

program nauczania fizyki
wykorzystujący „e - doświadczenia w fizyce”
przeznaczony dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych
zakres rozszerzony

240 godzin w cyklu nauczania

Kinga Kostecka nauczyciel fizyki od 15 lat

1. wstęp

Program jest jednym ze sposobów realizacji celów kształcenia i zadań edukacyjnych zawartych w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, opublikowanego w Dzienniku Ustaw Nr 4, poz. 17 w dniu 15 stycznia 2009 r. w części dotyczącej nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym czwartego etapu edukacyjnego.

Zgodnie z ideą reformy nauczanie fizyki w zakresie rozszerzonym powinno zapewnić uczniom zdobycie wiedzy i umiejętności umożliwiających spełnienie standardów wymaganych na egzaminie maturalnym i kontynuowanie kształcenia na kierunkach ścisłych, technicznych i przyrodniczych. Ponadto powinno przygotować uczniów do samodzielnego uzupełniania wiedzy przyrodniczej.

W dzisiejszych czasach media zalewają społeczeństwo ogromem informacji. Należy nauczyć młodzież korzystania z tych informacji i wyrobić w niej zdolność obiektywnego jej oceniania, a przede wszystkim zmobilizować do samodzielnego myślenia.

Powinno się uzmysłwić młodym ludziom, iż fizyka to przyszłość i bez niej nie byłoby wielu rzeczy, które nas otaczają, wynalazki to przede wszystkim zasługa fizyków.

Uwzględniając specyfikę fizyki jako przedmiotu przyrodniczego i pamiętając, że podstawowymi metodami poznania przyrody są obserwacje oraz eksperymenty, to doskonałym narzędziem do jej nauczania są: „*e - doświadczenia w fizyce*”, które przygotowali pracownicy i studenci Politechniki Gdańskiej, i znajdują się: http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/e_doswiadczenia-pl

2. cele kształcenia i wychowania

Ucząc młodzież przekazuje się jej wiedzę, a także postawę życiową. Należy pamiętać by uczniowie w szkole ponadgimnazjalnej w czasie nauki nabyli takie umiejętności jak:

- wykorzystywanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk
- wykorzystywanie wielkości fizycznych do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
- szacowania rzędu wielkości spodziewanego wyniku i oceniania na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych
- przeprowadzania doświadczeń i wyciągania wniosków z otrzymanych wyników
- rozwijanie i kształtowanie umiejętności refleksyjnego obserwowania zjawisk zachodzących w otaczającym świecie
- przeprowadzanie doświadczeń symulowanych
- podawania przykładów z życia wziętych dotyczących poznanych praw i zależności fizycznych
- wykazywania związków przyczynowo-skutkowych między zjawiskami – każda przyczyna rodzi określony skutek i każdy skutek miał określoną przyczynę
- samodzielnego zdobywania wiedzy na temat aktualnych badań
- wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy źródeł informacji
- Budowania prostych modeli fizycznych i matematycznych służących do opisu zjawisk
- analizy tekstów popularno – naukowych
- samodzielnego i logicznego myślenia
- prowadzenia rzeczowej dyskusji
- przekazywania zdobytej wiedzy w poukładany i ciekawy sposób

- pracy w zespole
- rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych
- odczytywania danych z wykresu
- posługiwania się pojęciem niepewności pomiarowej
- korzystania z możliwości, jakie dają narzędzia informatyczne
- wykorzystywania metod informatycznych do budowania modeli i analizy wyników eksperymentów
- dbania o bezpieczeństwo własne i innych
- dbania o środowisko naturalne
- poszanowania cudzej własności
- doskonalenia własnego sposobu uczenia się

3. treści nauczania

Zgodnie z podstawą programową w czasie 240 godzin lekcyjnych należy jak najprzystępniej dla ucznia przekazać treści zawarte w czternastu działach.

lp	temat	dział
1	<i>Zapoznanie z planem nauczania i wymogami edukacyjnymi z fizyki.</i>	
2	Położenie ciała i jego względność.	ruch punktu materialnego - kinematyka
3	Podstawowe pojęcia związane z ruchem.	
4	Prędkość – wielkość skalarna czy wektorowa?	
5	Prędkość średnia w zadaniach.	
6	Poglądy na ruch na przestrzeni lat.	
7	Ruchy jednostajne prostoliniowe.	
8	Prędkość względem różnych układów odniesienia.	
9	Przyśpieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym.	
10	Ruchy zmienne w zadaniach.	
11	Ruchy prostoliniowe i zmienne w zadaniach.	
12	Ruch jednostajny po okręgu.	
13	Przyśpieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu.	
14	Rozwiązywanie zadań – ruch jednostajny po okręgu.	
15	Prędkość kątowna w ruchu jednostajnym po okręgu.	
16	Rozwiązywanie zadań – ruch po okręgu.	
17	Zasada względności Galileusza.	
18	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	
19	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
20	Oddziaływania pomiędzy ciałami.	ruch punktu materialnego - dynamika
21	Zasada bezwładności i wzajemnego oddziaływania.	
22	Siła przyczyną zmian ruchu.	
23	Tarcie i jego znaczenie.	
24	Pęd i zasada jego zachowania.	
25	Rozwiązywanie zadań – pęd ciała.	

26	Siła dośrodkowa.	
27	Siły pozorne w nieinercjalnych układach odniesienia.	
28	Rozwiązywanie zadań.	
29	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	
30	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
31	Praca z punktu widzenia fizyki.	energia mechaniczna
32	Pojęcie energii i jej rodzaje.	
33	Zderzenie sprężyste i niesprężyste.	
34	Zachowanie się ciał podczas zderzeń (e-dośw.).	
35	Zasada zachowania energii.	
36	Rozwiązywanie zadań.	
37	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	
38	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
39	Bryła sztywna i sposoby jej poruszania się.	bryła sztywna
40	Moment siły.	
41	II zasada dynamiki w ruchu obrotowym bryły sztywnej.	
42	Moment pędu i jego zasada zachowania.	
43	Energia kinetyczna w ruchu obrotowym.	
44	Rozwiązywanie zadań.	
45	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	
46	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
47	Charakterystyka ruchu drgającego.	drżania
48	Drgania harmoniczne a ruch po okręgu.	
49	Drgania sprężyn.	
50	Wahadło matematyczne i jego okres drgań.	
51	Wartość przyspieszenia ziemskiego w danym miejscu.	
52	Doświadczenia uczniowskie.	
53	Doświadczenia uczniowskie.	
54	Energia w ruchu harmonicznym	
55	Drgania tłumione, wymuszone i rezonansowe	
56	Doświadczenia uczniowskie	
57	Rozwiązywanie zadań	
58	Powtórzenie wiadomości - ruch drgający	
59	Rozwiązywanie zadań	
60	Sprawdzian wiadomości - ruch drgający	
61	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
62	Fale mechaniczne i ich charakterystyka.	fale mechaniczne
63	Interferencja fal	
64	Fale stojące	
65	doświadczenia uczniowskie	
66	Dyfrakcja fal. Interferencja fal ugiętych na dwóch szczelinach.	
67	Odbicie i załamanie fali	
68	Rozwiązywanie zadań	

69	Rozwiązywanie zadań	
70	Fale dźwiękowe	
71	Doświadczenia uczniowskie.	
72	Właściwości i podział fal dźwiękowych ze względu na zakres częstotliwości.	
73	Efekt Dopplera i ruch ponaddźwiękowy	
74	Doświadczenia uczniowskie	
75	Powtórzenie wiadomości - fale mechaniczne	
76	Rozwiązywanie zadań powtórzeniowych	
77	Sprawdzian wiadomości - fale mechaniczne	
78	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
79	Kinetyczno - cząsteczkowa teoria budowy materii	termodynamika
80	Energia wewnętrzna i temperatura ciał.	
81	Rozwiązywanie zadań	
82	Ciepło jako przepływ energii.	
83	Przemiany fazowe.	
84	Doświadczalne wyznaczenie ciepła właściwego i ciepła topnienia danej substancji.	
85	Transport ciepła	
86	Pierwsza zasada termodynamiki	
87	Doświadczenia uczniowskie.	
88	rozwiązywanie zadań	
89	Gaz doskonały. Równanie gazu doskonałego i równanie Clapeyrona	
90	Rozwiązywanie zadań	
91	Przemiana izobaryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	
92	Przemiana izochoryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	
93	Przemiana izotermiczna	
94	Doświadczenia uczniowskie.	
95	Przemiany termodynamiczne w układach współrzędnych. Praca w procesie cyklicznym.	
96	Rozwiązywanie zadań	
97	Ciepło w przemianie izobarycznej i izochorycznej.	
98	Silniki cieplne i druga zasada termodynamiki	
99	Cykl pracy silnika cieplnego i sprawność silnika cieplnego	
100	rozwiązywanie zadań	
101	Cykl Carnota	
102	Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia.	
103	Doświadczenia uczniowskie.	
104	Diagram fazowy wody. Punkt potrójny.	
105	Rozwiązywanie zadań	

106	Powtórzenie wiadomości - termodynamika	
107	Sprawdzian wiadomości - termodynamika	
108	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
109	Prawo powszechnego ciężenia	grawitacja
110	Prawa Keplera	
111	Doświadczenia uczniowskie	
112	Prawa Keplera - zadania	
113	Pole grawitacyjne centralne	
114	Pole grawitacyjne jednorodne	
115	Praca w polu grawitacyjnym przy powierzchni Ziemi	
116	Praca w centralnym polu grawitacyjnym	
117	Pierwsza prędkość kosmiczna. Ruch satelitów bez napędu	
118	Druga prędkość kosmiczna. Prędkość ucieczki.	
119	Doświadczenia uczniowskie	
120	Rzut pionowy	
121	Rzut poziomy - złożenie dwóch ruchów prostych.	
122	Rzut ukośny - złożenie ruchów prostych	
123	Doświadczenia uczniowskie.	
124	Rozwiązywanie zadań	
125	Rozwiązywanie zadań	
126	Powtórzenie wiadomości - grawitacja	
127	Sprawdzian wiadomości - grawitacja	
128	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
129	Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku elektrycznego	elektrostatyka
130	Prawo Coulomba	
131	Doświadczenia uczniowskie	
132	Natężenie pola elektrostatycznego. Graficzny obraz pola elektrostatycznego.	
133	Doświadczalne badanie kształtu linii pola elektrostatycznego.	
134	Zasada składania pól elektrostatycznych.	
135	Pole elektrostatyczne ciała sferycznie symetrycznego.	
136	doświadczenia uczniowskie	
137	Właściwości naelektryzowanych przewodników.	
138	Przewodnik w zewnętrznym polu elektrostatycznym.	
139	Doświadczenia uczniowskie	
140	Rozwiązywanie zadań	
141	Elektrostatyczna energia potencjalna. Związek natężenia pola z różnicą potencjałów.	
142	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrostatycznym	

143	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym	
144	Doświadczenia uczniowskie.	
145	Rozwiązywanie zadań	
146	Pojemność kondensatora. Kondensator płaski	
147	Doświadczenia uczniowskie	
148	Energia naładowanego kondensatora	
149	Powtórzenie wiadomości - elektrostatyka	
150	Rozwiązywanie zadań - elektrostatyka	
151	sprawdzian wiadomości - elektrostatyka	
152	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
153	Przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach	Prąd stały
154	Sprawdzenie zależności pomiędzy napięciem i natężeniem prądu elektrycznego	
155	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	
156	Doświadczalne badanie zależności natężenia prądu od napięcia opornik, żarówka, diody.	
157	Łączenie oporników szeregowe.	
158	Doświadczenia uczniowskie	
159	łączenie oporników równoległe.	
160	Doświadczenia uczniowskie	
161	Rozwiązywanie zadań	
162	Praca prądu i moc prądu	
163	Doświadczalne wyznaczenie sprawności grzałki elektrycznej, czajnika elektrycznego.	
164	rozwiązywanie zadań	
165	Prawo Ohma dla obwodu zamkniętego.	
166	Doświadczalne sprawdzenie słuszności prawa Ohma dla obwodu zamkniętego.	
167	Obwody rozgałęzione prądu. Prawa Kirchhoffa	
168	Doświadczenia uczniowskie - I prawo Kirchhoffa	
169	Doświadczenia uczniowskie - II prawo Kirchhoffa	
170	Rozwiązywanie zadań	
171	Mostek Wheatstone'a	
172	rozwiązywanie zadań	
173	Powtórzenie wiadomości - prąd elektryczny	
174	Rozwiązywanie zadań - prąd elektryczny	
175	Sprawdzian wiadomości - prąd elektryczny.	
176	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
177	Pole magnetyczne magnesów i elektromagnesów.	magnetyzm
178	Indukcja magnetyczna. Siła Lorentza	
179	Doświadczenia uczniowskie.	
180	Ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym	
181	Doświadczenia uczniowskie.	

182	Analiza śladów cząstek elementarnych w komorze mgłowej.	
183	Diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki	
184	Siła elektrodynamiczna.	
185	doświadczenia uczniowskie	
186	Zasada działania silnika elektrycznego	
187	Pole magnetyczne przewodników z prądem	
188	Powtórzenie wiadomości - pole magnetyczne	
189	Rozwiązywanie zadań - pole magnetyczne	
190	Rozwiązywanie zadań	
191	Sprawdzian wiadomości - pole magnetyczne	
192	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
193	Wzbudzanie prądu indukcyjnego. Reguła Lenza	indukcja elektromagnetyczna
194	Indukcja elektromagnetyczna	
195	Rozwiązywanie zadań	
196	Doświadczenia uczniowskie.	
197	Wytwarzanie prądu elektrycznego	
198	Doświadczenia uczniowskie.	
199	Prąd zmienny	
200	Zastosowanie prądu przemiennego w życiu codziennym	
201	Praca prądu zmiennego	
202	SEM indukcji wzajemnej i własnej.	
203	SEM indukcji wzajemnej i własnej.	
204	Doświadczenia uczniowskie	
205	Rozwiązywanie zadań	
206	Transformator - budowa i zasada działania.	
207	Doświadczenia uczniowskie	
208	Rozwiązywanie zadań	
209	Powtórzenie wiadomości - indukcja elektromagnetyczna i prąd zmienny	
210	Rozwiązywanie zadań	
211	Sprawdzian wiadomości - indukcja elektromagnetyczna i prąd zmienny	
212	Rozwiązywanie zadań maturalnych	
213	Charakterystyka fale elektromagnetycznych.	fale elektromagnetyczne i optyka
214	Światło jako fala elektromagnetyczna.	
215	Zjawisko odbicia i załamania światła.	
216	Całkowite wewnętrzne odbicie.	
217	Zwierciadło i jego rodzaje.	
218	Obrazy powstające w zwierciadłach sferycznych.	
219	Równanie zwierciadła sferycznego.	
220	Rozwiązywanie zadań	
221	Soczewka i jej rodzaje.	
222	Obrazy powstające w soczewkach.	
223	Równanie soczewki.	

224	Rozwiązywanie zadań	
225	Widmo światła białego.	
226	Układy optyczne.	
227	Rozwiązywanie zadań	
228	Powtórzenie wiadomości.	
229	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
230	Promieniotwórczość naturalna.	fizyka atomowa i promieniowanie elektromagnetyczne
231	Prawo rozpadu promieniotwórczego.	
232	Reakcje jądrowe zachodzące na Słońcu.	
233	Założenia kwantowego modelu światła.	
234	Zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego.	
235	Falowa natura materii a kwantowanie energii.	
236	Promieniowanie rentgenowskie.	
237	Rozwiązywanie zadań.	
238	Powtórzenie wiadomości.	
239	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	
240	Fizyka a rzeczywistość.	

Ewentualne dodatkowe godziny można przeznaczyć na rozwiązanie większej liczby zadań problemowych i obliczeniowych oraz przedstawienie tematów dodatkowych.

4. Opis założonych osiągnięć ucznia

Nauczając należy pamiętać o celach, które jasno określa podstawa programowa. Uczeń musi zdobyć określony zasób wiedzy i umiejętności, który można podzielić na podstawowy i ponadpodstawowy.

lp	temat	wymagania podstawowe	wymagania ponadpodstawowe	nr zagadnienia z podstawy programowej
1	<i>Zapoznanie z planem nauczania i wymogami edukacyjnymi z fizyki.</i>	porównuje rozmiary i odległości posługuje się jednostką odległości, prędkości, przyspieszenia podaje przykłady wielkości fizycznych i skalarnych wymienia cechy wektora rozkłada wektor na składowe o dowolnych kierunkach	charakteryzuje narzędzia fizyki ilustruje przykładem każdą cechę wektora mnoży wektory skalarnie i wektorowo	I 1.1, 12.1, 12.6,
2	Położenie ciała i jego względność.	- narysować wektor położenia ciała w układzie współrzędnych - narysować wektor przemieszczenia ciała	- rozróżnia jednostki podstawowych wielkości fizycznych i ich pochodne	III 1.2
3	Podstawowe pojęcia związane z ruchem.	- odróżnia zmianę położenia od przebytej drogi - posługiwać się pojęciami droga, położenie, przemieszczenie, prędkość		I 1.1, 1.2, 1.5

4	Prędkość – wielkość skalarna czy wektorowa?	- posługiwać się pojęciami: szybkość średnia i chwilowa, prędkość średnia i chwilowa	- zdefiniować prędkość, przyspieszenie, - skonstruować wektor prędkości i przyspieszenia	III 1.1, 1.3
5	Prędkość średnia w zadaniach.	- oblicz szybkość średnią - narysować wektor prędkości – styczny do toru	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	III 1.3, 1.4
6	Poglądy na ruch na przestrzeni lat.	- zna pogląd na ruch, czas i przestrzeń Starożytnych Greków i nowożytnych fizyków	- potrafi omówić 4 tezy Demokryta budowy materii	II, III
7	Ruchy jednostajne prostoliniowe.	- zdefiniuje ruch jednostajny prostoliniowy, jednostajnie zmienne - oblicza prędkość, drogę i czas - sporządza wykresy $s(t)$, $v(t)$	- wyprowadzić i zinterpretować wzory przedstawiające zależności od czasu współrzędnej położenia i prędkości - sporządzić wykres tych zależności - rozwiązywać zadania	1.4; 1.5; 12.2; 12.4
8	Prędkość względem różnych układów odniesienia.	- rozrysowuje wektor prędkości na dwie składowe - rozwiązuje proste zadania	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	1.1; 1.2; 1.3;
9	Przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym.	- posługiwać się pojęciami: przyspieszenie średnie i chwilowe - oblicza przyspieszenie	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III 1.4
10	Ruchy zmienne w zadaniach.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV 1.4, 1.5,
11	Ruchy prostoliniowe i zmienne w zadaniach.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV 1.4, 1.5

12	Ruch jednostajny po okręgu.	<p>wyjaśnia związek między okresem a częstotliwością w ruchu jednostajnym po okręgu</p> <p>charakteryzuje prędkość liniową i kątową w ruchu jednostajnym po okręgu</p> <p>zaznacza wektor prędkości liniowej na rysunku punktu materialnego poruszającego się po okręgu</p> <p>przedstawia na rysunku wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym</p> <p>stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów</p>	<p>wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru</p> <p>stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych</p>	I, III, IV 1.14;
13	Przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu.	<p>charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową</p> <p>zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektor przyspieszenia dośrodkowego</p> <p>stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów</p>	<p>potrafi wyprowadzić wzór na przyspieszenie dośrodkowe</p>	I, III, IV 1.1; 1.4; 1.14
14	Rozwiązywanie zadań – ruch jednostajny po okręgu.	<p>- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów</p>	<p>stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych</p>	I, III, IV
15	Prędkość kątowa w ruchu jednostajnym po okręgu.	<p>- definiuje prędkość kątową</p> <p>- oblicza wartość prędkości kątowej</p>	<p>- zna związek pomiędzy prędkością kątową a liniową</p> <p>- rozwiązuje zadania</p>	I,III,IV 1.1;
16	Rozwiązywanie zadań – ruch po okręgu.	<p>- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów</p>	<p>stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych</p>	I, III, IV 1.1, 1.4, 1.14
17	Zasada względności Galileusza.	<p>- rozróżnia układ inercjalny od nieinercjalnego</p> <p>- zna zasadę względności Galileusza</p>	<p>- potrafi wnioskować indukcyjnie i dedukcyjnie</p> <p>- rozwiązuje zadania</p>	I, II 1.2, 1.11

20	Oddziaływania pomiędzy ciałami.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie siły - rozróżnia rodzaje oddziaływań - wie co to jest N - zna skutki oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	I 1.12
21	Zasada bezwładności i wzajemnego oddziaływania.	<ul style="list-style-type: none"> - zna treść zasad dynamiki - wskazuje źródło siły i przedmiot jej działania - rysuje siły wzajemnego oddziaływania ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poprawnie zasady dynamiki - rozwiązuje problemy stosując zasady dynamiki 	1.7, 1.8, 1.9, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5
22	Siła przyczyną zmian ruchu.	zaznacza na rysunku siłę wypadkową zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej wyjaśnia, jaka siła pełni funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach	wyznacza siłę wypadkową korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości wskazuje naturę siły dośrodkowej w przykładach obiektów wykonujących ruch po okręgu	I 1.1; 1.13,
23	Tarcie i jego znaczenie.	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia pojęcie tarcia statycznego i dynamicznego - rozróżnia współczynnik tarcia kinetycznego od dynamicznego - zna wzory na siłę tarcia statycznego i dynamicznego 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje współczynniki kinetycznego i dynamicznego - sporządza i wyjaśnia wykres zależności wartości siły tarcia od wartości siły działającej równoległe do stykających się ciał - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	1.12; 1.13; 12.2; 12.3; 12.4; 12.5; 12.6
24	Pęd i zasada jego zachowania.	<ul style="list-style-type: none"> - wie co to jest pęd - zna zasadę zachowania pędu - objaśnia pojęcie środka masy 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości - znajduje graficznie pęd układu - znajduje położenie środka masy układu dwóch ciał 	1.10; 3.5; 12.3
25	Rozwiązywanie zadań – pęd ciała.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	1.10; 3.5; 12.3

26	Siła dośrodkowa.	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje warunek ruchu jednostajnego po okręgu (siła dośrodkowa – wypadkową wszystkich sił działających na ciało) - objaśnia wzór na wartość siły dośrodkowej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzór na wartość siły dośrodkowej - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	1.14
27	Siły pozorne w nieinercjalnych układach odniesienia.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie siły bezwładności - wie co to niedociążenie, przeciążenie, stan nieważkości - zna pojęcie siły odśrodkowej 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza siłę bezwładności - wie czym jest siła Coriolisa i potrafi ją wyjaśnić - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	1.11
28	Rozwiązywanie zadań.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV, V
29	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV, V
30	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV, V
31	Praca z punktu widzenia fizyki.	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pracę jako iloczyn skalarny siły i przemieszczenia - podaje przykłady wykonywanej pracy - rozumie pojęcie mocy 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości - posługuje się pojęciem: sprawności 	3.1; 3.4
32	Pojęcie energii i jej rodzaje.	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia rodzaje energii - wyprowadza wzór na energię potencjalną ciała w pobliżu Ziemi, korzystając z def. pracy - zapisuje i wyjaśnia wzór na energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje i objaśnia def. energii układu ciał - posługuje się pojęciem siły zachowawczej - wyprowadza wzór na energię kinetyczną - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	3.2; 3.3; 6.2; 12.2

33	Zderzenie sprężyste i niesprężyste.	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia zderzenia sprężyste od niesprężystych - zapisuje zasadę zachowania pędu w zderzeniach sprężystych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości - wie czym charakteryzują się zderzenia centralne, skośne i proste 	3.5; 12.3
34	Zachowanie się ciał podczas zderzeń (e-dośw.).	wykonuje samodzielnie doświadczenie – symulację	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	V 3.5; 12.3
35	Zasada zachowania energii.	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady zjawisk, w których jest spełniona zasada zachowania energii - zna zasadę zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	3.2; 3.3; 3.4; 12.3
36	Rozwiązywanie zadań.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV, V
39	Bryła sztywna i sposoby jej poruszania się.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie bryły sztywnej - zna pojęcie środka masy - rozróżnia masę od momentu bezwładności - 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje ruch obrotowy bryły sztywnej - opisuje ruch postępowy bryły sztywnej - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	2.1, 2.2, 2.6,
40	Moment siły.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie momentu siły, prędkości kątowej i przyspieszenia kątowego - zna pojęcie ramienia siły - określa kiedy mamy równowagę ciał 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza momenty sił - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	2.3, 2.6,
41	II zasada dynamiki w ruchu obrotowym bryły sztywnej.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie momentu pędu i potrafi go obliczyć - zna II zasadę dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości - wyjaśnia II zasadę dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej 	2.4, 2.6,
42	Moment pędu i jego zasada zachowania.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie momentu pędu - oblicza moment pędu - zna zasadę zachowania momentu pędu 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystując poznane wiadomości 	2.8
43	Energia kinetyczna w ruchu obrotowym.	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje energię kinetyczną dla ruchu obrotowego - definiuje energię kinetyczną dla bryły sztywnej 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje energię kinetyczną dla ruchu obrotowego 	2.9

44	Rozwiązywanie zadań.	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
47	Charakterystyka ruchu drgającego.	- zna pojęcie drgań i wie na czym polega - wyjaśnia co to jest okres i częstotliwość	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.1
48	Drgania harmoniczne a ruch po okręgu.	- wie jaki jest związek pomiędzy ruchem drgającym a ruchem jednostajnym po okręgu - zna pojęcie fazy początkowej - zna podstawowe równanie ruchu drgającego	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.4
49	Drgania sprężyn.	- oscylator harmoniczny a prawo Hooke'a - oblicza okres i częstotliwość drgań - potrafi narysować zależność $x(t)$	- wykonuje doświadczenie – symulacje komputerowe - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V 6.1, 6.4
50	Wahadło matematyczne i jego okres drgań.	- wyprowadza wzór na okres drgań - wie od czego zależy okres drgań wahadła	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.3
51	Wartość przyspieszenia ziemskiego w danym miejscu.	- wyznacza wartość przyspieszenia ziemskiego – buduje model wahadła matematycznego	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
52	Doświadczenia uczniowskie.	- Sprawdza doświadczalnie od czego zależy okres drgań wahadła – e-doświadczenie	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
53	Doświadczenia uczniowskie.	- wyznacza wartość przyspieszenia ziemskiego – e-doświadczenie	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V

54	Energia w ruchu harmonicznym	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi określić energię kinetyczną i potencjalną w ruchu harmonicznym, - rysuje wykresy zmian energii - oblicze całkowite energię 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje wykresy zmian energii - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	6.7
55	Drgania tłumione, wymuszone i rezonansowe	<ul style="list-style-type: none"> - zna rodzaje drgań - potrafi narysować zależność $x(t)$ dla drgań - zna pojęcie rezonansu 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady drgań - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	6.5
56	Doświadczenia uczniowskie	- wyznaczenie rezonansu	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V
57	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.5, 6.7
61	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III
62	Fale mechaniczne i ich charakterystyka.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie fali - zna równanie falowe - rozróżnia rodzaje fal - wie co to polaryzacja - zna zasadę Huygensa 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych - podaje przykłady fal - oblicza natężenie fali 	6.11,
63	Interferencja fal	- zna warunki na wzmocnienie i osłabienie fali	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.10
64	Fale stojące	<ul style="list-style-type: none"> - zna def. fali stojącej - zna pojęcie koherencji fal - rozróżnia węzeł od strzałki 	- rozróżnia interferencję konstruktywną od destruktywnej	6.12
65	doświadczenia uczniowskie	- bada fale stojącą – e-doświadczenie	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V

66	Dyfrakcja fal. Interferencja fal ugiętych na dwóch szczelinach.	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy zachodzi dyfrakcja i interferencja - wyciąga wnioski z obrazu interferencyjnego - zna warunki na wzmocnienie i osłabienie fali - zna zasadę Huygensa 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady z życia - demonstruje interferencje i dyfrakcje fal na wodzie - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	6.10, 6.11
67	Odbicie i załamanie fali	- zna prawo odbicia i załamania	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.9
68	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	III, I
69	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
70	Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> - wie jaka fala jest fala dźwiękowa - zna warunek rozchodzenia się fal. - Zna wielkości charakteryzujące fale dźwiękowe 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia zjawiska dźwiękowe - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	I, III
71	Doświadczenia uczniowskie.	miar częstotliwości drgań struny dla różnej jej długości	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
72	Właściwości i podział fal dźwiękowych ze względu na zakres częstotliwości.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie poziom głośności - wie czym są infradźwięki, ultradźwięki, hiperdźwięki 	<ul style="list-style-type: none"> - wie czym jest częstotliwość Debye'a - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	II
73	Efekt Dopplera i ruch ponaddźwiękowy	<ul style="list-style-type: none"> - wie na czym polega efekt Dopplera - zna pojęcie fali uderzeniowej - zna wzory na efekt Dopplera 	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	6.13
74	Doświadczenia uczniowskie	- Sprawdza doświadczalnie prawo odbicia, załamania	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V

78	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, II
79	Kinetyczno - cząsteczkowa teoria budowy materii	- wie czym są ruchy Browna - zna pojęcie dyfuzji - wie co to jest molekula - zna podstawowe założenia budowy materii	- podaje przykłady z życia - zna pojęcie osmozy i dializy - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.1
80	Energia wewnętrzna i temperatura ciał.	- zna związek pomiędzy temperatura a energią wewnętrzną	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.6, 5.4
82	Ciepło jako przepływ energii.	- wie co to jest ciepło - zna jego jednostki	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.12
83	Przemiany fazowe.	- rozróżnia stany skupienia materii - zna przemiany fazowe	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.11, 5.12
84	Doświadczalne wyznaczenie ciepła właściwego i ciepła topnienia danej substancji.	- wykonuje doświadczenie – e-odświadczenia	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
85	Transport ciepła	- wie na czym polega bilans cieplny - zna pojęcie ciepła i ciepła właściwego	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.4, 5.12
86	Pierwsza zasada termodynamiki	- zna i rozumie I zasadę termodynamiki	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.5
87	Doświadczenia uczniowskie.	- sprawdza słuszność I zasady termodynamiki	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.5, V
88	rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	III
89	Gaz doskonały. Równanie gazu doskonałego i równanie Clapeyrona	- zna model budowy gazu doskonałego - zna równanie gazu doskonałego - zna pojęcie mola, liczby Avogadry, stałej gazowej	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych - podaje przykłady gazów doskonałych	5.1, 5.4

91	Przemiana izobaryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy zachodzi przemiana izobaryczna - e-doświadczenie 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.2, 5.6
92	Przemiana izochoryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy zachodzi przemiana izochoryczna - e-doświadczenie 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.2, 5.6
93	Przemiana izotermiczna	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy zachodzi przemiana izotermiczna - e-doświadczenie 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.2,
94	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza doświadczalnie $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$ dla przemian gazowych - e-doświadczenie 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.2
95	Przemiany termodynamiczne w układach współrzędnych. Praca w procesie cyklicznym.	<ul style="list-style-type: none"> - interpretuje wykresy przemian gazowych - zna pojęcie pracy dla gazu - oblicza ciepło pobrane i oddane przez gaz - zna związek pomiędzy pracą i polem pod wykresem $p(V)$ 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.2
96	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.4
97	Ciepło w przemianie izobarycznej i izochorycznej.	<ul style="list-style-type: none"> - wie co to jest ciepło molowe - wie jak zmienia się energia wewnętrzna 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.7
98	Silniki cieplne i druga zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie sprawności - wie jak zbudowane są silniki - zna II zasadę termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przemiany energii w silnikach cieplnych - stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych 	5.10, 5.9
99	Cykl pracy silnika cieplnego i sprawność silnika cieplnego	<ul style="list-style-type: none"> - zna budowę i zasadę działania silnika cieplnego - potrafi obliczyć sprawność 	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.10

100	rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, II, III, IV
101	Cykl Carnota	- wie jak zbudowany jest silnik cieplny	- zna zasadę działania silnika cieplnego	II,
102	Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia.	- wie co to są procesy odwracalne i nie odwracalne - rozumie pojęcie entropii	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	5.9, 5.10
103	Doświadczenia uczniowskie.	E - doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
108	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	III, IV
109	Prawo powszechnego ciężenia	- wie kiedy można stosować wzór na siłę grawitacji - wyprowadza wzór na przyspieszenie grawitacyjne planety - wie co wpływa na ciężar ciała - rysuje linie sił pola - rozróżnia pole jednorodne od centralnego	- stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.1, 4.2, 4.4, 4.3,
110	Prawa Keplera	- zna i stosuje prawa Keplera - oblicza okres ruchu satelitów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.8, 4.9, 4.7
111	Doświadczenia uczniowskie	- sprawdza słuszność praw Keplera – e – doświadczenia	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
112	Prawa Keplera - zadania	- oblicza prędkości satelitów - stosuje prawa Keplera - oblicza masę ciała niebieskiego	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
113	Pole grawitacyjne centralne	- rysuje linie sił pola - rozróżnia pole jednorodne od centralnego	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.2
114	Pole grawitacyjne jednorodne			
115	Praca w polu grawitacyjnym przy powierzchni Ziemi	- wie jak jest ze sobą powiązane energia i praca	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.5

116	Praca w centralnym polu grawitacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzór na energię potencjalną w centralnym polu grawitacyjnym - wyprowadza wzór na pracę 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.5
117	Pierwsza prędkość kosmiczna. Ruch satelitów bez napędu	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzór na I prędkość kosmiczną 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.6
118	Druga prędkość kosmiczna. Prędkość ucieczki.	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzór na II prędkość kosmiczną 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	4.6
119	Doświadczenia uczniowskie	Sprawdza doświadczalnie prędkości kosmiczne – e - doświadczenia	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V
120	Rzut pionowy	<ul style="list-style-type: none"> - wie jak poruszają się ciała pod wpływem siły grawitacji - potrafi wyprowadzić wzory na zasięg i wysokość - sprawdza doświadczalnie 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV, V
121	Rzut poziomy - złożenie dwóch ruchów prostych.			
122	Rzut ukośny - złożenie ruchów prostych			
124	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	III, IV
128	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
129	Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> - zna rodzaje ładunków i ich wzajemne zachowanie się - zna rodzaje elektryzowania ciał - zna zasadę zachowania ładunku 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	7.6
130	Prawo Coulomba	<ul style="list-style-type: none"> - wie jaka jest siła oddziaływania pomiędzy ładunkami 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	7.1
131	Doświadczenia uczniowskie	Sprawdza doświadczalnie od czego zależy siła oddziaływania pomiędzy ładunkami	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	V

132	Natężenie pola elektrostatycznego. Graficzny obraz pola elektrostatycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie natężenia i wie od czego zależy - potrafi rozrysować linie sił - analizuje pole jakościowo pochodzące od ładunku 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	7.6, 7.4
133	Doświadczalne badanie kształtu linii pola elektrostatycznego.	- sprawdza kształt linii – e-doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V 7.6
135	Pole elektrostatyczne ciała sferycznie symetrycznego.	- wyznacza pole pochodzące od ładunku	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	7.5
137	Właściwości naelektryzowanych przewodników.	<ul style="list-style-type: none"> - wie jak wpływa pole elektrostatyczne na przewodnik - wyjaśnia działanie piorunochrona - wie co to jest klatka Faradaya i do czego służy 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	7.12
138	Przewodnik w zewnętrznym polu elektrostatycznym.			
140	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, II, III
142	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrostatycznym	<ul style="list-style-type: none"> - wie jak porusza się cząstka w polu elektrostatycznym - wie jakie siły na nią działają 	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	7.11
143	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym			
145	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	II, III
146	Pojemność kondensatora. Kondensator płaski	Zna pojęcie pojemności Wie co to jest kondensator i jakie są jego rodzaje	Zna je stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych dnostkę pojemności	7.7, 7.8,7.9
147	Doświadczenia uczniowskie	Bada pojemność kondensatora – e – doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V

148	Energia naładowanego kondensatora	Wie od czego zależy energia kondensatora	Oblicza energie kondensatora	7.9,7.10
153	Przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach	Zna tradycyjny i rzeczywisty kierunek przepływu prądu elektrycznego Wie co to jest przewodnik i półprzewodnik	Wyjaśnia jak płynie prąd I jak zależy od temperatury	8.7
154	Sprawdzenie zależności pomiędzy napięciem i natężeniem prądu elektrycznego	Doświadczenie klasyczne	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V
155	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	- wie od czego zależy opór elektryczny	Potrafi obliczyć jego wartość	8.3
156	Doświadczalne badanie zależności natężenia prądu od napięcia opornik, żarówka, diody.	- sprawdzenie zależności natężenia od napięcia – doświadczenie – e-doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V
157	Łączenie oporników szeregowo.	Wie jak można łączyć oporniki ze sobą i gdzie wykorzystać odpowiednie łączenie	Oblicza opór zastępczy	8.5
159	łączenie oporników równoległe.			8.5
161	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
162	Praca prądu i moc prądu	Wie co to jest praca i moc prądu oraz jakie jest ich zastosowanie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	8.6
163	Doświadczalne wyznaczenie sprawności grzałki elektrycznej, czajnika elektrycznego.	Wyznacza samodzielnie sprawność grzałki	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V
164	rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
167	Obwody rozgałęzione prądu. Prawa Kirchcotta	Zna prawo Kirchcotta	Potrafi rysować schematy obwodów elektrycznych	8.4

168 169	Doświadczenia uczniowskie – I i II prawo Kirchhoffa	E - doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V 8.4
170	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III
171	mostek Wheatstone'a	e - doświadczenie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	V
178	Indukcja magnetyczna. Siła Lorentza	Wie co to jest indukcja magnetyczna i jak ją obliczyć	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	9.2
180	Ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym	Analizuje ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	9.3
183	Diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki	Zna budowę ciał w zależności od właściwości magnetycznych	Potrafi wyjaśnić różnicę pomiędzy ferromagnetykiem, paramagnetykiem i diamagnetykiem	9.4, 9.5
184	Siła elektrodynamiczna.	Wie co to jest siła elektrodynamiczna, kiedy powstaje i potrafi ją obliczyć	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	9.6
186	Zasada działania silnika elektrycznego	Wie jak zbudowany jest silnik i zna jego zasadę działania	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	9.7
187	Pole magnetyczne przewodników z prądem	Wie jak działa siła elektrodynamiczna na przewodnik z prądem Zna pojęcie strumienia indukcji magnetycznej	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	9.6, 9.9, 9.10
192	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, II, III, IV
193	Wzbudzanie prądu indukcyjnego. Reguła Lenza	Wie jak można wzbudzić prąd Potrafi wskazać kierunek przepływu prądu	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	9.11
194	Indukcja elektromagnetyczna	Zna pojęcie strumienia indukcji magnetycznej	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	9.10
195	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, II, IV

199	Prąd zmienny	Zna pojęcie: natężenia, napięcia i częstotliwości prądu przemiennego, a także ich wartości skuteczne	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	9.13, 9.14, 9.15
205	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III
212	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III, IV
213	Charakterystyka fal elektromagnetycznych.	Zna rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowanie	Podaje źródła fal elektromagnetycznych	10.1
214	Światło jako fala elektromagnetyczna	Wie, że światło zachowuje się jak fala Zna wartość prędkości światła Wie na czym polega doświadczenie Younga	Potrafi omówić sposób wyznaczania prędkości światła	10.2 10.3
215	Zjawisko odbicia i załamania światła.	Zna prawo odbicia i załamania	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	10.6
216	Całkowite wewnętrzne odbicie.	Wie kiedy zachodzi całkowite odbicie Zna pojęcie kąta granicznego	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	10.7
220	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III
222	Obrazy powstające w soczewkach.	Potrafi narysować obrazy powstające w soczewkach	Potrafi wyznaczyć doświadczalnie obrazy powstające w soczewkach	10.8
223	Równanie soczewki.	Zna równanie soczewki (2 postaci) Wie co to jest powiększenie i potrafi je obliczyć	Potrafi wyprowadzić równanie soczewki Potrafi wyznaczyć doświadczalnie obrazy powstające w soczewkach	10.9
224	Rozwiązywanie zadań	- stosuje poznane zależności do rozwiązywania zadań i problemów	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	I, III
225	Widmo światła białego.	Wie co to jest widmo i jak można je otrzymać Wie co to jest siatka dyfrakcyjna	Wyznacza długość fali świetlnej	10.4

226	Układy optyczne.	Zna budowę i zasadę działania przyrządów optycznych	Potrafi wyznaczyć doświadczalnie obrazy powstające w soczewkach	II
233	Założenia kwantowego modelu światła.	Wie co to jest kwant i jaką posiada energię	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych	11.1
234	Zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego.	Wyjaśnia na czym polega zjawisko fotoelektryczne Posługuje się pojęciem pracy wyjścia Formułuje warunek zajścia zjawiska fotoelektrycznego Zna wzór na energię kwantu	Omawia charakterystykę prądowo napięciową fotokomórki stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	11.2,
235	Falowa natura materii a kwantowanie energii	Wie , że atomu pochłaniają i emitują promieniowanie	stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych	11.3; 11.5
236	Promieniowanie rentgenowskie.	Wie jak powstają fale rentgena	Zna zastosowanie fal rentgenowskich	11.4
240	Fizyka a rzeczywistość.	Analiza tekstów popularno naukowych	Ocenia przeczytany tekst	I, II, V 12.8

5. Sposoby osiągnięcia celów kształcenia i wychowania

Nauczanie powinno opierać się na wykorzystaniu różnorodnych metod. Podstawowym sposobem nauczania fizyki jest przeprowadzanie doświadczeń, ale nie można ominąć aparatu matematycznego do opisywania zjawisk, jak i pracy w grupie.

lp	temat	metody nauczania	środki dydaktyczne
1	<i>Zapoznanie z planem nauczania i wymogami edukacyjnymi z fizyki.</i>	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- rozkład materiału - podręcznik - zbiór zadań
2	Położenie ciała i jego względność.		
3	Podstawowe pojęcia związane z ruchem.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
4	Prędkość – wielkość skalarna czy wektorowa?		
5	Prędkość średnia w zadaniach.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
6	Poglądy na ruch na przestrzeni lat.	- wykład	- prezentacja
7	Ruchy jednostajne prostoliniowe.	wykład, dyskusja ćwiczenia obliczeniowe	zadania
8	Prędkość względem różnych układów odniesienia.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania

9	Przyśpieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
10	Ruchy zmienne w zadaniach.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
11	Ruchy prostoliniowe i zmienne w zadaniach.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
12	Ruch jednostajny po okręgu.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
13	Przyśpieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
14	Rozwiązywanie zadań – ruch jednostajny po okręgu.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
15	Prędkość kątowna w ruchu jednostajnym po okręgu.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
16	Rozwiązywanie zadań – ruch po okręgu.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
17	Zasada względności Galileusza.	- wykład - ćwiczenia obliczeniowe	zadania
18	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
19	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	- praca samodzielna	- test
20	Oddziaływania pomiędzy ciałami.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
21	Zasada bezwładności i wzajemnego oddziaływania.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
22	Siła przyczyną zmian ruchu.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
23	Tarcie i jego znaczenie.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
24	Pęd i zasada jego zachowania.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenia	- podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (zderzenia sprężyste i niesprężyste)
25	Rozwiązywanie zadań – pęd ciała.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
26	Siła dośrodkowa.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
27	Siły pozorne w nieinercjalnych układach odniesienia.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
28	Rozwiązywanie zadań.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania

29	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
30	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	- praca samodzielna	- test
31	Praca z punktu widzenia fizyki.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
32	Pojęcie energii i jej rodzaje.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
33	Zderzenie sprężyste i niesprężyste.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie	- podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (zderzenia sprężyste i niesprężyste)
34	Zachowanie się ciał podczas zderzeń (e-dośw.).	- doświadczenie	- e-doświadczenie (zderzenia sprężyste i niesprężyste, np. zachowanie się kul bilardowych) - sala komputerowa
35	Zasada zachowania energii.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
36	Rozwiązywanie zadań.	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
37	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
38	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	- praca samodzielna	- test
39	Bryła sztywna i sposoby jej poruszania się.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie	- podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (bryła sztywna) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
40	Moment siły.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie	- podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (bryła sztywna) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
41	II zasada dynamiki w ruchu obrotowym bryły sztywnej.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- podręcznik - zbiór zadań
42	Moment pędu i jego zasada zachowania.	- wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie	- podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (bryła sztywna) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna

43	Energia kinetyczna w ruchu obrotowym.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (bryła sztywna) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
44	Rozwiązywanie zadań.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
45	<i>Powtórzenie wiadomości.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
46	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
47	Charakterystyka ruchu drgającego.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (drgania mechaniczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
48	Drgania harmoniczne a ruch po okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań
49	Drgania sprężyn.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (drgania mechaniczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
50	Wahadło matematyczne i jego okres drgań.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (wahadło matematyczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
51	Wartość przyspieszenia ziemskiego w danym miejscu.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - stoper, nierozciągliwy sznurek, ciało kuliste, miara - zadania
52	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (drgania mechaniczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
53	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (wahadło matematyczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
54	Energia w ruchu harmonicznym	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań

55	Drgania tłumione, wymuszone i rezonansowe	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - 2statywy, sznurek, ciężarki, nożyczki, kij od miotły bądź pręt) - e-doświadczenie (drżania mechaniczne) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
56	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik - zbiór zadań - e-doświadczenie (wahadło matematyczne, drżania mechaniczne – wahadło Foucaulta) - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna
57	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
58	Powtórzenie wiadomości - ruch drżający	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
59	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
60	Sprawdzian wiadomości - ruch drżający	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
61	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
62	Fale mechaniczne i ich charakterystyka.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
63	Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
64	Fale stojące	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
65	doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa
66	Dyfrakcja fal. Interferencja fal ugiętych na dwóch szczelinach.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
67	Odbicie i załamanie fali	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje

68	Rozwiązywanie zadań	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
69	Rozwiązywanie zadań	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
70	Fale dźwiękowe	- dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e-doświadczenie (laboratorium dźwięku) - zadania - symulacje
71	Doświadczenia uczniowskie.	- dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - gitara, mikrofon, głośniki - oscyloskop – program komputerowy
72	Właściwości i podział fal dźwiękowych ze względu na zakres częstotliwości.	- dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
73	Efekt Dopplera i ruch ponaddźwiękowy	- dyskusja - wykład - praca z tekstem - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - tekst
74	Doświadczenia uczniowskie	- doświadczenie - praca samodzielna	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e-doświadczenie (laboratorium dźwięku)
75	Powtórzenie wiadomości - fale mechaniczne	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
76	Rozwiązywanie zadań powtórzeniowych	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
77	Sprawdzian wiadomości - fale mechaniczne	- praca samodzielna	- test
78	Rozwiązywanie zadań maturalnych	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
79	Kinetyczno - cząsteczkowa teoria budowy materii	- dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
80	Energia wewnętrzna i temperatura ciał.	- dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe	- komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
81	Rozwiązywanie zadań	- dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe	- zadania
82	Ciepło jako przepływ energii.	- dyskusja - wykład - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe	- kostki lodu, drut, młotek - zadania

83	Przemiany fazowe.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - praca z tekstem - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - kostki lodu, drut, młotek, czajnik, woda - zadania
84	Doświadczalne wyznaczenie ciepła właściwego i ciepła topnienia danej substancji.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - pogadanka - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „kalorymetria” - sala komputerowa
85	Transport ciepła	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - praca z tekstem - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - kostki lodu, drut, młotek, czajnik, woda, termometr - zadania
86	Pierwsza zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „właściwości gazów”
87	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „kalorymetria”
88	rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
89	Gaz doskonały. Równanie gazu doskonałego i równanie Clapeyrona	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
90	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
91	Przemiana izobaryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „właściwości gazów”
92	Przemiana izochoryczna. Zmiana energii wewnętrznej dla przemiany	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
93	Przemiana izotermiczna	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
94	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „właściwości gazów”

95	Przemiany termodynamiczne w układach współrzędnych. Praca w procesie cyklicznym.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
96	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
97	Ciepło w przemianie izobarycznej i izochorycznej.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
98	Silniki cieplne i druga zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
99	Cykl pracy silnika cieplnego i sprawność silnika cieplnego	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
100	rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
101	Cykl Carnota	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
102	Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „właściwości gazów”
103	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „kalorymetria”
104	Diagram fazowy wody. Punkt potrójny.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
105	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
106	Powtórzenie wiadomości - termodynamika	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
107	Sprawdzian wiadomości - termodynamika	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
108	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania

109	Prawo powszechnego ciążenia	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - pokaz - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania - piłki
110	Prawa Keplera	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
111	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
112	Prawa Keplera - zadania	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
113	Pole grawitacyjne centralne	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
114	Pole grawitacyjne jednorodne	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
115	Praca w polu grawitacyjnym przy powierzchni Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
116	Praca w centralnym polu grawitacyjnym	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
117	Pierwsza prędkość kosmiczna. Ruch satelitów bez napędu	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich” - zadania
118	Druga prędkość kosmiczna. Prędkość ucieczki.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich” - zadania
119	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „ruch ciał niebieskich”
120	Rzut pionowy	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zaania - e – doświadczenie „rzuty”
121	Rzut poziomy - złożenie dwóch ruchów prostych.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „rzuty”
122	Rzut ukośny - złożenie ruchów prostych	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „rzuty” - zadania

123	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „rzuty”
124	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
125	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
126	Powtórzenie wiadomości - grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
127	Sprawdzian wiadomości - grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
128	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
129	Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - symulacje
130	Prawo Coulomba	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
131	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
132	Natężenie pola elektrostatycznego. Graficzny obraz pola elektrostatycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
133	Doświadczalne badanie kształtu linii pola elektrostatycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „pole elektryczne”
134	Zasada składania pól elektrostatycznych.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
135	Pole elektrostatyczne ciała sferycznie symetrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
136	doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
137	Właściwości naelektryzowanych przewodników.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
138	Przewodnik w zewnętrznym polu elektrostatycznym.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania

139	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „pole elektryczne”
140	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
141	Elektrostatyczna energia potencjalna. Związek natężenia pola z różnicą potencjałów.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
142	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrostatycznym	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
143	Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
144	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „pole elektryczne”
145	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
146	Pojemność kondensatora. Kondensator płaski	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
147	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
148	Energia naładowanego kondensatora	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
149	Powtórzenie wiadomości - elektrostatyka	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
150	Rozwiązywanie zadań - elektrostatyka	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
151	sprawdzian wiadomości - elektrostatyka	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
152	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
153	Przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania

154	Sprawdzenie zależności pomiędzy napięciem i natężeniem prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
155	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
156	Doświadczalne badanie zależności natężenia prądu od napięcia opornik, żarówka, diody.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
157	Łączenie oporników szeregowo.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
158	Doświadczenia uczniowskie (łączenie szeregowo oporników i kondensatorów)	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne” - e – doświadczenie „kondensatory”
159	łączenie oporników równoległe.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
160	Doświadczenia uczniowskie (łączenie równoległe oporników i kondensatorów)	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne” - e – doświadczenie „kondensatory”
161	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
162	Praca prądu i moc prądu	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
163	Doświadczalne wyznaczenie sprawności grzałki elektrycznej, czajnika elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - czajnik bezprzewodowy - woda - grzałka - stoper
164	rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
165	Prawo Ohma dla obwodu zamkniętego.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania

166	Doświadczalne sprawdzenie słuszności prawa Ohma dla obwodu zamkniętego.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
167	Obwody rozgałęzione prądu. Prawa Kirchhoffa	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
168	Doświadczenia uczniowskie - I prawo Kirchhoffa	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
169	Doświadczenia uczniowskie - II prawo Kirchhoffa	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
170	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
171	mostek Wheatstone’a	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „obwody elektryczne”
172	rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
173	Powtórzenie wiadomości - prąd elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
174	Rozwiązywanie zadań - prąd elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
175	Sprawdzian wiadomości - prąd elektryczny.	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
176	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
177	Pole magnetyczne magnesów i elektromagnesów.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
178	Indukcja magnetyczna. Siła Lorentza	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
179	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „cewki i indukcja”
180	Ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania

181	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „pole magnetyczne”
182	Analiza śladów cząstek elementarnych w komorze mgłowej.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
183	Diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
184	Siła elektrodynamiczna.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
185	doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „pole magnetyczne”
186	Zasada działania silnika elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania - e – doświadczenie „cewka i indukcja”
187	Pole magnetyczne przewodników z prądem	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
188	Powtórzenie wiadomości - pole magnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
189	Rozwiązywanie zadań - pole magnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
190	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
191	Sprawdzian wiadomości - pole magnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
192	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
193	Wzbudzenie prądu indukcyjnego. Reguła Lenza	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
194	Indukcja elektromagnetyczna	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
195	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
196	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „cewka i indukcja”

197	Wytwarzanie prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
198	Doświadczenia uczniowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „cewka i indukcja”
199	Prąd zmienny	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
200	Zastosowanie prądu przemiennego w życiu codziennym	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
201	Praca prądu zmiennego	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
202	SEM indukcji wzajemnej i własnej.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
203	SEM indukcji wzajemnej i własnej.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
204	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „cewka i indukcja”
205	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
206	Transformator - budowa i zasada działania.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
207	Doświadczenia uczniowskie	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „cewka i indukcja”
208	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
209	Powtórzenie wiadomości - indukcja elektromagnetyczna i prąd zmienny	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
210	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
211	Sprawdzian wiadomości - indukcja elektromagnetyczna i prąd zmienny	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
212	Rozwiązywanie zadań maturalnych	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania

213	Charakterystyka fale elektromagnetycznych.	<ul style="list-style-type: none"> - referaty przygotowane przez młodzież – zastosowanie fal elektromagnetycznych - dyskusja - wykład 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
214	Światło jako fala elektromagnetyczna	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „optyka geometryczna” i „interferencja i dyfrakcja światła” - zadania
215	Zjawisko odbicia i załamania światła.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „interferencja i dyfrakcja światła” - zadania
216	Całkowite wewnętrzne odbicie.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „optyka geometryczna” - zadania
217	Zwierciadło i jego rodzaje.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - ława optyczna
218	Obrazy powstające w zwierciadłach sferycznych.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „optyka geometryczna” - zadania
219	Równanie zwierciadła sferycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
220	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
221	Soczewka i jej rodzaje.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - ława optyczna
222	Obrazy powstające w soczewkach.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - doświadczenie - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ława optyczna” i „optyka geometryczna” - zadania
223	Równanie soczewki.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
224	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania

225	Widmo światła białego.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład - doświadczenie - praca indywidualna ewentualnie w grupach 2 osobowych - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - sala komputerowa - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - zadania
226	Układy optyczne.	<ul style="list-style-type: none"> - referaty przygotowane przez młodzież – budowa i zasada działania przyrządów optycznych - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „ława optyczna” - zadania
227	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
228	Powtórzenie wiadomości.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
229	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
230	Promieniotwórczość naturalna.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - wykład z filmem o promieniotwórczości naturalnej - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - układ okresowy pierwiastków - zadania
231	Prawo rozpadu promieniotwórczego.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie – datowanie węglem - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - zadania
232	Reakcje jądrowe zachodzące na Słońcu.	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka – reakcja a jądrowa - referaty przygotowane przez młodzież - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - film o gwiazdzie – Słońcu - zadania
233	Założenia kwantowego modelu światła.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „korpukularna natura światła i materii” - zadania
234	Zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego zewnętrznego.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „korpukularna natura światła i materii” - elektroskop, pałeczki do elektryzowania elektroskopu - zadania

235	Falowa natura materii a kwantowanie energii	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe - doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - zadania
236	Promieniowanie rentgenowskie.	<ul style="list-style-type: none"> - wykład, dyskusja - doświadczenie - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - komputer z rzutnikiem, tablica multimedialna - e – doświadczenie „fizyka atomowa i jądrowa” - zadania
237	Rozwiązywanie zadań.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
238	Powtórzenie wiadomości.	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja - ćwiczenia obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> - zadania
239	<i>Sprawdzian wiadomości.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - praca samodzielna 	<ul style="list-style-type: none"> - test
240	Fizyka a rzeczywistość.	<ul style="list-style-type: none"> - analiza tekstów źródłowych - doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> - czasopisma popularno – naukowe - e – doświadczenie – według preferencji młodzieży - sala komputerowa - komputer z dostępem do Internetu

6. Propozycje kryteriów ocen i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Procesowi dydaktycznemu towarzyszy ocena osiągnięć ucznia. Sposób oceniania należy tak dobrać, aby motywował do pracy i do rozwijania własnych talentów. Jasno i precyzyjnie sformułowane kryteria oceniania pozwolą uczniom na lepsze przygotowanie się do procesu sprawdzenia poczynionych postępów. Ocena powinna również pełnić rolę informacyjną, być wskazówką nad czym należy jeszcze popracować. Ocena semestralna bądź roczna nie powinna być średnią ocen uzyskanych przez ucznia w trakcie roku szkolnego. Sposób oceniania powinien być jasno określony i przedstawiony, zgodnie z rozporządzeniem MEN, uczniom i rodzicom na początku roku szkolnego.

Do sprawdzenia wyników nauczania służą: testy podsumowujące dział, kartkówki, odpowiedzi słowne, zadania domowe, referaty i itp.

Wymagania na poszczególne stopnie szkolne

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował podstawowych pojęć i praw fizyki w stopniu pozwalającym na dalsze zdobywanie wiedzy
- popełnia poważne błędy przy opisywaniu zjawisk i podawaniu wielkości fizycznych, które te zjawiska opisują
- nie wykazuje chęci zdobywania wiedzy, co uniemożliwia mu kontynuację kształcenia

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- wykazuje pewne braki w znajomości praw i zasad fizyki ujętych w podstawie programowej, tzn. ponad połowę wymagań podstawowych zawartych w założonych osiągnięciach ucznia, oraz popełnia błędy w przedstawianiu ich w formie słownej i matematycznej, błędy te jednak nie przekreślają dalszej możliwości kształcenia
- zna zjawiska fizyczne omawiane na lekcjach, lecz popełnia nieznaczące błędy przy ich opisie
- zna podstawowe wielkości fizyczne potrzebne do opisu poznanych zjawisk, jednak popełnia błędy przy ich definiowaniu
- wybiera przyrządy do pomiaru poznanych wielkości fizycznych oraz dokonuje pomiaru tych wielkości
- rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe o niewielkim stopniu trudności

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności na stopień dopuszczający, a ponadto:

- rozumie i umie wyjaśnić prawie wszystkie wymagania podstawowe zawarte w założonych osiągnięciach ucznia
- rozumie i umie wyjaśnić zależności między wielkościami fizycznymi opisującymi zjawiska poznane na lekcjach
- opisuje i wyjaśnia typowe zjawiska omawiane na lekcjach
- opisuje wykonywane na lekcjach doświadczenia i ćwiczenia

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania przewidziane na stopień dostateczny, a ponadto:

- opanował część wymagań ponadpodstawowych
- wyjaśnia ćwiczenia i pokazy wykonywane na lekcjach
- prezentuje, analizuje i interpretuje wyniki doświadczeń, przewiduje zajście określonych zjawisk na podstawie ogólnych zasad i praw fizyki
- planuje czynności w celu wywołania pewnego zjawiska
- rozwiązuje zadania obliczeniowe o średnim stopniu trudności

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na wcześniej omawiane stopnie, a ponadto:

- opanował prawie wszystkie wymagania ponadpodstawowe
- stosuje poznane prawa do rozwiązywania nietypowych problemów występujących w otaczającej rzeczywistości
- planuje i przeprowadza doświadczenia potwierdzające określoną tezę
- wykorzystuje wiadomości i umiejętności z innych przedmiotów przy rozwiązywaniu problemów z fizyki
- wykorzystuje wiadomości pochodzące ze środków masowego przekazu
- rozwiązuje zadania obliczeniowe

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na poprzednie stopnie, a ponadto:

- rozwiązuje zadania w nieszablonowy sposób i chętnie wykonuje samodzielnie doświadczenia, bierze udział w konkursach przedmiotowych
- samodzielnie dociera do informacji zawartych w literaturze naukowej i popularnonaukowej i wykorzystuje je praktycznie
- interesuje się określoną dziedziną fizyki i astronomii, co przejawia się studiowaniem literatury lub prowadzeniem badań, których wyniki przedstawia