

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
31. Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> Podział fal ze względu na powierzchnię falową, fale płaskie i kuliste Prędkość, długość, częstotliwość fali i związki między tymi wielkościami 	II.2, II.4 IX.1
32. Rodzaje fal	<ul style="list-style-type: none"> Fale poprzeczne i podłużne – przykłady Fale sejsmiczne jako sposób badania budowy Ziemi 	IX.1, IX.6
33. Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> Źródła dźwięku Cechy dźwięku a wielkości opisujące fale Głośność dźwięku, szkodliwość hałasu 	IV.4 IX.1, IX.6
34. Dyfrakcja i rozproszenie fali	<ul style="list-style-type: none"> Dyfrakcja fali na szczelinie, zależność obrazu dyfrakcyjnego od szerokości szczeliny Przykłady zjawisk dyfrakcyjnych w najbliższym otoczeniu Warunek rozproszenia fali, efekt Tyndalla 	IX.1, IX.2, IX.8
35. Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> Warunek wzmocnienia i wygaszenia fali Omówienie charakterystycznych obrazów interferencyjnych Fale stojące jako przykład interferencji Dudnienia Interferencja światła na cienkich warstwach 	IX.3, IX.7, IX.8
36. Zjawisko Dopplera	<ul style="list-style-type: none"> Przybliżone obliczenia odbieranych częstotliwości dla małych prędkości źródła lub odbiornika Zjawisko Dopplera w medycynie i w badaniach kosmosu 	II.2 IX.1, IX.4, IX.6
37. Światło jako fala	<ul style="list-style-type: none"> Światło jako fala elektromagnetyczna o różnych częstościach Światło białe jako mieszanina wielu barw Polaryzacja światła 	IX.6, IX.7
38. Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> Zjawisko odbicia światła na granicy ośrodków Odbicie od powierzchni materiałów przezroczystych Prawo odbicia światła, obrazy w zwierciadłach 	IX.5, IX.6
39. Załamanie światła	<ul style="list-style-type: none"> Prawo załamania światła Wiązka załamana i wiązka odbita 	IX.5, IX.6

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
40. Całkowite wewnętrzne odbicie	<ul style="list-style-type: none"> Kąt graniczny Światłowody i ich zastosowanie 	IX.5
41. Zjawiska optyczne w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> Tęcza oraz halo Złudzenia optyczne związane z załamaniem światła Miraże Kolory nieba, Słońca i chmur 	IX.2, IX.3, IX.5, IX.7, IX.8

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
42. Cząsteczkowa budowa materii	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura, skale temperatury • Dyfuzja jako skutek chaotycznego ruchu cząsteczek • Energia wewnętrzna 	V.3, V.7
43. Rozszerzalność termiczna	<ul style="list-style-type: none"> • Rozszerzalność termiczna ciał stałych • Rozszerzalność objętościowa cieczy i gazów • Anomalna rozszerzalność wody i jej wpływ na życie na Ziemi 	V.1, V.6
44. Przekaz energii wewnętrznej	<ul style="list-style-type: none"> • Przewodnictwo cieplne, przewodniki i izolatory ciepła • Konwekcja • Promieniowanie 	V.2 X.1
45. I zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • I zasada termodynamiki jako przypadek zasady zachowania energii • Wartości energetyczne paliw i żywności • Przemiana adiabatyczna 	II.7, II.10 V.1, V.2, V.3, V.5
46. Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> • Ciepło właściwe jako stała materiałowa • Znaczenie dużego ciepła właściwego wody w przyrodzie 	V.2, V.3, V.4, V.6
47. Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> • Warunek zajścia procesów topnienia i krzepnięcia • Temperatura topnienia • Ciepło topnienia • Znaczenie dużego ciepła topnienia wody w przyrodzie 	V.2, V.3, V.4, V.6
48. Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> • Parowanie i wrzenie • Skraplanie • Ciepło parowania • Zjawiska związane z parowaniem i skraplaniem w przyrodzie 	V.2, V.3, V.4, V.6

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
49. Bilans cieplny	<ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystanie poznanych zależności do analizy ilościowej procesów związanych z przepływem ciepła 	V.2, V.3, V.4
50. Wilgotność powietrza	<ul style="list-style-type: none"> • Gęstość pary • Para nasycona i nienasycona • Zdrowie a wilgotność powietrza 	V.6, V.7
51. Silniki cieplne	<ul style="list-style-type: none"> • Powszechność silników cieplnych • Warunki pracy silnika cieplnego • Sprawność silnika cieplnego • Cykl odwrotny, lodówki i klimatyzatory 	II.10 V.1, V.2, V.3, V.5

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
52. Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> Widmo fal elektromagnetycznych Źródła, własności i zastosowania poszczególnych rodzajów fal 	IX.6, IX.7 X.1
53. Widmo światła	<ul style="list-style-type: none"> Promieniowanie termiczne Zależność widma od temperatury Promieniowanie nietermiczne Widmo emisyjne i absorpcyjne gazów 	IX.7 X.1, X.3, X.4
54. Foton	<ul style="list-style-type: none"> Foton jako niepodzielny kwant energii Energia fotonu Dualizm korpuskularno-falowy światła 	X.2
55. Budowa atomu	<ul style="list-style-type: none"> Budowa atomu a układ okresowy pierwiastków Stany energetyczne w atomie Emisja fotonu jako skutek przejść między poziomami energetycznymi w atomie 	X.2, X.3, X.4, X.5
56. Poziomy energetyczne w ciałach stałych	<ul style="list-style-type: none"> Pasma energetyczne Pasma walencyjne i pasmo przewodzenia Podział substancji na przewodniki, dielektryki i półprzewodniki 	X.4
57. Dioda świecąca	<ul style="list-style-type: none"> Złącze <i>p-n</i> Pasmowy model diody świecącej Znaczenie diod świecących w technice 	VII.8 X.2, X.4

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
59. Zjawisko fotoelektryczne	<ul style="list-style-type: none"> Jonizacja Zjawisko fotoelektryczne i fotochemiczne Warunek zajścia określonego zjawiska Zastosowanie omawianych zjawisk 	X.2, X.4, X.5