

Plan wynikowy (propozycja)

Propozycja pełnej wersji planu wynikowego, obejmującej treści nauczania zawarte w podręczniku *Spotkania z fizyką* dla klasy 8 (a także w programie nauczania), jest dostępna na portalu dlanauczyciela.pl. **Uwaga! Pismem pogrubionym wyróżniono dośw. obowiązkowe.**

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
Elektryzowanie ciał (1 godzina)	informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otoczeniu	X			
	przeprowadza dośw. ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń		X		
	opisuje przebieg przeprowadzonego dośw.; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów		X		
	dośw. demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych		X		
	postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)	X			
	opisuje sposób elektryzowania ciał przez potarcie; informuje, że to zjawisko polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego		X		
	opisuje jakościowo oddz.ład. jedno- i różnoimiennych; podaje przykłady oddz. elst w otoczeniu i ich zast. (inne niż poznane na lekcji)		X	(X)	
	projektuje i przeprowadza dośw. ilustrujące wł.ciał nael.; krytycznie ocenia jego wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku dośw.; formułuje wnioski			X	
	opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej			X	
	wyodrębnia z tekstów i rysunków inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące el. ciał i wzajemnego oddz. ciał nael.; porównuje oddz. elst i grawit.			X	
	postępuje się inf. poch. z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. elektr. ciał i wzajemnego oddz. ciał nael.			X	
Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego (1 godzina)	wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku	X			
	postępuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje jego symbol oraz wartość $e \approx 1.6 \times 10^{-19}C$		X		
	postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)		X		
	wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 C = 6,24 \cdot 10^{18}e$)			X	
	opisuje na przykładzie sposób elektryzowania ciał przez potarcie; informuje, że zjawisko to polega na przemieszczaniu elektronów		X		
	wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie		X		
	postępuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy ujemny		X		
	^R analizuje tzw. szereg tryboelektryczny			X	
	wyodrębnia z tekstów i rysunków schematycznych lub blokowych inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste (i bardziej złożone) zad dotyczące elektryzowania ciał	X	(X)		
	rozwiązuje zad. z wykorzyst. zal., że każdy ład. elektryczny jest wielokrotnością ład. elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obl. i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych			X	
Przewodniki i izolatory	postępuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
(1 godzina)	ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać				
	odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady	X			
	dośw. odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady		X		
	posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory			X	
	wskazuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otoczeniu		X		
	przeprowadza dośw. (wykazujące, że przewodnik można naelektryzować), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wniosek, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi		X		
	opisuje przebieg przeprowadzonego dośw.; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów		X		
	wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wówczas, gdy odizoluje się go od ziemi			X	
	rozwiązuje proste (typowe) zad dotyczące właściwości przewodników i izolatorów		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące elektryzowania ciał i wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych			X	
Elektryzowanie przez dotyk (1 godzina)	posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego	X			
	stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego		X		
	przeprowadza dośw. (demonstruje zjawisko elektryzowania przez dotyk), korzystając z jego opisu		X		
	opisuje sposób elektryzowania ciał przez dotyk; informuje, że zjawisko to polega na przemieszczeniu elektronów z ciała naelektryzowanego do ciała nienał. lub w drugą stronę, w efekcie oba ciała są naelektryzowane ładunkami tego samego znaku		X		
	opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem		X		
	wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego			X	
	opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu			X	
	rozwiązuje proste zad dotyczące elektryzowania ciał przez dotyk		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone z wykorzyst. zasady zachowania ładunku elektrycznego			X	
Elektryzowanie przez indukcję (1 godzina)	przeprowadza dośw. (elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski		X		
	opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ład. zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)		X		
	podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej		X		
	^R posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej				X
	projektuje i przeprowadza dośw. ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej; krytycznie ocenia jego wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku dośw.; formułuje wnioski			X	
	rozwiązuje proste zad dotyczące elektryzowania ciał przez indukcję		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone dotyczące zjawiska indukcji elektrostatycznej			X	
Podsumowanie	wyodrębnia z tekstów i rysunków inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
wiadomości dot. elektrostatyki (1 godzina)	rozwiązuje proste zad dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>			X	
	rozwiązuje zad złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>				X
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i> (lub innego dot rozdziału <i>Elektrostatyka</i>)			X	
II. PRĄD ELEKTRYCZNY (11 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu (2 godziny)	przeprowadza dośw. wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników		X		
	porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne			X	
	postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)		X		
	opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach		X		
	określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego	X			
	Porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem e w sytuacji, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia			X	
	przeprowadza dośw. modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu	X			
	postępuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)	X			
	stosuje w obliczeniach związki między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika		X		
	rozwiązuje proste zad dotyczące przepływu prądu elektrycznego; wyodrębnia z tekstów i rysunków inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje zad z wykorzyst. związku między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące przepływu prądu elektrycznego			X	
Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego (2 godziny)	postępuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym	X			
	wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów	X			
	wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równoległe)	X			
	^R rozróżnia wężły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym			X	
	rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowo i równoległy		X		
	przeprowadza dośw.: łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza , korzystając z ich opisów; odczytuje wskazania mierników ; formułuje wnioski		X		
	rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; postępuje się symbolami graficznymi tych elementów		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym schematów obwodów elektrycznych) inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące obwodów elektrycznych oraz pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone dotyczące obwodów elektrycznych oraz pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu			X	
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych) dot. obwodów elektrycznych			X	
Opór elektryczny (2 godziny)	przeprowadza dośw.: bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówka) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu el. przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, korzystając z ich opisów; łączy według podanego schematu obwód elektryczny; odczytuje i zapisuje wskazania mierników; formułuje wnioski		X		
	rozpoznaje symbol graficzny opornika	X			
	postępuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; postępuje się jednostką oporu (1Ω)		X		
	dośw. wyznacza opór przewodnika, mierząc napięcie na jego końcach oraz natężenie prądu przez niego płynącego; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów			X	
	stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem		X		
	stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych			X	
	^R projektuje i przeprowadza dośw. (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski				X
	^R postępuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji			X	
	rozwiązuje proste (lub bardziej złożone) zad z wykorzyst. związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym; rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu)	X	(X)		
	rozwiązuje złożone zad z wykorzyst. związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (oraz zależności oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany); przelicza podwielokrotności i wielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych; sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. oporu elektrycznego			X	
Praca i moc prądu elektrycznego (3 godziny)	wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii el. i odbiorniki; podaje ich przykłady	X			
	postępuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związki między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego		X		
	przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie		X		
	przeprowadza dośw. (wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza), korzystając z jego opisu; łączy według podanego schematu obwód elektryczny; odczytuje i zapisuje wskazania mierników; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokład. pomiarów; formułuje wniosek		X		
	postępuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów i ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad z wykorzyst. wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego oraz związku między tymi wielkościami; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika; przelicza podwielokrotności i wielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	rozwiązuje złożone zad związane z obliczaniem zużycia energii elektrycznej (i kosztów zużycia energii elektrycznej)			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. energii elektrycznej			X	
Użytkowanie energii elektrycznej (2 godziny)	wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej	X			
	opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej	X			
	wyjaśnia różnicę między prądem stałym a prądem przemiennym; wskazuje baterię, akumulator, zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań		X		
	^R opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań (ilustruje ją na wykresie); postępuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilacza			X	(X)
	stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V			X	
	opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje P zasady udzielania pierwszej pomocy		X		
	wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego		X		
	wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad związane z użytkowaniem energii elektrycznej		X		
	rozwiązuje złożone zad związane z analizą funkcji bezpieczników; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych			X	
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. użytkowania energii elektrycznej			X	
Podsumowanie wiadomości dot. prądu elektrycznego (1 godzina)	rozwiązuje proste zad (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>		X		
	rozwiązuje zad (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>			X	
	rozwiązuje zad złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>				X
	wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>)			X	(X)
III. MAGNETYZM (8 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
Bieguny magnetyczne (2 godziny)	przeprowadza dośw. (bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne), korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników		X		
	nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi	X			
	opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); postępuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	dośw. demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu	X			
	porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne			X	
	opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddz. magnetyczne magnesu		X		
	podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne		X		
	opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków		X		
	wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych			X	
	wyodrębnia z tekstów i rysunków inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dot. wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziały-wania magnesów na materiały magnetyczne		X		
	rozwiązuje zad złożone dot. wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziały-wania magnesów na materiały magnetyczne			X	
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnona-ukowych) dot. wzajemnego oddziaływania magnesów oraz oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne			X	
Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem (3 godziny)	opisuje dośw. Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego dośw.		X		
	przeprowadza dośw. (bada zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzo-nych doświadczeń		X		
	opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem	X			
	dośw. demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną		X		
	opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego		X		
	stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów			X	
	posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes	X			
	opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób do wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy			X	
	opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (określa, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy się odpychają)		X		
	wyodrębnia z tekstów lub ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące właściwości magnetycznych przewodników z prądem		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone lub problemy dotyczące właściwości magnetycznych przewodników z prądem			X	
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnona-ukowych) dot. właściwości magnetycznych przewodników z prądem			X	
Elektromagnes – budowa, działa-nie, zastosowanie	przeprowadza dośw. (bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz od liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników dośw.		X		
	opisuje budowę i działanie elektromagnesu		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
(1 godzina)	opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów		X		
	opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę			X	
	^R wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza dośw. (wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk), korzystając z jego opisu; formułuje wniosek na podstawie wyniku dośw.			X	
	projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstrowuje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa				X
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące działania i zastosowania elektromagnesów		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) dotyczące działania i zastosowania elektromagnesów (związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. działania i zastosowania elektromagnesów			X	
Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny (2 godziny)	przeprowadza dośw. (demonstruje działanie siły magnetycznej i bada, od czego zależy jej wartość i zwrot; demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń			X	
	postępuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy		X		
	ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni			X	
	wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektr.	X			
	^R opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego			X	
	^R opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu				X
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące działania siły magnetycznej i wykorzystania silników elektrycznych		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z działaniem siły magnetycznej oraz działaniem i wykorzystaniem silników elektr.			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. działania siły magnetycznej i wykorzystania silników elektrycznych			X	
Podsumowanie wiadomości dot. magnetyzmu (1 godzina)	rozwiązuje proste zad (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>		X		
	rozwiązuje zad (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>			X	
	rozwiązuje zad złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>				X
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania</i> (lub innego związanego z treściami rozdziału <i>Magnetyzm</i>)			X	
IV. DRGANIA I FALE (10 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
Ruch drgający (2 godziny)	przeprowadza dośw. (demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na sprężynie lub nici), korzystając z jego opisu; wskazuje położenie równowagi, formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji ruchu drgającego ciężarka	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	K	P	R	D
		I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)			
	opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otoczeniu	X			
	opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań		X		
	postępuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami (odpowiednio sekunda i herc) do opisu ruchu okresowego	X			
	postępuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) w jednostce czasu (); na tej podstawie określa jej jednostkę (); stosuje do obliczeń związek między częstotliwością a okresem drgań ()		X		
	postępuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego			X	
	dośw. wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń (uzasadnia, że pomiar większej liczby drgań zmniejsza niepewność pomiaru czasu); zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski		X		
	projektuje i przeprowadza dośw. (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia jego wyniki; formułuje wnioski i prezentuje efekty badania				X
	wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji inf. kluczowe; rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli	X			
	rozwiązuje proste zad. dot. ruchu drgającego z wykorzyst. związku między częstotliwością a okresem drgań; przelicza jednostki czasu, przeprowadza obl i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące ruchu drgającego			X	
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. ruchu drgającego			X	
Wykres ruchu drgającego. Przemiany energii (1 godzina)	wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu	X			
	analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otoczeniu		X		
	analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; porównuje drgania ciał na podstawie tych wykresów			X	
	przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań		X		
	wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym: wykresów, diagramów, rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące przemian energii w ruchu drgającym i związane z wyznaczeniem amplitudy i okresu drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z analizą wykresów zależności położenia od czasu i przemian energii w ruchu drgającym, z wykorzyst. związku między częstotliwością a okresem drgań			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. przemian energii w ruchu drgającym			X	
Fale mechaniczne (2 godziny)	przeprowadza dośw. (demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie), korzystając z ich opisów; formułuje wnioski na podstawie wyników obserwacji wytworzonych fal	X			
	opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii		X		
	wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej, postępuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fali; podaje przykłady fal mechanicznych w otoczeniu	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	postępuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali:		X		
	stosuje w obliczeniach związku między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami		X		
	analizuje wykres fali; wskazuje i wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji			X	
	wyodrębnia z tekstów, wykresów, schematycznych rysunków i innych ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad z wykorzyst. związków między okresem, częstotliwością i długością fali; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) z wykorzyst. związków między okresem, częstotliwością i długością fali oraz analizy wykresu fali			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. fal mechanicznych			X	
Fale dźwiękowe (1 godzina)	przeprowadza dośw. (wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń	X			
	stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otoczeniu	X			
	dośw. demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzyst. drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego		X		
	opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu		X		
	stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości	X			
	opisuje mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym			X	
	wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące fal dźwiękowych z wykorzyst. związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) dotyczące fal dźwiękowych			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. fal dźwiękowych			X	
Wysokość i głośność dźwięku (2 godziny)	przeprowadza dośw. (wytwarza dźwięki i bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań), korzystając z ich opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń	X			
	postępuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali		X		
	opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali		X		
	^R podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali			X	
	rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu		X		
	dośw. obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzyst. różnych technik		X		
	analizuje oscylogramy różnych dźwięków			X	
	postępuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz hałas szkodliwy dla zdrowia			X	
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów oraz wykresów (oscylogramów) i innych ilustracji inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad związane z wysokością i głośnością dźwięków		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z porównywaniem różnych dźwięków i analizą ich oscylogramów			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. wysokości i głośności dźwięków			X	
Fale elektromagnetyczne (2 godziny)	stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie		X		
	wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofalowe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania	X			
	opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych		X		
	wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)		X		
	^R wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych			X	
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, rysunków schematycznych i blokowych oraz innych ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące fal elektromagnetycznych		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) dotyczące fal elektromagnetycznych z wykorzystaniem związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali; przelicza podwielokrotności i wielokrotności oraz jednostki czasu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. fal elektromagnetycznych			X	
Podsumowanie wiadomości dot. drgań i fal (1 godzina)	rozwiązuje proste zad dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>			X	
	rozwiązuje zad złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>				X
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, wykresów, rysunków schematycznych i blokowych oraz innych ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Drgania i fale</i>)			X	(X)
V. OPTYKA (16 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
Światło i jego właściwości (1 godzina)	przeprowadza dośw. (obserwuje bieg promieni światła i wykazuje, że światło przenosi energię), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników	X			
	dośw. demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła		X		
	wymienia źródła światła; postępuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa, rozbieżna)	X			
	ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otoczeniu	X			
	opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym		X		
	opisuje światło jako rodzaj fal emg; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych			X	
	wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące światła i jego właściwości		X		
	rozwiązuje zad złożone (lub problemy) dotyczące światła i jego właściwości			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. światła i jego właściwości			X	
Zjawiska cienia i półcienia (1 godzina)	przeprowadza doświ. (obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie dośw.	X			
	opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otoczeniu	X			
	przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia		X		
	opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy		X		
	wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżycy, korzystając ze schemat.rysunku przedstawiającego te zjawiska			X	
	wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska/problemu	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące zjawisk cienia i półcienia		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z analizą zjawisk cienia i półcienia			X	(X)
Odbicie i rozproszenie światła (1 godzina)	przeprowadza dośw. (bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń	X			
	porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; wskazuje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otoczeniu	X			
	postępuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; podaje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia		X		
	opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej		X		
	projektuje i przeprowadza dośw. potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników dośw.; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki dośw.			X	
	wyodrębnia z tekstów lub ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe	X			
	rozwiązuje proste zad z wykorzyst. związku między kątami padania i odbicia (prawa odbicia)		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) z wykorzyst. związku między kątami padania i odbicia (prawa odbicia)			X	(X)
Zwierciadła (3 godziny)	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. odbicia i rozproszenia światła			X	
	rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otoczeniu	X			
	przeprowadza dośw. (obserwacja obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznaczanie jego ogniska), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń	X			
	analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej		X		

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	K	P	R	D
		I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)			
	dośw. demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich; opisuje przebieg dośw.; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu	X			
	opisuje i konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny		X		
	postępuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powię-kszone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)	X			
	opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; postępuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła		X		
	analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; postępuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego			X	
	podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu); opisuje i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie ogniska po odbiciu wychodzące od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)			X	
	podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otoczeniu		X		
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące zwierciadeł (związane z analizą i ilustracją biegu promieni odbitych od zwierciadeł płaskich i sferycznych)		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) dotyczące zwierciadeł (związane z analizą i ilustracją biegu promieni odbitych od zwierciadeł płaskich i sferycznych)			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. zwierciadeł			X	
Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne (2 godziny)	przeprowadza dośw. (obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tego dośw.	X			
	dośw. demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych		X		
	opisuje i konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska		X		
	opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)		X		
	rozdzieli obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot	X			
	postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu		X		
	przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła			X	
	postępuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: i); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$			X	
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad związane z wytwarzaniem obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z wytwarzaniem obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych i wykorzyst. wzorów na powiększenie obrazu			X	(X)
	postępuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. wytwarzania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych			X	
Zjawisko załamania światła	przeprowadza dośw. (obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
(2 godziny)	oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników				
	dośw. demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków		X		
	opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania		X		
	podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)		X		
	dośw. demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie		X		
	opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła		X		
	opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat	X			
	wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła i długością fali świetlnej w różnych ośrodkach oraz odwołując się do widma światła białego			X	
	opisuje zjawisko powstawania tęczy			X	
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, rysunków schematycznych lub blokowych i innych ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad dotyczące zjawiska załamania światła i rozszczepienia światła w pryzmacie		X		
	rozwiązuje złożone zad/problemy dotyczące zjawiska załamania światła i rozszczepienia światła z wykorzyst. prawa załamania światła			X	(X)
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. zjawiska załamania światła oraz rozszczepienia światła			X	
Soczewki (2 godziny)	rozdzieli rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozdzieli symbole soczewek skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otoczeniu oraz przykłady ich wykorzystania	X			
	przeprowadza dośw. (obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników tych doświadczeń	X			
	opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozdzieli ogniska rzeczywiste i pozorne		X		
	wyjaśnia, na czym polega odwracalność biegu promieni świetlnych i stosuje ją (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)		X		
	posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)			X	
	wyodrębnia z tekstów i ilustracji (w tym rysunków schematycznych lub blokowych) inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	rozwiązuje proste zad związane z analizą biegu promieni przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą		X		
	rozwiązuje złożone zad (lub problemy) związane z analizą biegu promieni przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą			X	(X)
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. soczewek			X	
Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek (4 godziny)	przeprowadza dośw. (obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające), korzystając z jego opisu; formułuje wnioski na podstawie wyników tego dośw.	X			
	dośw. demonstruje wytwarzanie obrazów za pomocą soczewek; otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie		X		
	opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska	X			

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:				
		K	P	R	D
I. ELEKTROSTATYKA (5 godzin + 2 godziny na powtórzenie i sprawdzian)					
	rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu		X		
	opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (podaje trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki		X		
	posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu	X			
	posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: i) określa, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki			X	
	przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez soczewkę w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska, i odwrotnie			X	
	opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schemat.rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka		X		
	posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku		X		
	posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu			X	
	rozwiązuje proste zad dotyczące wytwarzania obrazów za pomocą soczewek		X		
	rozwiązuje zad złożone (lub problemy) dotyczące wytwarzania obrazów za pomocą soczewek z wykorzyst. wzorów na powiększenie obrazu			X	(X)
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dot. otrzymywania obrazów za pomocą soczewek			X	
Podsumowanie wiadomości z optyki (1 godzina)	rozwiązuje proste zad dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>		X		
	rozwiązuje zad bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>			X	
	rozwiązuje zad złożone, nietypowe (problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>				X
	wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów, rysunków schematycznych lub blokowych i innych ilustracji inf. kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu	X			
	^R opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np.: miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)				X
	^R opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (mikroskopie, lunecie)				X
	posługuje się inf. pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> lub innego (związanego z treściami rozdziału <i>Optyka</i>)			X	