

Wydawnictwo Nowa Era

**To jest fizyka.
Program nauczania
fizyki w gimnazjum**

Autorzy: Marcin Braun, Weronika Śliwa

Warszawa 2009

SPIS TREŚCI

1. Założenia dydaktyczne i wychowawcze programu	3
2. Treści nauczania	6
3. Cele nauczania fizyki w gimnazjum	10
4. Opis planowanych osiągnięć ucznia	14
Ogólny opis osiągnięć	14
Szczegółowy opis osiągnięć	15
5. Ramowy rozkład materiału	33
6. Propozycje metod oceniania	35
7. Procedury realizacji celów	37

1. ZAŁOŻENIA DYDAKTYCZNE I WYCHOWAWCZE PROGRAMU

Niniejszy program nauczania fizyki obejmuje cele edukacyjne, zadania szkoły, treści kształcenia i wychowania zawarte w *Podstawie programowej kształcenia ogólnego na III etapie edukacyjnym* z dnia 23 grudnia 2008 r. Uwzględnia on rzeczywiste umiejętności uczniów i odpowiedni czas do wykorzystania na nauczanie przedmiotu.

Działy programowe i ich kolejność

Układ materiału jest raczej tradycyjny: od mechaniki, poprzez naukę o ciepłe powiązaną z budową materii, hydrostatykę, elektromagnetyzm do fizyki fal i optyki.

Nowym rozwiązaniem jest łączne omówienie fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Ma to zarówno znaczenie merytoryczne (pozwala podkreślić ich podobieństwa), jak i praktyczne (wiąże się z oszczędnością czasu).

Każdy układ materiału ma zalety i wady; uważamy jednak, że przyjęte rozwiązanie najbardziej odpowiada możliwościom uczniów zaczynających dopiero naukę fizyki.

Układ tematów w dziale

W nauczaniu wielu przedmiotów są stosowane metody „od ogółu do szczegółu” i „od szczegółu do ogółu”. Na początkowym etapie nauczania fizyki zazwyczaj lepszy jest drugi z wymienionych sposobów. Na przykład prawo naczyń połączonych wprowadzamy przez bezpośrednie doświadczenie, a następnie wykorzystujemy je, omawiając po raz pierwszy ogólniejsze pojęcie ciśnienia hydrostatycznego. Jak wiadomo, problemem związanym z tym pojęciem jest tzw. paradoks hydrostatyczny. Prawo naczyń połączonych (w których poziom wyrównuje się niezależnie od powierzchni przekroju poprzecznego) pozwala łatwiej go wyjaśnić.

Nauczanie wielopoziomowe

Dużym problemem dla nauczyciela fizyki w gimnazjum jest bardzo nierówny poziom uczniów, w szczególności bardzo zróżnicowane umiejętności matematyczne. Złym rozwiązaniem jest zarówno jego dostosowanie do najlepszych uczniów, jak i do najslabszych z nich. W pierwszym wypadku nauka fizyki skończy się porażką dla przeciętnych uczniów, w drugim – zdolniejsi nie wykorzystają swoich możliwości.

Najlepszym wyjściem jest stosowanie przynajmniej elementów nauczania wielopoziomowego (zob. „Procedury realizacji celów”, s. 37). Nasz program umożliwia takie nauczanie dzięki tematom dodatkowym i zróżnicowaniu wymagań.

Rola opisu ilościowego

Do niedawna zadania rachunkowe na lekcjach fizyki rozwiązywano tylko metodą przekształcania wzorów algebraicznych. Za jedyną alternatywę uważano rezygnację z opisu ilościowego. Obecnie obowiązująca podstawa programowa wprowadza inne rozwiązanie. Uczniowie mają rozwiązywać zadania rachunkowe, ale w pierwszej i drugiej klasie powinni poznać metody inne niż przekształcanie wzorów, np. korzystanie z proporcjonalności. W naszym programie „proporcjonalność” oznacza jednak przede wszystkim sposób myślenia (np. dwa razy większa objętość ma dwa razy większą masę), a nie formalizm, który mógłby być równie niezrozumiały, jak algebra.

Zgodnie z zasadą różnicowania wymagań, proponujemy jednak zdolniejszym uczniom algebraiczne rozwiązywanie zadań już od pierwszej klasy.

Doświadczenia i praktyczne zastosowania

W związku z założeniami reformy, proponujemy wykonywanie wielu doświadczeń, przede wszystkim z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku.

Zgodnie z duchem podstawy programowej dużo uwagi zwracamy na znaczenie praw fizyki w życiu codziennym, technice i przyrodzie, także w przyrodzie ożywionej.

Codziennie doświadczenia uczniów można w wielu wypadkach wykorzystać w nauczaniu fizyki. Na przykład każdy rozumie, co to znaczy „prędkość” (zwykle najlepiej znaną jednostką są kilometry na godzinę). W innych sytuacjach do codziennego doświadczenia należy się odnieść, aby je skorygować – sprzeczna z takim doświadczeniem wydaje się na pierwszy rzut oka pierwsza zasada dynamiki.

Należy pamiętać, że najprężniej rozwijającą się dziedziną nauki jest obecnie biologia, a przede wszystkim jej działy badające chemiczne i fizyczne podstawy życia. Aby w naszym kraju rozwijała się nowoczesna gospodarka, musimy wykształcić nie tylko inżynierów czy informatyków, ale także biofizyków, fizyków medycznych czy biotechnologów. Zainteresowania zdolnych uczniów kształtują się wcześnie, dlatego już w gimnazjum powinniśmy pokazać, że fizyka jest niezbędna także do zrozumienia funkcjonowania żywych organizmów, diagnostyki i terapii wielu chorób.

Z powodu ograniczonego czasu zagadnienia związane z życiem codziennym i nowoczesną techniką muszą być omawiane kosztem innych tematów. Dlatego byliśmy zmuszeni ograniczyć szczegółowe przedstawienie niektórych, tradycyjnie obecnych w programach, działów, np. elektrostatyki. Nie oznacza to oczywiście rezygnacji z podstawowych informacji, ale ze – skądinąd interesujących – szczegółów, naturalnie bez szkody dla treści zawartych w obowiązującej podstawie programowej.

* * *

Do programu są przygotowywane 4 podręczniki, 4 zeszyty ćwiczeń 4 Książki Nauczyciela, Biuletyn internetowy oraz inne materiały dla ucznia i nauczyciela.

2. TREŚCI NAUCZANIA

Kursywą oznaczono treści dodatkowe. Uwagi na temat ich realizacji znajdują się w „Procedurach realizacji celów” (s. 37).

I. Wstępne wiadomości z mechaniki

1. Czym się zajmuje fizyka?
2. Jednostki i pomiary. Dokładność przyrządu i niepewność pomiaru
3. Jeszcze o pomiarach
4. Siła
5. Wypadkowa sił działających wzdłuż jednej prostej
6. *Siła wypadkowa – trudniejsze zagadnienia (przypadek ogólny)*
7. Bezwładność ciał – pierwsza zasada dynamiki

II. Kinematyka ruchu prostoliniowego

1. Ruch i jego względność; podstawowe pojęcia dotyczące ruchu
2. Wykresy opisujące ruch
3. Ruch jednostajny prostoliniowy
4. Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym
5. Wyznaczanie prędkości
6. Prędkość średnia i prędkość chwilowa
7. *Prędkość względna*
8. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
9. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony
10. *Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym*
11. Analiza wykresów przedstawiających ruch

III. Dynamika ruchu prostoliniowego

1. Druga zasada dynamiki
2. Druga zasada dynamiki a ruch ciał
3. Masa a siła ciężkości
4. Spadek swobodny
5. Trzecia zasada dynamiki
6. Tarcie
7. *Jeszcze o bezwładności ciał*

IV. Praca, energia i moc

1. Praca
2. Energia mechaniczna (potencjalna grawitacji i kinetyczna)
3. Inne postaci energii (jakościowo)
4. Zasada zachowania energii
5. Energia a organizm człowieka i środowisko przyrodnicze
6. Moc
7. Dźwignie. Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni
8. *Równia pochyła*

V. Cząsteczkowa budowa materii i zjawiska cieplne

1. Atomy i cząsteczki
2. Ruch cząsteczek i oddziaływania między nimi
3. Stan skupienia ciała z punktu widzenia budowy cząsteczkowej
4. Temperatura a energia wewnętrzna ciała
5. Ciepło właściwe
6. Sposoby transportu ciepła: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie
7. Budowa kryształów
8. Energia cieplna a zmiany stanu skupienia ciał

VI. Hydrostatyka i aerostatyka

1. Objętość i metody jej pomiaru. Gęstość
2. Doświadczalne wyznaczanie gęstości
3. Ciśnienie
4. Ciśnienie hydrostatyczne. Prawo naczyń połączonych
5. Prawo Pascala.
6. Siła wyporu. Pomiar siły wyporu
7. Ciśnienie atmosferyczne

VII. Elektryczność i magnetyzm – cz. 1

Uwaga. Podział materiału „Elektryczności i magnetyzmu” na dwie części został wprowadzony z powodów metodycznych, tak aby w każdej części znalazła się odpowiednia liczba godzin do powtórzenia i sprawdzenia wiadomości (zob. „Ramowy rozkład materiału” na stronie 34.)

1. Zjawisko oddziaływania ciał naelektryzowanych i jego wyjaśnienie za pomocą oddziaływania ładunków elektrycznych
2. Zasada zachowania ładunku; jednostka ładunku
3. Elektryczność w mikroświecie (budowa atomu i rola sił elektrycznych, natura wiązania chemicznego, jony; mikroskopowy obraz elektryzowania ciał)
4. Przewodniki i izolatory; przepływ ładunków
5. Mechanizm przyciągania ciała obojętnego przez naładowane elektrycznie
6. Jonizacja gazu. Mechanizm działania neonówki i świetlówki. Wyładowania atmosferyczne i ochrona przed ich skutkami
7. Obwód prądu elektrycznego. Źródło napięcia i odbiornik. Schemat obwodu elektrycznego
8. Napięcie i natężenie prądu elektrycznego, ich jednostki
9. Analogia przepływu prądu do przepływu cieczy
10. Pomiar napięcia i natężenia prądu
11. Szeregowe i równoległe połączenia odbiorników i źródeł napięcia

VIII. Elektryczność i magnetyzm – cz. 2

1. Przemiany energii elektrycznej
2. Opór elektryczny. Prawo Ohma
3. Prąd przemienny. Domowa sieć elektryczna
4. *Trudniejsze zagadnienia związane z pracą prądu elektrycznego (moc wydzielana na oporze, przemiany energii)*
5. Magnesy; magnetyzm ziemski
6. Działanie elektromagnesu
7. Działanie silnika elektrycznego
8. *Magnetyzm jako oddziaływanie ładunków elektrycznych poruszających się względem siebie*
9. *Indukcja elektromagnetyczna*

IX. Drgania i fale

1. Drgania, okres i częstotliwość
2. Doświadczalne wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań
3. Fale
4. Fale dźwiękowe. Wytwarzanie dźwięków
5. Dźwięk i elektryczność
6. *Powstawanie fal elektromagnetycznych*

7. Podział fal elektromagnetycznych
8. Energia fal elektromagnetycznych
9. Dyfrakcja i interferencja fal
10. Zjawisko rezonansu

X. Optyka

1. Światło
2. Promień świetlny. *Camera obscura*
3. Zwierciadła płaskie
4. Zwierciadła wklęsłe i wypukłe (jakościowo)
5. Zjawisko załamania światła
6. Soczewki
7. Tworzenie obrazu przez soczewkę skupiającą
8. Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą
9. Oko, wady wzroku; aparat fotograficzny
10. *Luneta, mikroskop i teleskop zwierciadlany*
11. Barwa światła
12. *Mieszanie barw. Telewizja kolorowa i druk barwny*

3. CELE NAUCZANIA FIZYKI W GIMNAZJUM

Program został skonstruowany tak, aby umożliwić realizację trzech podstawowych celów.

1. Kształtowanie wiedzy i umiejętności ucznia z zakresu fizyki i nauk przyrodniczych poprzez:

- zapoznanie ucznia z podstawowymi prawami przyrody dającymi możliwość zrozumienia otaczających go zjawisk i zasad działania urządzeń technicznych;
- rozwijanie zainteresowań ucznia w zakresie fizyki oraz innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i techniki;
- analizowanie rozmaitych związków przyczynowo-skutkowych, nauczanie odróżniania skutku od przyczyny i związku przyczynowo-skutkowego od koincydencji;
- wykształcenie umiejętności samodzielnego planowania i przeprowadzenia prostych doświadczeń i pomiarów oraz starannego opracowywania wyników pomiarów, ich interpretowania i prezentacji wyników;
- wykształcenie umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych;
- ukazanie fizyki jako nauki wyjaśniającej podstawowe zjawiska, a więc znajdującej zastosowanie w innych dziedzinach wiedzy;
- udowodnienie uczniom za pomocą licznych przykładów, że rozmaite zjawiska przyrody ożywionej i nieożywionej, a także zjawiska spotykane w technice i życiu codziennym, można wyjaśnić prawami fizyki;
- przygotowanie ucznia do dalszej nauki fizyki oraz innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i technicznych.

2. Kształtowanie pozytywnych relacji ucznia z otoczeniem poprzez:

- wzbudzanie ciekawości świata;
- ukazywanie sensu troski o środowisko naturalne;
- wskazywanie korzyści wynikających z podejmowania pracy zespołowej;
- docenianie wysiłku innych.

3. Wzbogacanie osobowości ucznia poprzez:

- kształtowanie zdolności samodzielnego, logicznego myślenia;
- wyrabianie umiejętności krytycznej analizy źródeł informacji;
- zachęcanie do samokształcenia, dociekliwości, systematyczności;
- budzenie odpowiedzialności za siebie i innych oraz poszanowania powierzonego mienia.

Cele wychowawcze

Nauczyciel każdego przedmiotu uczy i jednocześnie wychowuje wszystkich swoich uczniów. Nauczanie fizyki, niezależnie od działu programowego, daje okazję do ćwiczenia ważnych cech osobowości uczniów.

Do celów wychowawczych należy m.in. kształtowanie:

- szacunku dla wysiłku intelektualnego;
- samodzielności w pracy;
- dokładności i staranności (m.in. poprzez ćwiczenie tych cech podczas wykonywania doświadczeń i pomiarów, rozwiązywania zadań i sporządzania wykresów);
- odpowiedzialności za własne bezpieczeństwo;
- odpowiedzialności za środowisko naturalne;
- umiejętności prowadzenia rzeczowej dyskusji;
- umiejętności samokształcenia, wyszukiwania odpowiednich informacji i przedstawiania ich w formie zrozumiałej dla innych;
- poszanowania cudzego mienia – szkolnych przyrządów, urządzeń i materiałów.

Aspekty wychowawcze i ponadprzedmiotowe poszczególnych treści nauczania

1–4. Mechanika

- Uczeń docenia znaczenie porozumienia między ludźmi dotyczącego stosowania jednakowych miar.
- Dowiaduje się, że każdy pomiar obarczony jest pewną niedokładnością (niepewnością pomiaru) i przyzwyczajają się zwracać uwagę, aby była ona jak najmniejsza.
- Uczy się staranności w wykonywaniu pomiarów i doświadczeń.
- Uczeń dostrzega znaczenie ilościowego opisu przyrody w technice i życiu codziennym.
- Docenia rolę precyzyjnego formułowania wypowiedzi (np. sformułowanie „ciało się porusza” bez podania układu odniesienia jest bezsensowne).
- Ćwiczy dokładne wykonywanie pomiarów i doświadczeń oraz uczy się starannego opracowywania wyników pomiarów.
- Zauważa związek praw mechaniki z zasadami bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- Starannie wykonuje wykresy ilustrujące ruch ciał i korzysta z takich wykresów.
- Docenia wysiłek intelektualny pozwalający na badanie Wszechświata.

- Dowiaduje się, w jaki sposób fizyka i technika pozwalają zarówno na eksploatację, jak i ochronę środowiska naturalnego; dostrzega znaczenia właściwego wykorzystania znajomości praw przyrody.

5. Cząsteczkowa budowa materii i zjawiska cieplne

- Uczeń dostrzega związki pomiędzy wszystkimi naukami przyrodniczymi (fizyką, chemią, biologią, geografią, meteorologią).
- Utwierdza się w przekonaniu o znaczeniu fizyki dla życia codziennego.
- Poznaje lub przypomina sobie zasady bhp związane z pracą z gorącymi przedmiotami, kształci w ten sposób także poczucie odpowiedzialności za bezpieczeństwo własne i innych osób.
- Wykazuje się starannością w wykonywaniu doświadczeń, zwłaszcza pomiarów temperatury.

6. Hydrostatyka i aerostatyka

- Uczeń docenia znaczenie praw fizyki m.in. dla zrozumienia zjawisk biologicznych, meteorologicznych i zastosowania w technice.
- Zauważa, jak jedno trafnie dobrane pojęcie (np. ciśnienie) pozwala na opis i wyjaśnienie wielu pozornie odległych zjawisk.
- Wykazuje się starannością w prowadzeniu doświadczeń.

7–8. Elektryczność i magnetyzm

- Uczeń zauważa, że praca uczonych, wynikająca tylko z zainteresowania przyrodą, pomaga zarówno lepiej poznać świat, jak i ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju cywilizacji.
- Wykonuje starannie doświadczenia, ćwicząc dokładność i cierpliwość, zwraca uwagę na wiele pozornie nieistotnych szczegółów.
- Szanuje pomoce dydaktyczne, ostrożnie posługuje się delikatnymi przyrządami.
- Informacje na temat sprawności lamp wyładowczych pozwalają docenić zarówno rolę fizyki, jak i własną rolę w lepszym wykorzystaniu energii, a więc i poszanowaniu środowiska.
- Poznaje zasady bhp związane z użytkowaniem urządzeń elektrycznych oraz bezpiecznym zachowaniem w czasie burzy, ucząc się przy tym odpowiedzialności za własne bezpieczeństwo.
- Dostrzega rolę systematyczności w nauce – ciągłość materiału od elektrostatyki do elektromagnetyzmu jest dobrym przykładem korzystania z wcześniej poznanych wiadomości przy poznawaniu następnych.

9. Drgania i fale

- Uczeń poznaje i docenia związki nauki ze sztuką (akustyki z muzyką).
- Rozumie znaczenie pracy teoretycznej dla techniki i życia codziennego.
- Samodzielnie i starannie prowadzi doświadczenia.

10. Optyka

- Uczeń wykazuje się szczególną starannością przy wykonywaniu rysunków (np. konstrukcji obrazów) i prowadzeniu doświadczeń.
- Dowiaduje się, jakie znaczenie ma prawidłowe oświetlenie dla bezpieczeństwa w ruchu drogowym.
- Utwierdza się w przekonaniu o jedności nauk przyrodniczych (na przykładzie związków optyki z fizjologią).
- Poznaje i docenia znaczenie optyki dla korygowania wad wzroku.
- Szanuje przyrządy, posługuje się nimi uważnie, zwłaszcza delikatnymi.

4. OPIS PLANOWANYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

Opis ogólnych planowanych osiągnięć ucznia podajemy z podziałem na poszczególne poziomy, co ułatwi nauczycielom określenie szczegółowych wymagań na poszczególne oceny, zgodnie z realiami danej szkoły i przyjętym systemem oceniania. Oczywiście na każdym poziomie obowiązują także wszystkie wymagania z poziomów niższych.

Osiągnięcia szczegółowe dotyczące poszczególnych zagadnień (podane w tabeli) zostały podzielone na dwie części osiągnięcia podstawowe i ponadpodstawowe. Do osiągnięć podstawowych należą osiągnięcia na poziomie koniecznym i podstawowym, a do ponadpodstawowych – osiągnięcia na poziomie rozszerzonym i dopełniającym.

OGÓLNY OPIS OSIĄGNIĘĆ

Na poziomie **koniecznym** uczeń:

- rozróżnia i wymienia podstawowe pojęcia fizyczne;
- rozróżnia i podaje treść (własnymi słowami) podstawowych praw i zależności fizycznych;
- podaje poznane przykłady zastosowań w życiu codziennym praw i zjawisk fizycznych;
- oblicza, korzystając z definicji, podstawowe wielkości fizyczne;
- planuje i wykonuje najprostsze doświadczenia samodzielnie lub trudniejsze w grupach;
- opisuje doświadczenia przeprowadzane na lekcji i w domu;
- zna zasady bhp obowiązujące w pracowni fizycznej.

Na poziomie **podstawowym** uczeń:

- rozróżnia i wymienia pojęcia fizyczne;
- rozróżnia i podaje treść (własnymi słowami) praw i zależności fizycznych;
- podaje przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych;
- rozwiązuje proste zadania, obliczając je dowolnym poprawnym sposobem;
- planuje i wykonuje proste doświadczenia;
- analizuje wyniki przeprowadzanych doświadczeń oraz formułuje wnioski z nich wynikające, a następnie prezentuje je;
- samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych źródłach informacji (np. książkach, czasopiśmie, internecie), a następnie prezentuje wyniki swoich poszukiwań;

Na poziomie **rozszerzonym** uczeń:

- wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą praw przyrody;
- rozwiązuje zadania i problemy teoretyczne, stosując obliczenia;
- planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje otrzymane wyniki oraz formułuje wnioski wynikające z doświadczeń, a następnie prezentuje swoją pracę na forum klasy.
- samodzielnie wyszukuje informacje w źródłach (np. książkach, czasopismach i internecie) oraz ocenia krytycznie znalezione informacje.

Na poziomie **dopełniającym** uczeń:

- rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe, np. przewidując rozwiązanie dzięki analizie podobnego problemu, udowadniając postawioną w problemie tezę, projektując serię doświadczeń;
- rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, stosując niezbędny aparat matematyczny, posługując się zapisem symbolicznym.

Poziom **wykraczający** to z definicji wszystko, co nie mieści się w pozostałych poziomach.

Obejmuje on trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne o stopniu trudności odpowiadającym konkursom przedmiotowym.

SZCZEGÓŁOWY OPIS OSIĄGNIĘĆ

Opis osiągnięć z poszczególnych działów (na poziomach podstawowym i ponadpodstawowym) został przedstawiony w poniższej tabeli.

Jeśli do danego zagadnienia nie podano wymagań na wyższych poziomach, to znaczy, że wymagania obejmują rozwiązywanie trudniejszych zadań rachunkowych, doświadczalnych lub problemowych, zgodnie z podanym wyżej ogólnym opisem.

Uwagi do tabeli

1. Kolorem oznaczono osiągnięcia wynikające z realizacji tematów dodatkowych.
2. Jeśli gdziekolwiek jest mowa o znajomości pojęć czy praw przyrody (*uczeń zna..., uczeń wie...*), oznacza to jednocześnie ich zrozumienie, przynajmniej intuicyjne.
3. Poniższa tabela obejmuje wybrane doświadczenia. Pogrubioną czcionką oznaczono doświadczenia obowiązkowe zapisane w podstawie programowej. W miarę możliwości warto przeprowadzić więcej doświadczeń niż podajemy poniżej, ponieważ pozwala to na lepsze zrozumienie omawianych zagadnień.

4. W ostatniej kolumnie tabeli podano numery realizowanych w danym zagadnieniu wymagań szczegółowych opisanych w podstawie programowej. Nie uwzględniono wymagań przekrojowych, które ćwiczone są przy wielu różnych zagadnieniach szczegółowych. W wypadku wymagań przekrojowych związanych z doświadczeniami, wprowadzenie stanowią tematy „Jednostki i pomiary. Dokładność przyrządu i niepewność pomiaru” oraz „Jeszcze o pomiarach”.

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
1. WSTĘPNE WIADOMOŚCI Z MECHANIKI			
Czym się zajmuje fizyka?	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawisk, którymi zajmuje się fizyka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia w prostych wypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska 	
Jednostki i pomiary. Dokładność przyrządu i niepewność pomiaru	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcia: <i>wielkość fizyczna, jednostka miary</i> • podaje przykłady wielkości fizycznych znanych z życia codziennego, ich jednostki i sposoby pomiaru • posługuje się jednostkami z układu SI, przelicza je w prostych przykładach (stosując przedrostki) • rozumie, że każdy pomiar (dowolnej wielkości) może zostać dokonany tylko z pewną dokładnością 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje wykonanie pomiarów • określa dokładność pomiarów bezpośrednich wielkości znanych z życia codziennego • rozumie istotę pomiaru jako porównania z wzorcem 	
Jeszcze o pomiarach	<ul style="list-style-type: none"> • dobiera przyrząd pomiarowy do pomiaru danej wielkości • oblicza średnią z wyników pomiarów • zaokrągla liczby z dokładnością do dwóch cyfr wartościowych • szacuje wynik pomiaru 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie istotę powtarzania pomiarów • planuje proste doświadczenie 	
Siła	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie <i>siły</i> (intuicyjnie), • posługuje się graficzną ilustracją siły • wie, że jednostką siły jest niuton (wzorcem na tym etapie jest wskazanie siłomierza; uczeń wie, że ścisłą definicję pozna dopiero później) • mierzy siłę za pomocą siłomierza 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami kierunku i zwrot wektora 	1.3
Wypadkowa sił działających wzdłuż jednej prostej	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie <i>siły wypadkowej</i>, • znajduje wypadkową sił działających wzdłuż jednej prostej 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje doświadczenia związane z wypadkową sił działających wzdłuż jednej prostej 	
Siła wypadkowa – trudniejsze zagadnienie (przypadek ogólny)		<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza siłę wypadkową, korzystając z reguły równoległoboku • rozkłada siłę na składowe 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
Bezwładność ciała – pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> zna pierwszą zasadę dynamiki i wie, że hamowanie ciał, na które „nic” nie działa, jest w rzeczywistości wynikiem oporów ruchu podaje przykłady zjawisk, które można wytłumaczyć bezwładnością ciał wykonuje proste doświadczenia dowodzące bezwładności ciał rozumie, że bezwładność ciała jest związana z jego masą zna jednostkę masy w układzie SI 	<ul style="list-style-type: none"> tłumaczy zjawiska za pomocą bezwładności ciał 	1.4, 1.12
2. KINEMATYKA RUCHU PROSTOLINIOWEGO			
Ruch i jego względność. Podstawowe pojęcia dotyczące ruchu	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>drogi</i> i odróżnia drogę od odległości w linii prostej między miejscem rozpoczęcia i zakończenia ruchu rozumie, co to znaczy, że ruch jest względny podaje przykłady świadczące o względności ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe dotyczące względności ruchu 	
Wykresy opisujące ruch	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu $s(t)$, jaką drogę przebyło ciało w danym czasie 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres $s(t)$ według prostego opisu słownego interpretuje nachylenie wykresu jako szybszy lub wolniejszy ruch 	1.2.
Ruch jednostajny prostoliniowy. Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>prędkości</i> i ilustruje graficznie wektor prędkości oblicza prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnym prostoliniowym bez konieczności zamiany jednostek 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnym, zamieniając jednostki miar przelicza jednostki $\left(\frac{m}{s} \text{ i } \frac{km}{h}\right)$ orientuje się w wartościach prędkości znanych z przyrody i techniki 	1.1 1.5
Prędkość średnia	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem <i>prędkości średniej</i> i odróżnia je od <i>prędkości chwilowej</i> rozwiązuje proste zadania rachunkowe, obliczając prędkość średnią 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, obliczając prędkość średnią 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Wyznaczanie prędkości	<ul style="list-style-type: none"> planuje wykonanie doświadczenia pomiaru prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym wybiera właściwe narzędzia pomiarowe mierzy odpowiednie wielkości i wyznacza prędkość ciała staranie opracowuje wynik pomiarów 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje wynik pomiaru i zwraca uwagę na krytyczną analizę realności wyników pomiarów 	9.2
Prędkość względna	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>prędkości względnej</i> wie, że prędkość względna dwóch ciał jest szczególnie duża, gdy poruszają się w przeciwne strony odnosi pojęcie <i>prędkości względnej</i> do ruchu drogowego 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące prędkości względnej 	
Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: <i>ruch jednostajnie przyspieszony</i> i <i>przyspieszenie</i> oblicza wielkości występujące w zależności $a = \frac{\Delta v}{t},$ wie, jak doświadczalnie wyznaczyć przyspieszenie ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że jednostka $\frac{m}{s^2}$ to skrót pełnego określenia $\frac{m}{s^2}$ wie, że przyspieszenie jest wielkością wektorową i posługuje się nim 	1.6
Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>ruch jednostajnie opóźniony</i> stosując konwencję oznaczania przyspieszenia znakiem + (ruch jednostajnie przyspieszony) lub – (ruch jednostajnie opóźniony) do wykonywania obliczeń nie musi jednak korzystać ze wzorów rozwiązuje proste zadania obliczeniowe 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że podczas hamowania wektor przyspieszenia ma zwrot przeciwny do kierunku ruchu oblicza prędkość końcową, posługując się wzorami 	1.6
Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> oblicza drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym ze wzoru $s = \frac{at^2}{2}$ 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej rośnie proporcjonalnie do kwadratu czasu i korzysta z tego faktu przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
Analiza wykresów przedstawiających ruch	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje zmiany położenia ciała z wykresu $s(t)$, rozpoznaje wykres ruchu prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego określa prędkość ciała na podstawie wykresu $s(t)$ w ruchu jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje także trudniejsze zadania wymagające korzystania z wykresów $s(t)$ i $v(t)$; sporządza wykresy 	1.2
3. DYNAMIKA RUCHU PROSTOLINIOWEGO			
Druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> zna drugą zasadę dynamiki wie, w jaki sposób siła działająca zgodnie z kierunkiem (ale niekoniecznie zwrotem) prędkości powoduje zmianę tej prędkości oblicza wielkości występujące w zależności $a = \frac{F}{m}$ zna definicję jednostki siły – niutona 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi przeanalizować doświadczenia myślowe dotyczące drugiej zasady dynamiki rozwiązuje zadania łączące wiedzę na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego z drugą zasadą dynamiki 	1.7 1.8
Masa a siła ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> wie, że na powierzchni Ziemi na każde ciało działa siła ciężkości skierowana w dół oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o danej masie orientuje się (potrafi odczytać) w zakresie mas ciał wie, na czym polega ważenie ciał i dokonuje pomiarów masy 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że na innych ciałach niebieskich na ciało działa inna siła ciężkości niż na Ziemi rozwiązuje zadania na ten temat 	1.9
Spadek swobodny	<ul style="list-style-type: none"> wie, dlaczego w próżni wszystkie ciała spadają z jednakowym przyspieszeniem g i dlaczego w powietrzu tak nie jest rozwiązuje najprostsze zadania i wykonuje proste doświadczenia związane ze spadkiem swobodnym 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące spadku swobodnego 	1.9

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> zna trzecią zasadę dynamiki rozumie, na czym w rzeczywistości polega „odpychanie się” człowieka czy samochodu od ziemi rozumie, że równe siły, o których mowa w trzeciej zasadzie dynamiki, działają na różne ciała, mogą więc mieć różne skutki wyjaśnia zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia równe siły, o których mowa w trzeciej zasadzie dynamiki, od innych sił, które w wyniku zbiegu okoliczności lub w wyniku innych praw fizyki, także są równe i przeciwnie skierowane rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe 	1.10
Tarcie	<ul style="list-style-type: none"> zna praktyczne znaczenie tarcia (pozytywne i negatywne) oraz sposoby jego zwiększania i zmniejszania odróżnia maksymalną siłę tarcia statycznego od siły działającej w danym momencie 	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: <i>tarcie statyczne</i> i <i>kinetyczne</i> oraz wie, kiedy występują zna (jakościowo) zależność tarcia od nacisku wykonuje doświadczenia związane z tarcie 	1.12
Bezwładność ciał a ruch przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady występowania bezwładności w życiu codziennym (podczas ruszania, hamowania, skręcania pojazdu) 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje doświadczenia związane z bezwładnością ciał (pojęcie układu inercjalnego, nieinercjalnego i sił pozornych nie należy do wymagań) 	
4. PRACA, ENERGIA I MOC			
Praca	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>pracy</i> i odróżnia je od pracy w sensie potocznym korzysta z definicji pracy do obliczania występujących w niej wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> mierzy potrzebne wielkości i oblicza pracę 	2.2
Energia mechaniczna (potencjalna grawitacji i kinetyczna)	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>energii</i> (intuicyjnie) zna pojęcie <i>energii potencjalnej grawitacji</i> korzysta z definicji energii potencjalnej do obliczania występujących w niej wielkości wie, że energia potencjalna grawitacji zawsze jest określona względem danego poziomu zna pojęcie <i>energii kinetycznej</i> i oblicza ją ze wzoru $E_k = \frac{mv^2}{2}$ wie, że w ruchu bez tarcia całkowita energia mechaniczna ciała jest zachowana 	<ul style="list-style-type: none"> mierzy potrzebne wielkości i oblicza energię potencjalną grawitacji lub energię kinetyczną analizuje zmiany energii kinetycznej ze zmianą prędkości 	2.1 2.3 2.4 2.5

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
Inne postaci energii. Zasada zachowania energii	<ul style="list-style-type: none"> rozumie intuicyjnie pojęcie <i>energii</i> podaje kilka przykładów form energii opisuje jakościowo najprostsze przemiany energii zna zasadę zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo kilkietapowe przemiany energii 	
Energia a organizm człowieka i środowisko przyrodnicze	<ul style="list-style-type: none"> wie, jakie przemiany energii zachodzą w organizmie człowieka i jaki wpływ ma energia chemiczna pokarmów na jego funkcjonowanie zdaje sobie sprawę z faktu, że korzystanie z energii wiąże się najczęściej z obciążeniem dla środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące przemian energii w różnej postaci, w tym energii chemicznej pokarmów (wartości kalorycznej) 	
Moc	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>mocy</i>, wykorzystuje związek między mocą, pracą i czasem do prostych zadań obliczeniowych zna jednostkę energii 1 kWh 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje orientację w mocach spotykanych w przyrodzie i technice rozwiązuje zadania dotyczące mocy 	2.2. 4.11
Dźwignie. Wyznaczenie masy ciała za pomocą dźwigni	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>dźwigni</i> i wskazuje przykłady jej zastosowania demonstruje doświadczalnie działanie dźwigni wskazuje ramiona dźwigni jedno- i dwustronnej, oblicza momenty sił działających na dźwignię (prostopadłych do dźwigni; sama nazwa „moment siły” nie jest wymagana), rozstrzyga, czy dźwignia jest w równowadze wykorzystuje dźwignię do pomiaru masy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące dźwigni wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z właściwości dźwigni 	2.11 9.4
Równia pochyła	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>równi pochyłej</i> i wskazuje jej przykłady wie, że równia pochyła pozwala działać mniejszą siłą, ale nie zmniejsza pracy wykonuje doświadczenia z równią pochyłą 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące równi pochyłej, korzystając z zasady równości prac wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z właściwości równi 	
5. CZĄSTECZKOWA BUDOWA MATERII I ZJAWISKA CIEPLNE			
Atomy i cząsteczki. Ruch cząsteczek i oddziaływania między nimi	<ul style="list-style-type: none"> wie, że wszystkie ciała są zbudowane z cząsteczek lub atomów, że są one bardzo małe, że stale się poruszają wymienia poznane wcześniej przykłady zjawisk makroskopowych świadczących o istnieniu, ruchu i wzajemnym oddziaływaniu cząsteczek (lub atomów) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawiska makroskopowe (także inne niż podane na lekcji), korzystając z wiedzy o mikroskopowej strukturze materii 	3.5

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Stan skupienia ciała z punktu widzenia budowy cząsteczkowej	<ul style="list-style-type: none"> zna trzy stany skupienia materii zna makroskopowe właściwości oraz różnice w budowie cząsteczkowej ciał w poszczególnych stanach skupienia zna nazwy zmian stanów skupienia zna pojęcia temperatury topnienia i temperatury wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice w budowie cząsteczkowej ciał w poszczególnych stanach skupienia 	2.9 3.1
Temperatura a energia wewnętrzna ciała	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie temperatury, wie, że jest związana z energią cząsteczek odróżnia energię pojedynczej cząsteczki od energii wewnętrznej całego ciała wykazuje podstawową orientację w skali Celsjusza 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje poznane wiadomości do wyjaśniania zjawisk fizycznych zna zjawisko rozszerzalności cieplnej ciał (jakościowo) i zasadę działania termometru 	2.6 2.7
Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>ciepła właściwego</i> oblicza ilość energii potrzebną do ogrzania ciała (lub wydzielającej się przy jego chłodzeniu) ze wzoru: $E = m c \Delta t$ zna skutki dużej wartości ciepła właściwego wody dla klimatu i przyrody ożywionej wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą grzałki elektrycznej (przy założeniu braku strat energii) 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje związek $E = m c \Delta t$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości 	2.10 9.5
Sposoby transportu energii wewnętrznej; przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia przepływa z ciał cieplejszych do zimniejszych, dążąc do wyrównania temperatury zna pojęcia przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania zna dobre i złe przewodniki ciepła oraz podaje ich zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> wie, dlaczego ciała o jednakowej temperaturze mogą wydawać się zimniejsze bądź cieplejsze w dotyku przedstawia za pomocą ilustracji przepływ ciepłego i zimnego powietrza na skutek konwekcji 	2.8 2.11
Budowa kryształów	<ul style="list-style-type: none"> zna mikroskopową różnicę między kryształami a ciałami bezpostaciowymi i wynikające z niej różnice w przebiegu topnienia 		3.2

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Energia cieplna a zmiany stanu skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> wie, że topnienie lodu (wrzenie wody) zachodzi w stałej temperaturze i wymaga dostarczania dużej ilości energii rozumie pojęcia: <i>ciepło topnienia</i> oraz <i>ciepło parowania</i> i stosuje je do obliczania energii potrzebnej do określonej przemiany fazowej danej masy substancji 	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres zmiany temperatury wody w zależności od dostarczonej energii, obejmujący zmiany stanu skupienia stosuje pojęcia: <i>ciepło topnienia</i> i <i>ciepło parowania</i> w zadaniach rachunkowych wyjaśnia zjawiska fizyczne, w tym dotyczące termoregulacji u zwierząt, korzystając z wiedzy o energetycznej stronie przemian fazowych zna (jakościowo) zależność temperatury wrzenia wody od ciśnienia powietrza 	2.10
6. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA			
Objętość i metody jej pomiaru. Gęstość	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcie objętości, zna jej jednostki i przelicza je w prostych przykładach wyznacza objętość cieczy i ciał stałych za pomocą menzurki orientuje się w objętościach ciał znanych z życia codziennego zna pojęcie gęstości wykorzystuje definicję gęstości do obliczania występujących w niej wielkości w prostych wypadkach (bez zamiany jednostek) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania wymagające zamiany jednostek objętości i gęstości 	3.3 3.4
Doświadczalne wyznaczenie gęstości	<ul style="list-style-type: none"> planuje wykonanie doświadczenia pomiaru prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym wybiera właściwe narzędzia pomiarowe oblicza gęstość na podstawie własnych pomiarów masy (za pomocą wagi) i objętości (za pomocą linijki w wypadku znanych brył geometrycznych i za pomocą menzurki) staranie opracowuje wynik pomiarów 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje wynik pomiarów gęstości 	9.1

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcie ciśnienia, zna jego jednostkę i umie je obliczyć w prostych wypadkach, także na podstawie własnych pomiarów zna przykłady zastosowań pojęcia ciśnienia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z pojęcia ciśnienia wykorzystuje związek $p = \frac{F}{S}$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości 	3.7
Ciśnienie hydrostatyczne. Prawo naczyń połączonych	<ul style="list-style-type: none"> wie, od czego zależy ciśnienie cieczy, i oblicza je wie, jak zachowuje się ciecz w naczyniach połączonych i demonstruje to doświadczalnie 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje związek $p = \rho g h$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości 	3.7
Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> wie, że ciecz wywiera ciśnienie we wszystkich kierunkach zna prawo Pascala 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie paradoks hydrostatyczny 	3.7
Siła wyporu. Pomiar siły wyporu	<ul style="list-style-type: none"> wie, kiedy ciała pływają, a kiedy toną zna pojęcie <i>siły wyporu</i> i oblicza ją w prostych przykładach. mierzy siłę wyporu za pomocą siłomierza 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania związane z siłą wyporu 	3.8 3.9 9.3
Ciśnienie atmosferyczne	<ul style="list-style-type: none"> wie, że powietrze wywiera na ziemię i wszystkie ciała na ziemi ciśnienie rozumie, jak i dlaczego to ciśnienie zmienia się z wysokością za pomocą pojęcia ciśnienia atmosferycznego wyjaśnia zasady działania znanych z życia codziennego urządzeń, np. barometru wodnego czy rtęciowego ma pojęcie o znaczeniu ciśnienia powietrza w meteorologii przeprowadza proste doświadczenia wykazujące istnienie ciśnienia atmosferycznego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą pojęcia ciśnienia atmosferycznego rozwiązuje zadania związane z ciśnieniem atmosferycznym 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
7. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM, cz. I			
Zjawisko elektryzowania ciał i jego wyjaśnienie za pomocą oddziaływania ładunków elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje doświadczalnie zjawisko elektryzowania się ciał i oddziaływania ciał naelektryzowanych wie, że przyczyną tego zjawiska jest istnienie i oddziaływanie dwóch rodzajów ładunków elektrycznych określa rodzaj oddziaływania (przyciąganie/odpychanie) na podstawie znaku ładunku oraz znak ładunku na podstawie rodzaju oddziaływania 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się elektroskopem umie jakościowo opisać zależność między siłą działającą między ładunkami a ich odległością 	4.1 4.2 9.6
Zasada zachowania ładunku. Jednostka ładunku	<ul style="list-style-type: none"> wie, że ładunek elektryczny nie powstaje ani nie znika zna jednostkę ładunku elektrycznego (bez definicji) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę zachowania ładunku na przykładzie różnych sposobów elektryzowania ciał 	4.4
Elektryczność w mikroświecie	<ul style="list-style-type: none"> wie, jaki znak ma ładunek jądra, a jaki ładunek elektronu w atomie wie, że siła utrzymująca elektrony w atomie, jest siłą przyciągania elektrycznego zna mikroskopowy obraz elektryzowania ciał wie, że wiązanie chemiczne ma naturę elektryczną zna pojęcie <i>jon</i> 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania rachunkowe związane z elementarnym ładunkiem elektrycznym wykorzystuje wiadomości z chemii do odpowiedzi na pytania związane z budową atomu wie, że poznany model atomu jest uproszczeniem 	4.5
Przewodniki i izolatory, przepływ ładunków	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: <i>prąd elektryczny</i> (także pod względem obrazu mikroskopowego), <i>przewodnik</i>, <i>izolator</i> w najważniejszych przypadkach (metal, tworzywo sztuczne, szkło) umie stwierdzić, czy materiał jest izolatorem, czy przewodnikiem rozumie, że przepływ ładunku, z którym mamy do czynienia w doświadczeniach z elektrostatyki, jest innym przykładem znanego z życia codziennego zjawiska przepływu prądu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> za pomocą doświadczenia wykazuje różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów 	4.3 4.6
Mechanizm przyciągania ciała obojętnego elektrycznie przez naładowane elektrycznie	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia z przyciąganiem drobnych przedmiotów przez ciało naelektryzowane wie, że ciało naelektryzowane może przyciągać ciało obojętne dlatego, że w ciele obojętnym znajdują się ładunki elektryczne 	<ul style="list-style-type: none"> zna i opisuje zjawisko przyciągania ciał elektrycznie obojętnych przez elektrycznie naładowane (w wypadku przewodników i izolatorów) 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Jonizacja gazu. Mechanizm działania neonówki i świetlówki. Wyładowania atmosferyczne i ochrona przed ich skutkami	<ul style="list-style-type: none"> wie, że prąd elektryczny w gazach to przepływ jonów i elektronów wie, że piorun jest szczególnym przypadkiem prądu elektrycznego wie, że w czasie burzy nie należy chronić się pod drzewami i słupami, pływać w wodzie ani kłaść się na ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie różnicę w zasadzie działania żarówki i lampy wyładowczej, zna zalety i wady obu źródeł światła zna działanie metalowego ostrza, rozumie zasadę działania piorunochronu wyjaśnia zasady bezpiecznego zachowania podczas burzy 	
Obwód prądu elektrycznego. Źródło napięcia i odbiornik. Schemat obwodu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> wie, że aby popłynął prąd elektryczny, odbiornik musi zostać podłączony do źródła napięcia w obwodzie zamkniętym zna symbole elementów obwodów elektrycznych czyta i rysuje schematy obwodów elektrycznych buduje proste obwody elektryczne zgodnie ze schematem wie, że przepływ prądu nie polega na „dopłynięciu” nośników ładunku do odbiornika 	<ul style="list-style-type: none"> buduje bardziej złożone obwody elektryczne 	4.7 4.8 4.12 9.7
Napięcie i natężenie prądu elektrycznego, ich jednostki. Analogia przepływu prądu elektrycznego do przepływu cieczy	<ul style="list-style-type: none"> zna intuicyjnie i rozróżnia pojęcia napięcia oraz natężenia prądu zna ich jednostki oblicza natężenie prądu z definicji podaje proste przykłady napięcia w urządzeniach codziennego użytku zna i rozumie analogię prądu elektrycznego do przepływu cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady napięcia i natężenia prądu w urządzeniach elektrycznych wykorzystuje związek $I = \frac{Q}{t}$ do obliczania występujących w nim wielkości 	4.7 4.8
Pomiar napięcia i natężenia prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje w prostych przykładach woltomierz i amperomierz do pomiaru odpowiednich wielkości (na kolejnych lekcjach na podstawie tych pomiarów wyznacza opór oraz moc) 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z miernika uniwersalnego, umie wybrać odpowiedni zakres pomiarowy 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Szeregowe i równoległe połączenia odbiorników i źródeł napięcia	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak obliczyć napięcie baterii ogniw połączonych równoległe bądź szeregowo wie, jak zależy napięcie i natężenie prądu płynącego przez zespół odbiorników połączonych szeregowo i równoległe od napięcia oraz natężenia prądu płynącego przez poszczególne odbiorniki umie wskazać przykłady połączeń równoległych i szeregowych. Buduje takie układy 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z połączeniem szeregowym i równoległym, w szczególności związane z projektowaniem prostych obwodów (typu łączenia światełek choinkowych) 	
8. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM, cz. II			
Przemiany energii elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> zna zależność między mocą prądu a jego napięciem i natężeniem, wykorzystuje ją do obliczania każdej z tych wielkości wyznacza moc żarówki na podstawie przeprowadzonych samodzielnie pomiarów napięcia i natężenia prądu starannie opracowuje wyniki pomiarów 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady mocy urządzeń elektrycznych znanych z życia codziennego posługuje się zależnościami $P = UI$ oraz $E = UIt$ w rozwiązywaniu nieco trudniejszych zadań 	4.10 4.13 9.9
Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> rozumie intuicyjnie pojęcie oporu elektrycznego jako właściwości przewodnika wyznacza opór na podstawie przeprowadzonych samodzielnie pomiarów napięcia i natężenia 	<ul style="list-style-type: none"> zna prawo Ohma umie określić opór elektryczny za pomocą wzoru $R = \frac{U}{I}$ i oblicza wszystkie wielkości występujące w tej zależności czyta wykresy $I(U)$ i odczytuje z nich opór elektryczny 	4.9 9.8

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Prąd przemienny. Domowa sieć elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> wie i rozumie, że napięcie w domowej sieci elektrycznej zmienia znak i wartość wiele razy w ciągu sekundy zna i rozumie pojęcie napięcia i natężenia skutecznego, wie, że napięcie skuteczne w sieci domowej w Polsce wynosi 230 V wie, że ciało człowieka przewodzi prąd elektryczny wie, że szczególnie niebezpieczne jest dotykanie urządzeń elektrycznych w miejscach wilgotnych i wilgotnymi rękoma zna podstawowe zasady bezpiecznego posługiwania się domową siecią elektryczną oraz postępowania w wypadku porażenia prądem elektrycznym 	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia <i>faza</i> i <i>zero</i> wie, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny wie, do czego służy uziemienie i rozumie konieczność jego stosowania rozstrzyga, czy przy podanym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny wyjaśnia zasady bhp na podstawie wiadomości z fizyki 	
Trudniejsze zagadnienia związane z przemianami energii elektrycznej		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania łączące prawo Ohma z obliczaniem pracy lub mocy prądu, a także wykorzystujące wcześniejsze wiadomości o innych formach energii 	
Magnesy. Magnetyzm ziemski	<ul style="list-style-type: none"> wie, że jednakowe bieguny magnesu się odpychają, a różne przyciągają, że magnes przyciąga żelazo i niektóre inne (ale nie wszystkie) metale, że nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego rozumie zasadę działania kompasu i posługuje się tym przyrządem demonstruje doświadczalnie zjawiska magnetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko magnesowania się ciał, korzystając z pojęcia domen magnetycznych zna różnicę między biegunami geograficznymi a magnetycznymi 	5.1 5.2 5.3
Elektromagnes	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną buduje elektromagnes wyjaśnia oddziaływanie między elektromagnesem a magnesem podaje przykłady zastosowania magnetyzmu do zapisywania i przechowywania informacji 	<ul style="list-style-type: none"> bada, jak biegunowość i siła przyciągania elektromagnesu zależy od różnych czynników wie, że także magnes trwały swoje właściwości zawdzięcza ruchowi ładunków elektrycznych 	5.4 5.5 9.10

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Silnik elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> wie, że na przewodnik z prądem w polu magnetycznym działa siła, którą wykorzystujemy w silnikach elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie istnienie siły elektrodynamicznej wie, od czego ona zależy (jakościowo) opisuje (w uproszczeniu) budowę i wyjaśnia zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego 	5.6
Magnetyzm jako oddziaływanie ładunków elektrycznych poruszających się względem siebie		<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że siła magnetyczna to oddziaływanie ładunków elektrycznych będących względem siebie w ruchu 	
Indukcja elektromagnetyczna		<ul style="list-style-type: none"> wie, że zmiany pola magnetycznego (ale nie samo pole) powodują przepływ prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie elektrycznym zna zasadę działania i zastosowanie prądnicy i transformatora opisuje (w uproszczeniu) budowę i wyjaśnia zasadę działania prądnicy prądu stałego 	
9. DRGANIA I FALE			
Drgania, okres i częstotliwość. Doświadczalne wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	<ul style="list-style-type: none"> zna przykłady drgań zna pojęcia: <i>okres</i> i <i>częstotliwość</i> oraz <i>amplituda drgań</i> oblicza częstotliwość na podstawie okresu i na odwrot wyznacza okres i częstotliwość drgań doświadczalnie dla wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> zna przykłady niemechanicznych zjawisk okresowych, np. prądu przemiennego 	6.1 6.2 9.12
Fale	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>fali</i> odróżnia ruch fali od ruchu ośrodka zna pojęcia: <i>długość</i> i <i>częstotliwość fali</i> 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwością i prędkością fali wykonuje proste doświadczenia z falami na wodzie 	6.3 6.4

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Fale dźwiękowe. Wytwarzanie dźwięków	<ul style="list-style-type: none"> wie, że dźwięk to fala mechaniczna, a jego źródłem są drgania ciał wie, jakim wielkościom fizycznym odpowiada wysokość i natężenie dźwięku wykonuje proste doświadczenia z dźwiękiem, wytwarza dźwięk wyższy lub niższy od danego wykonuje obliczenia związane z prędkością dźwięku 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje obliczenia związane z długością, częstotliwością i prędkością fali dźwiękowej zna ultradźwięki i infradźwięki oraz ich znaczenie w przyrodzie i technice 	6.5 6.6 6.7 9.13
Dźwięk i elektryczność		<ul style="list-style-type: none"> wie, jak zbudowany jest mikrofon i głośnik, w jaki sposób dźwięk jest przetwarzany i zapisywany (w postaci analogowej i cyfrowej) 	
Powstawanie fal elektromagnetycznych		<ul style="list-style-type: none"> wie (jakościowo i w przybliżeniu), jak powstaje fala elektromagnetyczna 	
Podział fal elektromagnetycznych	<ul style="list-style-type: none"> wie, że światło i fale radiowe mają jednakową naturę wie, że barwa światła ma związek z długością (lub częstotliwością) fali wie, że wszystkie fale elektromagnetyczne poruszają się w próżni z jednakową prędkością 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zakresy fal elektromagnetycznych, zna ich podstawowe właściwości i znaczenie w przyrodzie i technice wie, że $c = 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ jest największą wartością prędkości w przyrodzie 	7.1 7.11 7.12
Energia fal elektromagnetycznych	<ul style="list-style-type: none"> wie, że każda fala niesie pewną energię i że w ten właśnie sposób przepływa do nas energia Słońca oraz energia innych rozgrzanych ciał 	<ul style="list-style-type: none"> zna jakościowy związek koloru ciała z jego zdolnością do absorpcji i emisji promieniowania wie, jak częstotliwość fali zależy (jakościowo) od temperatury ciała wykorzystuje te wiadomości do wyjaśniania zjawisk fizycznych zna pojęcie <i>efektu cieplarnianego</i> 	
Dyfrakcja i interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: <i>dyfrakcja</i> i <i>interferencja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji fal na wodzie, dźwięku, światła 	
Zjawisko rezonansu	<ul style="list-style-type: none"> zna zjawisko rezonansu i wskazuje przykłady rezonansu mechanicznego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą zjawiska rezonansu 	

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
10. OPTYKA			
Światło	<ul style="list-style-type: none"> wie, że widzimy dlatego, że światło (na ogół odbite od różnych ciał) wpada do oczu odróżnia źródło światła od ciała odbijającego światło, wie, że światło odbija się od większości ciał, nie tylko od lustra wie, że większość ciał i odbija, i przepuszcza, i pochłania światło, różni je natomiast proporcje, w jakich zachodzą te zjawiska 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje doświadczalnie najważniejsze cechy światła 	
Promień świetlny. Camera obscura	<ul style="list-style-type: none"> wie, że światło rozchodzi się po liniach prostych (poza zjawiskami dyfrakcji na bardzo małych przedmiotach) zna pojęcia: <i>promień światła</i>, <i>wiązka światła</i> rysuje schematycznie, jak powstaje cień 	<ul style="list-style-type: none"> wie (i wyjaśnia na rysunku), jak działa <i>camera obscura</i> i buduje jej model rozwiązuje zadania z cieniem i <i>camera obscura</i> wymagające wiadomości z geometrii 	7.2
Zwierciadła płaskie	<ul style="list-style-type: none"> zna prawo odbicia rysuje bieg promienia świetlnego padającego i odbitego od zwierciadła wyjaśnia i przedstawia na rysunku, w jaki sposób światło odbija się od zwierciadła płaskiego i jak powstaje obraz w takim zwierciadle 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania geometryczno-optyczne 	7.3
Zwierciadła wklęsłe i wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak powstaje obraz w zwierciadle wklęsłym i w zwierciadle wypukłym zna zastosowania takich zwierciadeł 	<ul style="list-style-type: none"> wie i ilustruje na schematycznym rysunku, jak powstaje obraz w zwierciadle wklęsłym w zależności od położenia przedmiotu, a jak – w zwierciadle wypukłym zna pojęcie <i>ogniska zwierciadła</i> 	7.4
Zjawisko załamania światła	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje doświadczalnie zjawisko załamania światła i wyjaśnia jakościowo zna (jakościowo) zależność między kątem padania a kątem załamania światła przy zmianie ośrodka rysuje przybliżony bieg promienia świetlnego przechodzącego przez granicę ośrodków wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z prawa załamania wie i przedstawia na rysunku, jak światło jednobarwne przechodzi przez pryzmat 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania, korzystając z zależności między kątem padania a kątem załamania podanej w postaci tabeli lub wykresu 	7.5 9.11

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY	PONADPODSTAWOWY	
	Uczeń:	Uczeń:	
Soczewki	<ul style="list-style-type: none"> wie, że w powietrzu szklana soczewka wypukła skupia, a wklęsła rozprasza światło, umie naszkicować drogę światła przez te soczewki zna pojęcia: <i>ognisko i ogniskowa soczewki skupiającej</i> 	<ul style="list-style-type: none"> umie wyjaśnić bieg światła przez soczewkę, stosując przybliżenie soczewki przez układ dwóch pryzmatów zna pojęcia: <i>ognisko (pozorne) i ogniskowa soczewki rozpraszającej</i> zna pojęcie i jednostkę <i>zdolności skupiającej</i>, wykonuje obliczenia związane z tymi wielkościami 	
Tworzenie obrazu przez soczewkę skupiającą	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to znaczy, że soczewka tworzy obraz przedmiotu i jak wygląda ten obraz (prosty czy odwrócony) w zależności od odległości przedmiotu od soczewki demonstruje doświadczalnie jak powstaje ten obraz i ilustruje na rysunku, 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia obraz rzeczywisty od pozornego konstruuje obraz tworzony przez soczewkę skupiającą 	9.14 7.7
Oko. Wady wzroku. Aparat fotograficzny	<ul style="list-style-type: none"> zna zasadę działania oka i aparatu fotograficznego 	<ul style="list-style-type: none"> wie, w jaki sposób reguluje się ogniskową i przysłonę w oku, a w jaki – w aparacie fotograficznym wyjaśnia (choćby w uproszczeniu, za pomocą pojęcia zbyt małej lub zbyt wielkiej zdolności skupiającej), na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność oraz jak się je koryguje za pomocą soczewek 	7.8
Luneta i mikroskop. Teleskop zwierciadlany	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak powstaje obraz w lunecie, mikroskopie i teleskopie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na schematycznym rysunku (bez dokładnej konstrukcji) zasadę działania mikroskopu i lunety astronomicznej 	
Barwa światła	<ul style="list-style-type: none"> wie, że barwa światła ma związek z długością (częstotliwością) fali i że światło białe jest mieszaniną różnych barw podaje przykłady zjawisk, w których światło ulega rozszczepieniu objaśnia barwy ciała oświetlonego białym światłem przez selektywne pochłanianie fal o różnych długościach 	<ul style="list-style-type: none"> zna kolejność kolorów w widmie światła 	7.9 7.10

ZAGADNIENIE	POZIOM		Numer w postawie programowej
	PODSTAWOWY Uczeń:	PONADPODSTAWOWY Uczeń:	
Mieszanie barw		<ul style="list-style-type: none"> • zna zasadę widzenia barwnego u człowieka • odróżnia mieszanie barw światła od mieszania barwników • zna zastosowania obu sposobów mieszania barw i pokazuje je doświadczalnie 	

5. RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU

Poniżej prezentujemy proponowaną liczbę godzin lekcyjnych na realizację poszczególnych działów. W pierwszej kolumnie – podano liczbę godzin na realizację tematów obowiązkowych (w tym obowiązkowe lekcje doświadczalne), w drugiej – liczbę godzin na powtórzenie i sprawdzenie wiadomości, w trzeciej – liczbę godzin na realizację tematów dodatkowych.

1. Wstępne wiadomości z mechaniki	6	2	1
2. Kinematyka ruchu prostoliniowego	9	2	2
3. Dynamika ruchu prostoliniowego	6	2	1
4. Praca, energia i moc	7	2	1
5. Cząsteczkowa budowa materii i zjawiska cieplne	8	2	0
6. Hydrostatyka i aerostatyka	7	2	0
7. Elektryczność i magnetyzm – cz. 1	11	2	0
8. Elektryczność i magnetyzm – cz. 2	6	2	3
9. Drgania i fale	9	2	1
10. Optyka	10	2	2
Razem	79	20	11

Zgodnie z podstawą programową na III poziomie edukacji powinno się odbyć przynajmniej 120 lekcji fizyki w trzyletnim cyklu kształcenia. Założona w niniejszym programie liczba godzin wystarczy więc na zrealizowanie tematów obowiązkowych, a w miarę możliwości także dodatkowych oraz powtórzenie i sprawdzenie wiadomości. Daje też możliwość zakończenia realizacji tematów obowiązkowych przed egzaminem gimnazjalnym, i to z takim wyprzedzeniem, aby możliwe było jeszcze powtórzenie wybranych wiadomości z klasy I i II. Dostosowanie do niniejszego programu podręczniki zawierają będą materiały potrzebne do tego powtórzenia, a także propozycje do pracy po egzaminie.

Dokładny rozkład materiału zostanie zamieszczony w Księżce Nauczyciela przygotowanej do każdej części podręcznika serii *To jest fizyka* przygotowanego do niniejszego programu. Zarówno powyższy rozkład ramowy, jak i rozkład szczegółowy, nauczyciel powinien traktować jako pomoc w organizacji pracy, a nie bezwzględnie obowiązujące prawo. W szczególnych wypadkach liczbę godzin można dostosować do potrzeb i możliwości uczniów.

6. PROPOZYCJE METOD OCENIANIA

Ocenianie jest niezwykle ważnym elementem pracy dydaktycznej, ponieważ służy sprawdzaniu stanu wiadomości i umiejętności, a także motywowaniu ucznia do dalszej pracy, kierowaniu tą pracą oraz wprowadzaniu ewentualnych modyfikacji w działaniach nauczyciela. Aby oceny nie budziły kontrowersji, a przez to konfliktów, sposób oceniania powinien być jasno określony i przedstawiony uczniom na początku roku szkolnego. Dobrym zwyczajem, coraz powszechniejszym w szkołach, jest wywieszenie zasad oceniania i wymagań na tablicy ogłoszeń.

Szczegółowe zasady nauczyciel musi ustalić sam, kierując się warunkami panującymi w danej szkole i obowiązującym szkolnym systemem oceniania. Poniżej podajemy wskazówki, które mogą się przydać w ustalaniu tych kryteriów.

Wymagania a podział osiągnięć

Powyżej, w rozdziale *Opis planowanych osiągnięć ucznia*, podaliśmy planowane osiągnięcia oraz ich podział na podstawowy i ponadpodstawowy poziom wymagań. Można przyjąć, że uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli spełnia większość wymagań podstawowych (np. 75%), ocenę dostateczną – jeśli spełnia niemal wszystkie wymagania podstawowe, ocenę dobrą – jeśli spełnia prawie wszystkie wymagania ponadpodstawowe (np. 75%) itd.

Ocena celująca może być przyznana za szczególne osiągnięcia – ponadprogramową wiedzę, samodzielne prowadzenie ciekawych doświadczeń, rozwiązywanie trudnych zadań, sukcesy w konkursach przedmiotowych.

Jeśli wystawiamy ocenę na podstawie średniej ważonej ocen cząstkowych lub sumy punktów (jak to proponujemy niżej), to prace klasowe i domowe muszą być tak skonstruowane, aby spełniając wymagania na określony poziom (np. rozszerzający), uczeń otrzymywał liczbę punktów odpowiadającą danej ocenie (w tym wypadku ocenie dobrej).

System tradycyjny

Uczniowie otrzymują oceny w skali 1–6 za prace pisemne, prace domowe, odpowiedzi ustne, pracę na lekcji itp.

Doświadczony nauczyciel na ich podstawie wystawi ocenę semestralną lub roczną bez wykonywania obliczeń; wówczas jednak na początku roku należy uświadomić uczniom, że ocena z pracy pisemnej jest znacznie ważniejsza niż np. z aktywności czy pracy domowej.

Bardziej przejrzysty, a przez to niebudzący kontrowersji, będzie system liczenia średniej. Musi to jednak być średnia ważona, a nie zwykła średnia arytmetyczna. O zasadach jej obliczania powinniśmy poinformować na początku roku.

Oto przykład przyznawania wag ocenom:

- praca klasowa (jedna w półroczu) – 25,
- praca długoterminowa (jedna w półroczu) – 15,
- kartkówka (dwie w półroczu) – 12,
- odpowiedź ustna (jedna lub dwie w półroczu) – 10,
- praca domowa (średnio dwie w półroczu) – 5,
- praca na lekcji (średnio trzy razy w półroczu) – 6.

System punktowy

W tym systemie uczniowie nie otrzymują ocen, ale punkty, które na końcu semestru są przeliczane na ocenę w obowiązującej skali.

Oto propozycja:

- praca klasowa – od 0 do 50 punktów,
- praca na lekcji – od 0 do 40 punktów (w sumie w ciągu półrocza),
- praca długoterminowa – od 0 do 30 punktów,
- kartkówka – od 0 do 20 punktów,
- odpowiedź ustna – od 0 do 20 punktów,
- praca domowa – od 0 do 10 punktów.

Za dodatkowe zadania, aktywność itp. uczeń może dostać dodatkowe punkty, natomiast za brak pracy domowej, brak przyrządów itp. otrzymuje punkty karne.

Stosunek liczby zdobytych punktów do liczby punktów możliwych do zdobycia (bez punktów dodatkowych) decyduje o ocenie:

- od 40% ocena dopuszczająca,
- od 50% ocena dostateczna,
- od 70% ocena dobra,
- od 85% ocena bardzo dobra.

Ocena opisowa

W wielu szkołach, oprócz oceny wyrażonej w tradycyjnej skali, uczeń otrzymuje na koniec półrocza lub roku ocenę opisową. Warto stworzyć pewien schemat wystawiania takich ocen, np. w postaci zestawu kryteriów:

- Znajomość pojęć i praw fizycznych:

.....

- Posługiwanie się wiedzą do wyjaśniania zjawisk:

.....

- Rozwiązywanie zadań rachunkowych:

.....

- Pracowitość i aktywność na lekcji:

.....

- Prace domowe:

.....

- Mocne strony:

.....

- Słabe strony:

.....

- Musisz powtórzyć:

.....

- Zalecenia:

.....

7. PROCEDURY REALIZACJI CELÓW

Nauczanie w gimnazjum, podobnie jak i na innych etapach kształcenia, powinno odbywać się wieloma metodami. W praktyce szkolnej ciągle zbyt wiele miejsca zajmuje wykład, który jest oczywiście niezbędny, ale nie może zastępować form skłaniających uczniów do bardziej aktywnej pracy.

Doświadczenia uczniowskie i pokazy doświadczeń

W obowiązującej podstawie programowej wymieniono 14 doświadczeń obowiązkowych, które muszą być wykonane przez uczniów w trzyletnim cyklu kształcenia. Najlepiej, aby każdy uczeń wykonał je indywidualnie, jeśli to jednak niemożliwe, w niektórych wypadkach uczniowie mogą doświadczenie tylko obejrzeć. Wówczas jednak prowadzić je ma nie sam nauczyciel, ale grupa uczniów pod jego nadzorem. Okazuje się, że do większości z tych doświadczeń wystarczą przedmioty

i materiały codziennego użytku.

Warto jednak prowadzić wiele innych doświadczeń – zarówno eksperymentów uczniowskich, jak i pokazów. Takie doświadczenia uczniowie mogą wykonywać zarówno w domu, jak i na lekcji. Jeśli jest to możliwe, powinni wykonywać je samodzielnie (ewentualnie w grupach); w pozostałych wypadkach można wykonać pokaz.

W pokazach można wykorzystać zarówno fabryczne pomoce dydaktyczne, jak i przedmioty codziennego użytku. Należy zwrócić uwagę, aby pokaz był widoczny dla wszystkich uczniów. Dlatego czasami należy wykonać go dwukrotnie, a niekiedy można zastosować środki audiowizualne (znane są przykłady doświadczeń wykonywanych bezpośrednio na epiaskopie).

Naszym zdaniem optymalna średnia to 1–2 doświadczenia zajmujące w sumie około 10 minut w czasie lekcji. Pozostałą część lekcji należy poświęcić na wyciągnięcie wniosków z doświadczeń i omówienie związanych z nimi praw przyrody. Fizyka jest przecież uporządkowanym systemem wiedzy, a nie zbiorem ciekawostek. Jedynie doświadczenia ilościowe, wymagające powtarzania pomiarów i opracowania wyników, wymagają więcej czasu. Na niektóre z obowiązkowych doświadczeń przewidujemy nawet całą godzinę lekcyjną.

Zadania

Fizyka jest nauką ilościową. Uczniowie powinni więc już na wstępnym etapie kształcenia dowiedzieć się, jak prawa przyrody można wyrażać w sposób matematyczny.

Niestety, pełne algebraiczne rozwiązanie większości zadań, oparte na biegłym przekształcaniu wzorów, jest niedostępne dla większości uczniów. Było tak od dawna, a sytuacja ta jeszcze pogorszyła się, gdy liczba godzin i wymagania programowe z matematyki zostały zmniejszone.

Reakcją na tę sytuację była często całkowita rezygnacja ze strony ilościowej. Naszym zdaniem nie jest to ani konieczne, ani słuszne. Wielu uczniów rozwiązuje zadania rachunkowe, wykorzystując raczej arytmetykę niż algebrę: obliczając wielkości liczbowe na pośrednich etapach rachunków, a nie dopiero na samym końcu. Jest to poprawny sposób obliczania, a podstawa programowa jednoznacznie zaleca jego stosowanie. Naturalnie zdolniejsi uczniowie, którzy biegle posługują się algebrą, mogą rozwiązywać zadania, wyprowadzając ogólny wzór.

W podręcznikach do niniejszego programu znajdzie się wiele zadań o zróżnicowanym stopniu trudności.

Nie można zapominać także o zadaniach nieobliczeniowych (problemowych). Często pozwalają one nawet lepiej sprawdzić zrozumienie tematu niż obliczenia, prowadzone niekiedy bez głębszego zrozumienia.

Praca w grupach

Wykonywanie w grupach doświadczeń jest czasem po prostu koniecznością ze względu na zbyt małą do pracy indywidualnej liczbę przyrządów. Warto jednak wykorzystać tę formę pracy także przy rozwiązywaniu zadań problemowych i rachunkowych. Kształcenie umiejętności współpracy oraz dyskusji jest przecież jednym z ważnych zadań szkoły.

Prace badawcze

Uczniom, zwłaszcza zdolniejszym, należy stworzyć możliwość wykonania przynajmniej raz w roku dłuższej samodzielnej pracy badawczej; tę metodę pracy nazywamy „metodą projektu”. Projekty mogą być wykonywane indywidualnie lub w grupach; mogą mieć charakter doświadczalny lub teoretyczny. Najważniejszą ich cechą jest dopuszczenie dużej dowolności i samodzielności intelektualnej uczniów.

W podręcznikach dostosowanych do niniejszego programu znajdują się proponowane tematy takich prac.

Zajęcia poza pracownią

Warto korzystać z oferty wykładów i pokazów dla młodzieży organizowanych przez wyższe uczelnie i placówki badawcze. Przykładem może być wycieczka do planetarium, instytutu fizyki czy obserwatorium astronomicznego.

W wielu miastach organizowane są festiwale nauki, podczas których odbywa się wiele ciekawych zajęć z różnych dziedzin wiedzy.

Praca z różnymi źródłami informacji

Jednym z zadań szkoły określonych przez podstawę programową jest „Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych)”. W programie zwracamy uwagę na związek opisywanych zagadnień, nawet znanych od dawna, z nowymi odkryciami naukowymi i osiągnięciami technicznymi. Daje to pole do opisu uczniom, którzy mogą samodzielnie szukać aktualnych informacji w literaturze, czasopiśmie i internecie. W podręcznikach dostosowanych do niniejszego programu znajdują się zadania wymagające takich poszukiwań.

Uwagi o pracy wielopoziomowej

Fizyka jest dla wielu uczniów bardzo trudnym przedmiotem. Nie można jednak dopuścić do tego, aby jej upraszczanie odbyło się kosztem zdolniejszych uczniów, którym solidna znajomość tego przedmiotu będzie potrzebna w dalszym kształceniu.

W niniejszym programie przewidzieliśmy więc tematy dodatkowe, które można realizować lub nie, w zależności od poziomu klasy. Naturalnie obejmują one zagadnienia spoza podstawy programowej.

W klasach o zróżnicowanym poziomie takie tematy można realizować jako lekcje tylko dla chętnych. Dobrym rozwiązaniem jest w tej sytuacji praca w grupach. Uczniowie mniej zainteresowani i słabsi pracują, rozwiązując zadania utrwalające podstawowe wiadomości, a zdolniejsi w tym samym czasie poznają nowy temat. Nauczyciel może udzielać wskazówek jednemu i drugiemu.

Poza dodatkowymi tematami zawartymi w programie, dostosowane do niego podręczniki będą zawierać dużo zadań o zróżnicowanym (i opisanym) stopniu trudności. Umożliwi to nauczycielowi nie tylko dobór zadań do średniego poziomu klasy, ale także zadawanie zdolniejszym uczniom prac „na szóstkę”, a najslabszym tylko najprostszych ćwiczeń.

Zadania typu „Policzmy razem” w zeszytach ćwiczeń pozwalają zapoznać uczniów z metodami rozwiązywania nieco bardziej złożonych zadań obliczeniowych.

Uczniowie dociekliwsi i bardziej zainteresowani mogą pogłębiać wiedzę także samodzielnie, korzystając z dodatkowych tematów lekcji w podręczniku (które nie będą omawiane w klasie), a także z innej literatury, której spis zamieszczono w podręczniku.