dla wody i obliczyć szukaną wielkość,</li> <li>• potrafi zinterpretować wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła, uwzględniający zmiany stanu skupienia substancji,</li> <li>• potrafi wyjaśnić na co wykorzystywana jest energia dostarczana podczas parowania i wrzenia.</li> </ul>

## DRGANIA I FALE

Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wskazać w najbliższym otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający,</li> <li>• zna pojęcia: położenie równowagi, wychylenie,</li> <li>• wie kiedy drgania są gasnące,</li> <li>• zna pojęcia służące do opisu ruchu drgającego</li> <li>• rozumie, że dla podtrzymania ruchu drgającego należy ciało dostarczać energii,</li> <li>• wie, że źródłem dźwięków wydawanych przez człowieka są struny głosowe,</li> <li>• wie, jaką rolę pełni błona bębenkowa ucha,</li> <li>• rozumie, że zbyt głośna muzyka lub hałas mogą spowodować trwałe uszkodzenie słuchu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie kiedy drgania są gasnące,</li> <li>• wie, że okres wahadła matematycznego zależy od jego długości,</li> <li>• wie, w jakich jednostkach wyrażamy amplitudę, okres drgań, częstotliwość,</li> <li>• zna związek między <math>f</math> i <math>T</math></li> <li>• wie, że fale sprężyste nie mogą rozchodzić się w próżni</li> <li>• wie, że dobiegająca do przeszkody fala może być odbita lub pochłonięta,</li> <li>• wie, że szybkość rozchodzenia się fali jest stała w danym ośrodku,</li> <li>• odróżnia ruch fali od ruchu drgającego cząsteczek biorących udział w ruchu falowym,</li> <li>• wie, kiedy fala jest poprzeczna a kiedy podłużna,</li> <li>• wie, że im większa jest amplituda drgań tym głośniejszy jest dźwięk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi obliczyć okres drgań gdy znana jest częstotliwość i odwrotnie,</li> <li>• zna związek między długością wahadła i jego okresem,</li> <li>• poprawnie posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, grzbiet i dolina fali</li> <li>• wie, że fale przenoszą energię a nie przenoszą masy,</li> <li>• potrafi wyjaśnić i stosować wzory: <math>\lambda = v/f</math> , <math>\lambda = v \cdot t</math></li> <li>• poprawnie posługuje się pojęciem: kierunek rozchodzenia się fali,</li> <li>• wie, że fale dźwiękowe nie mogą rozchodzić się w próżni</li> <li>• wie, że wysokość dźwięku wzrasta wraz z częstotliwością drgań,</li> <li>• wie co to są infradźwięki i ultradźwięki,</li> <li>• wie, kiedy powstaje pogłos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, na czym polega izochronizm wahadła,</li> <li>• rozumie co należy zrobić aby wyregulować zegar wahadłowy, który się opóźnia lub spieszy</li> <li>• wie, z jaką szybkością porusza się fala głosowa w powietrzu,</li> <li>• rozumie pojęcie szybkości ponaddwukrotnej,</li> <li>• wie, że źródłem dźwięków są ciała drgające,</li> <li>• wie, że człowiek słyszy drgania o częstotliwości 16 Hz – 20000 Hz,</li> <li>• wie, jak powstaje echo,</li> <li>• potrafi wskazać zastosowania ultra- i infradźwięków.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi opisać zmiany szybkości ciała w ruchu drgającym,</li> <li>• potrafi uzasadnić dlaczego ciało drgające porusza się na przemian ruchem przyspieszonym lub opóźnionym,</li> <li>• stosuje poznane zależności do rozwiązywania problemów</li> <li>• wie, jakie wielkości charakteryzujące dźwięk można mierzyć a jakie są rozpoznawalne przez ucho,</li> <li>• wie, że fale dźwiękowe są falami podłużnymi i mogą rozchodzić się tylko w ośrodkach sprężystych,</li> <li>• potrafi naszkicować wykresy obrazujące drgania cząstek ośrodka, w którym rozchodzą się dźwięki wysokie i niskie, głośne i ciche,</li> <li>• wie co jest jednostką poziomu natężenia dźwięków,</li> <li>• zna pojęcia próg słyszalności i próg bólu.</li> </ul>

## ELEKTRYCZNOŚĆ STATYCZNA

Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna budowę atomu, znaki ładunków i ich wartości,</li> <li>• wie, że są dwa rodzaje ładunków elektrycznych,</li> <li>• wie, że ładunki oddziałują ze sobą, zna ich oznaczenie,</li> <li>• wie, co jest jednostką ładunku elektrycznego,</li> <li>• wie jak oznaczamy napięcie i co jest jego jednostką,</li> <li>• potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów,</li> <li>• wie, że źródłem pola elektrostatycznego są naładowane ciała ,</li> <li>• zna rodzaje pól elektrostatycznych,</li> <li>• zna niebezpieczeństwa związane z występowaniem zjawisk elektrycznych w przyrodzie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi naelektryzować ciało przez tarcie,</li> <li>• wie, że ładunki oddziałują silniej gdy są bliżej siebie i gdy mają większą wartość ,</li> <li>• wie, że atom w stanie normalnym jest elektrycznie obojętny,</li> <li>• wie, że ciała naelektryzowane jednoimiennie odpychają się a naelektryzowane różnoimiennie przyciągają się,</li> <li>• wie, że przez tarcie ciała elektryzują się różnoimiennie,</li> <li>• wie, że przy elektryzowaniu ciał przez tarcie następuje przemieszczenie elektronów z jednego ciała na drugie,</li> <li>• wie, że ciało naelektryzowane ujemnie posiada nadmiar elektronów a naelektryzowane dodatnio posiada niedobór elektronów,</li> <li>• potrafi korzystać z elektroskopu przy badaniu czy ciało jest naelektryzowane ,</li> <li>• wie, że ciało elektrycznie obojętne ma tyle samo ładunków dodatnich co ujemnych,</li> <li>• zna zasadę działania piorunochronu,</li> <li>• potrafi narysować linie centralnego pola elektrycznego.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wskazać w otoczeniu zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie,</li> <li>• potrafi narysować wektory sił oddziałujących na siebie punktowych ciał naelektryzowanych,</li> <li>• potrafi wyjaśnić zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie na podstawie elektrycznej budowy materii,</li> <li>• wie, jak powstają jony dodatnie i ujemne,</li> <li>• wie, że w przewodnikach są elektrony „swobodne” a w izolatorach „związane”,</li> <li>• zna i umie stosować zasadę zachowania ładunku, elektrycznego,</li> <li>• zna mechanizm zubożenia ciał,</li> <li>• potrafi wyjaśnić elektryzowanie ciał przez dotknięcie ciałem naelektryzowanym ,</li> <li>• wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej,</li> <li>• wie, że w polu elektrostatycznym na ładunek działa siła elektryczna,</li> <li>• wie, że wartość tej siły jest tym większa, im silniejsze jest pole i im większy ładunek,</li> <li>• zna i stosuje wzór <math>U=W/q</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że siły wzajemnego oddziaływania ciał mają jednakowe wartości, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia,</li> <li>• potrafi doświadczalnie stwierdzić stan naelektryzowania ciał,</li> <li>• potrafi uzasadnić podział ciał na przewodniki i izolatory, na podstawie ich wewnętrznej budowy,</li> <li>• wie, jak rozmieszcza się ładunek elektryczny w przewodniku a jak w izolatorze,</li> <li>• zna mechanizm zubożenia ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków),</li> <li>• potrafi wyjaśnić mechanizm przyciągania drobnych przez ciało naelektryzowane,</li> <li>• potrafi wytworzyć pole centralne i jednorodne,</li> <li>• potrafi graficznie przedstawić pole dwóch ładunków punktowych,</li> <li>• zna prawo Coulomba,</li> <li>• potrafi wyjaśnić po jakim torze porusza się w jednorodnym polu elektrycznym naelektryzowany pyłek,</li> <li>• wie, że napięcie zależy od tego jak silne jest pole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jakie są nośniki ładunków w elektrolitach i zjonizowanych gazach,</li> <li>• wyjaśnia złożone problemy w oparciu zasadę zachowania ładunku elektrycznego,</li> <li>• potrafi wyjaśnić mechanizm wyładowań atmosferycznych,</li> <li>• potrafi zastosować prawa dynamiki do ruchu naładowanej cząstki w polu elektrycznym,</li> <li>• potrafi rozwiązać zadania z zastosowaniem prawa Coulomba.</li> </ul>

## PRĄD ELEKTRYCZNY

Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje określenie prądu</li> <li>• wymienia skutki jego przepływu</li> <li>• podaje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych</li> <li>• wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica</li> <li>• podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)</li> <li>• odczytuje i objaśnia dane z tabliczki znamionowej odbiornika</li> <li>• odczytuje zużytą energię elektryczną na liczniku</li> <li>• podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny</li> <li>• podaje jednostki pracy prądu 1 J, 1 kWh</li> <li>• podaje jednostkę mocy 1 W, 1 kW</li> <li>• zna jednostkę oporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia</li> <li>• rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład</li> <li>• buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie</li> <li>• posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego</li> <li>• wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach</li> <li>• mierzy natężenie prądu w różnych miejscach obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza natężenie prądu ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>• oblicza opór, korzystając z wykresu <math>I(U)</math></li> <li>• oblicza opór zastępczy w połączeniu równoległym</li> <li>• zapisuje wzór definicyjny napięcia elektrycznego, wykonuje obliczenia stosując go</li> <li>• objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math></li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>• przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)</li> <li>• oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach <math>W = UIt</math> <math>W = \frac{U^2 R}{t}</math> <math>W = I^2 R t</math></li> <li>• opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku, odkurzaczu, żarówce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą modelu wyjaśnia pojęcie i rolę napięcia elektrycznego</li> <li>• opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzaczu, żarówce</li> <li>• wykonuje obliczenia</li> <li>• objaśnia, dlaczego odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego urządzenia elektryczne są włączane do sieci równolegle</li> <li>• podaje definicję sprawności urządzeń elektrycznych</li> <li>• sporządza wykresy <math>I(U)</math> oraz odczytuje wielkości fizyczne na podstawie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje w problemach jakościowych związanych z przepływem prądu zasadę zachowania ładunku</li> <li>• uwzględnia niepewności pomiaru na wykresie zależności <math>I(U)</math></li> <li>• objaśnia rolę bezpiecznika w instalacji elektrycznej</li> <li>• wyjaśnia przyczyny zwarcie w obwodzie elektrycznym</li> <li>• oblicza niepewności przy pomiarach miernikiem cyfrowym</li> <li>• rozwiązuje problemy związane z przemianami energii w odbiornikach energii elektrycznej</li> <li>• objaśnia sposób, w jaki wyznacza się ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia przyczyny</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje prosty obwód (jeden odbiornik) według schematu</li> <li>• zna schemat szeregowego i równoległego połączenia odbiorników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• oblicza natężenie prądu ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>• mierzy napięcie na odbiorniku</li> </ul> <p>rysuje schematy obwodów elektrycznych, w skład których wchodzi kilka odbiorników</p> <p>podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się energia elektryczna w doświadczeniu, w którym wyznaczamy ciepło właściwe wody za pomocą czajnika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje prawo Ohma</li> <li>• wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu</li> <li>• oblicza opór zastępczy w połączeniu szeregowym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia</li> <li>• oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru <math>W = UIt</math></li> <li>• oblicza moc prądu ze wzoru <math>P = UI</math></li> <li>• przelicza jednostki pracy oraz mocy prądu</li> <li>• mierzy napięcie i natężenie prądu na odbiorniku.</li> </ul>	<p>wykresów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczalne wyznaczanie mocy żarówki</li> <li>• w wyjaśnianiu problemów i rozwiązaniach zadań wykorzystuje zasadę zachowania ładunku.</li> </ul>	<p>porażeń prądem elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady możliwości oszczędzania energii elektrycznej</li> <li>• wykazuje doświadczalnie proporcjonalność <math>I \sim U</math> i definiuje opór elektryczny przewodnika</li> <li>• zna wartość sprawności urządzeń elektrycznych</li> <li>• proponuje sposoby oszczędzania energii</li> <li>• oblicza niepewność pomiaru miernikiem.</li> </ul>
---	--	---	---	--

## POLE MAGNETYCZNE

Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi</li> <li>• zna najczęściej spotykane magnesy</li> <li>• opisuje sposób posługiwania się kompasem</li> <li>• wie co nazywamy polem magnetycznym</li> <li>• zna źródła pola magnetycznego</li> <li>• podaje przykłady urządzeń z silnikiem</li> <li>• wskazuje najprostsze przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą linii przedstawia pole magnetyczne magnesu i Ziemi</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• zna regułę prawej dłoni dla przewodnika prostoliniowego</li> <li>• zna pole magnetyczne najczęściej spotykanych magnesów</li> <li>• zna własności linii sił pola magnetycznego</li> <li>• zna istotę zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> <li>• wie jak przewodnik z prądem oddziałuje z polem magnetycznym</li> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje działanie prądu w przewodniku na igłę magnetyczną</li> <li>• stosuje regułę prawej dłoni w celu określenia położenia biegunów magnetycznych dla zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny</li> <li>• stosuje regułę prawej dłoni dla przewodnika prostoliniowego</li> <li>• wyjaśnia zastosowania elektromagnesu (np. dzwonek elektryczny)</li> <li>• zna wzór na wartość siły elektrodynamicznej</li> <li>• zna urządzenia, których działanie oparte jest na zjawisku indukcji elektromagnetycznej</li> <li>• zna parametry opisujące transformator</li> <li>• omawia widmo fal elektromagnetycznych i podaje ich własności.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• wyjaśnia zastosowania elektromagnesu (np. dzwonek elektryczny)</li> <li>• opisuje pole magnetyczne zwojnicy</li> <li>• opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• zna rodzaje materiałów magnetycznych</li> <li>• objaśnia, jakie przemiany energii zachodzą w silniku elektrycznym</li> <li>• podaje informacje o prądzie zmiennym w sieci elektrycznej</li> <li>• omawia budowę transformatora</li> <li>• swobodnie korzysta ze wzorów obliczając każdą z wielkości</li> <li>• podaje medyczne przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zjawisk związanych z magnetyzmem ziemskim w przyrodzie ożywionej jak i nieożywionej</li> <li>• buduje model i demonstrowuje działanie silnika na prąd stały</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego</li> <li>• wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>• wskazuje znaczenie odkrycia tego zjawiska dla rozwoju cywilizacji</li> <li>• omawia działanie transformatora</li> <li>• podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> <li>• opisuje fale elektromagnetyczne jako przenikanie się wzajemne pola magnetycznego i elektrycznego.</li> </ul>

## OPTYKA

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie co to jest światło</li> <li>• podaje przykłady źródeł światła</li> <li>• zna przynajmniej 2 własności światła</li> <li>• wie kiedy światło się odbija</li> <li>• zna określenie zwierciadła i ich rodzaje</li> <li>• szkicuje zwierciadło kuliste wklęsłe</li> <li>• podaje przykłady występowania zjawiska załamania światła</li> <li>• rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego</li> <li>• podaje określenie soczewki ich rodzaje i materiał z którego się je wykonuje</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podane na lekcji własności światła</li> <li>• zna prawo odbicia światła</li> <li>• podaje cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz punktu w zwierciadle płaskim</li> <li>• wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po jej odbiciu od zwierciadła</li> <li>• szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków i oznacza kąt padania i kąt załamania</li> <li>• wyjaśnia rozszczepienie światła w pryzmacie posługując się pojęciem „światło białe”</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej</li> <li>• zna definicję, oznaczenie wzór i jednostkę zdolności skupiającej,</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>• opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz odcinka w zwierciadle płaskim</li> <li>• opisuje oś optyczną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła</li> <li>• wskazuje praktyczne zastosowania zwierciadeł kulistych wklęsłych</li> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia</li> <li>• opisuje światło białe, jako mieszaninę barw</li> <li>• graficznie wyznacza ognisko soczewki skupiającej</li> <li>• podaje zdolność skupiającą soczewek korygujących wady wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz dowolnej figury w zwierciadle płaskim</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wklęsłym i określa ich cechy</li> <li>• doświadczalnie bada zjawisko załamania światła i opisuje doświadczenie</li> <li>• wyjaśnia pojęcie światła monochromatycznego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne</li> <li>• graficznie wyznacza ognisko soczewki rozpraszającej</li> <li>• rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki skupiające</li> <li>• wie czym różnią się obrazy rzeczywiste od pozornych, proste od odwróconych.</li> <li>• swobodnie stosuje wzór <math>Z = 1/f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia i rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i określa jego ogniskową</li> <li>• wyjaśnia budowę światłowodów</li> <li>• opisuje wykorzystanie światłowodów w medycynie i do przesyłania informacji</li> <li>• wyjaśnia działanie filtrów optycznych</li> <li>• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej</li> <li>• opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (lupa, oko)</li> <li>• rysuje konstrukcje Obrazów wytworzonych przez soczewki rozpraszające</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania innych przyrządów optycznych (np. aparatu fotograficznego)</li> </ul>