



Program nauczania



fizyka

gimnazjum



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROGRAM NAUCZANIA

FIZYKI

W GIMNAZJUM

2013 r

Projekt „Twórcza szkoła dla twórczego ucznia” współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Beneficjent projektu – Gmina Wilczyn

Spis treści

O autorach	4
I. Adresat oraz założenia programu.....	5
II. Cele edukacyjne.....	6
1. Cele kształcące	6
2. Cele wychowawcze	6
III. Podstawa programowa - III etap edukacyjny	7
IV. Treści uzupełniające wybiegające poza podstawę programową.....	12
V. Ramowy rozkład materiału	13
VI. Procedury osiągnięcia celów i oceniania	17
VII. Treści nauczania	21
Informacja o projekcie	45

Autorzy programu:

Krystyna Glanc – mgr fizyki, wieloletni nauczyciel fizyki, nauczyciel dyplomowany, egzaminator matury z fizyki z astronomią. Posiada wieloletnie doświadczenie w pracy z uczniem zdolnym i osiągnięcia potwierdzone sukcesami, brała udział w pracach komisji konkursu fizycznego dla gimnazjum, przez trzydzieści lat współpracowała z Instytutem UAM w Poznaniu.

Teresa Wszyńska – mgr fizyki, wieloletni nauczyciel fizyki, egzaminator matury z fizyki, doświadczenie w pracy z uczniem zainteresowanym fizyką.

Konsultant naukowy:

Marek Sobczak – doktor fizyki, kierownik działu nauczania na Uniwersytecie A. Mickiewicza w Poznaniu, wykładowca fizyki. Ukończył studia podyplomowe: menadżer projektów badawczych i zarządzanie szkołą wyższą. Kierownik projektu w zakresie akademickiego wsparcia szkolnego ruchu naukowego. Autor wielu czasopism naukowych.

Recenzenci:

Arkadiusz Cezary Brańka – dr hab. fizyki. Praca naukowa w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu. Recenzent wielu czasopism naukowych, prac magisterskich, doktorskich, habilitacyjnych. Sekretarz Rady Naukowej IFM PAN. Praca dydaktyczna w IFM PAN, na WF PP i w WSPT. Autor ponad 60-ciu publikacji w międzynarodowych recenzowanych czasopismach naukowych.

dr Stefania Elbanowska - Ciemuchowska – absolwentka Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, pracownik naukowo-dydaktyczny w Zakładzie Dydaktyki Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Wieloletnia nauczycielka fizyki w różnych typach szkół, również w gimnazjum. Współautorka szkolnych programów nauczania fizyki, podręczników, poradników metodycznych dla nauczycieli. Twórczyni audycji telewizyjnych o fizyce oraz książek popularnonaukowych dla dzieci.

Opracowanie graficzne i do druku: Waldemar Martyniuk

I. ADRESAT ORAZ ZAŁOŻENIA PROGRAMU

Program jest adresowany do ucznia Gimnazjum im. Jana Pawła II w Wilczynie i został opracowany w ramach projektu „Twórcza szkoła dla twórczego ucznia”.

Opracowanie programu jest zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa tj.:

- Ustawą z dnia 7 września 1991 r. o Systemie Oświaty (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem MEN z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania oraz podręczników,
- Rozporządzeniem MEN z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół,
- Rozporządzeniem MEN z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych.

Program powinien być zrealizowany w ramach 130 godzin lekcyjnych przy czterech godzinach w cyklu nauczania. Lekcje będą odbywać się w pracowni fizycznej wyposażonej w podstawowe przyrządy fizyczne, a uczniowie będą mieli możliwość korzystania z programów multimedialnych. Ponadto program może być realizowany z wykorzystaniem podręczników dopuszczonych do użytku szkolnego, przeznaczonych do kształcenia ogólnego uwzględniających nową podstawę programową wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.

Naszą intencją podczas układania programu było stworzenie logicznej całości, tak, aby uczeń dostrzegł powiązania poszczególnych zagadnień. Tak na przykład poznanie ruchów powszechnych w otaczającym świecie pozwala zrozumieć inne działy fizyki. Kinematyka umożliwia także wykonywanie prostych pomiarów, dostrzeganie zależności proporcjonalnych, nabycie umiejętności tworzenia wykresów wymaganych przez podstawę programową. Naszym zdaniem umiejętności tworzenia wykresów i przekształcania wzorów powinny być rozwijane stopniowo przez cały czas edukacji, aby uczeń mógł osiągnąć sukces na egzaminie gimnazjalnym oraz na maturze. Program ten jest również adresowany do ucznia o różnych potrzebach edukacyjnych, w tym także do ucznia zdolnego, który będzie kontynuował edukację w zakresie fizyki również na IV etapie.

Zaproponowany układ treści programu i ich realizacja to nasza propozycja, którą nauczyciel może dostosować do wybranego podręcznika, tak, aby uczeń mógł w domu z niego korzystać. Szkoła Wilczyn, korzystająca z programu, realizuje fizykę w oparciu o podręczniki wydane przez Wydawnictwo Zamkor „Świat fizyki” część 1,2 i 3 pod redakcją Barbary Saganowskiej, interaktywną aplikację WHITEBOARD i filmy oraz doświadczenia. Realizacja treści opisana w programie pozwala na korzystanie z ww. podręczników w wersji niezmięnionej bądź z drobnymi zmianami.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Cele kształcące

- Poznanie praw fizyki jako praw przyrody, pozwalających wyjaśnić zjawiska otaczającego nas świata.
- Rozbudzanie motywacji do nauki fizyki poprzez wykonywanie prostych doświadczeń, umiejętności obserwacji przyrody oraz wyjaśniania ich w oparciu o zdobytą wiedzę.
- Dostrzega rolę fizyki w medycynie, naukach przyrodniczych i technice oraz w życiu codziennym.
- Poznanie języka fizyki: terminologii naukowej, symboli, jednostek.
- Zdobywanie umiejętności samodzielnego planowania i wykonywania pomiarów i doświadczeń.
- Poznanie metod opracowywania i oceniania wyników pomiarów, tworzenia tabel, wykresów, prawidłowe zapisanie wyniku z uwzględnieniem niepewności pomiarowej.
- Dostrzeganie zależności matematycznych między poznanymi wielkościami fizycznymi umożliwiające wyciąganie wniosków.
- Kształtowanie umiejętności wykonywania prostych obliczeń, przekształcania wzorów, szacowania i oceniania prawidłowości wyników.
- Posługiwanie się technologią informacyjną dla zdobywania wiedzy i uzyskanie krytycznego podejścia do źródeł informacji.

2. Cele wychowawcze

- Kształtowanie systematyczności w nauce, dociekliwości poznawczej i rzetelności w wykonywaniu doświadczeń.
- Zdobywanie umiejętności współpracy w grupie przy wykonywaniu doświadczeń i przygotowywaniu projektów.
- Dostrzeganie piękna i potęgi przyrody.
- Rozumienie znaczenia nauki dla rozwoju współczesnej cywilizacji .
- Rozwijanie nawyku przestrzegania zasad BHP i troski o bezpieczeństwo innych ludzi.
- Przełamywanie niechęci do trudnego przedmiotu nauczania, jakim jest fizyka i poznanie radości z odkrywania tajemnic przyrody.

III. PODSTAWA PROGRAMOWA – III etap edukacyjny

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:

- a. posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu, przelicza jednostki prędkości;
- b. odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu, oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
- c. podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych;
- d. opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;
- e. odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
- f. posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;
- g. opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- h. stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
- i. posługuje się pojęciem siły ciężkości;
- j. opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;
- k. wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;
- l. opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

2. Energia. Uczeń:

- a. wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
- b. posługuje się pojęciem pracy i mocy;
- c. opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;

- d. posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
- e. stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;
- f. analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła;
- g. wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;
- h. wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;
- i. opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;
- j. posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;
- k. opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

3. Właściwości materii. Uczeń:

- a. analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- b. omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej;
- c. posługuje się pojęciem gęstości;
- d. stosuje do obliczeń związki między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych;
- e. opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
- f. posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);
- g. formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania;
- h. analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;
- i. wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesasa.

4. Elektryczność. Uczeń:

- a. opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów;
- b. opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- c. odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;
- d. stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- e. posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego);
- f. opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;
- g. posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;
- h. posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;

- i. posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych;
- j. posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- k. przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny;
- l. buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy;
- m. wymienia formy energii na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

5. Magnetyzm. Uczeń:

- a. nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi;
- b. opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;
- c. opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- d. opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- e. opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;
- f. opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

6. Ruch drgający i fale. Uczeń:

- a. opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;
- b. posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała;
- c. opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;
- d. posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami;
- e. opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
- f. wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;
- g. posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:

- a. porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;

- b. wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;
- c. wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- d. opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;
- e. opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;
- f. opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej) posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- g. rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;
- h. wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu;
- i. opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;
- j. opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne;
- k. podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;
- l. nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- a. opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- b. wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
- c. szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych;
- d. przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-). Przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba);
- e. rozróżnia wielkości dane i szukane;
- f. odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli;
- g. rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą;
- h. sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach) a także odczytuje dane z wykresu;
- i. rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną;

- j. posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;
- k. zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących);
- l. planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

9. Wymagania doświadczalne.

W trakcie nauki w gimnazjum uczeń obserwuje i opisuje jak najwięcej doświadczeń. Nie mniej niż połowa doświadczeń opisanych poniżej powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach, pozostałe doświadczenia - jako pokaz dla wszystkich, wykonane przez wybranych uczniów pod kontrolą nauczyciela.

Uczeń:

- a. wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki;
- b. wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;
- c. dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody);
- d. wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;
- e. wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);
- f. demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;
- g. buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);
- h. wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;
- i. wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza;
- j. demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu);
- k. demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);
- l. wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszony na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
- m. wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;

- n. wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

IV. Treści uzupełniające wybiegające poza podstawę programową

1. Wprowadzenie pojęcia przemieszczenia dla przedstawienia prędkości chwilowej;
2. Przedstawienie siły i prędkości jako wielkości wektorowych oraz składanie wektorów wzdłuż jednej prostej;
3. Wprowadzenie pojęcia układu odniesienia i względności ruchu;
4. Charakterystyka ruchu jednostajnie opóźnionego;
5. Wprowadzenie pojęcia bezwładności ciała;
6. Przedstawienie zjawiska włoskowatości i menisku jako efektu działania sił spójności;
7. Wprowadzenie pojęcia rezonansu mechanicznego;
8. Rozróżnienie fali poprzecznej i podłużnej;
9. Przedstawienie wpływu temperatury na własności ciał;
10. Wprowadzenie pola elektrostatycznego i graficzne przedstawienie linii sił pola;
11. Przedstawienie i doświadczalne badanie połączeń odbiorników elektrycznych;
12. Przedstawienie zjawiska elektryzowania ciał przez indukcję;
13. Wprowadzenie pojęcia pola magnetycznego wokół przewodnika z prądem dla wyjaśnienia oddziaływań.

V. RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU

KLASA I – 32 godziny

KLASA II – 65 godzin

KLASA III - 33 godziny

DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
I. Wprowadzenie do pomiarów i opis ruchów prostoliniowych	<ol style="list-style-type: none">1. Czym zajmuje się fizyka?2- 4. Pomiary i niepewności pomiarowe5. Ruch a układ odniesienia6. Poznajemy ruch jednostajny prostoliniowy7. Badamy ruch jednostajny prostoliniowy8-9. Szybkość i prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym10. Obliczanie średniej wartości prędkości czyli szybkości średniej11-12. Przyspieszenie. Poznajemy ruch jednostajnie przyspieszony13. Badamy zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym.14. Ruch jednostajnie opóźniony15. Powtórzenie wiadomości16. Sprawdzian
II Oddziaływania w przyrodzie	<ol style="list-style-type: none">17. Siła miarą oddziaływania. Rodzaje i skutki oddziaływań18. Poznajemy różne rodzaje sił19-20. Wyznaczanie objętości i gęstości ciała21. Badamy siłę ciężkości22. Opory ruchu. Siła tarcia

DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
	<p>23. Trzecia zasada dynamiki</p> <p>24-25. Składanie sił. Kiedy siły się równoważą?</p> <p>26. Pierwsza zasada dynamiki. Bezwładność ciał</p> <p>27. Druga zasada dynamiki. Ruch pod działaniem stałej siły</p> <p>28-29. Swobodny spadek</p> <p>30. Siły działające na ciało a rodzaj ruchu</p> <p>31-32. Uporządkowanie i sprawdzenie wiadomości z dynamiki</p>
DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
III Budowa i własności materii	<p>33-34. Cząsteczkowa budowa ciał</p> <p>33-36. Oddziaływania międzycząsteczkowe</p> <p>37. Porównanie budowy wewnętrznej ciał stałych, cieczy i gazów</p> <p>38. Rozszerzalność temperaturowa ciał</p> <p>39-40. Pojęcie ciśnienia. Ciśnienie gazu w naczyniu zamkniętym</p> <p>41. Ciśnienie hydrostatyczne</p> <p>42. Prawo Pascala</p> <p>43. Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał</p> <p>44. Wyznaczamy siłę wyporu</p> <p>45. Powtórzenie i uporządkowanie wiadomości</p> <p>46. Sprawdzian</p>
IV. Energia i jej przemiany	<p>47-48. Praca i moc</p> <p>49. Rodzaje energii mechanicznej . Energia potencjalna</p> <p>50. Energia kinetyczna</p> <p>51. Zasada zachowania energii mechanicznej</p> <p>52-53. Urządzenia ułatwiające wykonywanie pracy</p> <p>54. Energia wewnętrzna i jej zmiany</p> <p>55. Zmiany energii wewnętrznej</p> <p>56. Przewodnictwo cieplne i konwekcja</p>

DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
	57-58. Trzy stany skupienia. Zmiany stanów skupienia 59. Ciepło przemian fazowych 60. Ciepło właściwe 61. Powtórzenie wiadomości 62. Sprawdzenie wiadomości
V. Drgania i fale mechaniczne	63. Poznajemy ruch drgający 64-65. Badamy ruch wahadeł. Rezonans mechaniczny 66-67. Fale mechaniczne: podłużne i poprzeczne 68-69. Fale dźwiękowe i ich cechy 70. Powtórzenie wiadomości 71. Sprawdzian
VI. Elektrostatyka	72-73. Sposoby elektryzowania ciał. Zasada zachowania ładunku 74. Oddziaływanie ciał naelektryzowanych 75-76. Przewodniki i izolatory 77. Pojęcie pola elektrostatycznego 78. Powtórzenie wiadomości 79. Sprawdzenie wiadomości
VII. Prąd elektryczny.	80. Co to jest prąd elektryczny? 81. Natężenie i kierunek prądu 82-83. Budujemy prosty obwód elektryczny 84.-85. Prawo Ohma 86. Wyznaczamy opór elektryczny 87. Badamy połączenie szeregowe i równoległe odbiorników 88. Łączenie oporników 89. Praca i moc prądu 90. Wyznaczamy moc żarówki 91. Wyznaczamy ciepło właściwe wody 92. Powtórzenie wiadomości

DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
	93. Sprawdzian 94-97. Wycieczka przedmiotowa
DZIAŁ	TEMAT LEKCJI
VIII. Oddziaływania magnetyczne	98. Oddziaływania magnetyczne 99. Badamy oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną 100. Elektromagnes i jego zastosowanie 101. Silnik elektryczny na prąd stały 102. Utrwalenie wiadomości 103. Sprawdzenie wiadomości
IX. Fale elektromagnetyczne i optyka	104. Co to jest fala elektromagnetyczna? 105-106. Własności i zastosowanie fal elektromagnetycznych 107. Prostoliniowy bieg światła i jego konsekwencje 108. Zjawisko odbicia światła 109-110. Zwierciadła kuliste: wklęsłe i wypukłe 111-112. Badamy zjawisko załamania światła 113. Przejście światła przez pryzmat 114-115. Powstawanie obrazów w soczewkach 116. Badamy obrazy w soczewkach 117. Wady wzroku i ich korygowanie 118. Powtórzenie wiadomości 119. Sprawdzian wiadomości 120-130. Przygotowanie do egzaminu gimnazjalnego i lekcje poegzaminacyjne

VI. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW I OCENIANIA.

Metody pracy z uczniem.

W trakcie realizacji założonych celów dydaktycznych i wychowawczych powinny być stosowane różnorodne metody nauczania, kładące nacisk na aktywizację uczniów. Najbardziej efektywne są metody problemowe, które wyzwalają ciekawość świata, zmuszają do samodzielnego myślenia i zachęcają do poznawania przedmiotu. Metody te pomagają zdobywać nową wiedzę, rozwijać uzdolnienia, dyskutować i pracować zespołowo.

Pierwszą z zalecanych metod jest „**burza mózgów**”, która może być stosowana np. jako element lekcji dotyczących zastosowań fizyki w technice i przyrodzie. Metoda ta rozwija sprawność umysłu, pobudza wyobraźnię, pozwala na przełamanie oporów przed przedstawieniem własnych pomysłów lub obserwacji. Wskazany jest podział klasy na zespoły, dla rozwijania umiejętności pracy w grupie.

Metody wiążące wiedzę z praktyką to eksperyment i obserwacja. **Eksperyment** może być wykonywany przez uczniów w grupie wg podanej procedury, bądź przez ucznia zaplanowany. Ważne jest, aby doświadczenia były wykonane starannie, a wyniki zapisane z odpowiednią dokładnością i z uwzględnieniem niepewności pomiaru. Uczeń powinien samodzielnie formułować wnioski, budować tabele i rysować wykresy oraz dobrać właściwe przyrządy pomiarowe. Zaleca się, w miarę możliwości stosowanie obok przyrządów, w jakie wyposażona jest pracownia, stosowanie prostych przedmiotów codziennego użytku.

Podczas **obserwacji** uczeń poznaje nowe zjawisko, przedstawia jego interpretację fizyczną, rozwija spostrzegawczość. Obie te metody pozwalają również weryfikować hipotezy dotyczące obserwowanych zjawisk poprzez **dyskusję**.

Najefektywniejszą metodą poznania jest doświadczenie. W przypadku zjawisk, których bezpośrednie badanie nie jest możliwe z pomocą przychodzi Internet, film edukacyjny, programy multimedialne, symulacje komputerowe zjawisk, animacje i literatura popularno-naukowa. Nauczyciel powinien zwrócić uwagę na źródła, z jakich korzysta młodzież w samodzielnej pracy z Internetem i weryfikować je pod względem wiarygodności.

Na lekcjach powinna być stosowana również **praca z tekstem**. Uczy ona czytania ze zrozumieniem niezbędnego dla dalszej edukacji i rozwiązywania problemów. Rozwija również umiejętność posługiwania się językiem fizyki, poprawnego formułowania opisu zjawisk i rozumienie zapisanych matematycznie zależności, niezbędnych do dalszej edukacji. Nauczyciel powinien motywować i uczyć samodzielnej pracy z bardzo wartościowym podręcznikiem, jakim jest „Świat fizyki”. Polecamy również pozycję wydaną przez wydawnictwo ZamKor „**Czytamy ze zrozumieniem** teksty fizyczne dla gimnazjum” autorstwa Małgorzaty Godlewskiej i Anny Patałuch.

Jedną z form weryfikacji i utrwalenia wiadomości jest rozwiązywanie **zadań rachunkowych i problemowych**. Ze względu na zmniejszone wymagania programowe

z matematyki uczniowie mogą rozwiązywać zadania etapami dokonując rachunków. Uczeń zdolny ma możliwość rozwiązywania zadania poprzez wyprowadzenie końcowego wzoru. Dla zrozumienia praw i zależności nie sposób pominąć obliczeń, szacowania wyników, przeliczania jednostek itp. Zadania uczą logicznego myślenia, formułowania wniosków i powinny być wykonywane w ciągu całego procesu nauki fizyki.

Ciekawą formą pracy jest **metoda projektu**, które mogą mieć charakter teoretyczny, badawczy lub praktyczny (np. poprzez budowę prostych modeli, przygotowanie prezentacji, przygotowanie i prezentację doświadczenia). Metoda ta może być realizowana indywidualnie lub zespołowo i zawsze wymaga dużego zaangażowania i dużej samodzielności oraz kształtuje umiejętność stosowania się do ściśle określonych reguł.

Przedstawiamy propozycje tematów projektów:

1. *Fizyka a zjawiska przyrodnicze (np. mgła, tęcza, burza, szron, grad, wiatr);*
2. *Znaczenie rozszerzalności cieplnej substancji w przyrodzie i technice;*
3. *Ekologiczne źródła energii;*
4. *Fizyka w domu;*
5. *Żaglowce, sterowce, balony, okręty, samoloty, łodzie podwodne- dlaczego pływają?*
6. *Promieniowanie elektromagnetyczne wokół nas – pożyteczne czy szkodliwe?*
7. *Hałas jako zagrożenie środowiska człowieka;*
8. *Moje pomysły na walkę z hałasem;*
9. *Człowiek, sprzymierzeniec czy wróg przyrody?*
10. *Fizyka w medycynie;*
11. *Tajemnice zaćmienia Słońca i Księżyca;*
12. *Ruch i prędkości w świecie zwierząt;*
13. *Czy wiesz dlaczego iskrzy? Zjawiska elektrostatyczne wokół nas.*

Nasz program i przedstawione powyżej tematy umożliwią realizację interdyscyplinarnych projektów edukacyjnych realizowanych przez Gminę Wilczyn w projekcie pt. "Twórcza szkoła dla twórczego ucznia". Tak np. tematy nr 6,7,8,9 pomogą w pracy nad projektem „Zagrożenia w środowisku Gminy Wilczyn” oraz „Zaplanuj swoją przestrzeń”, tematy nr 1, 2, 12 będą przydatne dla projektu "EKOSYSTEM". Uczniowie pracujący nad projektem "Chrońmy klimat oszczędzając energię" wykorzystają tematy nr 1,3,9, 3.

Wielkie znaczenie dla motywacji do nauki fizyki mają **wycieczki przedmiotowe**. Są one doskonałym uzupełnieniem metod nauczania i dają możliwość kontaktu młodzieży z ośrodkiem akademickim, co ma nieocenione znaczenie dla jej dalszy planów edukacyjnych. Proponujemy odwiedzenie obserwatorium astronomicznego w Piwnicach koło Torunia, planetarium w Toruniu, Centrum Kopernik w Warszawie oraz wzięcie udziału w corocznie organizowanych przez uczelnie Poznania, Łodzi, Wrocławia festiwalach nauki. Istnieje także możliwość odwiedzenia lokalnych zakładów przemysłowych. Wycieczki są bardzo ważnym elementem edukacyjnym i wychowawczym.

Wykład i pogadanka, zgodnie z podstawą programową powinny być ograniczone do niezbędnego minimum.

Proponujemy **quiz** jako jedną z form lekcji powtórzeniowej, która bardzo aktywizuje uczniów. Układanie przez uczniów pytań do danego zakresu materiału, pozwala im uporządkować wiedzę. Udział w konkursie angażuje całą klasę, a nauczyciel ma możliwość oceny zrozumienia zagadnień.

Aby rozbudzić zainteresowania młodzieży fizyką i dostrzec jej znaczenie w otaczającym świecie proponujemy zorganizowanie „Dnia z fizyką”. Podczas tego święta prezentowano by zdjęcia z konkursu fotograficznego „Zjawiska fizyczne w przyrodzie”. Byłyby również prezentowane ciekawe eksperymenty, przygotowane przez samych uczniów pod nadzorem nauczyciela.

Istnieje możliwość nawiązania kontaktu ze Studenckim Kołem Naukowym Fizyków UAM, którego członkowie, przedstawiliby doświadczenia popularyzujące fizykę.

Szczególne uwagę należy zwrócić na uczniów uzdolnionych, zachęcając ich do samodzielnej, systematycznej pracy i udziału w konkursach dla gimnazjalistów oraz w Polsko - Ukraińskim Konkursie Fizycznym „Lwiątko”.

Uwagi dotyczące oceniania.

Bardzo ważnym elementem procesu dydaktycznego jest ocenianie. Jest ono źródłem informacji zwrotnej zarówno dla nauczyciela jak i ucznia. Uczeń powinien zostać zapoznany z wymaganiami i kryteriami oceny. Ocena jest jawna i sprawiedliwa. Ocenianie musi uwzględniać możliwości poszczególnych uczniów, tak aby nie zniechęcało, ale motywowało do nauki.

Ocenianie powinno być różnorodne i obejmować każdą aktywność ucznia. Formami sprawdzania wiedzy mogą być: odpowiedź ustna, sprawdzian, test wyboru, test uzupełnień, zadania rachunkowe i problemowe. Ocenie podlegają również: przygotowanie i opracowanie wyników doświadczenia, sposób wykonywania pomiarów, umiejętność formułowania wniosków, prezentacja, aktywność na lekcji, wykonanie pomocy dydaktycznych, prace domowe, udział i osiągnięcia w konkursach fizycznych, współpraca w zespole .

Największą wagę należy nadać ocenie ze sprawdzianu podsumowującego dział. Uczeń powinien mieć również możliwość poprawy oceny negatywnej. Należy również zwrócić uwagę na samodzielność pracy i dbać aby uczeń zawsze podawał bibliografię przy opracowywaniu prezentacji i projektów.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wszystkie wymagania podstawowe i ponadpodstawowe oraz osiąga sukcesy w konkursach fizycznych, wykazuje szczególne zainteresowanie przedmiotem, samodzielnie przygotowuje projekty i doświadczenia, docierając do różnych źródeł wiedzy, wyróżnia się dociekliwością.

Ocenę **bardzo dobrą** uzyskuje uczeń, który spełnia wymagania podstawowe i ponadpodstawowe, jest systematyczny i samodzielny.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania podstawowe a ponadto potrafi: rozwiązywać zadania obliczeniowe, wyjaśniać, w oparciu o posiadaną wiedzę, obserwowane zjawiska i doświadczenia, konstruować wykresy i tabele, planować doświadczenia.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania podstawowe, bierze aktywny udział w lekcji, systematycznie wykonuje prace domowe, potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie rachunkowe.

Ocenę **dopuszczającą** uzyskuje uczeń, który nie opanował w pełni wymagań podstawowych, popełnia błędy i potrafi je skorygować z pomocą nauczyciela, bierze udział w lekcji na miarę swoich możliwości, wykonuje zadane prace domowe, lecz z błędami, zna prawa i pojęcia fizyczne.

Ocenę **niedostateczną** uzyskuje uczeń, który nie spełnia wymagań podstawowych i nie jest w stanie, nawet z pomocą nauczyciela, kontynuować naukę fizyki.

Ważne jest, aby uczeń był świadomy popełnianych błędów, systematycznie i sprawiedliwie oceniany oraz odpowiednio motywowany do dalszej nauki.

VII. Treści nauczania

Numer	TEMATYKA LEKCJI	WYMAGANIA		Nr w podstawie programowej
		PODSTAWOWE Uczeń:	PONADPODSTAWOWE Uczeń:	
I. WPROWADZENIE DO POMIARÓW WIELKOŚCI FIZYCZNYCH I OPIS RUCHÓW PROSTOLINIOWYCH				
1	Czym się zajmuje fizyka?	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady zjawisk fizycznych - rozumie pojęcie wielkości fizycznej i potrafi podać przykłady wielkości fizycznych znanych z życia codziennego: długość, czas, masa 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady wykorzystania fizyki w życiu codziennym 	
2 3 4	Pomiary i niepewności pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"> - posługuje się jednostkami z układu SI, przelicza je stosując przedrostki - wymienia przyrządy służące do pomiarów: długości, czasu, masy, temperatura, - odczytuje zakres pomiarowy przyrządu oraz jego dokładność - zapisuje wyniki pomiarów w tabeli i oblicza wartość średnią z wyników pomiarów - rozumie pojęcie niepewności pomiarowej - zaokrągla wyniki pomiarów z dokładnością do dwóch cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje proste pomiary - podaje przyczyny niepewności pomiarowych - zna pojęcie wielkości maksymalnej, minimalnej, średniej - szacuje wynik pomiaru 	8.10 8.12, 8,11

5	<i>Ruch a układ odniesienia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - zna i rozumie pojęcie układu odniesienia - opisuje ruch ciała w wybranym układzie odniesienia - zna pojęcie drogi i odróżnia drogę od toru - dzieli ruchy ze względu na kształt toru 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia względność ruchu i spoczynku na wybranych przykładach - wymienia cechy wielkości wektorowej - rozpoznaje wektory o tym samym kierunku - opisuje położenie ciała za pomocą osi x - zna pojęcie wektora przemieszczenia 	
6	Poznajemy ruch jednostajny prostoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie ruchu jednostajnego prostoliniowego - wie, że droga jest proporcjonalna do czasu - na podstawie wykresów $s(t)$ odczytuje drogę jaką przebyło ciało w danym czasie - przelicza jednostki prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega związek nachylenia prostej z szybkością ruchu 	8.8 1.1 1.2 8.7
7	Badamy ruch jednostajny prostoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego - wyznacza prędkość przemieszczania się mierząc odległość i czas 	<ul style="list-style-type: none"> - wyniki pomiarów zapisuje w tabeli i na ich podstawie sporządza wykres $s(t)$ - formułuje wnioski z doświadczenia 	9.2 8.8 8.3 8.6
8,9	Szybkość i prędkość ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu prędkości i przedstawia graficznie wektor prędkości - wie, że wartość prędkości nazywamy szybkością - zna wzór na szybkość w ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> - zna interpretację fizyczną szybkości - wykonuje wykresy $v(t)$ na podstawie danych z tabeli - rozwiązuje proste zadania, obliczając prędkość drogę, czas w ruchu jednostajnym - oblicza drogę przebytą przez ciało ruchem 	1.2 8.5 8.8 8.11

		<p>jednostajnym prostoliniowym $v=s/t$</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna jednostkę prędkości i potrafi zamieniać m/s na km/h i odwrotnie - oblicza szybkość ze wzoru $v=s/t$ 	<p>jednostajnym prostoliniowym na podstawie wykresu $v(t)$</p>	
10	Obliczanie średniej wartości prędkości czyli szybkości średniej	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza średnią szybkość - odróżnia szybkość średnią od szybkości chwilowej - rozwiązuje proste zadania rachunkowe, oblicza średnią szybkość 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że słowo „prędkość” oznacza prędkość chwilową - oblicza prędkość średnią 	<p>1.5</p> <p>8.4</p> <p>8.5</p>
11, 12	Przyspieszenie. Poznajemy ruch jednostajnie przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcia przyspieszenia i cechy ruchu jednostajnie przyspieszonego - podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego - korzystając z wykresu $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w jednakowych przedziałach czasu, - oblicza przyspieszenie z wzoru $a=\Delta v/\Delta t$ - zna jednostkę przyspieszenia m/s^2 - oblicza drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym ze wzoru $s=at^2/2$ 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykresy $v(t)$ i $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego - wie, że przyspieszenie to wielkość wektorowa - oblicza drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym korzystając z wykresu $v(t)$ - oblicza drogę przebytą przez ciało w kolejnych odstępach czasu - wie, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prędkość chwilowa jest wprost proporcjonalna do czasu 	<p>1.6</p> <p>8.8</p> <p>8.9</p>
13	Badamy zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> - planuje przebieg doświadczenia z wykorzystaniem równi pochyłej lub toru powietrznego - zauważa, że prędkość w tym ruchu jest proporcjonalna do czasu 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje wyniki pomiarów i wyciąga wnioski, - określa niepewności pomiarowe drogi i czasu. 	<p>8.12</p> <p>8.1</p> <p>8.7</p> <p>8.10</p> <p>8.11</p>

14	Ruch jednostajnie opóźniony.	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady ruchu jednostajnie opóźnionego - z wykresu $v(t)$ rozpoznaje ruch jednostajnie opóźniony - odczytuje prędkość maksymalną i minimalną 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że podczas hamowania wektor przyspieszenia ma przeciwny zwrot do wektora prędkości - wie, że prędkość w tym ruchu maleje proporcjonalnie do czasu - oblicza prędkość końcową z wzoru na przyspieszenie 	8.9 8.8 8.9
15	Powtórzenie wiadomości			
16	Sprawdzian			
II. ODDZIAŁYWANIA W PRZYRODZIE				
17	Siła miarą oddziaływania Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady oddziaływań na odległość i wymagających bezpośredniego kontaktu - wie, że miarą oddziaływania jest siła - rozpoznaje skutki statyczne i dynamiczne oddziaływań - wie, że wymiarem siły jest 1 niuton 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że prędkość ciała może zmienić się tylko na skutek działania innego ciała - potrafi wskazać siły wewnętrzne i zewnętrzne 	1.3
18	Poznajemy różne rodzaje sił	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyjaśnić proste doświadczenia pokazujące skutki działania sił 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje skutki działania sił w życiu codziennym - wskazuje źródła tych sił 	1.3 8.1
19, 20	Wyznaczamy objętości i gęstości ciał	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyznaczyć objętość ciała o regularnych i nieregularnych kształtach - planuje i wyznacza doświadczalnie masę ciała stałego i cieczy - oblicza gęstość ciała ze wzoru $\rho = m/V$ - szacuje niepewności pomiaru 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje wyznaczoną gęstość z wartością tablicową - stosuje poznany wzór na gęstość prostych zadaniach - przelicza jednostki 	3.3 3.4 9.1 8.11 8.12

		i właściwie zapisuje wynik pomiaru		
21	Badamy siłę ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że ciężar ciała jest miarą oddziaływania grawitacyjnego ze strony Ziemi - rozumie zależność proporcjonalną między siłą ciężkości a masą ciała - wie, że na ciało o masie $m=1\text{kg}$ działa w pobliżu Ziemi siła 10N - umie zmierzyć ciężar ciała za pomocą dynamometru a wyniki pomiarów umieścić w tabeli 	<ul style="list-style-type: none"> - objaśnia cechy siły ciężkości jako wielkości wektorowej - pokazuje na rysunkach siłę ciężkości działającą na ciało - zna i stosuje wzór $F_c = mg$ do rozwiązania prostych zadań 	<p>1.9 8.7 8.1 8.11 8.6 8.4</p>
22	Opory ruchu. Siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia siły tarcia - zna przyczyny działania siły tarcia - podaje od czego zależy siła oporu powietrza - rozróżnia tarcie poślizgowe i toczne 	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy występuje tarcie kinetyczne a kiedy statyczne - wie, że tarcie zależy od siły nacisku - planuje i doświadczalnie sprawdza od czego zależy siła tarcia 	<p>1.12 8.12</p>
23	Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że siły zawsze występują parami - podaje przykłady sił akcji i reakcji - wyjaśnia, że siła sprężystości podłoża jest reakcją na nacisk ciała na podłoże 	<ul style="list-style-type: none"> - na przykładzie rysuje siły wzajemnego oddziaływania wskazując źródła tych sił - stosuje III zasadę dynamiki w sytuacjach praktycznych 	<p>1.10 1.3</p>
24,25	Składanie sił. Kiedy siły się równoważą?	<ul style="list-style-type: none"> - wie kiedy dwie siły równoważą się wzajemnie - rozumie sens fizyczny siły wypadkowej 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady sił równoważących się - wyznacza wypadkową kilku sił działających wzdłuż tej samej prostej o tych samych zwrotach i przeciwnych 	

		- potrafi wyznaczyć siłę wypadkową dla sił działających wzdłuż jednej prostej	- rysuje siłę wypadkową kilku sił	
26	Pierwsza zasada dynamiki. <i>Bezwładność ciała</i>	- na prostych przykładach z życia nazywa siły równoważące się, gdy ciało spoczywa względem układu odniesienia - na prostych przykładach nazywa siły równoważące się, gdy ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym - posługuje się pojęciami siły ciężkości i sprężystości podłoża - oblicza siłę oporu powietrza gdy ciało opada ruchem jednostajnym,	- wykorzystuje pierwszą zasadę dynamiki do rozwiązywania prostych zadań - oblicza siłę sprężystości podłoża, gdy znana jest masa ciała spoczywającego na podłożu - opisuje doświadczenie pokazujące zjawisko bezwładności	1.9 1.4 1.10
27	Druga zasada dynamiki Ruch pod działaniem stałej siły	- zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i poprawnie odczytuje ten wzór, - podaje, iż wypadkowa stała siła nadaje ciału stałe przyspieszenie - wie, że pod działaniem stałej siły zwróconej zgodnie z prędkością, ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym	- rozumie, iż pod działaniem wypadkowej stałej siły zwróconej przeciwnie do prędkości, ciało porusza się ruchem jednostajnie opóźnionym prostoliniowym - stosuje do obliczeń związki między masą, siłą oraz przyspieszeniem ciała - zapisuje wymiar 1 niutona za pomocą podstawowych jednostek układu SI - na podstawie danych z tabeli rozpoznaje proporcjonalność prostą między przyspieszeniem a siłą oraz sporządza wykres	1.7 1.8 8.5 8.8 8.7
28,29	Swobodny spadek	- wie, że w próżni pod działaniem stałej siły ciężkości wszystkie ciała spadają z jednakowym przyspieszeniem g	- sprawdza doświadczalnie czy siła ciężkości wywołująca swobodny spadek jest stała - rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące spadku	8.10 8.11 1.9

		- mierzy czas spadania z określonej wysokości, oblicza wartość średnią pomiarów, ustala niepewność pomiaru	swobodnego	
30	Siły działające na ciało a rodzaj ruchu	- potrafi znaleźć wypadkową siłę i na tej podstawie określić rodzaj ruchu ciała - potrafi obliczać przyspieszenie, drogę przebytą przez ciało oraz prędkość chwilową	- na podstawie wykresu $v(t)$ oblicza przyspieszenie - wyznacza wypadkową siłę działającą na ciało o znanej masie - sporządza wykres $F(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego	1.4 1.7 8.5 1.5 8.8
31,32	Uporządkowanie i sprawdzenie wiadomości z dynamiki			
III. BUDOWA I WŁASNOŚCI MATERII				
33,34	Cząsteczkowa budowa ciał	- doświadczalnie potwierdza cząsteczkową budowę materii - wyjaśnia zjawisko dyfuzji jako potwierdzające ruch cząsteczek - podaje przykłady dyfuzji - potrafi przeliczać temperaturę mierzoną w skali Celsjusza na kelwiny	- dostrzega na przykładach praktycznych związek szybkości cząsteczek z temperaturą ciała - rozumie, że w temperaturze zera bezwzględnego zamiera ruch cząsteczek	3.1 8.2
35,36	Oddziaływania międzycząsteczkowe	- w oparciu o doświadczenie wie, że cząsteczki w cieczy i ciałach stałych silnie oddziałują ze sobą - opisuje zjawiska napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie	- wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego w oparciu o siły spójności - zna praktyczne znaczenie napięcia powierzchniowego - wymienia i wyjaśnia zjawisko włoskowatości, menisków jako wynik działania sił międzycząsteczkowych	3.5 8.1
37	Porównanie budowy wewnętrznej ciał stałych, cieczy i gazów	- wyjaśnia różnice w ściśliwości ciał różną odległością między cząsteczkami - porównuje własności makroskopowe ciał	- wie, że ciała stałe dzielą się na krystaliczne i bezpostaciowe, podaje przykłady	3.2 3.1

		<p>stałych cieczy i gazów</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę krystaliczną ciał stałych w oparciu o wyhodowany kryształ soli kuchennej 		
38	Rozszerzalność temperaturowa ciał stałych	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że w wyższej temperaturze odległości między cząsteczkami i szybkość cząsteczek zwiększa się - wyjaśnia praktyczne wykorzystanie zjawiska rozszerzalności temperaturowej 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega liniową zależność między przyrostem długości i przyrostem temperatury lub przyrostem objętości a przyrostem temperatury - opisuje anomalie w rozszerzalności wody oraz jej znaczenie w przyrodzie - posługując się proporcjonalnością prostą oblicza przyrosty długości lub objętości. 	8.7
39,40	Pojęcie ciśnienia. Ciśnienie gazu w naczyniu zamkniętym	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że ciśnienie to stosunek wartości siły nacisku do pola powierzchni - zna jednostkę ciśnienia 1 paska - oblicza ciśnienie ze wzoru $p=F/S$ - wie, że manometr służy do pomiaru ciśnienia w zbiorniku zamkniętym a barometr do mierzenia ciśnienia atmosferycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca wzór $p=F/S$ i oblicza każdą z wielkości występujących we wzorze, - przelicza jednostki ciśnienia - doświadczalnie wyznacza ciśnienie atmosferyczne i zna jego wartość 	8.4 3.6 8.5
41	Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie hydrostatyczne wylicza ze wzoru $p= \rho gh$ - wie, że ciśnienie w cieczy wzrasta wraz z głębokością i wynika z ciężaru słupa cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> - uzupełnia tabelę i sporządza wykres ciśnienia od głębokości - podaje przykłady praktycznego znaczenia ciśnienia hydrostatycznego 	8.7 1.9 8.8
42	Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że ciecze i gazy wywierają nacisk na ścianki naczynia zwany parciem i podaje 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia zasadę działania prasy hydraulicznej, układu hamulcowego oraz podnośnika 	3.7 3.6

		przykłady, - rozumie prawo Pascala - podaje przykłady praktycznego wykorzystania prawa Pascala,	hydraulicznego, - oblicza parcie cieczy ze wzoru $F=p_h S$	
43	Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał	- wie, że siła wyporu działa na ciało zanurzone w cieczy i jest równa ciężarowi wypartej cieczy - oblicza siłę wyporu ze wzoru $F_w = \rho_{\text{cieczy}} g V$ - wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa	- opisuje ruch balonu i okrętu podwodnego w oparciu o prawo Archimedesesa - rysuje siły działające na ciało zanurzone w cieczy gdy pływa lub tonie - wyznacza wypadkową siłę, gdy ciało wynurza się	3.8 3.9 1.7 1.9
44	Wyznaczamy siłę wyporu	- objaśnia metodę i dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza,	- na podstawie wyników pomiaru objętości i siły wyporu wyznacza gęstość cieczy, - porównuje wynik z wartością tablicową	9.3 8.1 8.3
45	Powtórzenie i uporządkowanie wiadomości.			
46	Sprawdzian.			
IV. ENERGIA I JEJ PRZEMIANY.				
47,48	Praca i moc.	- wie, że gdy stała siła i przemieszczenie mają ten sam kierunek i zwrot, pracę obliczamy ze wzoru $W = Fs$ - wie, że skutkiem wykonywania pracy może być również odkształcenie ciała - zna jednostkę pracy $1J = 1N \cdot 1m$ - oblicza moc ze wzoru $P=W/t$ i podaje	- wyjaśnia na przykładzie kiedy podczas ruchu ciała praca stałej siły jest równa zero - podaje wymiar jednostki pracy w układzie SI - pokazuje pracę na wykresie $F(s)$ i oblicza ją - rozumie, że moc to szybkość wykonywania pracy w czasie - rysuje wykres zależności pracy od przebytej drogi	2.1 2.2 8.4 8.8

		<p>jednostkę mocy 1 wat</p> <p>-obliczając pracę i moc stosuje przedrostki kilo-, mega, itp</p>	dla stałej siły	
49	Rodzaje energii mechanicznej. Energia potencjalna	<p>- wie, że energię mechaniczną posiadają ciała, które są zdolne do wykonania pracy</p> <p>- wymienia jej formy i podaje przykłady</p> <p>- podaje jednostkę energii mechanicznej 1dżul</p> <p>- zna wzór na energię potencjalną ciężkości $E_p=mgh$</p> <p>- wykreśla zależność proporcjonalną $E_p(h)$</p>	<p>- wie, że przyrost energii mechanicznej równy jest pracy sił zewnętrznych wykonanej nad tym układem</p> <p>- oblicza energię potencjalną ciężkości względem dowolnie wybranego poziomu</p> <p>- wie, że odkształcone sprężyste ciało posiada energię potencjalną sprężystości</p>	2.3 8.7
50	Energia kinetyczna	<p>- wie, że energia kinetyczna ciała zależy od masy ciała i kwadratu prędkości</p> <p>- zna wzór na energię kinetyczną $E_k= mv^2/2$</p>	<p>- wie, że wykonana praca przy rozpędzaniu ciała powoduje przyrost energii kinetycznej</p> <p>- oblicza energię kinetyczną i jej w zadaniach rachunkowych zmiany</p>	2.3 8.5
51	Zasada zachowania energii mechanicznej	<p>- podaje przykłady przemiany jednej energii mechanicznej w drugą</p> <p>- rozwiązuje proste zadania w oparciu o zasadę zachowania energii</p>	<p>- wyjaśnia przemiany energii na wybranych przykładach</p> <p>- zna warunki, w których spełniona jest zasada zachowania energii,</p> <p>- stosuje zasadę zachowania energii w prostych zadaniach</p> <p>- wyjaśnia pojęcie sprawności urządzenia i oblicza ją</p>	2.3 2.4 2.5 8.2
52,53	Urządzenia ułatwiające wykonywanie pracy	<p>- wymienia maszyny proste</p> <p>- wie, że stosując maszyny proste działamy mniejszą siłą na dłuższej drodze,</p> <p>- zna warunek równowagi dźwigni</p>	<p>- opisuje zasadę działania wybranych maszyn prostych</p> <p>- oblicza siłę i ramię jej działania z warunku równowagi $F_1r_1=F_2r_2$</p>	9.4 8.1 1.11

		<p>dwustronnej,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyznacza doświadczalnie masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej - opisuje przebieg doświadczenia <p>wykonuje schematyczny rysunek układu doświadczalnego</p>		
54	Energia wewnętrzna i jej zmiany.	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie energii wewnętrznej ciała - wie, że średnia energia kinetyczna cząsteczek jest wprost proporcjonalna do temperatury w skali Kelvina 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia dlaczego przyrost temperatury ciała dowodzi zmiany jego energii wewnętrznej - podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej wskutek wykonanej pracy 	2.7 8.7
55	Zmiany energii wewnętrznej	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie ciepła i odróżnia je od temperatury - wie, jak można zmienić energię wewnętrzną ciała, podaje przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje pierwszą zasadę termodynamiki - na wybranych przykładach analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła 	2.6
56	Przewodnictwo cieplne i konwekcja	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady dobrych i złych przewodników ciepła - omawia praktyczne wykorzystanie dobrych i złych przewodników cieplnych - podaje przykłady konwekcji i jej znaczenie w otoczeniu człowieka, 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega zjawisko przewodnictwa cieplnego w oparciu o budowę cząsteczkową ciał - opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji 	2.8 2.11
57,58	Trzy stany skupienia Zmiany stanów skupienia	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że w przyrodzie materia występuje w trzech stanach skupienia: stałym, ciekłym i lotnym - potrafi wymienić własności ciał stałych, cieczy i gazów - wymienia zmiany stanów skupienia - wie, że ciała krystaliczne topnieją 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje doświadczalnie stałość objętości ciała stałego - omawia na przykładach zmiany własności ciał stałych pod wpływem zmian temperatury - omawia zmiany objętości ciał podczas topnienia i krzepnięcia - wyjaśnia wpływ ciśnienia na temperaturę 	2.9 8.1 8.12

		w stałej temperaturze, a temperatury topnienia i krzepnięcia są jednakowe - odczytuje z tabeli temperatury topnienia substancji, wrzenia różnych substancji pod ciśnieniem atmosferycznym	topnienia i wrzenia - w oparciu o budowę cząsteczkową ciał wyjaśnia procesy zmian stanów skupienia - wyjaśnia od czego zależy szybkość parowania	
59	Ciepło przemian fazowych	- dostrzega proporcjonalność dostarczonego ciepła do masy ciała w procesie topnienia i zamiany cieczy w parę - podaje przykłady praktyczne pobierania ciepła w procesie parowania i oddawania ciepła w procesie skraplania oraz ich znaczenie,	- wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia i parowania - zna wzory na ciepło przemiany $Q = c_t m$, $Q = c_p m$ I stosuje je do obliczeń - na podstawie wykresu temperatury wody od dostarczonego ciepła do ciała o znanej masie oblicza ciepło topnienia oraz parowania i porównuje wyniki z wartością tablicową	2.10 8.7, 8.6
60	Ciepło właściwe	- zna sens fizyczny i wzór ciepła właściwego - odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego różnych substancji - rozumie znaczenie w przyrodzie dużej wartości ciepła właściwego wody	- oblicza ciepło dostarczone, masę lub zmianę temperatury ciała korzystając ze wzoru $Q = mc_w \Delta T$, - rozwiązuje rachunkowo i graficznie zadania w oparciu o bilans cieplny,	8.6 8.8 8.11 2.10
61	Powtórzenie wiadomości			
62	Sprawdzenie wiadomości			
V. DRGANIA I FALE MECHANICZNE				
63	Poznajemy ruch drgający	- podaje znacznie wielkości opisujących ruch drgający: wychylenie z położenia równowagi, amplituda, okres,	- analizuje wykres $x(t)$ dla ruchu drgającego - odczytuje z wykresu okres i amplitudę - rozumie znaczenie położenia równowagi	6.2 1.7 8.9

		<p>częstotliwość oraz ich jednostek</p> <p>- wymienia przykłady ruchu drgającego</p>	<p>- w oparciu o II zasadę dynamiki analizuje ruch drgający</p>	
64,65	<p>Badanie drgań wahadeł.</p> <p>Rezonans mechaniczny</p>	<p>- zna pojęcie wahadła matematycznego i wahadła sprężynowego,</p> <p>- analizuje przemiany energii w ruchu tych wahadeł</p> <p>- doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość tych wahadeł</p> <p>- doświadczalnie sprawdza, czy okres zależy od amplitudy drgań,</p> <p>- rozwiązuje proste zadania rachunkowe</p>	<p>- wyjaśnia zjawisko izochronizmu wahadła</p> <p>- bada zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości, oblicza wartość średnią i niepewności pomiarowe</p> <p>- rozróżnia drgania swobodne, tłumione i wymuszone</p> <p>- objaśnia zjawisko rezonansu i podaje przykłady</p>	<p>8.2</p> <p>9.12</p> <p>6.1</p> <p>8.11</p> <p>8.10</p> <p>8.12</p>
66,67	<p>Fale mechaniczne: podłużne i poprzeczne</p>	<p>- wyjaśnia na czym polega rozchodzenie się fali</p> <p>- na podstawie obserwacji rozróżnia falę poprzeczną i podłużną</p> <p>- definiuje długość fali poprzecznej jako odległość między dwoma sąsiednimi grzbietami lub dolinami fali</p> <p>- wie, że fala mechaniczna rozchodzi się tylko w ośrodku sprężystym</p> <p>- umie obliczyć długość fali ze wzoru $\lambda = v \cdot T$</p>	<p>- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu</p> <p>- stosuje do obliczeń związku między długością fali okresem, częstotliwością,</p> <p>- wie, że częstotliwość fali zależy tylko od częstotliwości drgań źródła</p>	<p>6.3</p> <p>6.4</p> <p>8.5</p> <p>8.1</p>
68,69	<p>Fale dźwiękowe i ich cechy</p>	<p>- wie, że ciało drgające z częstotliwością od 20 Hz do 20 kHz wytwarza falę dźwiękową słyszalną przez człowieka</p> <p>- wie, że do fal akustycznych należą również ultra i infradźwięki</p>	<p>- wyjaśnia mechanizm rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</p> <p>- wyjaśnia, w jakich ośrodkach mogą rozchodzić się fale akustyczne poprzeczne a w jakich podłużne</p> <p>- korzystając z wykresu $x(t)$ drgań źródła ocenia</p>	<p>8.1</p> <p>9.13</p> <p>6.5</p> <p>6.6</p> <p>6.7</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - wie, że szybkość rozchodzenia się fal zależy od rodzaju ośrodka - wymienia cechy dźwięków - wie, od jakich wielkości fizycznych zależy głośność i wysokość dźwięku - demonstruje wytwarzanie dźwięków o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku 	<p>wysokość i natężenie dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> - wie, że jednostką poziomu natężenia dźwięku jest decybel - wyjaśnia mechanizm powstawania dźwięków w różnych instrumentach muzycznych 	8.12
70	Powtórzenie wiadomości			
71	Sprawdzian			
VI. ELEKTROSTATYKA				
72,73	<p>Sposoby elektryzowania ciał. Zasada zachowania ładunku</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że atomy są elektrycznie obojętne, - wie, że elektron posiada ładunek elementarny ujemny - wie, że każdy ładunek jest wielokrotnością ładunku elementarnego, - podaje przykłady elektryzowania ciał z życia codziennego - zna jednostkę ładunku 1C - wie, że elektryzowanie przez tarcie polega na przechodzeniu elektronów - zna zasadę zachowania ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę atomu - wyjaśnia zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk w zadaniach - wie, że ciało naelektryzowane dodatnio ma niedobór elektronów, a naelektryzowane ujemnie ich nadmiar - demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie - stosuje zasadę zachowania ładunku 	<p>4.1 9.6 8.1 4.4 4.5</p>

74	Oddziaływanie ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że ciała naelektryzowane wzajemnie oddziaływają na siebie, jednoimienne się odpychają a różnoimienne przyciągają, - doświadczalnie wykazuje, że siła elektrostatycznego oddziaływania zależy od odległości ciał i ich ładunków 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, jak wpływa ładunek i odległość na oddziaływanie - zna prawo Coulomba 	<p>9.6 4.2 8.1</p>
75,76	Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> - zna różnicę w budowie przewodników i izolatorów - podaje przykłady przewodników i izolatorów - rozumie na czym polega uziemianie ciał i podaje przykłady zastosowań 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia zasadę działania elektroskopu - wykazuje naelektryzowanie ciał za pomocą elektroskopu - wyjaśnia zjawisko elektryzowania przewodnika przez indukcję, jako przemieszczenie elektronów w obrębie całego ciała - wie, że izolator znajdujący się w pobliżu naelektryzowanego ciała ulega polaryzacji elektrycznej, wskutek przemieszczenia elektronów wewnątrz atomu - demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez indukcję 	<p>4.3 8.1</p>
77	Pojęcie pola elektrostatycznego	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że wokół ciała naelektryzowanego istnieje pole elektrostatyczne, w którym na inne naelektryzowane ciało działa siła elektryczna - na podstawie obserwacji stwierdza istnienie pola 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia graficznie pola za pomocą linii sił - rozróżnia pole centralne i jednorodne - wyjaśnia, od czego zależy siła działająca na ładunek w polu elektrycznym - wie, że pole elektryczne posiada energię i może wykonać pracę przesuując ładunek - rozumie, że wprowadzeni pojęcia pola wyjaśnia 	<p>2.3 8.1</p>

			istnienie oddziaływania na odległość	
78	Powtórzenie wiadomości			
79	Sprawdzenie wiadomości			
VII. PRĄD ELEKTRYCZNY				
80	Co to jest prąd elektryczny?	<ul style="list-style-type: none"> - rozumie przepływ prądu jako ruch elektronów swobodnych w metalu - wymienia skutki przepływu prądu i podaje przykłady - wymienia warunki niezbędne dla przepływu prądu - wie, że kosztem energii źródła prąd wykonuje pracę - posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego - podaje jednostkę napięcia 1 volt - wie, że do pomiaru napięcia służy woltomierz 	<ul style="list-style-type: none"> - tłumaczy przepływ prądu działaniem sił elektrostatycznych na elektrony w metalu - rozumie rolę źródła prądu w obwodzie - definiuje napięcie między punktami przewodnika A i B - wyjaśnia, że napięcie między dwoma punktami wynosi 1V jeśli praca sił elektrostatycznych przy przesunięciu ładunku 1C wynosi 1J - prawidłowo podłącza woltomierz do źródła prądu 	4.6 4.8 8.12
81	Natężenie i kierunek prądu	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje natężenie prądu posługując się wzorem $I=q/t$ - zna jednostkę natężenia prądu 1 amper - wie, że do pomiaru natężenia prądu służy amperomierz 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega proporcjonalność między przepływającym ładunkiem a czasem - wyjaśnia, że $1A = 1C/1s$ - przelicza różne jednostki ładunku, - rysuje wykresy $q(t)$ oraz $I(t)$ - na podstawie wykresu $I(t)$ oblicza ładunek 	4.7 8.8
82,83	Budujemy prosty obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia źródła prądu - podaje i zaznacza na schemacie umowny kierunek prądu - wymienia podstawowe elementy obwodu 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przemiany energii w różnych źródłach prądu - na podstawie schematu buduje prosty obwód - prawidłowo podłącza amperomierz i woltomierz 	4.12 8.4 8.10 9.7

		<p>elektrycznego i zapisuje symbole: ogniwa, woltomierza, amperomierza, żarówki, wyłącznika, odbiornika (opornik), zwojnicy, - rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego stosując symbole</p>	<p>- odczytuje zakres pomiarowy woltomierza i amperomierza - określa dokładność pomiaru napięcia i natężenia prądu. - przelicza jednostki stosując przedrostki</p>	8.12
84,85	Prawo Ohma	<p>- wie, że natężenie prądu jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia - posługuje się pojęciem oporu elektrycznego $R = U/I$ - zna jednostkę oporu 1 om - przelicza jednostki stosując przedrostki</p>	<p>- wie, że $1\Omega = 1V/1A$ - rozwiązuje zadania rachunkowe stosując prawo Ohma - na podstawie tabeli z wynikami pomiarów wykreśla zależność $I(U)$ - przyjmując właściwe skale na osiach, zaznacza prostokąty błędów</p>	4.9 8.6 8.8 8.5 8.4
86	Wyznaczamy opór elektryczny	<p>- planuje doświadczalne wyznaczenie oporu opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza, - rysuje schemat obwodu, - wyniki pomiarów umieszcza w tabeli, - oblicza wartości oporów</p>	<p>- określa wartość maksymalną i minimalną oporu - oblicza opór średni i niepewność pomiaru - prawidłowo zapisuje wynik pomiaru</p>	9.8 8.9 8.11 8.10 8.6
87	Badamy połączenie szeregowe i równoległe odbiorników	<p>- wie, że przez połączone szeregowo oporniki płynie ten sam prąd - rozróżnia połączenie szeregowo i równoległe odbiorników - rysuje schemat połączenia szeregowego i</p>	<p>- wyjaśnia , dlaczego odbiorniki energii w mieszkaniu muszą być połączone równoległe - bada doświadczalnie natężenie prądu i napięcie na oporach połączonych szeregowo i równoległe i wyciąga wnioski</p>	9.7 4.12

		<p>równoległego oporników</p> <ul style="list-style-type: none"> - zestawia obwód elektryczny wg schematu 		
88	Łączenie oporników	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje prawo Ohma do obliczeń - rozumie pojęcie oporu zastępczego 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć opór zastępczy w połączeniu szeregowym i równoległym oporników, - rozumie, że aby zwiększyć opór zastępczy obwodu trzeba połączyć oporniki szeregowo, a aby zmniejszyć, należy połączyć je równolegle. - wie, że można łączyć oporniki w sposób mieszany 	4.9 4.12
89	Praca i moc prądu	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza pracę prądu ze wzoru $W=UIt$ - zna i przelicza jednostki pracy prądu dżul i kilowatogodzina - oblicza moc prądu i podaje jednostki - podaje na przykładach formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, jaka jest zasada działania bezpiecznika w instalacji elektrycznej - rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące pracy i mocy 	4.10 4.11 8.4 8.5 4.13
90	Wyznaczamy moc żarówki	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje dane znamionowe żarówki - zestawia obwód wg podanego schematu - dokonuje pomiarów za pomocą woltomierza i amperomierza 	<ul style="list-style-type: none"> - opracowuje wyniki pomiarów obliczając moc żarówki i zaokrąglając wynik do dwóch liczb po przecinku - porównuje moc znamionową żarówki z otrzymanym wynikiem 	8.11 9.9 8.3
91	Wyznaczamy ciepło właściwe wody	<ul style="list-style-type: none"> - określa wielkości mierzone czas, masę i temperaturę początkową i końcową wody, dobiera przyrządy, - odczytuje moc znamionową czajnika, - oblicza ciepło właściwe wody 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje doświadczalne wyznaczenie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika o znanej mocy - wie, że zaniedbując straty energii może skorzystać z zasady zachowania energii - korzystając ze wzorów na ciepło i moc prądu 	9.5 8.2 8.12

		korzystając ze wzoru $c_w = Pt/m\Delta T$, - porównuje otrzymany wynik z wartością tablicową	wyprowadza wzór na obliczenie ciepła właściwego $c_w = Pt/m\Delta T$	
92	Powtórzenie wiadomości			
93	Sprawdzian			
94-97	Godziny do dyspozycji nauczyciela (np. . wycieczka przedmiotowa)			
VIII. Oddziaływania magnetyczne.				
98	Oddziaływania magnetyczne	- wie, że magnes wykazuje silne własności magnetyczne i posiada dwa bieguny: północny i południowy, których nie można rozdzielić - opisuje oddziaływania pomiędzy biegunami magnesów, - podaje przykłady wykorzystania praktycznego oddziaływań magnetycznych, - przewiduje zachowanie się igły magnetycznej w pobliżu magnesu, - wyjaśnia zasadę działania kompasu	- wie, że żelazo i stal są ferromagnetykami i łatwo magnesują się - demonstruje oddziaływanie magnesu na opiłki żelazne i tłumaczy je istnieniem pola magnetycznego - rysuje linie pola magnetycznego wokół magnesu sztabkowego oraz linie pola magnetycznego Ziemi	5.1 5.2 5.3
99	Badamy oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną	- demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną - bada zachowanie igły magnetycznej w zależności od jej ustawienia i kierunku przepływu prądu, - bada oddziaływanie cewki(zwojnicy) z prądem na igłę magnetyczną,	- wie, że wokół przewodnika z prądem istnieje pole magnetyczne, które oddziałuje na igłę magnetyczną, - nazywa to oddziaływanie siłą elektrodynamiczną, - przewiduje zachowanie się igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem stosując regułę lewej dłoni.	5.4 9.10

		- wie, że zwojnica z prądem wytwarza pole magnetyczne podobne do pola magnesu sztabkowego,	- określa bieguny magnetyczne cewki z reguły prawej dłoni	
100	Elektromagnes i jego zastosowanie	- wie co to jest elektromagnes - podaje przykłady zastosowań elektromagnesu - wyjaśnia oddziaływanie elektromagnesu z magnesami	- wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie - wie, od czego zależy pole magnetyczne elektromagnesu	5.6 5.5
101	Silnik elektryczny na prąd stały	- wie, jaki prąd nazywamy prądem stałym - podaje przykłady zastosowań prądu stałego - wyjaśnia działanie silnika elektrycznego na prąd stały - wie, że w silniku elektrycznym następuje zamiana energii elektrycznej na mechaniczną	- wie, że prąd płynący w sieci nazywamy prądem przemiennym - wie, że jego natężenie i kierunek zmienia się z częstotliwością 50Hz - podaje przykłady zastosowania silnika na prąd stały - demonstruje działanie modelu silnika prądu stałego	5.6
102	Utrwalenie wiadomości			
103	Sprawdzenie wiadomości			
IX. FALE ELEKTROMANETYCZNE I OPTYKA.				
104	Co to jest fala elektromagnetyczna?	- wie, że fale elektromagnetyczne to rozchodzące się w przestrzeni zmienne pole elektrycznej magnetyczne - wie, że w odróżnieniu od fal mechanicznych, fala elektromagnetyczna rozchodzi się w próżni	- wyjaśnia jakościowo powstawanie fali elektromagnetycznej - zna wartość prędkości światła $c=3 \times 10^8$ m/s - zna wzór na długość fali $\lambda = c/f$ - wymienia zjawiska falowe - wie co nazywamy widmem fal	7.1 7.11

		<ul style="list-style-type: none"> - wie, że w próżni biegnie ona z prędkością światła, która jest największą prędkością w przyrodzie - wie, że fale elektromagnetyczne i mechaniczne podlegają tym samym zjawiskom 	elektromagnetycznych	
105,106	Własności i zastosowanie fal elektromagnetycznych	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych - zna źródła, wymienia podstawowe własności i zastosowanie poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje na przykładach, że fala elektromagnetyczna niesie energię - zna zakres fal światła widzialnego i związek barwy światła z długością fali - opisuje zastosowanie praktyczne poszczególnych zakresów fal w przyrodzie, nauce i technice - opisuje rolę fal elektromagnetycznych jako nośnika informacji 	7.1 7.12
107	Prostoliniowy bieg światła i jego konsekwencje	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia różne rodzaje źródeł światła i wymienia przykłady - wie, że w ośrodku jednorodnym światło biegnie prostoliniowo - wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia z pomocą prostoliniowego biegu światła 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia różne źródła światła - przedstawia na rysunkach i wyjaśnia powstawanie zjawisk : zaćmienia Słońca i Księżyca 	7.2
108	Zjawisko odbicia światła.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, na czym polega zjawisko odbicia światła i zaznacza na rysunku kąt padania i odbicia - podaje przykłady zjawiska odbicia, 	<ul style="list-style-type: none"> - formułuje prawo odbicia i w oparciu o nie wyjaśnia rozpraszanie światła na chropowatej powierzchni - graficznie wyjaśnia powstawanie obrazu 	7.3

		<ul style="list-style-type: none"> - zna prawo odbicia - wie jak powstaje obraz pozorny a jak rzeczywisty - wymienia cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim 	w zwierciadle płaskim	
109,110	Zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że zwierciadło wklęsłe to wypolerowana wewnętrzna powierzchnia kuli - wie, że zwierciadło wypukłe to gładka zewnętrzna powierzchnia kuli - przedstawia na rysunku oś optyczną, ognisko, ogniskową, środek krzywizny i promień krzywizny - zna pojęcie ogniska i ogniskowej - zna wzór na ogniskową zwierciadła sferycznego $f=r/2$ - wymienia cechy obrazów powstających w zwierciadle wklęsłym i wypukłym 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia powstawanie ognisk: rzeczywistego i pozornego - przedstawia konstrukcje obrazu w zwierciadle wklęsłym i wypukłym - podaje przykłady praktycznego wykorzystania zwierciadeł kulistych 	7.4
111 112	Badamy zjawisko załamania światła	<ul style="list-style-type: none"> - wie, na czym polega zjawisko załamania światła - przedstawia na rysunku i opisuje bieg promienia świetlnego przy przejściu z ośrodka rzadszego do gęstszego optycznie i odwrotnie - zaznacza kąt padania i załamania - wie, że ze wzrostem kąta padania rośnie kąt załamania 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega związek między gęstością ośrodka a prędkością światła - doświadczalnie bada zależność kąta załamania od kąta padania - stwierdza, że gdy światło pada prostopadłe na granicę ośrodka przezroczystego, nie zmienia kierunku biegu - podaje warunki, przy których następuje całkowite wewnętrzne odbicie 	7.5 9.11

		<ul style="list-style-type: none"> - demonstruje zjawisko załamania światła 	<ul style="list-style-type: none"> - graficznie przedstawia kąt graniczny oraz bieg promienia przy kącie $\alpha > \alpha_{gr}$, - omawia zastosowanie światłowodu 	
113	Przejście światła przez pryzmat	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że światło białe jest mieszaniną barw - wie, na czym polega rozszczepienie światła białego - wie, że pryzmat rozszczepia światło białe, gdyż w powietrzu wszystkie barwy biegną z tą samą prędkością, a w ośrodku przezroczystym każda z inną, - wie, że tęcza jest wynikiem rozszczepienia światła białego na kropelkach wody w powietrzu 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że światło lasera jest jednobarwne i nie ulega rozszczepieniu - przedstawia na rysunku dwukrotne załamanie światła przy przejściu przez pryzmat - przedstawia graficznie zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie - wyjaśnia, iż barwa czerwona biegnie w pryzmacie z największą prędkością więc jej kąt odchylenia od pierwotnego biegu jest najmniejszy, a dla barwy fioletowej odwrotnie 	7.9 7.10
114,115	Powstawanie obrazów w soczewkach	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje soczewek - przedstawia powstawanie ognisk: rzeczywistego i pozornego - zaznacza ogniska soczewki i ogniskową - posługuje się pojęciem zdolności skupiającej i zna jej jednostkę 1 dioptria - wie, że soczewka skupiająca ma $Z > 0$ a soczewka rozpraszająca $Z < 0$ - wie, kiedy obraz nazywamy rzeczywistym a kiedy pozornym - wymienia cechy obrazów powstających w soczewkach 	<ul style="list-style-type: none"> - zna wzór i oblicza zdolność skupiającą soczewki $Z = 1/f$ - przedstawia graficznie powstawanie obrazów przy pomocy soczewki skupiającej i rozpraszającej 	7.6 7.7
116	Badamy obrazy w soczewkach	<ul style="list-style-type: none"> - wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia działanie lupy, lunety, mikroskopu 	9.14

		ekranie, odpowiednio dobierając położenie soczewki i przedmiotu		
117	Wady wzroku i ich korygowanie	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność - wie, że krótkowidz nosi soczewki o zdolności skupiającej ujemnej, a dalekowidz dodatniej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia działanie oka jako przyrządu optycznego - wyjaśnia rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku 	7.8
118	Powtórzenie wiadomości			
119	Sprawdzian			
120-130	Przygotowanie do egzaminu gimnazjalnego i lekcje poegzaminacyjne			



Program został opracowany w ramach projektu
„Twórcza szkoła dla twórczego ucznia”
i jest przeznaczony do realizacji
w Gimnazjum w Wilczynie.

Egzemplarz Bezpłatny

Projekt „Twórcza szkoła dla twórczego ucznia” współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

Beneficjent projektu – Gmina Wilczyn



Projekt „Twórcza szkoła dla twórczego ucznia”

współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki
www.tworczaszkola.pl



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK - NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

