

## Wymagania na poszczególne oceny przy realizacji programu i podręcznika „Zrozumieć fizykę”

### Klasa III

#### 10. Prąd elektryczny

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>• wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych</li> <li>• posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego</li> <li>• wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą modelu wyjaśnia pojęcie i rolę napięcia elektrycznego</li> <li>• zapisuje wzór definicyjny napięcia elektrycznego</li> <li>• wykonuje obliczenia, stosując definicję napięcia</li> </ul>	
10.2. Źródła prądu. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica</li> <li>• buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu</li> <li>• mierzy napięcie na żarówce (oporniku)</li> </ul>	
10.3. Natężenie prądu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)</li> <li>• buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza natężenie prądu ze wzoru <math display="block">I = \frac{q}{t}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math></li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math display="block">I = \frac{q}{t}</math></li> <li>• przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje w problemach jakościowych związanych z przepływem prądu zasadę zachowania ładunku</li> </ul>
10.4. Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego przewodnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jego jednostkę (1 W)</li> <li>• buduje prosty obwód (jeden odbiornik) według schematu</li> <li>• mierzy napięcie i natężenie prądu na odbiorniku</li> <li>• podaje prawo Ohma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• oblicza opór, korzystając z wykresu <math>I(U)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje doświadczalnie proporcjonalność <math>I \sim U</math> i definiuje opór elektryczny przewodnika (9.8)</li> <li>• oblicza wszystkie wielkości ze wzoru <math display="block">R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• sporządza wykresy <math>I(U)</math> oraz odczytuje wielkości fizyczne na podstawie wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uwzględnia niepewności pomiaru na wykresie zależności <math>I(U)</math></li> </ul>

<p>10.5. Obwody elektryczne i ich schematy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy natężenie prądu w różnych miejscach obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> <li>• mierzy napięcie na odbiornikach wchodzących w skład obwodu, gdy odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schematy obwodów elektrycznych, w skład których wchodzi kilka odbiorników</li> <li>• buduje obwód elektryczny zawierający kilka odbiorników według podanego schematu (9.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór zastępczy w połączeniu szeregowym i równoległym odbiorników</li> <li>• objaśnia rolę bezpiecznika w instalacji elektrycznej</li> <li>• wyjaśnia przyczyny zwarcie w obwodzie elektrycznym</li> <li>• wyjaśnia przyczyny porażenia prądem elektrycznym</li> <li>• oblicza niepewności przy pomiarach miernikiem cyfrowym</li> </ul>
<p>10.6. Praca i moc prądu elektrycznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje i objaśnia dane z tabliczki znamionowej odbiornika</li> <li>• odczytuje zużyta 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>• podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się energia elektryczna w doświadczeniu, w którym wyznaczamy ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• opisuje doświadczalne wyznaczenie mocy żarówki (9.9)</li> <li>• objaśnia sposób, w jaki wyznacza się ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego (9.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach <math>W = UIt</math>  <math display="block">W = \frac{U^2 R}{t}</math> <math display="block">W = I^2 R t</math></li> <li>• opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce</li> <li>• objaśnia sposób dochodzenia do wzoru <math>c_w = \frac{Pt}{m\Delta T}</math></li> <li>• wykonuje obliczenia</li> <li>• zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje problemy związane z przemianami energii w odbiornikach energii elektrycznej</li> <li>• podaje definicję sprawności urządzeń elektrycznych</li> <li>• podaje przykłady możliwości oszczędzania energii elektrycznej</li> </ul>

## 11. Zjawiska magnetyczne. Fale elektromagnetyczne

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
11.1. Właściwości magnesów trwałych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi</li> <li>• opisuje sposób posługiwania się kompasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania kompasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• do opisu oddziaływania używa pojęcia pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą linii przedstawia pole magnetyczne magnesu i Ziemi</li> <li>• podaje przykłady zjawisk związanych z magnetyzmem ziemskim</li> </ul>
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje działanie prądu w przewodniku na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu, w tym: zmiany kierunku wychylenia igły przy zmianie kierunku prądu oraz zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodnika (9.10)</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę prawej dłoni w celu określenia położenia biegunów magnetycznych dla zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje pole magnetyczne zwojnicy</li> <li>• opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• wyjaśnia zastosowania elektromagnesu (np. dzwonek elektryczny)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje właściwości magnetyczne substancji</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego</li> </ul>
11.3. Zasada działania silnika zasilanego prądem stałym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia, jakie przemiany energii zachodzą w silniku elektrycznym</li> <li>• podaje przykłady urządzeń z silnikiem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie oddziaływania elektromagnesu z magnesem wyjaśnia zasadę działania silnika na prąd stały</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje informacje o prądzie zmiennym w sieci elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje model i demonstruje działanie silnika na prąd stały</li> </ul>
11.4. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej				<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>• wskazuje znaczenie odkrycia tego zjawiska dla rozwoju cywilizacji</li> </ul>
11.5. Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje najprostsze przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie)</li> <li>• podaje inne przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>• podaje niektóre ich właściwości (rozchodzenie się w próżni, szybkość <math>c = 3 \times 10^8</math> m/s, różne długości fal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje fale elektromagnetyczne jako przenikanie się wzajemne pola magnetycznego i elektrycznego</li> </ul>

## 12. Optyka

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
12.1. Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady źródeł światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca</li> </ul>
12.2. Odbicie światła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kąt padania i odbicia od powierzchni gładkiej</li> <li>• podaje prawo odbicia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych</li> </ul>		
12.3. Obrazy w zwierciadłach płaskich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarza obraz w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz punktu lub odcinka w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obraz dowolnej figury w zwierciadle płaskim</li> </ul>
12.4. Obrazy w zwierciadłach kulistych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje zwierciadło kuliste wklęsłe</li> <li>• wytwarza obraz w zwierciadle kulistym wklęsłym</li> <li>• wskazuje praktyczne zastosowania zwierciadeł kulistych wklęsłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oś optyczną, główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła</li> <li>• wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po jej odbiciu od zwierciadła</li> <li>• wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wklęsłym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia i rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego</li> </ul>
12.5. Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady występowania zjawiska załamania światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie bada zjawisko załamania światła i opisuje doświadczenie (9.11)</li> <li>• szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków i oznacza kąt padania i kąt załamania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie gęstości optycznej (im większa szybkość rozchodzenia się światła w ośrodku tym rzadszy ośrodek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia</li> <li>• wyjaśnia budowę światłowodów</li> <li>• opisuje ich wykorzystanie w medycynie i do przesyłania informacji</li> </ul>
12.6. Przejście światła przez pryzmat. Barwy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego</li> <li>• wyjaśnia rozszczepienie światła w pryzmacie posługując się pojęciem „światło białe”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje światło białe, jako mieszaninę barw</li> <li>• wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia działanie filtrów optycznych</li> </ul>
12.7. Soczewki skupiające i rozpraszające	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi głównej optycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru <math>z = \frac{1}{f}</math> i wyraża ją w dioptriach</li> </ul>

<p>12.8. Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14)</li> <li>podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania każdej z wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki skupiające</li> <li>rozdzieli obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (lupa, oko)</li> <li>rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki rozpraszające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania innych przyrządów optycznych np. aparatu fotograficznego)</li> <li>podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> </ul>
<p>12.9. Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Maksymalna szybkość przekazywania informacji</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia ośrodki, w których rozchodzi się każdy z tych rodzajów fal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje szybkość rozchodzenia się obu rodzajów fal</li> <li>wyjaśnia transport energii przez fale sprężyste i elektromagnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje wielkości fizyczne opisujące te fale i ich związki dla obu rodzajów fal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm rozchodzenia się obu rodzajów fal</li> <li>wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje rolę fal elektromagnetycznych</li> </ul>

W odpowiednich miejscach w nawiasach podano numery doświadczeń obowiązkowych zgodnie z podstawą programową. Umiejętności wymienione w wymaganiach przekrojowych nauczyciel kształtuje na każdej lekcji i przy każdej sprzyjającej okazji.