8 Plan wynikowy (propozycja)

Temat lekcji	Cele operacyjne – uczeń:	Kategoria celów	Wymagania			
			podstawowe		ponadpodstawowe	
			konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
1	2	3	4	5	6	7
Rozdział I. Elektrostatyka i prąd elektryczny						
Temat 1. Elektryzowanie ciał	wymienia rodzaje ładunków elektrycznych	A	X			
	wyjaśnia, które ładunki się odpychają, a które przyciągają	B	X			
	opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych	B			X	
	opisuje budowę atomu	B		X		
	demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie	C	X			
	demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	C		X		
	opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk	B		X		
	wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał	B		X		
	analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk	D				X
	stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie	C			X	
	stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym	C			X	
	podaje jednostkę ładunku	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki ładunku	C			X	
	posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego	C				X
	opisuje budowę elektroskopu	B			X	
	wyjaśnia, do czego służy elektroskop	B			X	
Temat 2. Przewodniki i izolatory	opisuje budowę metalu (przewodnika)	B			X	
	opisuje budowę izolatora	B			X	
	podaje przykłady przewodników i izolatorów	A	X			
	wyjaśnia, czym różnią się przewodniki od izolatorów	B		X		
	klasyfikuje materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory	C	X			
	wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki	B				X
	wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory	B				X

1	2	3	4	5	6	7
Temat 3. Obwód prądu elektrycznego	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			
	rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole	C		X		
	buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu	C			X	
	wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody	C				X
Temat dodatkowy. Prąd elektryczny w cieczach	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 cieczach	B		X		
	opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu	B				X
	podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczach	A	X			
Temat 4. Prąd elektryczny w gazach	wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach	B		X		
	wymienia 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			
Temat 5. Napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego	definiuje napięcie elektryczne	A		X		
	definiuje natężenie prądu	A		X		
	wymienia jednostki napięcia i natężenia	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia i natężenia	C			X	
	rozróżnia wielkości dane i szukane	B	X			
	rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory definiujące napięcie i natężenie prądu	C			X	
	rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora	C				X
	analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia oraz napięcia spotykane w przyrodzie i urządzeniach elektrycznych	D				X
Temat 6. Praca i moc prądu elektrycznego	wyjaśnia sposób obliczania pracy prądu elektrycznego	B	X			
	wyjaśnia sposób obliczania mocy urządzeń elektrycznych	B	X			
	wymienia jednostki pracy i mocy	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy	C			X	
	przelicza dżule na kilowatogodziny i kilowatogodziny na dżule	C			X	
	analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych	D				X
	rozróżnia wielkości dane i szukane	B	X			

1	2	3	4	5	6	7
	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	C			X	
	podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej	A				
	wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej	A				X
Temat 7. Pomiar napięcia i natężenia. Wyznaczanie mocy	nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia	A	X			X
	określa zakres pomiarowy przyrządów elektrycznych (woltomierza i amperomierza)	C	X			
	określa dokładność przyrządów elektrycznych (woltomierza i amperomierza)	C		X		X
	planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki	D				
	rysuje schemat obwodu, który służy do pomiaru napięcia i natężenia prądu	C			X	
	projektuje tabelę pomiarową	D				X
	montuje obwód elektryczny według podanego schematu	C			X	
	mierzy napięcie i natężenie prądu	C		X		
	podaje niepewność pomiaru napięcia i natężenia	A		X		
	zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru	C				X
	oblicza moc żarówki na podstawie wykonanych pomiarów	C			X	
Temat 8. Połączenia szeregowe i równoległe	wyjaśnia, jakie napięcie uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo	B		X		
	wyjaśnia, jakie napięcie 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	B				X
	wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. na podstawie analogii hydrodynamicznej)	B				X

1	2	3	4	5	6	7
Rozdział II. Elektryczność i magnetyzm						
Temat 9. Prawo Ohma	wyjaśnia przyczynę oporu elektrycznego	B				X
	podaje sposób obliczania oporu elektrycznego	B	X			
	formułuje prawo Ohma	A		X		
	podaje jednostkę oporu	A	X			
	przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu	C			X	
	stosuje prawo Ohma do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych	C			X	
	oblicza natężenie lub napięcie prądu, posługując się proporcjonalnością prostą	C		X		
Temat 10. Wyznaczanie oporu elektrycznego	planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego	D				X
	rysuje schemat obwodu	C			X	
	projektuje tabelę pomiarową	C				X
	buduje obwód elektryczny	C		X		
	mierzy napięcie i natężenie	C	X			
	zapisuje wyniki pomiaru napięcia i natężenia prądu w tabeli	C	X			
	oblicza opór, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia i natężenia	C		X		
	sporządza wykres zależności natężenia prądu od napięcia	C			X	
	odczytuje dane z wykresu zależności $I(U)$	C	X			
	oblicza opór na podstawie wykresu zależności $I(U)$	C		X		
	porównuje obliczone wartości oporów	C			X	
Temat 11. Domowa sieć elektryczna	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	
	wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem	B		X		
	opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym	B			X	
	wyjaśnia, w jakim celu stosujemy bezpieczniki	B		X		
	oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, wiedząc, jaka jest liczba i moc włączonych urządzeń elektrycznych	C				X
Temat dodatkowy. Praca i moc prądu – trudniejsze zagadnienia	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 wiedzy o przepływie prądu z nauką o cieple	C			X	

1	2	3	4	5	6	7
	rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiedzy o przepływie prądu z prawami mechaniki	C				X
	rozwiązuje zadania obliczeniowe, posługując się pojęciem sprawności urządzenia	C				X
Temat 12. Magnesy	wyjaśnia, że każdy magnes ma dwa bieguny	B	X			
	nazywa bieguny magnetyczne	A	X			
	opisuje oddziaływanie magnesów	B		X		
	wymienia przykłady zastosowania magnesów	A	X			
	wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi	A		X		
	opisuje zasadę działania kompasu	B			X	
	wyjaśnia, dlaczego żelazo znajdujące się w pobliżu magnesu też staje się magnesem	B				X
	wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne	B				X
Temat 13. Prąd elektryczny i magnetyzm	opisuje zachowanie igły magnetycznej znajdującej się 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
	wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów	A	X			
Temat 14. Silnik elektryczny	opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną	B				X
	opisuje budowę silnika elektrycznego	B		X		
	wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego	B			X	
	wymienia przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym	A	X			
Temat dodatkowy. Indukcja elektromagnetyczna	opisuje doświadczenia, które pozwalają zaobserwować przepływ prądu w obwodzie niezasilanym ze źródła prądu	B				X
	opisuje budowę prądnicy	B			X	
	opisuje działanie prądnicy	B				X
	wymienia przykłady zastosowania prądnicy	A	X			
	opisuje budowę transformatora	B		X		
	wyjaśnia, w jakim celu stosujemy transformatory	B			X	
	wymienia przykłady zastosowania transformatora	A		X		

1	2	3	4	5	6	7
	Rozdział III. Drgania i fale					
Temat 15. Ruch drgający	opisuje ruch 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 wykonanych pomiarów	C		X		
	oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu	C	X			
	zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony	C			X	
	oblicza częstotliwość drgań wahadła	C			X	
	opisuje ruch ciężarka zawieszonego na sprężynie	C			X	
	analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie w kolejnych fazach jego ruchu	D			X	
	wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie	C		X		
	wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, tylko 10, 20 lub 30 drgań	B			X	
	odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla ciała drgającego	C		X		
Temat 16. Przemiany energii w ruchu drgającym	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	A		X		
	wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną	A		X		
	opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na których maleje	B			X	
	opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na których maleje	B			X	
	analizuje przemiany energii dla ruchu ciężarka zawieszonego na sprężynie	D				X
	wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną ciężkości	A				X
	wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości	A				X
	wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną	A			X	
Temat 17. Fale	podaje przykłady fal	A	X			
	opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie	B				X

1	2	3	4	5	6	7
	opisuje falę, posługując się pojęciami: amplituda, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali	B		X		
	stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem	C			X	
	odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań	C	X			
	odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali	C	X			
Temat 18. Dźwięk	podaje przykłady ciał, które są źródłem dźwięków	A	X			
	wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może rozchodzić się w próżni	B			X	
	opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu	B				X
	opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.	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 przebywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach	C			X	
Temat 19. Wysokość dźwięku	wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku	A		X		
	wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od 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			
	rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się amplitudą	C				X
	porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności $x(t)$	C			X	
	posługuje się pojęciami: infradźwięki i ultradźwięki	C			X	
	wyjaśnia, na czym polega echolokacja	B				X
	wymienia przykłady praktycznego zastosowania ultradźwięków	A	X			
Temat 20. Fale elektromagnetyczne	stwierdza, że fala elektromagnetyczna może rozchodzić się 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, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i promieniowanie rentgenowskie)	A				X

1	2	3	4	5	6	7
	podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych	A				X
	stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem	C			X	
Temat dodatkowy. Co faluje w falach elektromagnetycznych	opisuje pole magnetyczne jako właściwość przestrzeni, w której działają siły magnetyczne	B				X
	opisuje doświadczenie ilustrujące ułożenie linii pola magnetycznego wokół magnesu	B			X	
	określa zwrot linii pola magnetycznego	A				X
	opisuje ustawienie igiełki magnetycznej w polu magnetycznym	B				X
	stwierdza, że ładunek elektryczny wytwarza pole elektryczne	A			X	
	opisuje pole elektryczne jako właściwość przestrzeni, w której działają siły elektryczne	B				X
Temat dodatkowy. Energia fal elektromagnetycznych	stwierdza, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne	A		X		
	wyjaśnia, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną	B			X	
	wyjaśnia, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury	B				X
	stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż jasne	A			X	
	wyjaśnia, które ciała bardziej się nagrzewają – jasne czy ciemne	B				X
	wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego	B				X
Temat 21. Dyfrakcja i interferencja fal	opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie	B		X		
	wyjaśnia zjawisko dyfrakcji fali	B				X
	opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko interferencji fal na wodzie	B		X		
	wyjaśnia zjawisko interferencji fal	B			X	
	wyjaśnia, że zjawisko dyfrakcji i interferencji dotyczy zarówno fal dźwiękowych, jak i elektromagnetycznych	B			X	
	porównuje sposoby rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych, podając cechy wspólne i różnice	C				X
Temat dodatkowy. Rezonans	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
	podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych	A				X