

## **WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA Z FIZYKI**

**Podręcznik:** *Spotkania z fizyką. Część 3 i Część 4*

Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nowotny-Róžańska

Wydawnictwo NOWA ERA nr dopuszczenia 93/3/2010 i 93/4/2011

### **SZCZEGÓŁOWE KRYTERIA OCENIANIA KLASA III**

R – treści nadprogramowe

# I. Elektrostatyka

R — treści nadprogramowe

Ocena			
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób</li> <li>wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza</li> <li>rozdzieli ładunki jednoimienne i różnoimienne</li> <li>posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>formułuje jakościowe prawo Coulomba</li> <li>odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady</li> <li>podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i dotyk oraz wzajemnym oddziaływaniem ciał naładowanych</li> <li>demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>odróżnia kation od anionu</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z kontekstu zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naelektryzowane i jak jest naładowane</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego)</li> <li>wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>podaje treść prawa Coulomba</li> <li>"wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych</li> <li><sup>R</sup> rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba</li> <li>porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu</li> <li>"projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego</li> <li><sup>R</sup> rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba</li> <li>przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> <li><sup>R</sup> wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję</li> <li><sup>R</sup> posługuje się pojęciem dipola elektrycznego</li> <li><sup>R</sup> opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych</li> <li>• stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą</li> <li>• wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba</li> <li>• uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej</li> <li>• wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał, wykorzystania</li> </ul>	
---	---	---	--

## II. Prąd elektryczny

R — treści nadprogramowe

Ocena			
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>• posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, analizuje kierunek przepływu elektronów</li> <li>• wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne</li> <li>• podaje definicję natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A</li> <li>• wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, gałąź i węzeł</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</li> <li>• buduje według schematu proste obwody elektryczne</li> <li>• formułuje I prawo Kirchhoffa</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody)</li> <li>•<sup>R</sup> rozróżnia ogniwo, baterię i akumulator</li> <li>• wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>• formułuje prawo Ohma</li> <li>• posługuje się pojęciem oporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego</li> <li>• rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru</li> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-)</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego</li> <li>• posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku</li> <li>• wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku G.R. Kirchhoffa</li> <li>•<sup>R</sup> planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze</li> <li>•<sup>R</sup> wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie żarówki</li> <li>•<sup>R</sup> wyjaśnia działanie ogniwa Volty</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje przepływ prądu elektrycznego przez gazy</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• bada zależność oporu elektrycznego od długości</li> </ul>
--	---	---	---

<p>w gospodarstwie domowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego</li> <li>• wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej</li> </ul>	<p>elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu</li> <li>• stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma</li> <li>• podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez ciecze</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze</li> <li>•<sup>R</sup> podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez ciecze, wymienia nośniki prądu elektrycznego w elektrolicie</li> <li>•<sup>R</sup> buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne)</li> <li>•<sup>R</sup> wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny</li> </ul>	<p>przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego</li> <li>• demonstruje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego</li> <li>• buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle</li> <li>•<sup>R</sup> wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle</li> </ul>
---	---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI)</li> <li>• przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie</li> <li>• wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>•<sup>R</sup> oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</li> <li>• opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej</li> <li>• wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia rodzaje bezpieczników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem oporu właściwego</li> <li>• wymienia rodzaje oporników</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>• przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego</li> <li>• opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>• posługując się pojęciami natężenia i pracy prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się pojęciem oporu zastępczego</li> <li>•<sup>R</sup> wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo</li> <li>•<sup>R</sup> oblicza opór zastępczy większej liczby oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> <li>• opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowo</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych i równoległe</li> </ul>
--	---	--	---

### III Magnetyzm

<b>Ocena</b>			
<b>dopuszczająca</b>	<b>dostateczna</b>	<b>dobra</b>	<b>bardzo dobra</b>
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi</li> <li>• opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu</li> <li>• opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• buduje prosty elektromagnes</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu</li> <li>• posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej</li> <li>• przedstawia przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków</li> <li>• demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny</li> <li>•<sup>R</sup> zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole magnetyczne</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się pojęciem pola magnetycznego</li> <li>•<sup>R</sup> przedstawia kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną</li> <li>• określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny</li> <li>• planuje doświadczenie związane z demonstracją działania elektromagnesu</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wykorzystania elektromagnesu</li> <li>• demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>•<sup>R</sup> bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego</li> <li>•<sup>R</sup> formułuje definicję 1 A</li> <li>•<sup>R</sup> demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej</li> <li>• bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym</li> <li>•<sup>R</sup> planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny</li> <li>•<sup>R</sup> opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora</li> <li>•<sup>R</sup> demonstruje działanie transformatora, bada doświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym; bada doświadczalnie związek</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni</li><li>• demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li><li>• opisuje zjawisko indukcji</li></ul>	<p>• pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i w uzwojeniu wtórnym</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <sup>R</sup> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy</li></ul>
--	---	--	---



## IV Fale i drgania

Ocena			
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu,</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała</li> <li>wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego</li> <li>opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego</li> <li>analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego</li> <li><sup>R</sup>odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady</li> <li><sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub <sup>R</sup>skutków rezonansu mechanicznego</li> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu</li> <li><sup>R</sup>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li><sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie</li> <li><sup>R</sup>posługuje się pojęciem barwy dźwięku</li> <li><sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska</li> <li><sup>R</sup>demonstruje drgania elektryczne</li> <li><sup>R</sup>wyjaśnia wpływ fal</li> </ul>

<p>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody</li> <li>• wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</li> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<p>falowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmoniczych (mechanicznych)</li> <li>• stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.</li> <li>• posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych</li> <li>• wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>• posługuje się pojęciami:</li> </ul>	<p>jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku</li> <li>• przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia</li> <li>• <sup>R</sup>rozróżnia zjawiska echa i pogłosu</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne</li> </ul>	<p>elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> </ul>
--	--	--	---

	<p>wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter</li> <li>• rozróżnia dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków</li> <li>• porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>• podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji)</li> </ul>		
--	--	--	--

## V. Optyka

R – treści nadprogramowe

Ocena			
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady</li> <li>• odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła</li> <li>• wyjaśnia powstawanie</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady</li> </ul>

<p>ośrodka)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> <li>• demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> <li>• bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego</li> <li>• demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta podania – jakościowo)</li> <li>• opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania</li> <li>• wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek</li> </ul>	<p>elektromagnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</li> <li>• bada doświadczalnie rozchodzenie się światła</li> <li>• opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu</li> <li>• formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt</li> </ul>	<p>obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca</li> <li>• <sup>R</sup>bada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• <sup>R</sup>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła</li> <li>• opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego</li> <li>• <sup>R</sup>demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w</li> </ul>	<p>występowania tych zjawisk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę</li> <li>• <sup>R</sup>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy</li> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę</li> <li>• <sup>R</sup>wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)</li> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka</li> </ul>
--	---	--	---

	<p>padania, kąta odbicia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania</li> <li>• wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka</li> </ul>	<p>tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>formułuje prawo załamania światła</li> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła</li> <li>• planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi</li> </ul>	
--	---	---	--

	<p>gęstszego optycznie i odwrotnie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne</li> <li>• opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu</li> <li>• odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>	<p>narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia</li> </ul>	
--	---	---	--

