

IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

IM. GEN. ST. MACZKA Z ODDZIAŁAMI DWUJĘZYCZNYMI

W KATOWICACH

WYMAGANIA EDUKACYJNE

na oceny śródroczne i roczne

z fizyki - zakres rozszerzony

klasa 3 c

KAROLINA MICHALCZYK

1. Nauczanie fizyki w IV Liceum Ogólnokształcącym im. gen. Stanisława Maczka w Katowicach odbywa się na podstawie programu nauczania fizyki:

- klasa 2 podręcznik: „Fizyka 2. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony” Nowa Edycja; Maria Fiałkowska, Barbara Saganowska, Jadwiga Salach.

- klasa 2 zbiór zadań: „Fizyka 2. Zbiór zadań. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony”; Agnieszka Bożek, Katarzyna Nessing, Jadwiga Salach.

- klasa 3 podręcznik: „Fizyka 3. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony” Nowa Edycja; Maria Fiałkowska, Barbara Saganowska, Jadwiga Salach.

- klasa 3 zbiór zadań: „Fizyka 3. Zbiór zadań. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony”; Agnieszka Bożek, Katarzyna Nessing, Jadwiga Salach.

2. Na początku roku szkolnego nauczyciel informuje uczniów o zakresie wymagań na określoną ocenę oraz o sposobie i zasadach oceniania.

3. Wychowawca na pierwszym zebraniu informuje rodziców o zasadach oceniania.

4. Uczeń prowadzi zeszyt przedmiotowy, który może być sprawdzany przez nauczyciela.

5. Formy sprawdzania wiedzy – **wg Statutu Szkoły**

6. Nieprzygotowanie do lekcji.

- uczeń ma prawo do dwóch nieprzygotowań w semestrze
- uczeń jest zobowiązany do zgłoszenia nieprzygotowania nauczycielowi na początku lekcji, po wejściu do klasy, jest to odnotowane w dzienniku
- za nieprzygotowanie rozumie się:
 - nieopanowanie obowiązującego materiału
 - brak zadania domowego
 - brak zeszytu
 - brak podręcznika
 - brak zbioru zadań
 - brak potrzebnych przyborów
- trzecie nieprzygotowanie i każde następne podlega ocenie – uczeń otrzymuje 0 (zero) punktów na 2 (dwa) możliwe

UWAGA – nieprzygotowanie nie dotyczy zapowiedzianych form sprawdzania wiedzy (np. zapowiedzianych kartkówek, sprawdzianów)

7. Sposób oceniania - **w ocenianiu ucznia jest stosowany system punktowy wg Statutu Szkoły**

FORMY POPRAWY OCEN

SPRAWDZIAN	- uczeń, który był nieobecny na lekcji podczas sprawdzianu (nieobecność usprawiedliwiona) jest zobowiązany do napisania go w drugim terminie uzgodnionym z nauczycielem (nie dłuższym niż dwa tygodnie) i otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) z adnotacją nb. Uzyskane w drugim terminie punkty zastępują 0 (zero). - jeżeli uczeń nie przystąpi do sprawdzianu w pierwszym terminie, ani w terminie uzgodnionym z nauczycielem, to otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) - ocena ze sprawdzianu może być poprawiona tylko raz - do oceny semestralnej i rocznej pod uwagę brane są obie oceny - podczas sprawdzianu ucznia obowiązuje całkowity zakaz rozmawiania oraz korzystania z telefonu komórkowego, zeszytu, podręcznika i innych niedozwolonych materiałów - uczeń przyłapany w trakcie sprawdzianu na niesamodzielnej pracy lub korzystaniu z jakichkolwiek materiałów otrzymuje 0 (zero) punktów
KARTKÓWKA ODPOWIEDŹ USTNA	- uczeń, który był nieobecny na lekcji podczas kartkówki (nieobecność usprawiedliwiona) jest zobowiązany do napisania jej w drugim terminie uzgodnionym z nauczycielem (nie dłuższym niż tydzień) i otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) z adnotacją nb. Uzyskane w drugim terminie punkty zastępują 0 (zero). - podczas kartkówki ucznia obowiązuje całkowity zakaz rozmawiania oraz korzystania z telefonu komórkowego, zeszytu, podręcznika i innych niedozwolonych materiałów - uczeń przyłapany w trakcie kartkówki na niesamodzielnej pracy lub korzystaniu z jakichkolwiek materiałów otrzymuje 0 (zero) punktów - ocena z kartkówki i odpowiedzi ustnej nie podlega poprawie
ZADANIE DOMOWE	- jeśli uczeń popełnia plagiat w pracy domowej otrzymuje ocenę 0/5 - brak pracy domowej skutkuje każdorazowo uzyskaniem 0/3

9. Zasady wystawiania ocen semestralnych i rocznych - zgodnie ze Statutem Szkoły

O ostatecznej ocenie śródrocznej i rocznej decyduje nauczyciel. Ocena końcowa zależy od pracy ucznia w ciągu całego roku szkolnego, który nie ma możliwości zdawania na ocenę wyższą niż wynika to z ilości uzyskanych punktów, z wyjątkiem sytuacji opisanych w statucie szkoły.

10. Zakres wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny (wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone, dopełniające zgodnie z podstawą programową nauczania fizyki w danym roku szkolnym)

Ocenę niedostateczną uzyskuje uczeń, który:

- nie spełnił wymagań koniecznych przewidzianych podstawą programową
- nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z pomocą nauczyciela
- uczeń nie zna podstawowych jednostek, praw, pojęć i wielkości fizycznych

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- uczeń spełnił wymagania konieczne i podstawowe. Nie osiągnął jednak poziomu pełnego opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych dla oceny dostatecznej, dobrej, bardzo dobrej oraz celującej
- ma braki w opanowaniu pewnych treści zawartych w podstawie programowej, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez niego podstawowej wiedzy z fizyki w ciągu dalszej nauki
- odtwarza wiedzę z pomocą nauczyciela
- deklaruje chęć dalszej nauki, jego umiejętności nie przekreślają szans na dalszą skuteczną naukę
- zna podstawowe prawa fizyki, definicje odpowiednich wielkości fizycznych, potrafi wybrać właściwe prawa i wzory z przedstawionego zestawu, potrafi przygotować tablice wzorów z przerobionego materiału
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o podstawowym stopniu trudności, odczytuje wartości z wykresów, umie sporządzić wykres na podstawie tabeli, potrafi zapisać wzorem prawa lub definicje, obliczyć wartość definiowanych wielkości, wyprowadza jednostki
- zna przykłady zastosowania praw fizycznych w życiu codziennym

- rozwiązuje zadania o elementarnym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- spełnił wymagania konieczne i podstawowe. Nie osiągnął jednak poziomu pełnego opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych dla oceny dobrej, bardzo dobrej oraz celującej
- potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązania przykładów problemowych o średnim stopniu trudności (interpretuje wzory i prawa fizyczne odtwórczo, przekształca wzory, opisuje zjawiska posługując się odpowiednią terminologią, z wykresu oblicza wielkości fizyczne i wyznacza ich zmiany, interpretuje wykresy)
- zna jednostki i relacje matematyczne wiążące zmienne występujące w prawach fizycznych
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w znacznym stopniu treści przewidziane w podstawie programowej z fizyki, realizując wymagania dopełniające i rozszerzające. Nie osiągnął jednak poziomu pełnego opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych dla oceny bardzo dobrej oraz celującej
- wykazuje umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu zadań teoretycznych i praktycznych o podwyższonym stopniu trudności, uwzględniając poprawny dobór wzorów, jednostek oraz interpretację wyników
- potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne, stosując właściwe przyrządy pomiarowe oraz odpowiednie metody badawcze, a następnie sformułować wnioski zgodne z uzyskanymi wynikami pomiarów
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w pełni treści przewidziane w podstawie programowej z fizyki, realizując wymagania dopełniające i rozszerzające. Nie osiągnął jednak poziomu przewidzianego dla oceny celującej
- w pełni opanował materiał zapisany w podstawie programowej z fizyki, wykazując się swobodą w posługiwaniu się wiedzą i umiejętnościami w różnych kontekstach

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania rachunkowe i problemowe, wymagające łączenia kilku zagadnień, zastosowania wiedzy w nowej sytuacji oraz krytycznej analizy danych
- samodzielnie analizuje i rozwiązuje problemy teoretyczne oraz praktyczne, dobierając adekwatne metody i narzędzia, a także uzasadniając przyjęte rozwiązania
- wykazuje umiejętność projektowania doświadczeń fizycznych – od sformułowania celu badania, przez dobór odpowiednich przyrządów i metod pomiarowych, aż po wykonanie eksperymentu dokonuje analizy uzyskanych wyników, uwzględniając niepewności pomiarowe, a następnie formułuje logiczne, spójne i merytorycznie poprawne wnioski
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- spełnił wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz bardzo dobrą, w pełni realizując cele i treści określone w podstawie programowej
- wykazuje solidną wiedzę teoretyczną i oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
- ponadto uczeń aktywnie rozwija swoje zainteresowania fizyką, wykazując inicjatywę w pogłębianiu wiedzy poprzez udział w zajęciach dodatkowych, projektach naukowych oraz konkursach. Jego zaangażowanie przekłada się na samodzielne poszukiwanie i wykorzystywanie nowych źródeł informacji. Dzięki temu uczeń nie tylko realizuje podstawę programową, ale również rozwija kompetencje wykraczające poza wymagania szkolne

10. Zakres wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny (wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone, dopełniające zgodnie z podstawą programową nauczania fizyki w danym roku szkolnym)

	Wymagania konieczne i podstawowe. Uczeń potrafi:	Wymagania dopełniające i rozszerzające. Uczeń sprostał wymaganiom koniecznym, podstawowym oraz potrafi:
	DZIAŁ: ZJAWISKA TERMODYNAMICZNE	
Silniki cieplne. Odwracalny cykl Carnota	- opisać zasadę działania silnika cieplnego, - wymienić przemiany, z których składa się cykl Carnota, - posługiwać się pojęciem sprawności silnika cieplnego, - korzystać z informacji, że tylko część ciepła pobranego ze źródła może być zamieniona na pracę, - rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	- sporządzić wykres $p(V)$ dla cyklu Carnota i go interpretować, - zdefiniować sprawność silnika cieplnego, - obliczać sprawność różnych cykli, - sformułować drugą zasadę termodynamiki - rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Przejścia fazowe	- opisać procesy: topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji, resublimacji, - odróżniać wrzenie od parowania, - rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	- zdefiniować ciepła przemian fazowych, - sporządzać i interpretować odpowiednie wykresy, - opisywać przemiany energii w przemianach fazowych, - posługiwać się bilansem cieplnym, - wyznaczyć temperaturę topnienia i krzepnięcia naftalenu - rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Para nasycona i para nienasycona	- analizować wpływ zewnętrznego ciśnienia na temperaturę wrzenia cieczy, - posługiwać się pojęciami pary nasyconej i pary nienasyconej - rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	- korzystać z informacji, że ciśnienie pary nasyconej można zwiększyć jedynie przez wzrost temperatury, - korzystać z informacji, że pary nienasycone w przybliżeniu stosują się do praw gazowych, - wyjaśnić, dlaczego ciśnienie pary nasyconej ze wzrostem temperatury wzrasta bardziej gwałtownie niż ciśnienie pary nienasyconej - rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi

Rozszerzalność temperaturowa ciał	• omówić na przykładach zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał, • zdefiniować współczynnik rozszerzalności liniowej ciał stałych oraz objętościowej ciał stałych i cieczy • omówić szczególne własności wody • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zademonstrować rozszerzalność temperaturową wybranych ciał, • wyprowadzić związek między współczynnikami rozszerzalności liniowej i objętościowej ciała stałego • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
	DZIAŁ: POLE ELEKTROSTATYCZNE	
Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych. Elektryzowanie ciał. Zasada zachowania ładunku	• wyjaśnić, co to znaczy, że ciało jest naelektryzowane, • opisać oddziaływanie ciał naelektryzowanych, • zapisać i objaśnić prawo Coulomba, • wypowiedzieć i objaśnić zasadę zachowania ładunku, • opisać i wyjaśnić sposoby elektryzowania ciał, posługując się zasadą zachowania ładunku • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• podać wartość ładunku elementarnego, • objaśnić pojęcie przenikalności elektrycznej ośrodka • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Natężenie pola elektrostatycznego. Zasada superpozycji natężeń pól	• podać sens fizyczny natężenia pola elektrostatycznego w danym punkcie, • przedstawić graficznie (za pomocą linii pola) pole centralne i jednorodne, • wypowiedzieć definicję natężenia pola, • skorzystać z definicji i podać jednostkę natężenia pola • odpowiedzieć na pytanie: Od czego zależy natężenie pola centralnego w danym punkcie?, • skorzystać z zasady superpozycji pól i opisać jakościowo pole wytworzone przez wybrane układy ładunków • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• obliczać natężenie pola wytworzonego przez ładunek punktowy, • obliczać natężenie pola wytworzonego przez wybrane układy ładunków, • sporządzać wykres $E(r)$ dla pola wytworzonego przez ładunek punktowy • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Naelektryzowany	• wyjaśnić działanie piorunochronu i klatki Faradaya,	• zaproponować doświadczalny sposób sprawdzenia rozkładu

przewodnik	• przedstawić graficznie pole wytworzone przez naelektryzowaną metalową kulę, • opisać jakościowo rozkład ładunku wprowadzonego na przewodnik o dowolnym kształcie • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	ładunku wewnątrz i na zewnątrz naładowanego przewodnika, • przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że linie pola elektrostatycznego są w każdym punkcie prostopadłe do powierzchni naładowanego przewodnika • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Przewodnik w polu elektrostatycznym	• przedstawić graficznie pole elektrostatyczne wytworzone przez naelektryzowaną kulę, do której zbliżono metalowy przedmiot • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• uzasadnić fakt, że wewnątrz przewodnika znajdującego się w zewnętrznym polu elektrostatycznym natężenie pola jest równe zero • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Analogie w opisie pól grawitacyjnego i elektrycznego. Praca w polu elektrostatycznym	• wskazać wielkości, od których zależy natężenie centralnego pola grawitacyjnego w danym punkcie, i porównać je z wielkościami, od których zależy natężenie centralnego pola elektrostatycznego w danym punkcie, • podać definicję potencjału pola elektrostatycznego w danym punkcie, • zapisać i objaśnić wzór na energię potencjalną ładunku w elektrostatycznym polu centralnym, • korzystać z ogólnego wzoru na pracę w polu elektrostatycznym ($W = qU$) do opisu zjawisk i ich zastosowań • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• wykorzystać analogie między opisem pola grawitacyjnego i elektrostatycznego do zapisania wzorami wielkości opisujących pole elektrostatyczne i pracę przy przemieszczaniu ładunku w tym polu, • wykorzystać definicję potencjału do wyprowadzenia ogólnego wzoru na pracę w polu elektrostatycznym • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Pojemność elektryczna ciała przewodzącego	• zdefiniować pojemność przewodnika i jednostkę pojemności, • odpowiedzieć na pytanie: Od czego zależy pojemność przewodnika? • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi

Kondensator	• objaśnić pojęcie kondensatora, • odpowiedzieć na pytanie: Od czego i jak zależy pojemność kondensatora płaskiego? • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• wyprowadzić związek natężenia pola z napięciem między okładkami kondensatora płaskiego • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Dielektryk w polu elektrostatycznym	• wymienić kilka różnych dielektryków, • zdefiniować stałą dielektryczną dielektryka i wyjaśnić jej sens fizyczny, • opisać wpływ obecności dielektryka między okładkami kondensatora na jego pojemność, • przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że włożenie dielektryka między okładki kondensatora powoduje wzrost jego pojemności • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• wyjaśnić wpływ dielektryka na pojemność kondensatora, • wyjaśnić, na czym polega zjawisko polaryzacji dielektryka i kiedy to zjawisko zachodzi, • za pomocą odpowiedniego rozumowania wyprowadzić wzór wyrażający związek natężenia pola między okładkami kondensatora wypełnionego dielektrykiem ze stałą dielektryczną tego dielektryka • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Energia naładowanego kondensatora	• stwierdzić, że skoro do naładowania kondensatora trzeba wykonać pracę, to posiada on energię, • objaśnić, od czego i jak zależy energia naładowanego kondensatora • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zademonstrować przekaz energii podczas rozładowania kondensatora, • wyprowadzić wzór na energię naładowanego kondensatora i przekształcić go do innych postaci • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Ruch naładowanej cząstki w polu elektrostatycznym	• analizować jakościowo ruch cząstki naładowanej w jednorodnym polu elektrostatycznym • analizować ilościowo ruch cząstki naładowanej w jednorodnym polu elektrostatycznym • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• opisać budowę i działanie lampy oscyloskopowej i akceleratora liniowego, • podać przykłady zastosowania lampy oscyloskopowej i akceleratora liniowego • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
DZIAŁ: PRĄD STAŁY I MODELE PRZEWODNICTWA		

Prąd elektryczny jako przepływ ładunku. Natężenie prądu. Napięcie. Pierwsze prawo Kirchhoffa	• zdefiniować natężenie prądu i jego jednostkę, • opisać przewodnictwo w metalach, elektrolitach i gazach, • podać treść pierwszego prawa Kirchhoffa i stosować je w zadaniach, • zademonstrować pierwsze prawo Kirchhoffa, • zinterpretować pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku, • posługiwać się pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• objaśnić mikroskopowy model przepływu prądu w metalach • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Prawo Ohma. Łączenie szeregowe i równoległe. Praca i moc prądu elektrycznego	• podać treść prawa Ohma i stosować je w zadaniach, • obliczyć opór przewodnika na podstawie jego oporu właściwego i wymiarów, • posługiwać się jednostką oporu i oporu właściwego, • opisać wpływ zmian temperatury na opór przewodnika, • narysować schemat obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równoległe, • obliczać opór zastępczy odbiorników połączonych szeregowo i równoległe, • posługiwać się pojęciami pracy i mocy prądu, • opisać sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zdefiniować opór elektryczny odcinka obwodu, • podać związki między napięciami, natężeniami i oporami dla układu odbiorników połączonych szeregowo i równoległe, • wyprowadzić wzory na opory zastępcze, • obliczać opór zastępczy dla połączeń mieszanych odbiorników, • rozwiązywać zadania z wykorzystaniem danych znamionowych oraz wzorów na pracę i moc prądu oraz ciepło Joule'a, • wyjaśnić funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego w domowej sieci elektrycznej
Siła elektromotoryczna źródła energii elektrycznej. Drugie prawo Kirchhoffa	• wyjaśnić pojęcie siły elektromotorycznej źródła energii elektrycznej i jego oporu wewnętrznego, • wypowiedzieć i objaśnić drugie prawo Kirchhoffa • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zapisać i objaśnić prawo Ohma dla całego obwodu, • odpowiedzieć na pytanie: Co wskazuje woltomierz dołączony do biegunów źródła siły elektromotorycznej?, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi

Przewodniki, półprzewodniki i izolatory oraz ich zastosowania.	• omówić zależność właściwości elektrycznych substancji od obecności elektronów swobodnych, • omówić podział ciał na przewodniki, izolatory i półprzewodniki ze względu na zależność ich oporu właściwego od temperatury	• omówić działanie diody i jej zastosowanie w prostownikach oraz jako źródła światła,
	DZIAŁ: POLE MAGNETYCZNE	
Magnesy. Pole magnetyczne magnesu	• przedstawić graficznie pole magnetyczne magnesu trwałego oraz układu magnesów, • zademonstrować kształt linii pól magnetycznych magnesów trwałych	• posługiwać się pojęciem pola magnetycznego, • opisać pole magnetyczne Ziemi i jego znaczenie dla naszej planety
Działanie pola magnetycznego na przewodnik i cząstkę naładowaną. Wektor indukcji magnetycznej Pole magnetyczne przewodników z prądem	• zdefiniować indukcję magnetyczną i jej jednostkę, • podać cechy siły elektrodynamicznej i siły Lorentza, • objaśnić pojęcie strumienia magnetycznego i podać jego jednostkę, • przedstawić graficznie pole magnetyczne przewodników z prądem (przewodnika prostoliniowego, zwojnicy i kołowej pętli), • zademonstrować kształt linii pola magnetycznego przewodników z prądem • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zapisać i przedyskutować wzór na strumień indukcji magnetycznej, obliczać jego wartość, • przedstawić zasadę działania i zastosowanie cyklotronu, • opisać oddziaływania wzajemne przewodników z prądem i podać definicję ampera, • podać wzory na wartość indukcji magnetycznej w odległości r od przewodnika z prądem, wewnątrz zwojnicy i w środku pętli, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Budowa i zasada działania silnika elektrycznego	• objaśnić na modelu budowę i zasadę działania silnika elektrycznego i przykłady jego wykorzystania • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Właściwości magnetyczne substancji	• omówić jakościowo podstawowe właściwości ferromagnetyków, • podać przykłady zastosowania ferromagnetyków	• porównać względną przenikalność magnetyczną ferromagnetyków, paramagnetyków i diamagnetyków
	DZIAŁ: INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA	

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	• objaśnić, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej i podać warunki jego występowania, • wyjaśnić, dlaczego między końcami przewodnika poruszającego się w polu magnetycznym prostopadle do linii pola powstaje napięcie, • odpowiedzieć na pytanie: Od czego zależy siła elektromotoryczna indukcji?, • stosować regułę Lenza w prostych przykładach • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zdefiniować pojęcie strumienia indukcji magnetycznej i wypowiedzieć warunek wzbudzania prądu indukcyjnego z użyciem tego pojęcia, • wyprowadzić wzór na napięcie powstające między końcami przewodnika poruszającego się w polu magnetycznym prostopadle do linii pola magnetycznego, • wyprowadzić i poprawnie interpretować prawo indukcji Faradaya, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Praca i moc prądu przemiennego	• podać zasadę działania i przykłady wykorzystania generatora prądu przemiennego, • podać własności prądu przemiennego, • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• opisać budowę generatora prądu przemiennego, • wyprowadzić i objaśnić wzór na siłę elektromotoryczną prądu przemiennego, • wyprowadzić wzór na chwilową moc prądu przemiennego, • zdefiniować wielkości skuteczne: natężenie, napięcie i moc na podstawie wykresu $P(t)$, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Budowa i zasada działania transformatora	• objaśnić zasadę działania transformatora, • podać przykłady zastosowania transformatora • wyjaśnić, dlaczego przesyłanie energii elektrycznej wiąże się z jej stratami,	• wyjaśnić pojęcie ciepła Joule’a, • przygotować prezentację na temat przesyłania energii elektrycznej na duże odległości
DZIAŁ: OPTYKA GEOMETRYCZNA		
Zjawiska odbicia i załamania światła. Całkowite wewnętrzne odbicie. Wyznaczanie współczynnika załamania światła	• objaśnić, na czym polegają zjawiska odbicia, rozpraszania i załamania światła, • sformułować i stosować prawo odbicia, • zapisać oraz objaśnić prawo załamania światła i zdefiniować bezwzględny współczynnik załamania, • objaśnić, na czym polega zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia i wymienić warunki, w których zachodzi,	• zapisać i objaśnić związek względnego współczynnika załamania światła na granicy dwóch ośrodków z bezwzględnymi współczynnikami załamania tych ośrodków, • zdefiniować kąt graniczny, • wymienić przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia (światłowód), • opisać metodę wyznaczania współczynnika załamania światła za pomocą pomiaru kąta granicznego,

za pomocą pomiaru kąta granicznego	rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Zwierciadła (płaskie i kuliste) i obrazy w zwierciadłach	- wymienić cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim, - omówić podział zwierciadeł kulistych na wklęsłe i wypukłe, - objaśnić pojęcia: ognisko, ogniskowa, promień krzywizny, oś optyczna, - wykonać konstrukcje obrazów w zwierciadłach kulistych i wymienić ich cechy - rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	- wyprowadzić równanie zwierciadła, - przedstawić zależność $y(x)$ za pomocą wykresu i przeanalizować ten wykres, - zdefiniować powiększenie, - rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi - rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Pryzmat	omówić przejście promienia świetlnego przez płytkę równoległościenną i podać przykłady tego zjawiska	przedstawić graficznie i omówić przejście promienia świetlnego przez pryzmat i podać możliwości praktycznego wykorzystania zjawiska odchylenia światła w pryzmacie
Soczewki i obrazy otrzymywane w soczewkach	- opisać rodzaje soczewek, - objaśnić pojęcia: ognisko, ogniskowa, promień krzywizny, oś optyczna, - odpowiedzieć na pytanie: Od czego zależy długość ogniskowej soczewki?, - objaśnić pojęcie zdolności skupiającej soczewki, - obliczać zdolność skupiającą soczewki i układu soczewek cienkich, - wykonać konstrukcje obrazów w soczewkach, - wymienić cechy obrazów na podstawie wyników badania związku między ogniskową soczewki a położeniem przedmiotu i obrazu	- wyprowadzić równanie soczewki, - przeanalizować działanie lupy i oka (w tym podstawowe wady wzroku) jako przyrządów optycznych, - przygotować prezentację o innych przyrządach optycznych, - przygotować prezentację przedstawiającą przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie: miraż, czerwony kolor zachodzącego Słońca, zjawisko Tyndalla
	DZIAŁ: FALE MECHANICZNE	
Pojęcie fali. Fale podłużne i	wyjaśnić, na czym polega rozchodzenie się fali mechanicznej,	- podać definicję natężenia fali i jednostkę tej wielkości, - zapisać wzorem i objaśnić natężenie fali kulistej

poprzeczne Wielkości charakteryzujące fale	• podać przykład fali poprzecznej i podłużnej, • wymienić i objaśnić wielkości charakteryzujące fale i zachodzące między nimi związki • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Funkcja falowa dla fali płaskiej	• uzasadnić (posługując się funkcją falową) fakt, że wychylenie cząstki ośrodka biorącej udział w ruchu falowym zależy od jej położenia (x) i od czasu (t), • wyjaśnić, co oznacza „zgodność faz” dwóch punktów ośrodka • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	• zapisać wzorem i zinterpretować funkcję falową dla fali płaskiej, • wykazać, że energia transportowana przez falę jest wprost proporcjonalna do kwadratu jej amplitudy • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Interferencja fal o jednakowych amplitudach i częstotliwościach	• przedstawić graficznie interferencję fal o fazach zgodnych i przeciwnych • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi • przytoczyć przykłady występowania fal stojących w przyrodzie	• matematycznie opisać interferencję dwóch fal o jednakowych amplitudach i częstotliwościach, • podać warunki powstawania fal stojących i opisać je matematycznie, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi
Zasada Huygensa. Zjawisko dyfrakcji	• wyjaśnić zjawisko dyfrakcji i sformułować zasadę Huygensa	• przygotować zestaw do obserwacji dyfrakcji fali na wodzie na pojedynczej szczelinie i wykonać obserwację
Interferencja fal harmonicznnych wysyłanych przez identyczne źródła	• podać i objaśnić warunki wzmocnienia i wygaszenia w przypadku interferencji fal harmonicznnych wysyłanych przez identyczne źródła, • obserwować zjawisko interferencji fal na powierzchni wody	• wyprowadzić matematycznie warunki wzmocnienia i wygaszenia w przypadku interferencji fal harmonicznnych wysyłanych przez identyczne źródła, • rozwiązywać problemy dotyczące ruchu falowego
Zjawisko Dopplera	• opisać sytuacje, w których występuje zjawisko Dopplera, • wyjaśnić, na czym polega zjawisko Dopplera • interpretować wzór ogólny na częstotliwość odbieranej fali dla różnych przypadków względnego ruchu źródła i	• wyprowadzić i interpretować wzór ogólny na częstotliwość odbieranej fali dla różnych przypadków względnego ruchu źródła i odbiornika, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków

	odbiornika, • rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i związków między nimi	między nimi
--	---	-------------