

## Plan wynikowy (propozycja)

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w planie wynikowym zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień.

Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: Ograniczony zakres treści nauczania –

wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.

Plan wynikowy uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA i PRĄD ELEKTRYCZNY						
<b>Temat 1. E lektryzo- wanie ciał</b>	demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie	C	X			
	wymienia rodzaje ładunków elektrycznych	A	X			
	opisuje budowę atomu	B		X		
	demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	C		X		
	wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają	B	X			
	opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych	B			X	
	wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie	B			X	

## WYMAGANIA

	analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie	D				X
	wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami	B		X		
	podaje jednostkę ładunku	A	X			
	przelicza podwielokrotności jednostki ładunku	C			X	
	bada za pomocą próbnika napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele	D				X
<b>Temat 2. Ładunki</b>	demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym	C	X			
	opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym	B		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>elektryczne</b>	wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał	B		X		
	analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk	D				X
	podaje jednostkę ładunku elektrycznego	A	X			
	przelicza podwielokrotności jednostki ładunku	C			X	

## WYMAGANIA

	posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego	C				X
	stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie	C				X
	stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym	C				X
	analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy	B				X
	wyjaśnia, do czego służy elektroskop	B				X
	opisuje budowę metalu (jako przewodnika)	B				X
	opisuje budowę izolatora	B				X
	podaje przykłady przewodników i izolatorów	A	X			
	rozdziela materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory	C	X			
	wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów	C				X
	wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem	B		X		
<b>Temat 3. Indukcja elektrostatyczna</b>	wykazuje doświadczalnie, że ciało naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane	C	X			
	wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne	B				X
	opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego	B		X		

## WYMAGANIA

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego	B				X
	stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej	C		X		
	wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki	B				X
	wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory	B				X
	wyjaśnia, dlaczego listki elektroskopu wychylają się, gdy zbliżymy do niego ciało naelektryzowane	C				X
	informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne	B		X		
<b>Temat 4. Obwód prądu elektrycznego</b>	wymienia źródła napięcia	A	X			
	opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów	B		X		
	stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym	A	X			
	wyjaśnia, na czym polega zwarcie	B			X	
	rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole graficzne	C		X		

## WYMAGANIA

	buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu	C			X	
	wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody	C				X
	odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów	B		X		
	wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem czy przewodnikiem	D				X
<b>Temat 5. Prąd elektryczny w cieczech</b>	wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny	B		X		
	opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny	B			X	
	przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny	D				X
	wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczech	B		X		
	opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu	B				X
	podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczech	A	X			

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
<b>Temat 6. Prąd elektryczny</b>	wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza	B		X		
	wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach	B		X		

## WYMAGANIA

<b>w gazach</b>	podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym	A	X			
	wyjaśnia, do czego służy piorunochron	B			X	
	wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy	B	X			
<b>Temat 7. Napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego</b>	definiuje napięcie elektryczne	A		X		
	definiuje natężenie prądu elektrycznego	A		X		
	wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu	A	X			
	postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie	C			X	
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego	C			X	
	rozdziela wielkości dane i szukane	B	X			
	rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory definiujące napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego	C			X	
	rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora	C				X
<b>Temat 8. Praca i moc prądu elek-</b>	wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna	A	X			
	wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego	B	X			

## WYMAGANIA

trycznego	wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych	B	X			
	wymienia jednostki pracy i mocy	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy	C			X	

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	przelicza dżule na kilowatogodziny, a kilowatogodziny na dżule	C			X	
	analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych	D				X
	rozdziela wielkości dane i szukane	B	X			
	stosuje do obliczeń związki między pracą i mocą prądu elektrycznego	C			X	
	posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)	C		X		
	oblicza koszt zużytej energii elektrycznej	C		X		
	porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy	C		X		
	analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy	D				X
	rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc prądu elektrycznego	C			X	

## WYMAGANIA

	wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej	A				
	wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej	A				X
<b>Temat 9. Pomiar napięcia i natężenia. Wyznaczenie mocy</b>	nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego	A	X			
	określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)	C	X			
	określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)	C		X		X
	planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki	D				
	rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego	C			X	
	projektuje tabelę pomiarów	D				X
	montuje obwód elektryczny według podanego schematu	C			X	
	mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu	C		X		
	stosuje do pomiarów miernik uniwersalny	C			X	

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające

## WYMAGANIA

I	II	III	IV	V	VI	VII
	podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego	A		X		
	zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru	C				X
	oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów	C			X	
<b>Temat 10. Przykłady obwodów elektrycz- nych</b>	wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo	B		X		
	wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy równolegle	B		X		
	podaje przykłady szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej	A	X			
	rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej	C			X	
	uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu	B				X
	wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się	B				X
	podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej	A	X			
	rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej	C			X	
	wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne	B				X
	wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. postępując się analogią hydrodynamiczną)	B				X

## WYMAGANIA

ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM						
<b>Temat 11. Opór elektryczny</b>	wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego	B				X
	postuguje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika	C			X	
	opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego	B	X			
	informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej temperaturze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia	A		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	podaje jednostkę oporu elektrycznego	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego	C			X	
	stosuje do obliczeń związki między napięciem elektrycznym a natężeniem prądu i oporem elektrycznym	C			X	
	oblicza natężenie prądu elektrycznego lub napięcie elektryczne, postępując się proporcjonalnością prostą	C		X		
	wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; postuguje się jego symbolem graficznym	B				X
<b>Temat 12.</b>	planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego	D				X

## WYMAGANIA

<b>Wyznaczenie oporu elektrycznego</b>	rysuje schemat obwodu elektrycznego	C			X	
	projektuje tabelę pomiarów	C				X
	buduje obwód elektryczny	C		X		
	mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego	C	X			
	zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego w tabeli	C	X			
	oblicza opór, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego	C		X		
	sporządza wykres zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia elektrycznego	C			X	
	odczytuje dane z wykresu zależności $I(U)$	C	X			
	oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności $I(U)$	C		X		
	rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności $I(U)$	B		X		
	porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego	C			X	
<b>Temat 13. Domowa sieć elektryczna</b>	wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne	B				X
	podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej	A	X			
	wyjaśnia, do czego służy uziemienie	B			X	

Temat lekcji Cele operacyjne – uczeń:

Kategoria

Wymagania

## WYMAGANIA

I	II	celów	podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
		III	IV	V	VI	VII
	wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem	B		X		
	opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym	B			X	
	wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna	A	X			
	zapisuje dane i szukane w rozwiązywanych zadaniach	C		X		
	rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe	C			X	
	rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego ze znajomością praw mechaniki	C				X
	rozwiązuje zadania obliczeniowe, posługując się pojęciem sprawności urządzenia	C				X
<b>Temat 14. Ochrona sieci elektrycznej</b>	wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny	B	X			
	przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny	D			X	
		B				X

## WYMAGANIA

<b>Temat 15. Magnesy</b>	wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe					
	oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych	C				X
	informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny	B	X			
	nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych	A	X			
	informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne	A	X			
	opisuje oddziaływanie magnesów	B		X		
	podaje przykłady zastosowania magnesów	A	X			
	wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi	A		X		
	opisuje zasadę działania kompasu	B			X	
	wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnesem	B				X
wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne	B				X	

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu	B	X			

## WYMAGANIA

<b>Temat 16.</b> <b>Prąd elektryczny i magnetyzm</b>	opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem	B			X	
	opisuje budowę elektromagnesu	B	X			
	opisuje działanie elektromagnesu	B		X		
	wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie	B		X		
	opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami	B			X	
	wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych	B				X
	podaje przykłady zastosowania elektromagnesów	A	X			
	<b>Temat 17</b> <b>Silnik elektryczny</b>	opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną	B			
opisuje budowę silnika elektrycznego	B		X			

## WYMAGANIA

	informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną	A	X			
	wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego	B			X	
	podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym	A	X			
ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE						
<b>Temat 18. Ruch drgający</b>	opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego	B			X	
	wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym	A	X			
	definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań	A		X		
	nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości	A	X			
	podaje przykłady drgań mechanicznych	A	X			
	mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), wykonując kilka pomiarów	C	X			
	oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów	C		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania	
			podstawowe	ponadpodstawowe

## WYMAGANIA

			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu	C	X			
	zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony	C			X	
	oblicza częstotliwość drgań wahadła	C			X	
	wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań	B			X	
<b>Temat 19. Wykresy ruchu drga- jącego</b>	wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu	D				X
	odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie)	C			X	
	informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań	A	X			
	wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu	C		X		
	wymienia różne rodzaje drgań	A		X		
<b>Temat 20. Przemiany energii w ruchu drzającym</b>	analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii	D				X
	wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną grawitacji	A		X		
	wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną	A		X		

## WYMAGANIA

	wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na jakich – maleje	B			X	
	wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na jakich – maleje	B			X	
<b>Temat 21. Fale</b>	podaje przykłady fal	A	X			
	opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie	B				X
	opisuje falę, posługując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali	B		X		
	opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii	B				X

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	bez przenoszenia materii					
	posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali	C		X		
	stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem (wraz z jednostkami)	C			X	
	odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań	C	X			

## WYMAGANIA

<b>Temat 22. Dźwięk</b>	odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali	C	X			
	podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków	A	X			
	wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się rozchodzić w próżni	B			X	
	opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu	B				X
	opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.	B				X
	stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka	A		X		
	porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach	C		X		
	oblicza czas lub drogę pokonywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach	C			X	
<b>Temat 23. Wysokość dźwięku</b>	wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku	A		X		
	demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)	C	X			
	wytwarza dźwięki o częstotliwości większej i mniejszej od częstotliwości danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego	C		X		
	rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością	C				X
	wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku	A		X		
	wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego	C	X			

## WYMAGANIA

	rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się amplitudą	C				X
	porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności $x(t)$	C			X	

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	rozdziela: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki	B	X			
	podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań	A		X		
	wyjaśnia, na czym polega echolokacja	B			X	
<b>Temat 24. Fale elektromagnetyczne</b>	stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni	A	X			
	wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)	B		X		
	stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością	A	X			
	podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni	A		X		
	nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofalowe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe,	A				

## WYMAGANIA

<b>Temat 25. Energia fal elektromagnetycznych</b>	promieniowanie					
	rentgenowskie i promieniowanie gamma]					
	podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych	A				X
	stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem	C			X	
	informuje, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne	A		X		
	Informuje, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną	A			X	
	informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury	A				X
	stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne	A			X	
	wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagzewają: jasne czy ciemne	B				X
	wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego	B				X

## WYMAGANIA

<b>Temat dodatkowy. Rezonans</b>	wyjaśnia zjawisko rezonansu mechanicznego	B			X	
	opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego	B		X		
	podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego	A	X			
	wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych	B				X

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych	A				X
ROZDZIAŁ IV. OPTYKA						
<b>Temat 26. Światło i cień</b>	wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła	A	X			
	wyjaśnia, co to jest promień światła	B	X			
	wymienia rodzaje wiązek światła	A	X			
	demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła	B		X		
	opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień	B		X		
	przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła)	C				X

## WYMAGANIA

	wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym	B				X
<b>Temat 27. Widzimy dzięki światłu</b>	wyjaśnia, dlaczego widzimy	B	X			
	opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury	B		X		
	buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości	D				X
	rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych	C			X	
	opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym	B		X		
	wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste	A	X			
	wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze	B				X
<b>Temat 28. Załamania światła</b>	wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła	B		X		
	wskazuje kąt padania i kąt załamania światła	A	X			
	wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła	A	X			
	demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków	C		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII

## WYMAGANIA

	opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła	B			X	
	rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania	C				X
	wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany	B				X
<b>Temat 29. Soczewki</b>	wskazuje oś optyczną soczewki	A	X			
	posługuje się pojęciem ogniska soczewki	A		X		
	rozdziela po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą	B	X			
	opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą	B				X
	rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległe do jej osi optycznej	C			X	
	wskazuje praktyczne zastosowania soczewek	A	X			
<b>Temat 30. Obrazy tworzone przez soczewkę skupiającą</b>	nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę	A		X		
	wyjaśnia zasadę działania lupy	B			X	
	posługuje się lupą	A	X			
	wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego	B				X

## WYMAGANIA

<b>Temat 32.</b> <b>Obrazy tworzone przez soczewkę rozpraszającą</b>	wymienia cechy obrazu tworzonego przez soczewkę rozpraszającą	A		X		
<b>Temat 33.</b> <b>Oko i aparat fotograficzny</b>	wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka	A	X			
	wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich	B		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
I	II	III	IV	V	VI	VII
	wyjaśnia rolę źrenicy oka	B		X		
	wyjaśnia, w jaki sposób w oczach różnych zwierząt powstaje ostry obraz	B				X
	wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności	B			X	
	opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku	B				X
	opisuje budowę aparatu fotograficznego	B	X			
	wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym	A	X			

## WYMAGANIA

	porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego	B			X	
<b>Temat 34. Zwierciadła płaskie</b>	bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła	C		X		
	postępuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła	B	X			
	rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła	C	X			
	analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego	D				X
	opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej	B				X
	wyjaśnia działanie światłka odblaskowego	B			X	
	rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim	C			X	
	nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim	A		X		
	wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)	B				X
	wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich	A	X			
<b>Temat 35. Zwierciadła</b>	opisuje zwierciadło wklęsłe	B	X			
	postępuje się pojęciem ogniska zwierciadła	B		X		

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria	Wymagania			
--------------	--------------------------	-----------	-----------	--	--	--

## WYMAGANIA

I	II	III	podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
			IV	V	VI	VII
<b>wklęsłe</b>	opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym	B		X		
	wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych	A	X			
<b>Temat 36. Zwierciadła wypukłe</b>	opisuje zwierciadło wypukłe	B	X			
	postępuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła	B		X		
	opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego	B			X	
	demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego	C			X	
	wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych	A	X			
<b>Temat dodatkowy. Luneta, mikroskop</b>	opisuje budowę lunety	B			X	
	wymienia zastosowania lunety	A		X		
	opisuje powstawanie obrazu w lunecie	B				X
	opisuje budowę mikroskopu	B			X	
	wymienia zastosowania mikroskopu	A		X		
	opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie	B				X
	porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie	B				X

## WYMAGANIA

<b>Temat 37. Barwy</b>	opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)	B	X			
	demonstruje rozszczepienie światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)	C		X		
	opisuje światło lasera jako światło jednobarwne	B		X		
	demonstruje brak rozszczepienia światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)	C		X		
	opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu	B			X	
	wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego kierunku, oraz barwę, która odchyła się najbardziej	A				X
<b>Temat lekcji</b>	<b>Cele operacyjne – uczeń:</b>	<b>Kategoria celów</b>	<b>Wymagania</b>			
			<b>podstawowe</b>		<b>ponadpodstawowe</b>	
			<b>konieczne</b>	<b>podstawowe</b>	<b>rozszerzające</b>	<b>dopełniające</b>
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>
	wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu	B				X
	wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego	B				X
<b>Temat dodatkowy. Składanie barw</b>	<i>bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw</i>	D			X	
	wymienia podstawowe barwy światła	A	X			
	<i>informuje, że dodając trzy barwy: niebieską, czerwoną i zieloną, w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie</i>	A		X		

	wyjaśnia mechanizm widzenia barw	B				X	
	informuje, że z połączenia światła niebieskiego i zielonego otrzymujemy cyjan, a z połączenia światła niebieskiego i czerwonego – magentę	A			X		
	odróżnia mieszanie farb od składania barw światła	B				X	
	wymienia podstawowe kolory farb	A			X		

### WYMAGANIA

KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE			
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA		OCENA CELUJĄCA	
	informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych	A	X			
	informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych	A		X		

### Przedmiotowy system oceniania (propozycja)

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w przedmiotowym systemie nauczania zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

## WYMAGANIA

## ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA I PRĄD ELEKTRYCZNY

## Uczeń

- demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie
- wymienia rodzaje ładunków elektrycznych
- wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają
- podaje jednostkę ładunku
- demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- podaje jednostkę ładunku elektrycznego
- podaje przykłady przewodników i izolatorów
- rozdziela materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory
- wykazuje doświadczalnie, że ciało naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane
- wymienia źródła napięcia
- stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym
- podaje przykłady praktycznego wyko-

## Uczeń

- opisuje budowę atomu
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie
- wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami
- opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał
- wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem
- opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
- stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej
- informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne
- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów
- rysuje schematy obwodów elektrycznych,

## Uczeń

- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych
- przelicza podwielokrotności jednostki ładunku
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy
- wyjaśnia, do czego służy elektroskop
- opisuje budowę metalu (przewodnika)
- wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów
- wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne
- wyjaśnia, na czym polega zwarciętnie
- buduje proste obwody elektryczne

## Uczeń

- analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie
- bada za pomocą próbnika napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele
- analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego
- opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory

## Uczeń

- opisuje przesłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu
- rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora
- planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki
- projektuje tabelę pomiarów
- zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru
- uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie

Przedmiotowy system oceniania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

W tabeli przedstawiono wymagania na poszczególne oceny. Wymagania na kolejne oceny się kumulują – obejmują również wymagania na oceny niższe.

**WYMAGANIA****WYMAGANIA****KONIECZNE****PODSTAWOWE****ROZSZERZAJĄCE****DOPEŁNIAJĄCE**

OCENA DOPUSZCZAJĄCA

OCENA DOSTATECZNA

OCENA DOBRA

OCENA BARDZO DOBRA

OCENA CELUJĄCA

## WYMAGANIA

<p>rzystania przepływu prądu w cieczach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym</li> <li>• wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy</li> <li>• wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych</li> <li>• wymienia jednostki pracy i mocy</li> <li>• nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>• podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul>	<p>stosując umowne symbole graficzne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów</li> <li>• wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczach</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach</li> <li>• definiuje napięcie elektryczne</li> <li>• definiuje natężenie prądu elektrycznego</li> <li>• posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)</li> <li>• oblicza koszt zużytej energii elektrycznej</li> <li>• porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy</li> <li>• określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>• mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu, elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu</li> <li>• podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo</li> </ul>	<p>według zadanego schematu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre cieczki przewodzą prąd elektryczny</li> <li>• wyjaśnia, do czego służy piorunochron</li> <li>• posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy</li> <li>• przelicza dżule na kilowatogodziny, a kilowatogodziny na dżule</li> <li>• stosuje do obliczeń związku między pracą i mocą prądu elektrycznego</li> <li>• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>• rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• montuje obwód elektryczny według podanego schematu</li> <li>• stosuje do pomiarów miernik uniwersalny</li> <li>• oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów</li> <li>• rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> <li>• rysuje schemat równoległego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody</li> <li>• wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem</li> <li>• przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre cieczki przewodzą prąd elektryczny</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie i wykorzystywane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych</li> <li>• analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy</li> <li>• wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej</li> <li>• wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej</li> <li>• wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. posługując się analogią hydrodynamiczną)</li> </ul>	<p>prąd o takim samym natężeniu</p>
---	---	---	---	-------------------------------------

**WYMAGANIA**

połączenia odbiorników energii elektrycznej

**KONIECZNE****OCENA DOPUSZCZAJĄCA****Uczeń**

- opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego
- podaje jednostkę oporu elektrycznego
- mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego

<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego w tabeli</li> <li>• odczytuje dane z wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>• podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna</li> <li>• wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> <li>• informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny</li> <li>• nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych</li> <li>• informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne</li> <li>• podaje przykłady zastosowania magnesów</li> <li>• demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem stałą magnetyczną</li> <li>• podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym</li> </ul> <p><b>PODSTAWOWE</b></p>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej proporcjonalne do</li> <li>• oblicza natężenie prądu elektrycznego proporcjonalnością prostą</li> <li>• buduje obwód elektryczny</li> <li>• oblicza opór elektryczny, wykorzystując prąd elektrycznego od napięcia</li> <li>• oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>• rozpoznaje proporcjonalność prostą na zależności <math>I(U)</math> porażeniu elektrycznym</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać napięciem jest połączenie</li> <li>• zapisuje dane i szukane w rozwiązanych zadaniach</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów</li> <li>• wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu</li> <li>• wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie prądem</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> <li>• wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul> <p><b>ROZSZERZAJĄCE</b></p>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego</li> <li>• stosuje do obliczeń związków między prądem i oporem elektrycznym</li> <li>• rysuje schemat obwodu elektrycznego</li> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od napięcia</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe, prąd, znając liczbę i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia, do czego służy uziemienie</li> <li>• opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć różnice</li> <li>• rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie</li> <li>• wyjaśnia przyczynę namagnesowania o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe</li> <li>• przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej</li> </ul> <p><b>DOPEŁNIAJĄCE</b></p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego w których konieczne jest temperaturze) jest połączenie przyłożonego napięcia wiadomości</li> <li>• planuje doświadczenie, którego celem o przepływie prądu lub napięcie elektrycznego ze</li> <li>• projektuje tabelę pomiarów</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie</li> <li>• oblicza, czy dany i moc włączonych urządzeń elektrycznych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnese</li> <li>• wyjaśnia, do czego pojedyncze bieguny magnetyczne przewodów elektrycznych pod magnesów trwałych</li> <li>• opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego w pobliżu przewodnika z</li> </ul>
--	---	--	---

OCENA DOSTATECZNA

OCENA Dобра

OCENA BARDZO Dobra

OCENA CELUJĄCA

## ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

## KONIECZNE

## PODSTAWOWE

## ROZSZERZAJĄCE

## DOPEŁNIAJĄCE

## OCENA DOPUSZCZAJĄCA

## OCENA DOSTATECZNA

## OCENA DOBRA

## OCENA BARDZO DOBRA

## OCENA CELUJĄCA

**Uczeń**

- wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym
- nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości
- podaje przykłady drgań mechanicznych
- mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), wykonując kilka pomiarów
- oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu
- informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań
- podaje przykłady fal
- odczytuje z wykresu zależności  $x(t)$  amplitudę i okres drgań
- odczytuje z wykresu zależności  $y(x)$  amplitudę i długość fali
- podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków
- demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)
- wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego
- rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki
- stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni

- stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje ROZDZIAŁ III. DRGANIA i FALE

**Uczeń**

- definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość wahadła drgań matematycznego
- oblicza średni czas ruchu wahadła na przybliżony podstawie pomiarów
- wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość czasu drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu
- wymienia różne rodzaje drgań
- wskazuje punkty toru, w których wahadło w danej chwili (i odwrotnie)
- wyjaśnia, na jakich etapach ruchu osiąga największą i najmniejszą (zerową) wahadła energia potencjalna rośnie, energię potencjalną grawitacji a na jakich – maleje
- wskazuje punkty toru, w których wahadło
- wyjaśnia, na jakich etapach ruchu osiąga największą i najmniejszą (zerową)

energję kinetyczną

- opisuje falę, postugując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali
- postuguje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali długością fali, prędkością i okresem

- stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka (wraz z jednostkami)

**Uczeń**

- opisuje ruch okresowy
- zapisuje wynik obliczenia jako
- oblicza częstotliwość drgań wahadła
- wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań

- odczytuje z wykresu położenie wahadła
- wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- stosuje do obliczeń zależność między

- wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- stosuje do obliczeń zależność między
- wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się

- porównuje prędkości dźwięków rozchodząc w próżni w różnych ośrodkach
- oblicza czas lub drogę pokonywaną
- wymienia wielkości fizyczne, od których przez dźwięk w różnych ośrodkach zależy wysokość dźwięku
  - porównuje dźwięki na podstawie
- wytwarza dźwięki o częstotliwości większej i mniejszej od częstotliwości wyjaśnia, na czym polega echolokacja danego dźwięku za pomocą
  - stosuje do obliczeń zależność między dowolnego ciała drgającego lub długością fali, prędkością i okresem instrumentu muzycznego
- wymienia wielkości fizyczne, od których jest falą elektromagnetyczną zależy głośność dźwięku

stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają

**Uczeń**

- wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie
- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka informuje, że promieniowanie się fal dźwiękowych w powietrzu
- opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.

**Uczeń:**

- rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością

**KONIECZNE****OCENA DOPUSZCZAJĄCA**

fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością

- *podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego*

**Uczeń**

- wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła
- wyjaśnia, co to jest promień światła
- wymienia rodzaje wiązek światła
- wyjaśnia, dlaczego widzimy
- wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste
- wskazuje kąt padania i kąt załamania światła
- wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła
- wskazuje oś optyczną soczewki

- nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma)
- podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych
- informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury

**PODSTAWOWE****OCENA DOSTATECZNA**

- rozróżnia po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą
- wskazuje praktyczne zastosowania soczewek
- posługuje się lupą
- rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska
- wymienia cechy obrazu wytworzonego
- podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań
- wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)
- podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni
- informuje, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne
- *opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie*
- *opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego*

**Uczeń**

- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła

**ROZSZERZAJĄCE****OCENA Dобра**

- opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień
- opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury
- opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła
- demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
- posługuje się pojęciem ogniska soczewki
- nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę
- wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich
- wyjaśnia rolę źrenicy oka
- *więcej promieniowania niż ciała jasne*

- wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagrzewają, jasne czy ciemne
- wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego

**DOPEŁNIAJĄCE****OCENA BARDZO Dобра**

## ROZDZIAŁ IV. OPTYKA

**Uczeń**

- przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła)
- rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych
- opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła
- wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności
- porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego
- wyjaśnia działanie światła odbłaskowego
- rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe
- wymienia cechy obrazu wytworzonego
- **Uczeń**
- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym

**OCENA CELUJĄCA**

- buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości
- wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze
- rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania
- opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą
- wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego
- analizuje bieg promieni wychodzących

**WYMAGANIA**

- wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych  
podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych

**Uczeń:**

- wyjaśnia, na czym polega zjawisko fałamorgany
- opisuje powstawanie obrazu w lunecie
- opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie • porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie
- wyjaśnia mechanizm widzenia barw
- odróżnia mieszanie farb od składania barw światła
- wyjaśnia, w jaki sposób w oczach różnych zwierząt powstaje ostry obraz

## WYMAGANIA

## DOPEŁNIAJĄCE

## OCENA CELUJĄCA

KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	OCENA CELUJĄCA
<p>przez soczewkę oka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę aparatu fotograficznego</li> <li>wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym</li> <li>postępuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła</li> <li>rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła</li> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich</li> <li>opisuje zwierciadło wklęsłe</li> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych</li> <li>opisuje zwierciadło</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła</li> <li>nazywa cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim</li> <li>postępuje się pojęciem ogniska zwierciadła</li> <li>opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym</li> <li>postępuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła</li> <li>wymienia zastosowania lunety</li> <li>wymienia zastosowania mikroskopu</li> <li>demonstruje rozszczepienie światła białego w</li> </ul>	<p>przez zwierciadła wklęsłe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego</li> <li>demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego</li> <li>opisuje budowę lunety</li> <li>opisuje budowę mikroskopu</li> <li>opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <li>wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego</li> </ul>	<p>z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej</li> <li>wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> </ul>

<p>wypukłe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)</li> <li>wymienia podstawowe barwy światła</li> <li>informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych</li> </ul>	<p>pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło lasera jako światło jednobarwne</li> <li>demonstruje brak rozszczepienia światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)</li> <li>informuje, że dodając trzy barwy: niebieską, czerwoną i zieloną, w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie</li> <li>informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach</li> </ul>	<p>kierunku, oraz barwę, która odchyła się najbardziej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie, a powstałe w wyniku rozszczepienia światła</li> <li>bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw</li> <li>informuje, że z połączenia światła niebieskiego i zielonego otrzymujemy cyjan, a z połączenia światła niebieskiego i czerwonego – magentę</li> <li>wymienia podstawowe kolory farb</li> </ul>	<p>kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego</li> </ul>
---	---	---	---

	komputerowy ch			
--	-------------------	--	--	--