

Centrum Badań Kosmicznych PAN  
Projekt „Od śrubki do satelity - dobre praktyki w nauczaniu fizyki w  
gimnazjach oraz fizyki z elementami astronomii w szkołach ponadgimnazjalnych”,  
realizowany w ramach programu ERASMUS+ - Partnerstwa Strategiczne  
Nr umowy: 2015-1-PL01-KA201-016801

## **FIZYKA W SZKOLE PODSTAWOWEJ**

Monika Owczarek

**AUTORSKI PROGRAM NAUCZANIA  
DLA SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
UDOSTĘPNIANY NA LICENCJI **CREATIVE COMMONS BY-SA 4.0****

**Warszawa 2018**

## Spis treści

I. Wstęp.....	3
II. Akty prawne .....	3
III. Podstawa programowa przedmiotu fizyka - II etap edukacyjny .....	4
IV. Charakterystyka programu.....	12
V. Cele kształcenia i wychowawcze szkoły .....	12
VI. Treści nauczania i przewidywane osiągnięcia uczniów .....	14
Rozdział 1. Wprowadzenie .....	15
Rozdział 2. Ruch i siły .....	16
Rozdział 3. Energia .....	22
Rozdział 4. Zjawiska cieplne .....	24
Rozdział 5. Właściwości materii.....	27
Rozdział 6. Elektryczność.....	31
Rozdział 7. Magnetyzm .....	35
Rozdział 8. Ruch drgający i fale.....	37
Rozdział 9. Optyka.....	41
VII. Sposoby osiągnięcia celów .....	46
VIII. Ocenianie i metody sprawdzania osiągnięć ucznia .....	46
IX. Narzędzia TIK do zastosowania w programie nauczania.....	50
Aneks nr 1 Tematy projektów edukacyjnych.....	54

## I. Wstęp

Autorski program „Fizyka w szkole podstawowej” przeznaczony jest dla klasy siódmej i ósmej i ma charakter innowacyjny. Program został opracowany w ramach projektu „Od śrubki do satelity”, który jest odpowiedzią na aktualne problemy związane z nauczaniem fizyki w polskich szkołach. Główną ideą Projektu SAT było stworzenie programu z wykorzystaniem aktywnych metod nauczania, m.in. zastosowaniem metody projektu oraz użycia narzędzi TIK. Realizacja treści opiera się na doświadczeniu, samodzielnym eksperymencie, wykorzystaniu narzędzi TIK oraz metodzie projektu edukacyjnego. Warto podkreślić, że zaproponowane w programie środki dydaktyczne w postaci filmów, symulacji komputerowych, e-doświadczeń są darmowe i ogólnie dostępne. Program zawiera przykładowe projekty edukacyjne obejmujące wybrane zagadnienia z podstawy programowej oraz tematy wykraczające poza podstawę rozszerzające wiedzę ucznia.

## II. Akty prawne

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz. U. 2012 poz. 752)
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 marca 2017 r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 481)
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 356)
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 marca 2017 r. w sprawie szczegółowej organizacji publicznych szkół i publicznych przedszkoli (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 649)
5. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 marca 2017 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 703)
6. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. 2015 nr 0 poz. 843)
7. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 maja 2001 r. w sprawie ramowych statutów publicznego przedszkola oraz publicznych szkół (Dz. U. 2001 nr 61 poz. 624)

### **III. Podstawa programowa przedmiotu fizyka - II etap edukacyjny**

*Załącznik nr 2 (Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej) Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U. z dnia 24 lutego 2017 r., poz. 356).*

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne**

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.*
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych*
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.*
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.*

#### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

##### **I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

- 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;*
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;*
- 3) rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;*
- 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;*
- 5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;*
- 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych;*
- 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);*
- 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;*
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.*

## **II. Ruch i siły. Uczeń:**

- 1) *opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;*
- 2) *wyróżnia pojęcia tor i droga;*
- 3) *przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);*
- 4) *posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;*
- 5) *nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;*
- 6) *wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;*
- 7) *nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;*
- 8) *posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ( $\Delta v = \alpha \cdot \Delta t$ );*
- 9) *wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);*
- 10) *stosuje pojęcie siły, jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;*
- 11) *rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);*
- 12) *wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;*
- 13) *opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;*
- 14) *analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;*
- 15) *posługuje się pojęciem masy, jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;*
- 16) *opisuje spadek swobodny, jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;*
- 17) *posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;*
- 18) *doświadczalnie:*
  - a) *ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,*
  - b) *wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo,*

c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.

### **III. Energia. Uczeń:**

- 1) *posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;*
- 2) *posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;*
- 3) *posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę, jako zmianę energii;*
- 4) *wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;*
- 5) *wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.*

### **IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:**

- 1) *posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;*
- 2) *posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;*
- 3) *wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze;*
- 4) *wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;*
- 5) *analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;*
- 6) *posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką;*
- 7) *opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej;*
- 8) *opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;*
- 9) *rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji, jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;*
- 10) *doświadczalnie:*
  - a) *demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania,*
  - b) *bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła,*
  - c) *wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi.*

## **V. Właściwości materii. Uczeń:**

- 1) *posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;*
- 2) *stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;*
- 3) *posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem;*
- 4) *posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;*
- 5) *posługuje się prawem Pascala, zgodnie, z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;*
- 6) *stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;*
- 7) *analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa;*
- 8) *opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;*
- 9) *doświadczalnie:*
  - a) *demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego; demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego,*
  - b) *demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,*
  - c) *demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,*
  - d) *wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.*

## **VI. Elektryczność. Uczeń:**

- 1) *opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów;*
- 2) *opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;*
- 3) *rozdziela przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;*
- 4) *opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);*
- 5) *opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;*
- 6) *posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego, jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;*
- 7) *opisuje przepływ prądu w obwodach, jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach;*
- 8) *posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;*
- 9) *posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego, jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia;*

- 10) *posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dźule i odwrotnie;*
- 11) *wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki;*
- 12) *posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związków między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu;*
- 13) *rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów;*
- 14) *opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej;*
- 15) *wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;*
- 16) *doświadczalnie:*
  - a) *demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk,*
  - b) *demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych,*
  - c) *rozdzieli przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady,*
  - d) *łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników,*
  - e) *wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.*

## **VII. Magnetyzm. Uczeń:**

- 1) *nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;*
- 2) *opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;*
- 3) *opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;*
- 4) *opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem;*
- 5) *opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;*
- 6) *wskazuje oddziaływanie magnetyczne, jako podstawę działania silników elektrycznych;*
- 7) *doświadczalnie:*
  - a) *demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu,*
  - b) *demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.*

### **VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:**

- 1) *opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;*
- 2) *opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;*
- 3) *wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;*
- 4) *opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej, jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;*
- 5) *posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związek między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;*
- 6) *opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;*
- 7) *opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;*
- 8) *rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;*
- 9) *doświadczalnie:*
  - a) *wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym,*
  - b) *demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,*
  - c) *obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.*

### **IX. Optyka. Uczeń:**

- 1) *ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;*
- 2) *opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;*
- 3) *opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;*
- 4) *analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej;*
- 5) *konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska;*
- 6) *opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;*
- 7) *opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;*

- 8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;
- 9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;
- 10) opisuje światło białe, jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;
- 11) opisuje światło lasera, jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;
- 12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;
- 13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 14) doświadczalnie:
  - a) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek,
  - b) otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,
  - c) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.

### **Warunki i sposób realizacji**

Fizyka jest nauką przyrodniczą, nierozzerwalnie związaną z codzienną aktywnością człowieka. Wiele zagadnień charakterystycznych dla fizyki jest poznawanych i postrzeganych przez uczniów znacznie wcześniej niż rozpoczyna się ich formalna edukacja z tego przedmiotu. Dlatego bardzo ważnym elementem nauczania fizyki jest zarówno świadomość wiedzy potocznej, jak i bagaż umiejętności wynikający z nieustannego obserwowania świata.

Przedmiot fizyka to przede wszystkim sposobność do konstruktywistycznej weryfikacji poglądów uczniów oraz czas na budowanie podstaw myślenia naukowego – stawiania pytań i szukania ustrukturyzowanych odpowiedzi. Uczenie podstaw fizyki bez nieustannego odwoływania się do przykładów z codziennego życia, bogatego ilustrowania kontekstowego oraz czynnego badania zjawisk i procesów jest sprzeczne z fundamentalnymi zasadami nauczania tego przedmiotu. Nauczanie fizyki winno być postrzegane przede wszystkim, jako sposobność do zaspokajania ciekawości poznawczej uczniów i na tej bazie kształtowania umiejętności zdobywania wiedzy, której podstawy zostały zapisane w dokumencie.

Eksperymentowanie, rozwiązywanie zadań problemowych oraz praca z materiałami źródłowymi winny stanowić główne obszary aktywności podczas zajęć fizyki. Zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej treści nauczania zostały wybrane w celu kształtowania podstaw rozumowania naukowego obejmującego rozpoznawanie zagadnień, wyjaśnianie zjawisk fizycznych, interpretowanie oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości. Podczas realizacji wymagań podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej istotne jest zwrócenie uwagi na stopień opanowania następujących umiejętności:

- 1) rozwiązywania typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- 2) rozpoznawania i kojarzenia z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- 3) wybierania i stosowania strategii rozwiązywania problemów;
- 4) efektywnej pracy nad rozwiązaniem oraz łączenia różnorodnych informacji i technik;
- 5) matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji;
- 6) doświadczalnych;
- 7) formułowania komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadniania podjętego działania.

**W zadania szkoły i jej funkcję wychowawczą wpisują się:**

- 1) rozbudzanie zainteresowania uczniów zjawiskami otaczającego świata;
- 2) kształtowanie ciekawości poznawczej przejawiającej się w formułowaniu pytań i szukaniu odpowiedzi z wykorzystaniem metodologii badawczej;
- 3) wyrabianie nawyku poszerzania wiedzy, korzystania z materiałów źródłowych i bezpiecznego eksperymentowania;
- 4) posługiwanie się pojęciami i językiem charakterystycznym dla fizyki, odróżnianie znaczenia pojęć w języku potocznym od ich znaczenia w nauce;
- 5) wykorzystywanie elementów metodologii badawczej do zdobywania i weryfikowania informacji;
- 6) kształtowanie podstaw rozumowania naukowego obejmującego rozpoznawanie zagadnień naukowych, wyjaśnianie zjawisk fizycznych w sposób naukowy, interpretowanie oraz wykorzystywanie wyników i dowodów naukowych;
- 7) uświadamianie roli fizyki, jako naukowej podstawy współczesnej techniki i technologii, w tym również technologii informacyjno-komunikacyjnej;
- 8) kształtowanie kompetencji kluczowych: wiedzy, umiejętności oraz postaw, jako stałych elementów rozwoju jednostki i społeczeństwa;
- 9) wartościowanie znaczenia fizyki w procesie rozwoju gospodarczego i społecznego, a także codziennego życia.

## **IV. Charakterystyka programu**

Program jest zgodny z nową podstawą programową do szkół podstawowych (z 2017 roku). Zawiera wszystkie obowiązkowe treści nauczania oraz cele kształcenia. Podane zostały w programie szczegółowe wymagania edukacyjne. Realizacja programu oparta jest na pracy metodą projektu oraz na wykorzystaniu współczesnych pomocy dydaktycznych oraz narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK).

Do programu zostały dołączone przykładowe projekty edukacyjne, które są do bezpośredniego wykorzystania przez nauczyciela na zajęciach lekcyjnych. Program również zawiera adresy stron internetowych do wolnego oprogramowania, symulacji komputerowych, filmów dydaktycznych, e-doświadczeń i aplikacji sieciowych. Wykorzystanie na lekcjach tego typu narzędzi przybliży uczniom zawarte w podstawie programowej treści nauczania fizyki, jak również umożliwi powiązać omawiane zagadnienia z innymi dziedzinami nauki oraz wskaże praktyczne zastosowanie omawianych zagadnień. Tematy realizowanych treści nauczania formułowane są w większości w postaci pytań, w taki sposób, aby rozbudzić u ucznia ciekawość i zachęcić go do poznania odpowiedzi. Tak realizowany program nauczania powinien mieć wpływ na rozwój uzdolnień naukowych, technicznych i informatycznych ucznia oraz na zwiększenie efektywności uczenia się i zainteresowania fizyką.

## **V. Cele kształcenia i wychowawcze szkoły**

Przedstawiany program „Fizyka w szkole podstawowej” stworzony w ramach projektu SAT oparty jest na nowej podstawie programowej i w pełni realizuje zawarte w niej cele nauczania fizyki. Poprzez szerokie spektrum wykorzystania pomocy dydaktycznych zaciekawi ucznia otaczającym go światem, wskaże praktyczne zastosowanie poznawanych prawidłowości występujących w przyrodzie, nauczy czerpać z nich korzyść i umiejętnie je stosować w codziennym życiu. Przede wszystkim uczeń zdobędzie umiejętność wnikliwej obserwacji przyrody, nauczy się stawiać pytania i poszukiwać na nie odpowiedzi. Uczeń przy realizacji programu będzie miał możliwość poznać sylwetki najśłynniejszych fizyków oraz okoliczności, w jakich dokonali swoich odkryć. W ten sposób młody człowiek zauważy, że warto obserwować otaczający świat, który skrywa w sobie jeszcze niezbadane tajemnice. Będzie świadomy, że odkrycia tych tajemnic mogą w znacznym stopniu udoskonalić byt człowieka na Ziemi oraz we Wszechświecie. Uczeń zaciekawiony światem będzie miał możliwość poszerzania swojej wiedzy i eksperymentowania. Rzetelne przedstawienie wiedzy wraz z metodami badawczymi pozwoli uczniowi weryfikować docierające do niego z różnych źródeł informacje. Nie wątpliwie jednym celów nauczania jest nauka języka fizyki, tak, aby mógł uczeń korzystać z literatury fachowej poszukując odpowiedzi na postawione przez siebie pytania. Program również wskazuje, jak przy eksperymentach wykorzystywać technologię informacyjno-komunikacyjną.

Przy realizowaniu celów edukacyjnych z fizyki rozwijane są następujące umiejętności uczniów:

- ✓ obserwowanie i opisywanie zjawisk zachodzących w otaczającym go świecie

- ✓ wykonywanie doświadczeń, samodzielne eksperymentowanie
- ✓ wykonywanie i analizowanie pomiarów oraz opracowanie i prezentowanie wniosków z wyników doświadczeń
- ✓ poszukiwanie, przetwarzanie, wykorzystanie oraz weryfikowanie informacji w oparciu o znane prawa fizyki
- ✓ korzystanie z zasobów dostępnych w Internecie i krytycznej analizy wyszukanych informacji
- ✓ poszerzanie zasobu słownictwa
- ✓ rozwiązywanie problemów, prezentowanie wyników z wykorzystaniem narzędzi TIK
- ✓ praktyczne stosowanie wiedzy w życiu codziennym
- ✓ komunikowanie się i współpraca w grupie
- ✓ organizowanie i realizowanie pracy metodą projektu

Oprócz realizacji celów nauczania fizyki i rozwijania umiejętności, ważną rolę w kształceniu młodego pokolenia odgrywa wychowanie. Program ma na celu przekazywać i kształtować następujące wartości:

- ✓ akceptację i okazywanie szacunku drugiemu człowiekowi
- ✓ szanowania ludzi nauki i docenianie ich wkładu w rozwój ludzkości
- ✓ okazywanie szacunku środowisku przyrodniczemu i motywowanie do działań na rzecz ochrony środowiska
- ✓ rozwijanie zainteresowań ekologią
- ✓ umiejętności współpracy w grupie i opanowanie technik prowadzenia dyskusji
- ✓ systematycznej pracy i rozwijania swoich zdolności
- ✓ umiejętności planowania i zarządzania swoim czasem
- ✓ kształtowanie postaw prozdrowotnych

Szkoła ma za zadanie przygotować młodego człowieka do funkcjonowania w życiu dorosłym. Program umożliwi rzetelne przedstawienie dotychczasowej wiedzy z fizyki w sposób zrozumiały i przystępny wykorzystując aktywne formy nauczania. Praca metodą projektu z wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych znacznie przybliży rozumienie zagadnień fizyki i ukaże

jej praktyczne zastosowanie. Uczeń będzie mógł odkryć swoje zdolności i ukierunkować swoje zainteresowania. Rozbudzenie zainteresowań nauką i umożliwienie ich rozwinięcia zapewni uczniowi podjęcie decyzji o dalszym rozwoju swojej osobowości.

## VI. Treści nauczania i przewidywane osiągnięcia uczniów

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 marca 2017 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. 2017 nr 0 poz. 703) w II etapie edukacyjnym rozpoczyna się nauka fizyki w wymiarze czterech godzin lekcyjnych w całym cyklu kształcenia. Treści nauczania fizyki w tygodniowym wymiarze godzin realizowane będą w klasie VII i VIII po dwie godziny. Podczas dwóch lat nauki, przyjmując 31 tygodni roku szkolnego nauczyciel ma do dyspozycji 124 jednostki lekcyjne. Przyjmując rozkład treści nauczania określony w Podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej stanowiącej załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, rozszerzając je o nowe elementy oraz uwzględniając liczbę godzin przewidzianą w roku szkolnym, w programie przewidziano następujący podział:

TREŚCI NAUCZANIA		LICZBA GODZIN REALIZACJI		
<b>KLASA VII</b>		Podstawa programowa	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników	Praca z uczniem zdolnym lub słabym
1.	Wstęp	2	0	0
2.	Ruch i siły	20	3	1
3.	Energia	6	3	1
4.	Zjawiska cieplne	8	3	1
5.	Właściwości materii	11	3	0
RAZEM		47	12	3
<b>KLASA VII</b>		Podstawa programowa	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników	Praca z uczniem zdolnym lub słabym
6.	Elektryczność	12	3	2
7.	Magnetyzm	6	3	1
8.	Ruch drgający i fale	10	3	2

9.	Optyka	15	3	2
RAZEM		43	12	7
<b>Razem przez dwa lata</b>		<b>90</b>	<b>24</b>	<b>10</b>

Realizację treści nauczania zawartych w podstawie programowej powinna rozpocząć lekcja wstępna, która na celu będzie miała wprowadzenie do świata fizyki, przybliżenie tego, czym się zajmuje oraz jakimi metodami można poznawać zagadnienia fizyczne. Nauczyciel powinien oprzeć się na przykładach, które w sposób przystępny ukażą zależność pomiędzy obserwacją zjawisk i zachodzących procesów w przyrodzie a zastosowaniem i wykorzystaniem ich w życiu codziennym. To też dobry moment, na zwrócenie uwagi na rozwój techniki na przełomie ostatnich lat dzięki osiągnięciom nauki. Poprzez nawiązanie do literatury, muzyki czy malarstwa można pokazać, że pięknem przyrody i skrywanymi przez nią tajemnicami zachwycali się nie tylko ludzie nauki, ale też sztuki. Lekcja powinna być początkiem rozbudzania ciekawości poznania świata, który otacza młodego człowieka i początkiem drogi, którą poprowadzi go nauczyciel.

### Rozdział 1. Wprowadzenie

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Dlaczego tacy jesteśmy ciekawi świata?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym zajmuje się fizyka</li> <li>• jak będzie wyglądać praca na lekcjach fizyki</li> <li>• dlaczego nauka jest ważna dla ludzkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać przykłady zjawisk fizycznych</li> <li>• śmiało zadać pytanie dotyczące zjawiska, które zaobserwował</li> <li>• podać i opisać przykłady urządzeń, które powstały w wyniku obserwacji przyrody</li> </ul>	I. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scenariusze lekcji- ,Dlaczego inżynier obserwuje przyrodę? <a href="https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/s cenariusz/dlaczego-inzynier- obserwuje-przyrode/zobacz">https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/s cenariusz/dlaczego-inzynier- obserwuje-przyrode/zobacz</a></li> <li>• Prezentacja różnych opisów zjawisk (poeta, muzyk, malarz, fizyk) np. Burza – poeta –William Szekspir, „Król Lear”; muzyk -VI Symfonia Ludwika van Bethovena pt. „Burza”; malarz- „Burza” aut. Giorgio Barbarelli da Castelfranco fizyk- „Il ustrowane encyklopedia dla wszystkich”</li> <li>• Youtube</li> </ul>

					<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IV3HqNxem0">https://www.youtube.com/watch?v=IV3HqNxem0</a>
2-3	Pomiary w fizyce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest wielkość fizyczna i jakie są jednostki w układzie SI</li> <li>• co to jest niepewność pomiaru, dokładność i zakres przyrządu pomiarowego</li> <li>• jak duże są odległości we Wszechświecie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeliczyć jednostki długości i czasu</li> <li>• zapisać wynik pomiaru z jednostką z uwzględnieniem niepewności pomiaru</li> <li>• posługiwać się i przeliczać jednostki odległości we Wszechświecie</li> </ul>	I. 5) 6) 7), 9) II. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar długości i czasu</li> <li>Wykorzystanie aplikacji na telefon Toolbox (Stopwatch, Metronome, Ruler) lub</li> <li><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.ruler">https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nixgame.ruler</a></li> <li><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hybrid.stopwatch">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hybrid.stopwatch</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7mmTgoR3J4w">https://www.youtube.com/watch?v=7mmTgoR3J4w</a></li> <li>• Projekt edukacyjny „Kosmiczne odległości”</li> <li><a href="http://sat.cbk.waw.pl/kosmiczne-odleglosci/">http://sat.cbk.waw.pl/kosmiczne-odleglosci/</a></li> </ul>

## Rozdział 2. Ruch i siły

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Czy w spoczynku czy w ruchu? Wielkości opisujące ruch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kiedy ciało jest w ruchu, kiedy w spoczynku</li> <li>• co nazywamy układem odniesienia</li> <li>• co to tor, a co droga</li> <li>• w jakich jednostkach podaje się drogę i czas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać i opisać przykłady względności ruchu</li> <li>• wskazać układ odniesienia względem, którego ciało jest w ruchu</li> <li>• opisać położenia ciała</li> <li>• rozróżnić ruch ze względu na kształt toru</li> <li>• obliczyć drogę</li> </ul>	I.2), 7) II.1),2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tPq7BjVSTko">https://www.youtube.com/watch?v=tPq7BjVSTko</a></li> </ul>
2	Czym jest prędkość?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest prędkość średnia i chwilowa</li> <li>• zna wzór na prędkość średnią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prędkość średnią</li> <li>• przeliczyć jednostki prędkości z km/h na m/s i odwrotnie</li> </ul>	I. 5), 6), 9) II. 4), 18b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie prędkości z pomiaru odległości i czasu.*</li> <li>Wykorzystanie z Google Play aplikacji na telefon</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>co oznacza pojęcie prędkość względna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć prędkość jednego ciała względem drugiego</li> </ul>		<p>Dalmierz- Smart Measure  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.measure">https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.measure</a>          oraz stoper minutnik  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hybrid.stopwatch">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hybrid.stopwatch</a></p>
3-4	Gdy prędkość nie zmienia się.	<ul style="list-style-type: none"> <li>jakie są cechy ruchu jednostajnego prostoliniowego</li> <li>jak obliczyć prędkość w tym ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazwać i opisać ruch, w którym prędkość nie zmienia się</li> <li>narysować wykres <math>s(t)</math></li> <li>stosować do obliczeń wzór <math>v = \frac{s}{t}</math></li> <li>wyznaczyć wartość prędkości i drogę z wykresu <math>V(t)</math></li> <li>narysować wykres <math>V(t)</math> na podstawie podanych informacji</li> </ul>	I. 1), 3), 4), 6), 9) II. 4), 5), 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar drogi i czasu ruchu pęcherzyka powietrza w szklanej rurce z wodą.</li> <li>Badanie ruchu z programem Tracer</li> <li>Youtube  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=G3aEdrGrAfQ">https://www.youtube.com/watch?v=G3aEdrGrAfQ</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TVGix_bYUBI">https://www.youtube.com/watch?v=TVGix_bYUBI</a></li> </ul>
5	Pokonywanie odległości ze stałą prędkością.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jaka jest zależność drogi od czasu</li> <li>jak obliczyć drogę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządzić wykres <math>s(t)</math></li> <li>odczytać drogę z wykresu <math>s(t)</math></li> <li>obliczyć prędkość na podstawie wykresu <math>s(t)</math></li> <li></li> </ul>	I. 1), 3), 4), 6), 8) II. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Symulacja PHET The Moving Man (Poruszający się człowiek)  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man">https://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man</a></li> </ul>
6	Jak nazwać ruch, w którym prędkość zmienia się?	<ul style="list-style-type: none"> <li>jak nazywa się ruch, w którym prędkość rośnie, a jak nazywa się ruch, w którym prędkość maleje</li> <li>dlaczego ruch nazywamy jednostajnie zmiennym</li> <li>jak zależy szybkość od czasu w ruchu jednostajnie zmiennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać przykłady ruchu zmiennego</li> <li>narysować wykres <math>V(t)</math></li> <li>odczytać zmianę prędkości z wykresu <math>V(t)</math></li> <li>zinterpretować wyniki pomiarów drogi i czasu obliczając wartość prędkości w jednakowych odstępach czasu</li> </ul>	I. 1), 3), 4), 8), 9) II. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar odcinków drogi w jednakowych odstępach czasu dla ruchu zmiennego</li> <li>Badanie ruchu z programem Tracer</li> <li>Symulacja PHET The Moving Man (Poruszający się człowiek)  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man">https://phet.colorado.edu/en/simulation/moving-man</a></li> </ul>
7	Czym jest	<ul style="list-style-type: none"> <li>jak obliczyć wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować pojęcie</li> </ul>	I. 1), 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar prędkości chwilowych w</li> </ul>

	przyspieszenie?	<p>przyspieszenia <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka jest jednostka przyspieszenia</li> <li>• dlaczego przyspieszenie jest stałe w ruchu jednostajnie zmiennym</li> <li>• co to jest opóźnienie</li> </ul>	<p>przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresu <math>V(t)</math> dla ruchu jednostajnie zmiennego</li> <li>• narysować wykres <math>a(t)</math></li> </ul>	II. 8), 9)	<p>jednakowych odstępach czasu dla ruchu zmiennego</p> <p>Wykorzystanie z Google Play aplikacji na telefon Prędkościomierz GPS</p> <p><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.california.cyber.developers.gps.speedometer.tripmeter">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.california.cyber.developers.gps.speedometer.tripmeter</a></p>
8	Jaka jest różnica między drogą przebytą w ruchu ze stałą prędkością a drogą przebytą w ruchu jednostajnie zmiennym?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak obliczyć drogę z wykresu <math>v(t)</math></li> <li>• jakie są różnice w zależności drogi od czasu pomiędzy ruchem jednostajnym, a ruchem jednostajnie przyspieszonym czy opóźnionym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć drogę z wykresu <math>V(t)</math></li> <li>• rozróżnić na podstawie wykresów <math>V(t)</math>, jakim ruchem porusza się ciało</li> <li>• obliczyć i porównać drogę przebytą w tym samym czasie przez ciało poruszające się ruchem jednostajnym a ciałem poruszającym się ruchem jednostajnie zmiennym</li> </ul>	I. 1), 2), 8) II. 8), 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie ruchu z programem Tracer - tworzenie wykresów <math>V(t)</math></li> </ul>
9	Co jest przyczyną ruchu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka wielkość fizyczna jest przyczyną ruchu</li> <li>• jaka jest jednostka siły i jak ją zmierzyć</li> <li>• jak zilustrować działanie siły na ciało</li> <li>• jakie są skutki działania siły</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać przyczynę ruchu,</li> <li>• narysować siłę i określić jej wartość, kierunek i zwrot</li> <li>• podać wartość siły wraz z jednostką</li> <li>• wyznaczyć wartość siły za pomocą siłomierza</li> <li>• rozróżnić skutki statyczne i dynamiczne</li> </ul>	I. 1), 9) II. 10), 18c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie wartości siły za pomocą siłomierza lub wagi analogowej albo cyfrowej.*</li> <li>• Symulacje PHET Forces and Motion: Basics (Siły i ruch. Podstawy)</li> <li><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/forces-and-motion-basics">https://phet.colorado.edu/en/simulations/forces-and-motion-basics</a></li> <li>Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GqEp9OZIZMI">https://www.youtube.com/watch?v=GqEp9OZIZMI</a></li> </ul>
10-12	Jakie siły działają w przyrodzie? - siła ciężkości - siła nacisku - siła sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest ciężar</li> <li>• od czego zależy ciężar ciała</li> <li>• jakie są cechy siły nacisku</li> <li>• kiedy pojawia się siła sprężystości i od czego i w jaki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć ciężar</li> <li>• przekształcić wzór <math>F_c = mg</math></li> <li>• narysować wykres zależności <math>F(m)</math> i wyznaczyć współczynnik <math>g</math></li> </ul>	I. 1), 2), 3), 9) II. 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar siły ciężkości dla różnych mas</li> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=sMi-LiqCoV4">https://www.youtube.com/watch?v=sMi-LiqCoV4</a></li> <li>• Pomiar wydłużenia sprężyny w</li> </ul>

	- siła oporów ruchu	<p>sposób zależy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest współczynnik sprężystości</li> <li>• od czego zależy siła oporu powietrza i siła tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać różnicę między siłą ciężkości a siłą nacisku</li> <li>• sporządzić wykres zależności wydłużenia od działającej siły</li> <li>• wskazać przykłady i zastosowanie tych sił w swoim otoczeniu</li> <li>• obliczyć siłę tarcia <math>F_t = f F_N</math></li> <li>• wymienić czynniki zwiększające lub zmniejszające siły oporu ruchu</li> <li>• wskazać skutki negatywnego i pozytywnego działania sił oporów ruchu</li> </ul>		<p>zależności od działającej siły.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie współczynnika tarcia przy różnych powierzchniach</li> <li>• Scenariusze lekcji- Jak zważyć Ziemię? <a href="https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/scenariusz/jak-zwazyc-ziemie">https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/scenariusz/jak-zwazyc-ziemie</a></li> <li>• symulacje PHET Hooke's Law, Masses &amp; Springs <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab">https://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab</a></li> </ul>
13	Jak zachowuje się ciało pod działaniem sił?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• że ciało pod działaniem sił równoważących może spoczywać lub poruszać się jednostajnie</li> <li>• że ciało będzie poruszało się w kierunku działania siły o większej wartości</li> <li>• jak wyznaczyć siłę wypadkową i równoważącą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady, w których siły równoważą się</li> <li>• rysuje i oblicza siłę wypadkową w przypadku działania sił o tym samym kierunku</li> <li>• rysuje i opisuje siły równoważące się</li> </ul>	I. 1), 4) II. 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=llLfC8siUSw">https://www.youtube.com/watch?v=llLfC8siUSw</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SXlyeb8-aIq">https://www.youtube.com/watch?v=SXlyeb8-aIq</a></li> <li>• symulacja PHET Collision Lab (Symulacja kolizji), Forces 1 Dimension (Siły w jednym wymiarze). <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/collision-lab">https://phet.colorado.edu/en/simulation/collision-lab</a> <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-1d">https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-1d</a></li> </ul>
14	Jak wystrzelić raketę w kosmos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka jest wspólna cecha wszystkich oddziaływań</li> <li>• co to są siły akcji i reakcji</li> <li>• czym jest zjawisko odrzutu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać i wyjaśnić start rakiety posługując się III zasadą dynamiki Newtona</li> <li>• wskazać przykłady działań sił i akcji i reakcji</li> <li>• przedstawić na rysunku siły</li> </ul>	I. 1), 8) II. 13) 18a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa rakiety i próba jej wystrzelenia</li> <li>• Ilustracja III zasady dynamiki.* NASA Ground and Space Views of Japanese Rocket Launch</li> </ul>

			<p>wzajemnego oddziaływania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• udowodnić doświadczalnie, że siły akcji i reakcji to siły o tych samych wartościach</li> </ul>		<p><a href="https://www.nasa.gov/mission_pages/station/videos/index.html">https://www.nasa.gov/mission_pages/station/videos/index.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=FzCsDVfPQqk">https://www.youtube.com/watch?v=FzCsDVfPQqk</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=FgyZBF53Ufw">https://www.youtube.com/watch?v=FgyZBF53Ufw</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=MplA-lcFg8g">https://www.youtube.com/watch?v=MplA-lcFg8g</a></li> </ul>
15	Ruch ciał bez oporów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w jaki sposób Newton doszedł do swojego wniosku</li> <li>• dlaczego książka względem stołu spoczywa a samochód na autostradzie może poruszać się ruchem ze stałą prędkością</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zilustrować I zasadę dynamiki Newtona</li> <li>• analizować zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona</li> <li>• omówić ruch ciał w przestrzeni kosmicznej</li> </ul>	I. 1), 8) II. 13),14), 18a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaczęło się od Arystotelesa ...- prezentacja</li> <li>• Fragment filmu Grawitacja 3D Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7hiq_IDbE4o">https://www.youtube.com/watch?v=7hiq_IDbE4o</a></li> </ul>
16	Bezwładność ciał- utrapienie czy też niezastąpione zastosowanie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co jest miarą bezwładności ciała</li> <li>• dlaczego podczas jazdy samochodem należy stosować pasy bezpieczeństwa a dzieci należy przewozić w specjalnych fotelikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać na przykładach zjawisko bezwładności</li> <li>• podać zastosowanie bezwładności ciał</li> <li>• wskazać negatywne skutki oraz sposoby zapobiegania im</li> <li>• wytłumaczyć dlaczego jadąc samochodem należy zwolnić przed zakrętem</li> </ul>	I. 1), 8) II. 14),15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja bezwładności ciał np. jajko surowe i ugotowane, moneta na kartce papieru.</li> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JjymugLiapM">https://www.youtube.com/watch?v=JjymugLiapM</a></li> <li>• Symulacje PHET Forces and Motion:Basics (Siły i ruch. Podstawy)</li> <li><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics">https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics</a></li> </ul>
17-18	Gdy siły działające na ciało nie równoważą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka jest przyczyna ruchu jednostajnie zmiennego</li> <li>• jak przyspieszenie zależy od działającej siły i masy ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować do obliczeń wzór <math>F = ma</math></li> <li>• analizować zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona</li> <li>• podać definicję 1 niutona</li> </ul>	I. 1), 8) II. 15), 18a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie przyspieszenia ciała przy zmiennej masie lub zmiennej sile. e-doświadczenia</li> <li><a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=4&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=4&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> <li>• Symulacje PHET</li> </ul>

			$(1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2})$		Forces and Motion: Basics (Siły i ruch. Podstawy).* <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics">https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics</a>
19	Czy przyspieszenie związane jest z grawitacją?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pod wpływem, jakich sił jest ciało spadające swobodnie</li> <li>• że, ciała bez względu na swoją masę z tej samej wysokości spadają w jednakowym czasie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udowodnić, że ciała spadające na ziemię poruszają się ruchem jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• opisać swobodny spadek</li> <li>• stosować do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym</li> </ul>	I. 1), 8) II. 15),16), 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spadek ciał o różnych masach w rurze próżniowej Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rQkUt88kjkc">https://www.youtube.com/watch?v=rQkUt88kjkc</a></li> <li>• Spadek ciał na Księżycu Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5kY5AKWn0sI&amp;t=5s">https://www.youtube.com/watch?v=5kY5AKWn0sI&amp;t=5s</a></li> </ul>
20	Stan nieważkości i stan przeciążenia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kiedy ciało znajdzie się w stanie nieważkości lub przeciążenia</li> <li>• z jakimi problemami spotykają się kosmonauci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić stan nieważkości i przeciążenia</li> <li>• podać i opisać przykłady występowania stanu nieważkości i przeciążenia</li> <li>• wskazać niepożądane skutki przebywania człowieka w stanie nieważkości i w jaki sposób zapowiedz nim</li> <li>• opisać wpływ stanów przeciążenia na organizm człowieka</li> </ul>	I. 1), 8) II. 14), 15), 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustracja ruchu ciała w windzie i ruchu piłeczki tenisowej podczas spadania w dół kolejki górskiej – fragment filmu na youtube Grawitacja</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cEHvyyqKw08A">https://www.youtube.com/watch?v=cEHvyyqKw08A</a> Co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości? <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Q0fsj-pLADQ">https://www.youtube.com/watch?v=Q0fsj-pLADQ</a></li> <li>• Ciekawostki Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dwGhEbqtg88">https://www.youtube.com/watch?v=dwGhEbqtg88</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5E-yAlBpWnI">https://www.youtube.com/watch?v=5E-yAlBpWnI</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Hrwo08VZ4Io">https://www.youtube.com/watch?v=Hrwo08VZ4Io</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=">https://www.youtube.com/watch?v=</a></li> </ul>

					<a href="#">tBVUTFPate0</a>
21	Oblicza grawitacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>w jakich jednostkach podaje się odległości we Wszechświecie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeliczać jednostki</li> <li>wskazać zastosowanie II zasady Newtona oraz prawa powszechnego ciężenia</li> </ul>	treści dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projekt edukacyjny <a href="http://sat.cbk.waw.pl/oblicza-grawitacji/">http://sat.cbk.waw.pl/oblicza-grawitacji/</a></li> <li>Prezentacje</li> </ul>
22-24	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie)wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

### Rozdział 3. Energia

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Czy zawsze w sensie fizycznym wykonywana jest praca?	<ul style="list-style-type: none"> <li>w jakich przypadkach w sensie fizycznym wykonywana jest praca</li> <li>od czego zależy, jak duża zostanie wykonana praca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać przykłady, w których praca jest wykonywana i w których pracy nie wykonuje się</li> <li>obliczyć pracę <math>W = Fs</math></li> <li>podać i zdefiniować jednostkę pracy <math>1\text{J} = \frac{1\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}</math></li> <li>przeliczyć wielokrotności jednostki pracy</li> <li>sporządzić wykres zależności <math>F(s)</math> a następnie obliczyć na jego podstawie pracę</li> </ul>	I. 2), 3), 7), 9) III. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=T7KEvFOXAfK">https://www.youtube.com/watch?v=T7KEvFOXAfK</a></li> <li>Wyznaczyć pracę wykonaną podczas rozciągania sprężyny. Symulacja PHET Masses &amp; Springs (Ciężarki na sprężynach) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab">https://phet.colorado.edu/en/simulation/mass-spring-lab</a></li> </ul>

2	Moc czy siła?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak obliczać moc</li> <li>• jak znając moc obliczyć pracę</li> <li>• jak wyrazić pracę w kWh</li> <li>• czym jest koń mechaniczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdementować potoczną nazwę mocy</li> <li>• podać przykłady urządzeń pracujących z różną mocą</li> <li>• obliczyć moc <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>• podać i zdefiniować jednostkę mocy <math>1W = \frac{1J}{1s}</math></li> <li>• przeliczyć wielokrotności jednostki</li> <li>• obliczyć moc z wykresu W(t)</li> <li>• wyjaśnić sens pytania stanowiącego temat lekcji</li> </ul>	I. 2), 3),7) III. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczyć moc mięśni człowieka przy podnoszeniu ciała o dowolnej masie i na dowolną wysokość</li> </ul>
3	Czym jest energia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że zmiana energii związana jest z wykonywaniem pracy</li> <li>• o niemożliwości wytworzenia energii</li> <li>• o konieczności oszczędzania energii</li> <li>• jakie są formy alternatywnej energii i dlaczego ich zastosowanie sprzyja ochronie środowiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady energii w przyrodzie</li> <li>• wyjaśnić kiedy ciało będzie posiadało energię mechaniczną</li> <li>• nazwać energię mechaniczną jaką posiada ciało</li> <li>• wskazać i opisać sposoby wykorzystania energii</li> </ul>	I. 2), 3) III. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilustracja sposobów wykorzystania energii Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Zh1md2rD5-g">https://www.youtube.com/watch?v=Zh1md2rD5-g</a></li> <li>• Symulacja PHET Energy Forms and Changes ( Formy energii i jej przemiany) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-forms-and-changes">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-forms-and-changes</a></li> </ul>
4	Czy spadająca swobodnie piłeczka pingpongowa może utworzyć krater?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak obliczyć energię potencjalną ciała znajdującego się na pewnej wysokości nad ziemią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady ciał posiadających energię potencjalną grawitacji</li> <li>• przewidzieć skutki uderzenia ciała spadającego z dużej wysokości</li> <li>• opisać wykonaną pracę, jako zmianę energii potencjalnej</li> </ul>	I. 2), 3) III. 3), 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube Impact Crater Demo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=q1n-XgNKY2I">https://www.youtube.com/watch?v=q1n-XgNKY2I</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=rMLUO-cQeJo">https://www.youtube.com/watch?v=rMLUO-cQeJo</a></li> </ul>

5	Energia kinetyczna a skutki wypadków drogowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• od czego zależy energia kinetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady ciał posiadających energię kinetyczną</li> <li>• przewidzieć skutki wypadków drogowych uwzględniając prędkość pojazdu</li> <li>• opisać wykonaną pracę, jako zmianę energii kinetycznej</li> </ul>	I. 2), 3) III. 3), 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bmUoxAx0Zqg">https://www.youtube.com/watch?v=bmUoxAx0Zqg</a></li> </ul>
6	Co ma wspólnego zasada zachowania energii mechanicznej z osiągnięciami sportowców?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zapisać zasadę zachowania energii mechanicznej</li> <li>• jakie warunki muszą być spełnione, aby energia mechaniczna była zachowana w układzie</li> <li>• jak zasadę energii mechanicznej można zastosować w sporcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady przemian energii mechanicznej</li> <li>• opisać przemiany energii mechanicznej posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej</li> <li>• przewidzieć osiągnięcia sportowców biorąc pod uwagę zasadę zachowania energii</li> <li>• stosować zasadę zachowania energii mechanicznej przy rozwiązywaniu zadań</li> </ul>	I. 2), 3) III. 4), 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• symulacja PHET Energy Skate Park (Energia w skate parku) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-skate-park">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-skate-park</a></li> <li>• You Tube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=mkPS5Uzk000">https://www.youtube.com/watch?v=mkPS5Uzk000</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BImbiRo6EEk">https://www.youtube.com/watch?v=BImbiRo6EEk</a></li> </ul>
7-9	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

#### Rozdział 4. Zjawiska cieplne

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Czym jest temperatura?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest stan równowagi termicznej</li> <li>• jakie są skale temperatur i w jakich jednostkach podawana jest temperatura</li> <li>• o tym, że zmiana temperatury w skali Kelvina i Celsjusza jest taka sama</li> <li>• czym jest energia wewnętrzna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić konieczność wprowadzenia pojęcia temperatury</li> <li>• posługiwać się pojęciem temperatury oraz skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita)</li> <li>• powiązać temperaturę ze średnią energią kinetyczną</li> </ul>	I. 1), 2), 3) IV. 1), 2), 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doświadczenie obrazujące odczuwanie ciepła oraz udowadniające ruch cząsteczek przy wzroście temperatury.</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jcv0gw-Z2RY">https://www.youtube.com/watch?v=jcv0gw-Z2RY</a></li> <li>• Symulacja PHET</li> </ul>

		ciała	cząsteczek • przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina i odwrotnie		States of Matter: Basics (Stany skupienia. Podstawy) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter-basics">https://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter-basics</a>
2	Gdzie odnaleźć energię mechaniczną układu utraconą w wyniku działania sił oporu ruchu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>o tym, że energię wewnętrzną ciała można zmienić wykonując nad nim pracę</li> <li>jak obliczyć zmianę energii wewnętrznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić, co dzieje się z energią mechaniczną podczas ruchu ciała, na które działają siły oporu ruchu</li> <li>obliczyć zmianę energii wewnętrznej przez wykonanie pracy</li> <li>podać przykłady pozytywnych i negatywnych skutków zmiany energii wewnętrznej poprzez wykonanie pracy</li> <li>opisać zmianę energii wewnętrznej podczas sprężania i rozprężania gazu</li> </ul>	I. 1), 2),3) IV. 1), 4),5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doświadczenie potwierdzające zmianę temperatury podczas ruchu ciała z oporami oraz podczas sprężania i rozprężania gazu</li> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-6YjLBxtxA">https://www.youtube.com/watch?v=-6YjLBxtxA</a></li> <li>Symulacja PHET Friction (tarcie) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/friction">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/friction</a></li> </ul>
3	Co dzieje się przy zetknięciu ciał o różnych temperaturach?	<ul style="list-style-type: none"> <li>czym jest ciepło a czym ciepło właściwe</li> <li>jaka jest jednostka ciepła i ciepła właściwego</li> <li>o tym, że przekazywanie energii zachodzi do momentu wyrównania się temperatur ciał</li> <li>jakie są sposoby przekazywania ciepła</li> <li>od czego zależy ilość przekazanego ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnić przebieg przekazywania energii między ciałami o różnej temperaturze</li> <li>opisać i podać przykłady przewodnictwa, konwekcji i promieniowania</li> <li>wyjaśnić, jaką informację uzyskujemy znając ciepło właściwe</li> <li>obliczać ciepło <math>Q = c_w m \Delta T</math></li> </ul>	I. 1), 2),3),9) IV. 1), 3),5),6), 8) V. 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja zjawiska konwekcji, promieniowania</li> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LMUOZV7D0-0">https://www.youtube.com/watch?v=LMUOZV7D0-0</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AGgZ9E48xjs">https://www.youtube.com/watch?v=AGgZ9E48xjs</a></li> </ul>
4	Jakie materiały zastosować do rozprowadzania a jakie do zatrzymania ciepła i dlaczego?	<ul style="list-style-type: none"> <li>o tym, że różne materiały w różny sposób przewodzą ciepło</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać przykłady przewodników i izolatorów i ich zastosowanie w życiu codziennym</li> <li>rozdzielić przewodniki i izolatory na podstawie</li> </ul>	I. 1), 2),3),9) IV. 6), 7). 10b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego.*</li> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6H-9A-5oQMg">https://www.youtube.com/watch?v=6H-9A-5oQMg</a></li> </ul>

			znajomości ciepła właściwego <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, dlaczego niektóre substancje dobrze przewodzą ciepło a inne słabiej</li> <li>• określić na podstawie doświadczenia, który materiał lepiej przewodzi ciepło</li> </ul>		
5	Ile energii musimy dostarczyć doprowadzając wodę do wrzenia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że chcąc obliczyć ilość energii potrzebnej do ogrzania wody trzeba znać jej ciepło właściwe</li> <li>• jakie przyrządy użyć do wyznaczenia ciepła właściwego wody</li> <li>• jak obliczyć ilość energii przekazanej wodzie przez grzałkę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć doświadczalnie ciepło właściwe wody</li> <li>• obliczyć ciepło właściwe na podstawie wykresu T(Q)</li> <li>• wskazać czynniki, które wpłynęły na niedokładny wynik pomiaru</li> </ul>	I. 1), 2),3), 4), 5), 6), 9) IV. 3), 6),10c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi. *</li> <li>• Symulacja PHET States of Matter(Stany skupienia materii) <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html</a></li> </ul>
6	Czy dostarczenie energii podczas zmian stanów skupienia powoduje zmianę temperatury?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że przy zmianach skupienia dostarczenie energii nie powoduje zmiany temperatury</li> <li>• o stałej temperaturze, przy której zachodzi zjawisko topnienia i krzepnięcia niektórych substancji</li> <li>• jaki przebieg może mieć zjawisko parowania w zależności od temperatury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zjawiska zmian stanów skupienia</li> <li>• wskazać, w których przemianach ciało pobiera, a w których oddaje energię</li> <li>• obliczać ilość ciepła w procesie topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania</li> <li>• odczytać z wykresu T(Q) temperaturę topnienia, temperaturę wrzenia oraz ilość</li> </ul>	I. 2),3), 4), 8), 9) IV. 2), 9),10a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania..* Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gSDqycmCE7w">https://www.youtube.com/watch?v=gSDqycmCE7w</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-mPM7Vj3Xc">https://www.youtube.com/watch?v=-mPM7Vj3Xc</a></li> <li>• e-doświadczenie- Kalorymetria <a href="http://pled.e-">http://pled.e-</a></li> </ul>

		substancji <ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest temperatura topnienia i temperatura wrzenia</li> <li>• co to jest ciepło topnienia, ciepło parowania i jakie są ich jednostki</li> </ul>	energii dostarczonej w procesach topnienia, parowania		<a href="http://doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=9&amp;node=all_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=9&amp;node=all_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a>
7-8	Ile energii potrzebne jest danej substancji do zmiany stanu skupienia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że ilość dostarczanej energii zależy od tego, czy ciało podlega procesowi zmiany temperatury, czy zmiany stanu skupienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć ilość energii dostarczonej ciału o dowolnej temperaturze początkowej aby zmienić jego stan skupienia</li> <li>• analizować wykres T(Q)</li> </ul>	I. 1), 7), 8) IV. 6), 9)	Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gSDqycmCE7w&amp;t=9s">https://www.youtube.com/watch?v=gSDqycmCE7w&amp;t=9s</a>
9-11	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie)wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

### Rozdział 5. Właściwości materii

Lp.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Dowody istnienia kinetyczno – molekularnej budowy materii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zbudowane są substancje</li> <li>• co to jest molekula</li> <li>• czym są siły spójności i siły przylegania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić teorię kinetyczno-molekularnej budowy materii</li> <li>• wskazać przykłady potwierdzające budowę materii</li> <li>• opisać zjawisko dyfuzji, kontrakcji</li> <li>• wskazać zastosowanie sił międzycząsteczkowych</li> <li>• sprawdzić doświadczalnie ułożenie i oddziaływanie cząsteczek w ciałach stałych, cieczach i gazach</li> <li>• wyjaśnić zjawisko napięcia powierzchniowego</li> </ul>	I. 2), 3), 4) V. 1), 8), 9a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska dyfuzji, kontrakcji, braku zmiany objętości ciał stałych, zmiany kształtu cieczy, zmiany objętości gazów..*</li> <li>• Demonstracja zjawiska napięcia powierzchniowego.</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sWsDFGtOtMA">https://www.youtube.com/watch?v=sWsDFGtOtMA</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vYt_SoDh210">https://www.youtube.com/watch?v=vYt_SoDh210</a></li> </ul>

2	Jakie są różnice między ciałami stałymi, ciekczymi i gazami?	<ul style="list-style-type: none"> <li>o tym, że ciała o tej samej masie mogą zajmować inną przestrzeń</li> <li>jak zbudowane są ciała stałe, ciecze i gazy i jakie zjawiska świadczą o tym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>narysować schemat budowy ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul>	I. 2), 4), 9) V. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja różnych substancji o tej samej masie.</li> <li>Pomiar masy różnych substancji przy tej samej objętości.</li> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Mgpa0h4bnLE">https://www.youtube.com/watch?v=Mgpa0h4bnLE</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9LHE8jNy6Qo">https://www.youtube.com/watch?v=9LHE8jNy6Qo</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k7qWrghwGfk">https://www.youtube.com/watch?v=k7qWrghwGfk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qyZK68KrwHM">https://www.youtube.com/watch?v=qyZK68KrwHM</a></li> </ul>
3	Gęstość, jako znak identyfikacji substancji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>jak obliczyć gęstość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać słuszność wprowadzenia pojęcia gęstości</li> <li>odczytać gęstość z tabeli</li> <li>analizować gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy stałych, cieczy i gazów</li> <li>obliczyć gęstość substancji</li> <li>przeliczyć jednostki gęstości mikroskopowej ciał</li> </ul>	I. 1), 6) V. 1), 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2isjipCdT_k">https://www.youtube.com/watch?v=2isjipCdT_k</a></li> </ul>
4-5	Jakimi sposobami sprawdzić autentyczność substancji?	<ul style="list-style-type: none"> <li>jak doświadczalnie wyznaczyć gęstość ciała stałego oraz cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć gęstość substancji</li> <li>oszacować niepewności pomiarowe masy i objętości</li> <li>zapisać wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru</li> <li>zidentyfikować substancję korzystając z tabeli</li> <li>obliczyć gęstość substancji z</li> </ul>	I. 2), 4), 5), 6), 8) V. 1), 2), 9c), 9d)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyznaczanie gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnych kształtach za pomocą wagi i przymiaru oraz o nieregularnych kształtach za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.*</li> <li>Wyznaczenie gęstości cieczy.*</li> <li>Youtube</li> </ul>

			wykresu $m(v)$		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=6c01ufmr89w">https://www.youtube.com/watch?v=6c01ufmr89w</a>
6	Jak uratować tonącego w przerębli?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• od czego zależy skutek oddziaływania ciała na powierzchnię, z którą styka się</li> <li>• czym jest ciśnienie i jaka jest jego jednostka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić słuszność wprowadzenia pojęcia ciśnienia</li> <li>• podać odpowiedź na pytanie zawarte w temacie</li> <li>• posługiwać się pojęciem nacisku</li> <li>• obliczyć ciśnienie</li> <li>• przeliczać jednostki ciśnienia używając wielokrotności</li> <li>• wyznaczyć ciśnienie wywierane przez siebie</li> </ul>	I. 3), 4), 5), 6) V. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie ciśnienia wywieranego na podłoże stojąc na jednej i dwóch nogach.</li> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=uE7Wr2tgy_M">https://www.youtube.com/watch?v=uE7Wr2tgy_M</a></li> </ul>
7	Czy w próżni moglibyśmy zawekować przetwory?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest parcie i zna pojęcie ciśnienia w cieczech i gazach</li> <li>• czym jest ciśnienie atmosferyczne i od czego zależy jej wartość</li> <li>• czym zmierzyć ciśnienie atmosferyczne i w jakich jednostkach podać</li> <li>• jaka jest wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza</li> <li>• podać przykłady, w których ciśnienie atmosferyczne odgrywa istotną rolę</li> <li>• podać odpowiedź na pytanie zawarte w temacie</li> <li>• wytłumaczyć, jaki wpływ na nasz organizm ma zmiana ciśnienia atmosferycznego</li> <li>• przeliczyć, jaki jest nacisk atmosfery na <math>1\text{cm}^2</math> naszej skóry przy ciśnieniu normalnym i omówić wynik</li> <li>•</li> </ul>	I. 3), 4), 5), 6) V. 3), 4), 9a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja, PHET Gas Properties (Właściwości)</li> <li>• <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas-properties">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gas-properties</a></li> <li>• Demonstracja istnienia ciśnienia atmosferycznego.*</li> <li>• Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=CxXHKuqR5T0">https://www.youtube.com/watch?v=CxXHKuqR5T0</a></li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tFKuljkFmEs">https://www.youtube.com/watch?v=tFKuljkFmEs</a></li> <li>•</li> </ul>
8	Jak Pascal wykorzystując niewielką ilość wody rozsadził solidną beczkę?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• że zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu</li> <li>• czym jest ciśnienie hydrostatyczne i od czego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się prawem Pascala</li> <li>• podać przykłady zastosowania prawa Pascala</li> <li>• opisać zasadę działania podnośnika hydraulicznego,</li> </ul>	I. 3), 4), 6) V. 3), 5), 6), 9b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja prawa Pascala oraz zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy.*</li> <li>• Youtube</li> </ul>

		zależy	<p>hamulca hydraulicznego i prasy hydraulicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć ciśnienie hydrostatyczne <math>p = \rho gh</math></li> <li>• wyjaśnić jak dwoma litrami wody Pascal rozsadził beczkę</li> </ul>		<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=3QIiB3Fb8">https://www.youtube.com/watch?v=3QIiB3Fb8</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• e-doświadczenia- Mechanika cieczy <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=8&amp;node=a1sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=8&amp;node=a1sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> <li>• Symulacja PHET Fluid Pressure and Flow (Ciśnienie i przepływ cieczy) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow</a></li> </ul>
10	Jakim sposobem Archimedes zdemaskował złotnika na dworze króla Hierona?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest siła wyporu i od czego zależy</li> <li>• czemu równa jest objętość wypartej cieczy po zanurzeniu w niej ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć siłę wyporu za pomocą siłomierza</li> <li>• obliczyć siłę wyporu <math>F = \rho Vg</math></li> <li>• posługiwać się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa</li> </ul>	I. 3), 4), V. 2), 7), 9c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie siły wyporu.</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wI7RGAHObs">https://www.youtube.com/watch?v=wI7RGAHObs</a></li> </ul>
11	Dlaczego bryłka metalu tonie, a olbrzymi statek pływa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co wpływa na wielkość zanurzenia ciała w cieczy</li> <li>• dlaczego balon się unosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać warunki pływania ciał zanurzonych w cieczy</li> <li>• wskazać przykłady zastosowania prawa Archimedesesa</li> <li>• sprawdzić doświadczalnie i wyjaśnić dlaczego, niektóre ciała toną, inne pływają</li> </ul>	I. 3), 4) V. 7), 9c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja prawa Archimedesesa, w którym ustalone są warunki pływania ciał.*</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMMcMH006xk">https://www.youtube.com/watch?v=IMMcMH006xk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OJ2b8S1phLk">https://www.youtube.com/watch?v=OJ2b8S1phLk</a></li> <li>• Symulacja PHET Buoyancy (Siła wyporu) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/buoyancy">https://phet.colorado.edu/en/simulation/buoyancy</a></li> </ul>

					<a href="http://www.simulation/legacy/buoyancy">n/simulation/legacy/buoyancy</a> • Scenariusze lekcji- Dlaczego kamień tonie? <a href="https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/dlaczego-kamien-tonie">https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/dlaczego-kamien-tonie</a>
12-14	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

### Rozdział 6. Elektryczność

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1	Skąd bierze się elektryczność?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zbudowany jest atom</li> <li>• na czym polega elektryzowanie ciał</li> <li>• czym jest ładunek elementarny</li> <li>• kiedy ciało jest naelektryzowane ujemnie, a kiedy dodatnio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naelektryzować ciało przez tarcie i dotyk</li> <li>• opisać zjawisko elektryzowania</li> <li>• podać przykłady elektryzowania ciał i wskazać negatywne i pozytywne skutki tego zjawiska</li> <li>• obliczyć całkowity ładunek elektryczny jako wielokrotność ładunku elementarnego i wynik podać z jednostką</li> </ul>	I. 1), 3), 4), 6), 7) VI. 1), 6) 16a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie i dotyk.*</li> <li>• e-doświadczenie - Pole elektryczne <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/cgi-bin/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserwator%2Fcourses&amp;c=11&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/cgi-bin/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserwator%2Fcourses&amp;c=11&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> <li>• Symulacja PHET Balloons and Static Electricity (Balony i statyczne pole elektryczne) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/balloons">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/balloons</a></li> </ul>

2	Jak oddziałują na siebie ciała naelektryzowane?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak oddziałują ładunki jednoimienne i różnoimienne</li> <li>• od czego zależy siła oddziaływania</li> <li>• jak zbudowany jest elektroskop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać wzajemne oddziaływanie ładunków elektrycznych</li> <li>• narysować siły wzajemnego oddziaływania</li> <li>• opisać i wyjaśnić zasadę działania elektroskopu</li> <li>• wyjaśnić, dlaczego ciała naelektryzowane oddziałują na odległość</li> <li>• zobrazować pole elektryczne</li> </ul>	I. 1), 3), 4) VI. 2), 5), 16b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych.*</li> <li>• Demonstracja pola elektrycznego.</li> <li>• Symulacja PHET Charges And Fields, Electric Field Hockey (Ładunki i pola elektryczne) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/charges-and-fields">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/charges-and-fields</a></li> </ul>
3	Czy można naelektryzować ciało na odległość?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak przemieszczają się ładunki w przewodnikach pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego</li> <li>• czym jest zjawisko uziemienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zjawisko indukcji elektrostatycznej</li> <li>• wytłumaczyć jak trwale naelektryzować ciało na odległość</li> <li>• podać występowanie i zastosowanie zjawiska</li> </ul>	I. 1), 3), 4) VI. 4),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska indukcji elektrostatycznej.</li> <li>• Trwale elektryzowanie ciał na odległość.</li> <li>• Symulacja PHET John Travoltage <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/travoltage">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/travoltage</a></li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=708eC_2SSqo">https://www.youtube.com/watch?v=708eC_2SSqo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=708eC_2SSqo">https://www.youtube.com/watch?v=708eC_2SSqo</a></li> </ul>
4	Czym różni się przewodnik od izolatora elektrycznego?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakie są różnice między przewodnikiem i izolatorem</li> <li>• jak zubożętnić ładunek na izolatorze, a jak na przewodniku i dlaczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia i wskazuje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>• opisuje różnice przy elektryzowaniu przewodników i izolatorów</li> <li>• wyjaśnić zjawisko polaryzacji</li> <li>• zastosowanie przewodników i izolatorów</li> </ul>	I. 3), 4) VI. 3), 16c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz przewodników i izolatorów elektrycznych.*</li> <li>• Demonstracja zubożętniania ładunku elektrycznego w przewodnikach i izolatorach.</li> <li>• Symulacja PHET Circuit Construction Kit (DC Only) (Obwody prądu stałego)* <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-">https://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-</a></li> </ul>

					<a href="#">construction-kit-dc</a>
5	Czym jest prąd elektryczny?	<ul style="list-style-type: none"> <li>o tym, że prąd to ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach</li> <li>jaka jest jednostka natężenia prądu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać przepływ prądu w przewodniku</li> <li>posługiwać się pojęciem natężenia prądu</li> <li>obliczyć natężenie prądu =... i wynik podać z jednostką</li> <li>przeliczać jednostkę natężenia używając podwielokrotności</li> </ul>	I. 1), 3), 4), 6),7) VI. 7), 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja strumienia elektronów pomiędzy kulkami maszyny elektrostatycznej</li> <li>Symulacja PHET Capacitor Lab (Kondensatory) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/capacitor-lab-basics">https://phet.colorado.edu/en/simulation/capacitor-lab-basics</a></li> <li>Symulacja PHET Battery-Resistor Circuit (Obwód bateria-rezystor) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/battery-resistor-circuit">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/battery-resistor-circuit</a></li> </ul>
6	Jak rozumieć napięcie elektryczne?	<ul style="list-style-type: none"> <li>o tym, że napięcie to wielkość określająca ilość energii potrzebnej do przemieszczenia jednostkowego ładunku w obwodzie</li> <li>jaka jest jednostka napięcia elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługiwać się pojęciem napięcia elektrycznego</li> <li>obliczyć napięcie elektryczne =... i wynik podać z jednostką</li> <li>przeliczać jednostkę napięcia używając wielokrotności</li> <li>wymienić źródła prądu</li> </ul>	I. 1), 6),7) VI. 9), 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja ruchu piłeczki owiniętej folią aluminiową pomiędzy dwoma naelektryzowanymi płytami.</li> <li>Symulacja PHET Battery Voltage (napięcie ogniwa) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/battery-voltage">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/battery-voltage</a></li> <li>Capacitor Lab (Kondensatory) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/capacitor-lab">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/capacitor-lab</a></li> </ul>
7	Jak zbudować prosty obwód elektryczny i narysować jego schemat?	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą, jakich symboli graficznych oznaczane są elementy obwodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>łączyć według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła, odbiornika, wyłączników, woltomierzy, amperomierzy</li> </ul>	I. 1), 3) VI. 8), 9), 13), 16d)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowanie prostych obwodów elektrycznych na podstawie schematów..*</li> <li>e-doświadczenie- Obwody prądu stałego.*</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować schemat obwodu elektrycznego składającego się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłącznika</li> <li>• odczytać wskazania mierników</li> </ul>		<a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/control.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=21&amp;node=a1_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/control.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=21&amp;node=a1_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a>
8-9	Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że w czasie przepływu prądu energia elektryczna zamieniana jest na inne formy energii</li> <li>• czy jest praca prądu elektrycznego a czym moc elektryczna</li> <li>• jakie informacje zawiera tabliczka znamionowa umieszczana na odbiorniku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć moc</li> <li>• posługiwać się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego</li> <li>• wskazać źródła energii elektryczne i odbiorniki</li> <li>• pozyskiwanie energii</li> <li>• wyróżnić formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna</li> <li>• obliczać pracę <math>W = IUt</math> i moc <math>P = IU</math></li> <li>• przeliczać jednostki pracy i mocy</li> <li>• przeliczać energię elektryczną z kilowatogodzin na dżule i odwrotnie</li> <li>• obliczyć zużycie energii elektrycznej w swoim domu</li> </ul>	I. 1), 3), 6),7) VI. 10), 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczenia mocy obwodu elektrycznego.</li> </ul> Youtue <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CoiGR53oYwg">https://www.youtube.com/watch?v=CoiGR53oYwg</a>
10-11	Czy zmiana napięcia ma wpływ na natężenie prądu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka jest zależność natężenia od napięcia dla przewodnika</li> <li>• jaka jest jednostka oporu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć opór przewodnika dokonując pomiaru napięcia i natężenia</li> <li>• stosować prawo Ohma</li> <li>• obliczyć opór elektryczny przewodnika <math>= \dots</math> i wynik podać z jednostką</li> <li>• rysować wykres zależności <math>I(U)</math></li> </ul>	I. 1), 3), 4), 6),7), 8) VI. 12), 16e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie oporu przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego..*</li> <li>• Symulacja PHET Ohm's Law (Prawo Ohma) <a href="https://phet.colorado.edu/sim">https://phet.colorado.edu/sim</a></li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizować wykres zależności I(U) dla różnych przewodników</li> <li>• wskazać zastosowanie prawa Ohma</li> </ul>		<a href="s/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html">s/html/ohms-law/latest/ohms-law_en.html</a>
12	Jaką rolę odgrywają bezpieczniki w domowej sieci elektrycznej?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaka jest rola izolacji i bezpieczników w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• co oznacza na bezpieczniku wartość natężenia prądu</li> <li>• jak połączone są elementy w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• że przy połączeniu równoległym dołączając kolejny odbiornik spada opór elektryczny całego obwodu a rośnie natężenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu</li> <li>• opisać warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> <li>• sprawdzić, wykonując odpowiednie obliczenia, czy do danego obwodu można podłączyć kolejny odbiornik</li> </ul>	I. 1), 6),7) VI. 14), 15)	<p>Youtube</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=gftaVfBwcwQ">https://www.youtube.com/watch?v=gftaVfBwcwQ</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hiZR6P4-dVc">https://www.youtube.com/watch?v=hiZR6P4-dVc</a></p>
13-15	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

## Rozdział 7. Magnetyzm

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1-2	Czym jest magnes?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skąd pochodzą nazwy biegunów magnetycznych</li> <li>• o tym, że Ziemia jest olbrzymim magnesem</li> <li>• jak oddziałują ze sobą bieguny jednoimienne a jak różnoimienne</li> <li>• czym jest igła magnetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać pole magnetyczne Ziemi</li> <li>• opisać oddziaływanie magnesów</li> <li>• opisać zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu i zasadę działania kompasu</li> <li>• sprawdzić doświadczalnie kierunki działania sił magnetycznych</li> </ul>	I. 2), 3), 4) VII. 1), 2), 7a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrowanie zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu.*</li> <li>• Demonstrowanie za pomocą opiłków żelaza pola magnetyczne wokół magnesu.</li> <li>• e-doświadczenie- Pole magnetyczne</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować siły wzajemnego oddziaływania</li> </ul>		<a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=14&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=14&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja PHET Magnet and Compass (Magnes i kompas)</li> </ul> <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/magnet-and-compass">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/magnet-and-compass</a>
3	Właściwości magnetyczne ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak namagnesować ciała</li> <li>• o tym, że nie wszystkie substancje magnesują się</li> <li>• co to są ferromagnetyki, paramagnetyki i diamagnetyki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienić przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• zidentyfikować doświadczalnie bieguny namagnesowanego żelaza</li> <li>• wymienić kilka przykładów ferromagnetyków, paramagnetyków i diamagnetyków.</li> </ul>	VII. 3),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzenie doświadczalnie, jakie substancje można namagnesować.</li> <li>• You Tube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=T2x8ApTWgGk">https://www.youtube.com/watch?v=T2x8ApTWgGk</a> Efekt Curie <a href="https://www.youtube.com/watch?v=c2TduSzJJ8Y">https://www.youtube.com/watch?v=c2TduSzJJ8Y</a></li> </ul>
4	Odkrycie Hansa Oersteda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że wokół przewodu, w którym płynie prąd powstaje pole magnetyczne</li> <li>• dlaczego pod liniami wysokiego napięcia kompas wskaże błędnie kierunki Świata</li> <li>• jak ważne było odkrycie Oersteda</li> <li>• jaką rolę pełni w elektromagnesie rdzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</li> <li>• określić bieguny elektromagnesu</li> <li>• opisać budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>• wskazać zastosowanie elektromagnesu</li> </ul>	I. 2), 3), 4) VII. 4), 5), 7b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.*</li> <li>• Symulacja PHET Magnets and Electromagnets (Magnes i Elektromagnes) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets</a></li> </ul>

		ferromagnetyczny			
5-6	Jak działa silnik elektryczny?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zbudowany jest silnik elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów</li> <li>• opisać przemiany energii elektrycznej</li> <li>• opisać budowę silnika i wyjaśnić zasadę działania</li> <li>• podać zastosowanie silnika elektrycznego</li> </ul>	I. 2), 3), 4) VII. 5), 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja powstawania siły elektrodynamicznej</li> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xB2e4djUukk">https://www.youtube.com/watch?v=xB2e4djUukk</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HBcwUN0v8_4&amp;t=31s">https://www.youtube.com/watch?v=HBcwUN0v8_4&amp;t=31s</a></li> </ul>
7-9	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

## Rozdział 8. Ruch drgający i fale

Lp.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1-2	Jak wyregulować zegar wahadłowy?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaki ruch nazywamy drgającym</li> <li>• co to jest okres, częstotliwość, amplituda i jakie są ich jednostki</li> <li>• co to jest wahadło matematyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się przy opisie ruchu okresowego następującymi pojęciami: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość</li> <li>• obliczyć częstotliwość drgań znając liczbę drgań i czas, w którym te drgania nastąpiły</li> <li>• podać i stosować zależność <math>T = \frac{1}{f}</math></li> <li>• wyznaczyć doświadczalnie okres drgań wahadła</li> <li>• sprawdzić doświadczalnie, od czego zależy okres drgań wahadła</li> </ul>	I. 2), 3), 6) VIII. 1), 9a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DbBusp4QE50">https://www.youtube.com/watch?v=DbBusp4QE50</a></li> <li>• Wyznaczanie okresu i częstotliwości w ruchu okresowym.*</li> <li>• e-doświadczenie- Wahadło matematyczne <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=5&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=5&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> </ul>

3	Jak opisać ruch pod działaniem siły sprężystości?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak wygląda wykres zależności położenia od czasu</li> <li>• jak z wykresu zależności od czasu wyliczyć częstotliwość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać ruch drgający ciała pod wpływem siły sprężystości</li> <li>• analizować jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości</li> <li>• wskazać położenie równowagi</li> <li>• odczytać z wykresu położenia od czasu amplitudę i okres oraz obliczyć częstotliwość</li> </ul>	I. 1), 2), 3) VIII. 2), 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scenariusze lekcji- Jak działa serce? <a href="https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/jak-dziala-serce">https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/jak-dziala-serce</a></li> <li>• e-doswiadczenie- Drgania mechaniczne <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=10&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=10&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> </ul>
4	Dlaczego wojsko nie powinno iść równym krokiem przez most?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to są drgania swobodne, gasnące i wymuszone</li> <li>• w jakich warunkach powstaje zjawisko rezonansu</li> <li>• jaki jest skutek powstania zjawiska rezonansu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać drgania swobodne, gasnące i wymuszone</li> <li>• zademonstrować i opisać zjawisko rezonansu</li> <li>• podać przykłady zjawiska rezonansu oraz zastosowanie</li> </ul>	I. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja drgań swobodnych, gasnących i wymuszonych.</li> <li>• Demonstracja zjawiska rezonansu mechanicznego. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=z39p4TuDUUpU">https://www.youtube.com/watch?v=z39p4TuDUUpU</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yvF0aug62Qk">https://www.youtube.com/watch?v=yvF0aug62Qk</a></li> <li>• Symulacja PHET Resonance (Rezonans) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/resonance">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/resonance</a></li> <li>Youtube Skutki rezonansu <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGS">https://www.youtube.com/watch?v=3mclp9QmCGS</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uWoiMMLIvc">https://www.youtube.com/watch?v=uWoiMMLIvc</a></li> </ul>

					<a href="https://www.youtube.com/watch?v=V87VXA6gPuE">o</a> Tańczące wahadła <a href="https://www.youtube.com/watch?v=V87VXA6gPuE">https://www.youtube.com/watch?v=V87VXA6gPuE</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LLwClbpnIaM">https://www.youtube.com/watch?v=LLwClbpnIaM</a>
5	Zjawisko powstawania fali mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest fala mechaniczna i co jest jej źródłem</li> <li>• od czego zależy prędkość rozchodzenia się fali</li> <li>• co to czoło fali, powierzchnia falowa,</li> <li>• co to jest kierunek rozchodzenia fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać rozchodzenie się fali mechanicznej</li> <li>• posługiwać się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali</li> <li>• dokonać podziału fal ze względu na czoło fali i ruch cząsteczek ośrodka w porównaniu z kierunkiem rozchodzenia się fali</li> <li>• podać przykłady fal</li> <li>• posługiwać się pojęciem amplitudy, okresu i częstotliwości</li> </ul>	I. 2), 3), VIII. 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja fali, jako procesu przekazywania energii bez udziału materii.</li> <li>• Demonstracja fali poprzecznej i podłużnej oraz fali płaskiej i kolistej.</li> <li>• Symulacja PHET Normal Modes  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/normal-modes">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/normal-modes</a>  Wave on a String (Fale na linie)  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string">https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string</a> </li> </ul>
6	Czym jest długość fali?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co to jest długość fali i zna jej jednostkę</li> <li>• jaka jest zależność między długością a częstotliwością</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się pojęciem długości</li> <li>• odczytać długość fali z wykresu zależności wychylenia od odległości od źródła</li> <li>• obliczyć długość fali <math>\lambda = \frac{v}{f}</math></li> <li>• przeliczać jednostki długości</li> </ul>	I. 1) VIII. 5)	Youtube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k9M09JCoyJg">https://www.youtube.com/watch?v=k9M09JCoyJg</a>
7	Jak rozchodzi się fala dźwiękowa w powietrzu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• co nazywamy dźwiękiem</li> <li>• jaki jest mechanizm powstawania fali dźwiękowej w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać powstawanie fali dźwiękowej w powietrzu</li> <li>• podać przykłady źródeł dźwięku</li> </ul>	VIII. 6), 7), 9b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja dźwięków o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>o jakiej częstotliwości dźwięki słyszy człowiek</li> <li>o tym, że fala dźwiękowa jest falą podłużną</li> <li>od czego zależy głośność, a od czego częstotliwość dźwięku</li> <li>z jaką prędkością dźwięk rozchodzi się w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać zjawisko echa i pogłosu</li> </ul>		<p>muzycznego i wykorzystanie Soundcard Oscilloscope.*</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e-doświadczenie- Laboratorium dźwięku <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=19&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=19&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></li> <li>Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=wDsdjI4CC4M">https://www.youtube.com/watch?v=wDsdjI4CC4M</a></li> <li>Symulacja PHET Sound (Dźwięk) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound</a></li> </ul>
8-9	Jaki wpływ na zdrowie mają fale dźwiękowe?	<ul style="list-style-type: none"> <li>co to jest ciśnienie akustyczne</li> <li>jaki jest związek między natężeniem dźwięku a energią fali i amplitudą</li> <li>czym jest poziom natężenia dźwięku oraz co oznacza próg słyszalności i próg bólu</li> <li>o jakich częstotliwościach nie słyszy człowiek fal dźwiękowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisać mechanizm odbierania dźwięku przez ucho ludzkie</li> <li>wyjaśnić, dlaczego dźwięki głośne są szkodliwe</li> <li>nazwać i podać zakres infradźwięków i ultradźwięków</li> <li>podać źródła infradźwięków i ultradźwięków</li> <li>opisać i wyjaśnić szkodliwe działanie infradźwięków i ultradźwięków na organizm człowieka</li> <li>podać sposoby ochrony przed szkodliwym działaniem fal dźwiękowych</li> </ul>	I. 2), 3) VIII. 7), 8) 9c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obserwacja oscylogramów dźwięków z wykorzystaniem różnych technik – wykorzystanie Soundcard Oscilloscope.*</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SKkiSynACro">https://www.youtube.com/watch?v=SKkiSynACro</a></li> <li>Figury Chladniego <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-hH4rx825p0">https://www.youtube.com/watch?v=-hH4rx825p0</a></li> <li>Rura Rubensa <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0_2vdHpwuGc">https://www.youtube.com/watch?v=0_2vdHpwuGc</a></li> </ul>
10	Zastosowanie fal dźwiękowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>jak wykorzystując fale dźwiękowe można określić</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić i opisać przykłady zastosowania fal dźwiękowych</li> </ul>	I. 2) VIII. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentacja w Power Point - Zastosowanie fal</li> </ul>

		głębokość zbiornika z wodą, lub odległość ławicy ryb od kutra rybackiego	• obliczyć głębokość zbiornika z wodą, lub odległość ławicy ryb od kutra rybackiego		dźwiękowych
11-13	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

## Rozdział 9. Optyka

L.p.	Temat	Treści nauczania Uczeń wie	Przewidywane osiągnięcia ucznia Uczeń potrafi	Odniesienie do podstawy programowej	Proponowane środki dydaktyczne doświadczenia/pokazy narzędzia TIK
1-2	Teatrzyk cieni-, czyli jak powstaje cień i półcień.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak rozchodzi się światło</li> <li>• od czego zależy wielkość cienia</li> <li>• czym jest stożek cienia i półcienia</li> <li>• co powoduje widzenie przedmiotów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać przykłady potwierdzające prostoliniowe rozchodzenie się światła</li> <li>• zilustrować prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>• wyjaśnić powstawania cienia i półcienia</li> <li>• opisać zaćmienie Słońca i Księżyca opierając się na prostoliniowym rozchodzeniu się światła</li> </ul>	IX. 1), 14a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska prostoliniowego rozchodzenia się światła..*</li> <li>• Tworzenie cieni i półcieni.</li> <li>• Zaćmienie Słońca i Księżyca</li> <li>• NASA <a href="https://www.nasa.gov/multimedia/vidogallery/index.html">https://www.nasa.gov/multimedia/vidogallery/index.html</a></li> <li>• <a href="http://www.pl.euhou.net/index.php/wiadomosci-mainmenu-49/316-gloria-zaprasza-do-afryki">http://www.pl.euhou.net/index.php/wiadomosci-mainmenu-49/316-gloria-zaprasza-do-afryki</a></li> <li>Projekt edukacyjny <a href="http://sat.cbk.waw.pl/zanieczyszczenie-swiatlem/">http://sat.cbk.waw.pl/zanieczyszczenie-swiatlem/</a></li> </ul>
3-4	Aranżacja wnętrza światłem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak odbija się światło od powierzchni gładkich</li> <li>• czym jest rozproszenie światła</li> <li>• jak odbija się światło od powierzchni płaskich i sferycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zjawisko regularnego odbicia światła</li> <li>• opisać zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatych</li> <li>• analizować bieg promieni wychodzących z punktu w</li> </ul>	IX. 2), 3), 4),5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska odbicia.</li> <li>• You Tube <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0QR9-JIRSXM&amp;list=PLKM2ew-WE-BNdnKqlRI4psns1D43hHBS">https://www.youtube.com/watch?v=0QR9-JIRSXM&amp;list=PLKM2ew-WE-BNdnKqlRI4psns1D43hHBS</a></li> </ul>

			<p>różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i sferycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruować bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie</li> <li>• zaprojektować oświetlenie w swoim pokoju</li> </ul>		<p><b>B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja PHET Bending Light ( Odbicie i załamanie światła)</li> </ul> <p><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light">https://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light</a></p>
5-6	Zwierciadła płaskie i sferyczne w praktyce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest ognisko, ogniskowa i promień krzywizny</li> <li>• jakie zastosowania mają zwierciadła sferyczne</li> <li>• jak lustra mogą przekłamać rzeczywistość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych w zwierciadle wypukłym</li> <li>• konstruować bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska</li> <li>• podać i wyjaśnić zastosowania zwierciadeł</li> </ul>	IX. 4), 5), 14a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja powstawania obrazu za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych.*</li> <li>• e-doświadczenia</li> </ul> <p><a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=18&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=18&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;savebtn=1</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• You Tube</li> </ul> <p>Wykorzystanie zwierciadła w fotografii „Jak zobaczyć niewidzialne”</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=AoWgiuHxdVQ">https://www.youtube.com/watch?v=AoWgiuHxdVQ</a></p>
7-8	Czy na pewno łyżeczka jest złamana a monety zniknęły?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zmienia się kąt załamania w zależności od zmiany kąta padania</li> <li>• w jaki sposób wielkość kąta załamania zależy od zmiany prędkości rozchodzenia się światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać jakościowo zjawisko załamania na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła</li> <li>• wskazać kierunek załamania</li> <li>• wyjaśnić, dlaczego łyżeczka zanurzona w szklance wydaje się</li> </ul>	IX. 6), 14a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska załamania światła.*</li> <li>• Demonstracja zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia.</li> <li>• Symulacja PHET Bending Light ( Odbicie i załamanie światła)</li> </ul>

			<p>złamana, a monety pod szklanką giną, gdy patrzymy z boku szklanki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać i wyjaśnić zjawiska powstające w otaczającym świecie w wyniku zjawiska załamania (halo, miraże, aureole)</li> <li>• opisać całkowite wewnętrzne odbicie i podać jego zastosowanie</li> </ul>		<p><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light">https://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light</a></p>
9-11	Do czego można wykorzystać soczewki?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czym jest ognisko, ogniskowa, zdolność skupiająca soczewki</li> <li>• jakie soczewki są skupiające a jakie rozpraszające</li> <li>• kiedy powstaje obraz pozorny a kiedy rzeczywisty</li> <li>• gdzie wykorzystać soczewki</li> <li>• jak policzyć powiększenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> <li>• posługiwać się pojęciem ogniska i ogniskową</li> <li>• rysować konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki</li> <li>• rozróżniać obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone</li> <li>• porównać wielkość przedmiotu i obrazu</li> <li>• omówić i wyjaśnić budowę, zasadę działania przyrządu optycznego</li> </ul>	IX. 7), 8), 14a) b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja powstawania obrazu za pomocą soczewek.*</li> <li>• Otrzymywanie za pomocą soczewki skupiającej ostrych obrazów przedmiotów na ekranie..*</li> <li>• Scenariusze lekcji- Jak zbudować prosty mikroskop? <a href="https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/jak-zobaczyc-cos-czego-nie-widac-golym-okiem">https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/jak-zobaczyc-cos-czego-nie-widac-golym-okiem</a></li> <li>• e-doświadczenie- Ława optyczna <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=22&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=22&amp;node=al_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1</a></li> <li>• Symulacja PHET Geometric Optics (Optyka geometryczna)</li> </ul>

					<a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometric-optics">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometric-optics</a>
12	Jak postrzegamy świat- czy zawsze widzimy wyraźnie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jak zbudowane jest oko ludzkie</li> <li>• czym jest akomodacja</li> <li>• czym jest zdolność skupiająca soczewki i zna jej jednostkę</li> <li>• co jest przyczyną krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać budowę oka ludzkiego, jako układu optycznego</li> <li>• posługiwać się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> <li>• opisywać rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> </ul>	IX. 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja PHET Color Vision (Widzenie kolorowe)</li> <li><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/color-vision">https://phet.colorado.edu/en/simulation/color-vision</a></li> <li>Youtube</li> <li><a href="https://www.youtube.com/watch?v=9ri0qzR9SM">https://www.youtube.com/watch?v=9ri0qzR9SM</a></li> <li>• Projekt edukacyjny „Okoprzyrząd optyczny.”</li> <li><a href="http://sat.cbk.waw.pl/oko/">http://sat.cbk.waw.pl/oko/</a></li> </ul>
13	Jak powstaje tęcza?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• o tym, że światło białe jest mieszaniną barw</li> <li>• jak odchylają się poszczególne wiązki składowe światła białego po przejściu przez pryzmat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać światło białe jako</li> <li>• ilustrować zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie</li> <li>• wymienić inne przykłady rozszczepienia światła</li> <li>• wyjaśnić powstawanie tęczy</li> <li>• opisuje światło lasera, jako jednobarwne</li> <li>• ilustruje światło lasera brakiem rozszczepienia w pryzmacie</li> </ul>	IX. 10), 11), 14b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie.*</li> <li>• Sprawdzenie czy światło lasera po przepuszczeniu go przez pryzmat ulega rozszczepieniu</li> <li>• Scenariusze lekcji- Ile barw ma światło białe?</li> <li><a href="https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/ile-barw-ma-swiatlo">https://www.scenariuszelekcyj.edu.pl/scenariusz/ile-barw-ma-swiatlo</a></li> <li>• Symulacja PHET Lasers (Lasery)</li> <li><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/lasers">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/lasers</a></li> </ul>
14	Czy światło to fala czy cząsteczka?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaką naturę posiada światło</li> <li>• jakie są różnice między falą mechaniczną a świetlną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i</li> </ul>	IX. 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstracja zjawiska dyfrakcji i interferencji fali mechanicznej i światła</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• z jaką prędkością porusza się światło</li> </ul>	<p>elektromagnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zjawisko dyfrakcji i interferencji</li> <li>• podać zjawiska zachodzące w przyrodzie w wyniku dyfrakcji i interferencji</li> <li>• wskazać zjawiska świadczące o korpuskularnej naturze światła i falowej</li> </ul>		<p>widzialnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• e-doświadczenie- Interferencja i dyfrakcja światła, Korpuskularna natura światła i materii  <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=17&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=17&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1</a>  <a href="http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=15&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1">http://pled.e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/ctrl.php/preview/preview?pbk=%2Fctrl.php%2Fmod%2Fobserver%2Fcourses&amp;c=15&amp;node=aI_sco_a1&amp;pbka=0&amp;s_avebtn=1</a></li> <li>• Symulacja PHET Molecules and Light (Cząsteczki i fale elektromagnetyczne)  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/molecules-and-light">https://phet.colorado.edu/en/simulation/molecules-and-light</a>            Wave Interference (Fale na linii)  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string">https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string</a></li> </ul>
15	Rodzaje i zastosowanie fal elektromagnetycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jaki jest zakres częstotliwości fal elektromagnetycznych</li> <li>• jakie są rodzaje fal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić fale elektromagnetyczne o mniejszej i większej częstotliwości od częstotliwości światła</li> </ul>	IX. 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentacja</li> <li>• Symulacja PHET Radio Waves &amp; Electromagnetic Fields,</li> </ul>

		elektromagnetycznych	widzialnego • wskazać zastosowanie poszczególnych fal elektromagnetycznych		Microwaves (Fale radiowe) <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/radio-waves">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/radio-waves</a>
16-18	Powtórzenie materiału, sprawdzenie wiedzy i umiejętności, omówienie wyników Projekt edukacyjny Labirynt (nie) wiedzy <a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>				

\* doświadczenia, demonstracje wskazane, jako konieczne w podstawie programowej

Dodatkowo program proponuje zrealizowanie trzech projektów edukacyjnych, które przede wszystkim ukazą powiązanie fizyki z astronomią oraz innymi dziedzinami nauki. Uczniów można zachęcić do wykonania w ramach zajęć poza lekcyjnych, a na ostateczną prezentację wyników umówić się na lekcji planowej.

1. Astronomia i historia - <http://sat.cbk.waw.pl/astronomia-i-historia/>
2. Ruch planet i ich księżyców wokół Słońca - <http://sat.cbk.waw.pl/rezultaty/projekty-edukacyjne/ruch-planet-wokol-slonce-i-ich-ksiezycow-na-przykladzie-ziemi/>
3. Wpływ siły grawitacji na organizmy roślinne - <http://sat.cbk.waw.pl/wplyw-sily-grawitacji/>

## VII. Sposoby osiągnięcia celów

Chcąc zainteresować młodego człowieka dziedziną fizyki należy ukazać dotychczasowy dorobek w sposób przystępny i zrozumiały. Lekcje fizyki uczniowi zainteresowanemu otaczającym światem powinny dać odpowiedź na nurtujące go pytania a ucznia niezainteresowanego zaciekać i wciągnąć do aktywnego działania. Rozkład treści nauczania, osiągnięcie celów i główne zadania szkoły po części narzucone zostały przez *Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej(...)*, ale realizacja ich w praktyce w bardzo dużym stopniu zależy od nauczyciela. Nauczyciel chcąc, aby uczeń zainteresował się jego dziedziną, oprócz innych zalet, przede wszystkim powinien dorównać kroku uczniowi w dziedzinie technologii informatyczno-komunikacyjnej. Realizacja treści nauczania powinna przebiegać z wykorzystaniem narzędzi TIK, które uczynią lekcje bliższe światu, w jakim funkcjonuje uczeń. Nie mniej ważną rolę powinno odgrywać w nauce tradycyjne doświadczenie, oraz samodzielny eksperyment. Istotą użytych narzędzi powinno być powiązanie nauki z wykorzystaniem i zastosowaniem zgłębianej wiedzy, co daje uczniowi rozumienie sensu nauki. Sposób prowadzenia zajęć powinien być dla ucznia atrakcyjny i rozbudzić w nim ciekawość, która wpłynie, iż stanie się on dobrym obserwatorem świata a w przyszłości być może odkrywcą i wynalazcą. Ważne jest w tym programie, aby ucznia zachęcić do samodzielnej lub zespołowej pracy metodą projektu. Warto wprowadzić na lekcji dyskusje w formie debaty, która uczy ucznia argumentowania i obrony własnego stanowiska. W programie zawarte zostały tylko przykładowe sposoby i narzędzia osiągnięcia celów, które powinny nauczyciela zainspirować do poszukiwania nowych coraz bardziej atrakcyjnych dla ucznia form przyswajania wiedzy.

Program przewiduje następujące sposoby osiągnięcia celów:

- ✓ Praca metodą projektu
- ✓ Samodzielne eksperymentowanie
- ✓ Tworzenie prostych przyrządów-pomocy dydaktycznych wspomagających eksperyment lub pokaz
- ✓ Wykorzystywanie symulacji komputerowych, filmów edukacyjnych, prezentacji
- ✓ Demonstracje doświadczeń, wykorzystanie e-doświadczeń
- ✓ Korzystanie z narzędzi TIK m.in. programów z możliwością wideo pomiarów, komputerowego planetarium, programów w formie gier sprawdzających i podsumowujących zdobytą wiedzę, symulatorów przestrzeni kosmicznej i wielu innych wymienionych w rozdziale IX
- ✓ Praca indywidualna i w grupie z wykorzystaniem kart pracy
- ✓ Analiza przykładów życia codziennego w oparciu o poznane prawidłowości
- ✓ Praca z materiałami źródłowymi, analiza i weryfikacja informacji
- ✓ Prowadzenie dyskusji w formie debaty
- ✓ Utrwalanie na każdej lekcji wiadomości z poprzednich zajęć z wykorzystaniem programów komputerowych
- ✓ Dbanie przy wypowiedziach ucznia o poprawność posługiwania się pojęciami i językiem używanym przez fizyków
- ✓ Zachęcanie uczniów do zadawania pytań i stymulowanie ich ciekawości świata poprzez ukazanie funkcjonalności mechanizmu konstrukcji świata. Pokazanie, że nauka nie jest czymś odległym od rzeczywistości.
- ✓ Zadawanie prac domowych w formie zagadnień problemowych do samodzielnego przemyślenia i uargumentowania przyjętego stanowiska dotyczącego postawionego przez nauczyciela zadania

## VIII. Ocenianie i metody sprawdzania osiągnięć ucznia

*Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych oraz Statut Szkoły na mocy Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 maja 2001 r. w sprawie ramowych statutów publicznego przedszkola oraz publicznych szkół stanowi podstawę prawną oceniania ucznia.*

Poniżej przytoczone zostały istotne paragrafy z rozdziału drugiego rozporządzenia MEN w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, które zawierają ogólne informacje.

*§ 9. 1. Począwszy od klasy IV szkoły podstawowej, roczne, a w szkole policealnej – semestralne, oraz końcowe oceny klasyfikacyjne z zajęć edukacyjnych, o których mowa w art. 44a ustawy, ustala się w stopniach według następującej skali:*

- 1) stopień celujący – 6;*
- 2) stopień bardzo dobry – 5;*
- 3) stopień dobry – 4;*
- 4) stopień dostateczny – 3;*
- 5) stopień dopuszczający – 2;*
- 6) stopień niedostateczny – 1.*

*2. Pozytywnymi ocenami klasyfikacyjnymi są oceny ustalone w stopniach, o których mowa w ust. 1 pkt 1–5.*

*3. Negatywną oceną klasyfikacyjną jest ocena ustalona w stopniu, o którym mowa w ust. 1 pkt 6.*

*§ 10. Śródroczna i roczna opisowa ocena klasyfikacyjna z zajęć edukacyjnych, o której mowa w art. 44i ust. 1 pkt 2 i ust. 4 ustawy, uwzględnia poziom i postępy w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do odpowiednio wymagań i efektów kształcenia, o których mowa w art. 44b ust. 3 ustawy, dla danego etapu edukacyjnego oraz wskazuje potrzeby rozwojowe i edukacyjne ucznia związane z przewyższaniem trudności w nauce lub rozwijaniem uzdolnień.*

*§ 14. Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się, poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co i jak wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć.*

Szczegółowe zasady oceniania uczniów zawiera Statut Szkoły. W wewnątrzszkolnym systemie oceniania zawarte są kryteria oceny ucznia dostosowane do specyfiki szkoły i stanowią dla nauczyciela podstawę oceny osiągnięć ucznia.

Sprawdzanie wiadomości i umiejętności ucznia powinno odbywać się systematycznie, co znacznie wzmacnia motywację do uczenia się, a częstsze utrwalanie powoduje trwalsze zapamiętywanie. Systematyczność w ocenianiu ma jeszcze jedną zaletę, daje nauczycielowi możliwość wystawienia bardziej obiektywnej oceny końcowej. Ocenie powinny podlegać różnorodne formy tj.

- ✓ odpowiedź,
- ✓ praca domowa,
- ✓ krótkie sprawdziany,
- ✓ testy,
- ✓ karty pracy,
- ✓ wykonanie doświadczenia,
- ✓ przeprowadzenie eksperymentu,
- ✓ stworzenie przyrządu, jako pomocy dydaktycznej,
- ✓ prezentacje z wykorzystaniem narzędzi TIK,
- ✓ osiągnięcia w konkursach przedmiotowych z fizyki i astronomii
- ✓ aktywność.

W programie zawarta jest propozycja sprawdzania wiedzy krótkimi testami tworzonymi na platformie edukacyjnej Kahoot it! i Quizizz. Takie testy mogą podsumować lekcję lub pełnić rolę wstępu do nowego tematu. W ten sposób sprawdzana wiedza i umiejętności, jest dla ucznia: dobrą zabawą i natychmiastową informacją zwrotną o jego postępach. Rywalizacja jest metodą, która sprzyja osiągnięciu przez ucznia lepszych wyników.

## IX. Narzędzia TIK do zastosowania w programie nauczania

l.p.	Nazwa i opis	link
1.	<p><b>Tracker</b> – program do pomiarów wideo Oprogramowanie w wersji 4.96 posiada interfejs w języku polskim. Podstawy pracy w polskiej wersji opisane są na stronie <a href="http://warsztatpracynauczycieli.blogspot.com">http://warsztatpracynauczycieli.blogspot.com</a></p>	<p><a href="http://physlets.org/tracker/">http://physlets.org/tracker/</a></p>
2.	<p><b>Soundcard Scope V 1.46</b> – Soundcard Oscilloscope Używany do wyświetlania i analizy sygnału odbieranego przez kartę dźwiękową z wejścia mikrofonowego, liniowego lub odtwarzacza multimedialnego. Interfejs ustawiony jako klasyczny oscyloskop. Program umożliwia analizę krzywych Lissajous, analizę częstotliwościową i zawiera generator sygnału.</p>	<p><a href="https://www.zeitnitz.eu/scope_en">https://www.zeitnitz.eu/scope_en</a></p>
3.	<p><b>Kahoot it!</b> – platforma nauczania oparta na grach, które może stworzyć nauczyciel. Gracze odpowiadają na pytania na swoich urządzeniach, podczas gdy gry są wyświetlane na wspólnym ekranie. To dobry program na podsumowanie lekcji lub sprawdzenie wiadomości.</p>	<p>Dla nauczyciela <a href="https://getkahoot.com">https://getkahoot.com</a> Dla ucznia <a href="https://kahoot.it.com">https://kahoot.it.com</a></p>
4.	<p><b>Quizizz</b> – platforma umożliwiająca wykorzystanie gotowych testów do sprawdzenia wiedzy ucznia na dowolnym urządzeniu z przeglądarką lub utworzenie przez nauczyciela własnego testu</p>	<p><a href="https://quizizz.com/">https://quizizz.com/</a></p>
5.	<p><b>Stellarium</b> – komputerowe planetarium, dzięki niemu można oglądać realistyczne niebo w 3D m.in. można obrazować i przeprowadzić symulację zaćmień</p>	<p><a href="http://www.stellarium.org/pl">www.stellarium.org/pl</a></p>
6.	<p><b>Universe Sandbox</b> – fizyczny symulator przestrzeni kosmicznej m.in. symulacja oddziaływań grawitacyjnych, modelowanie zderzeń galaktyk</p>	<p><a href="http://universesandbox.com/">http://universesandbox.com/</a></p>
7.	<p><b>Google Earth</b> – program umożliwia wyświetlanie na trójwymiarowym modelu kuli ziemskiej zdjęć</p>	<p><a href="https://www.google.com/intl/pl/earth/">https://www.google.com/intl/pl/earth/</a></p>

	satelitarnych, lotniczych oraz wirtualne wycieczki po Marsie i Księżycu oraz symulacje lotów	
8.	<b>Gloria</b> – projekt, w ramach, którego dostępny jest jeden teleskop ulokowany na Teneryfie. Dzięki niemu można w Internecie oglądać transmisje wydarzeń astronomicznych takich jak np. zaćmienia Słońca	<a href="http://gloria-project.eu/pl/">http://gloria-project.eu/pl/</a> <a href="http://www.pl.euhou.net/index.php/wiadomosci-mainmenu-49/316-gloria-zaprasza-do-afryki">http://www.pl.euhou.net/index.php/wiadomosci-mainmenu-49/316-gloria-zaprasza-do-afryki</a>
9.	<b>Youtube</b> – serwis internetowy umożliwiający bezpłatne umieszczanie, ocenianie i komentowanie filmów oraz wyświetlania filmów zamieszczonych przez użytkowników prywatnych i przedsiębiorców	<a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a>
10.	<b>PHET- interaktywne symulacje (University of Colorado)</b> - projekt symulacji tworzy interakcyjne symulacje matematyczne i naukowe. Symbole PHET opierają się badaniach edukacyjnych. Symulacje pozwalają uczniom poprzez zabawę badać i odkrywać. Nauczyciel może niemal do każdego tematu wybrać symulację, która odpowie na wiele pytań uczniów.	<a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a> <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics</a>
11.	<b>NASA</b> - agencja rządu Stanów Zjednoczonych odpowiedzialna za narodowy program lotów kosmicznych i program badań przestrzeni kosmicznej. Strona zawiera szereg zdjęć, filmów, dotyczących misji kosmicznych i zjawisk zachodzących we Wszechświecie.	<a href="https://www.nasa.gov/multimedia/videogallery/index.html">https://www.nasa.gov/multimedia/videogallery/index.html</a> <a href="https://www.nasa.gov/mission_pages/station/videos/index.html">https://www.nasa.gov/mission_pages/station/videos/index.html</a>
12.	<b>E-doświadczenia w fizyce</b> - projekt udostępnia e-doświadczenia	<a href="http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/e_doswiadczenia">http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/e_doswiadczenia</a>

13.	<p><b>Science on stage deutschland- teachers + scientists-</b> Europejska sieć na rzecz nauki. Zrzesza nauczycieli wszystkich typów szkół przedmiotów przyrodniczych, technicznych, matematyki i informatyki w celu wymiany pomysłów i koncepcji nauczania.</p> <p>iStage1: Technologie informacyjne i komunikacyjne(ICT) w nauczaniu przedmiotów ścisłych</p> <p>iStage2: Smartfony w nauczaniu przedmiotów ścisłych</p> <p>iStage3: Piłka Nożna w Nauczaniu Przedmiotów Przyrodniczych</p>	<p><a href="http://www.science-on-stage.de/">http://www.science-on-stage.de/</a></p> <p><a href="http://www.science-on-stage.de/images/downloads/iStage-Materialy-dydatyczne-wykorzystujace.pdf">http://www.science-on-stage.de/images/downloads/iStage-Materialy-dydatyczne-wykorzystujace.pdf</a></p> <p><a href="http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage_2_Smartphones_im_naturwissenschaftlichen_Unterricht.pdf">http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage 2 Smartphones im naturwissenschaftlichen Unterricht.pdf</a></p> <p><a href="http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage_2_Apps_and_additional_resources_261016.pdf">http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage 2 Apps and additional resources 261016.pdf</a></p> <p><a href="http://www.science-on-stage.de/images/downloads/iStage_3_-_Pilka_Nożna_w_Nauczaniu_Przedmiotow_Przyrodnicz.pdf">http://www.science-on-stage.de/images/downloads/iStage 3 - Pilka Nożna w Nauczaniu Przedmiotow Przyrodnicz.pdf</a></p>
14.	<p><b>Eduscience</b> - platforma e-learningowa projektu EDUSCIENCE. Daje możliwość korzystania z gotowych zasobów, przygotowanych przez naukowców Polskiej Akademii Nauk, ale jak również umożliwia tworzenie publikacji własnych materiałów. Na platformie dostępne są lekcje oraz zasoby przydatne do realizacji programu nauczania z zakresu edukacji matematycznej i przyrodniczej.</p>	<p><a href="http://www.eduscience.pl/strony/produkt-finalny-platforma">http://www.eduscience.pl/strony/produkt-finalny-platforma</a></p>
15.	<p><b>Scenariusze lekcji</b> – szczegółowo opracowane pomysły na lekcje , których inspiracją była ciekawość dziecka i zadawanymi przez niego pytaniami. Serwis zawiera scenariusze lekcji wraz z filmami video.</p>	<p><a href="https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/">https://www.scenariuszelekcji.edu.pl/</a></p>
16.	<p><b>EU-HOU- projekt</b> bazujący na obserwacjach dokonywanych przez uczniów, mających dostęp do sieci automatycznych teleskopów sterowanych przez internet lub innych narzędzi dydaktycznych (np. webkamerkek, radioteleskopów). Opisuje narzędzia oraz ciekawe doświadczenia i pomiary zjawisk znanych z codziennego życia.</p>	<p><a href="http://www.pl.euhou.net/">http://www.pl.euhou.net/</a></p>

17.	<p><b>Fundacja Einsteina</b> – prowadzi warsztaty fizyczne rozbudzające wyobraźnię ucznia, uczy przez zabawę, przeprowadza eksperymenty, podsuwa pomysły nauczycielom na doświadczenia, specjalizuje się w pokazach interaktywnych i scenicznych zjawisk fizycznych. Na stronie nauczyciel znajdzie liczne filmy video, które wesprą niejedną lekcję.</p>	<p><a href="http://www.fundacjainsteina.pl/einstein-tv">http://www.fundacjainsteina.pl/einstein-tv</a></p>
18.	<p><b>SciFun</b> – projekt zawiera zestaw narzędzi (Toolkit SciFun) do zastosowań innowacyjnych w nauczaniu, wskazuje konteksty nauczania bliskie uczniom i ich codziennym sprawom oraz wykorzystanie ich w opracowaniach materiałów dydaktycznych. ( pełna wersja w grudniu 2017r.)</p>	<p><a href="http://www.scifun.eu/index.php/pl/">http://www.scifun.eu/index.php/pl/</a></p>
19.	<p><b>Inne narzędzia TIK</b>, które można wykorzystać do realizacji projektów edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, notatnik Delicious, Wkispaces, MindMeister, Google Kalendarz, Google Groups, Widows Live@edu, Skype serwis Blogger, Moodle, serwis Twitter, Facebook, serwis Glogster, serwis Podomatic, SchooTube, Flickr, Picasa Albums, Slideshare, PowerPoint, aplikacja online Prezi, interfejsy połączone z komputerem.</p>	

## Aneks nr 1

### Tematy projektów edukacyjnych.

Tytuł projektu, autor	Poziom	Działy, uwagi	
Oko –przyrząd optyczny, Anna Wiktorowska	Szkoła podstawowa	Optyka	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/oko/">http://sat.cbk.waw.pl/oko/</a>
Labirynt (nie)wiedzy – Edyta Woźniak	Szkoła podstawowa i ponadpodstawowa	Gra powtórzeniowa Projekt „Labirynt (nie) wiedzy” ma na celu powtórzenie materiału z dowolnego działu fizyki w atrakcyjnej dla ucznia formie. Jest grą planszową polegającą na przejściu labiryntu.	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/">http://sat.cbk.waw.pl/labirynt-niewiedzy/</a>
Kosmiczne odległości (Budowa i typowe wielkości Układu Słonecznego, Galaktyki i Wszechświata), Elżbieta Kuligowska	Szkoła podstawowa i ponadpodstawowa	Ruch i siły, optyka	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/kosmiczne-odleglosci/">http://sat.cbk.waw.pl/kosmiczne-odleglosci/</a>
Oblicza grawitacji (Rola gravitacji i zasad dynamiki Newtona w planowaniu misji kosmicznych satelitarnych), Elżbieta Kuligowska	Szkoła podstawowa, szkoła ponadpodstawowa	Ruch i siły, Energia, Optyka Grawitacja	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/oblicza-grawitacji/">http://sat.cbk.waw.pl/oblicza-grawitacji/</a>
Zanieczyszczenie światłem, Henryka Netzel	Szkoła podstawowa	Astronomia	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/zanieczyszczenie-swiatlem/">http://sat.cbk.waw.pl/zanieczyszczenie-swiatlem/</a>
Astronomia i historia - Karolina Szurek, KatrinEinhorn	Szkoła podstawowa i ponadpodstawowa	Astronomia Układ Słoneczny, prawa Keplera, komety i planetoidy	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/astronomia-i-historia/">http://sat.cbk.waw.pl/astronomia-i-historia/</a>
Ruch planet i ich księżyców wokół Słońca - Małgorzata Królikowska - Sołtan	Szkoła podstawowa i ponadpodstawowa	Konsekwencje ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi I. Układ Słoneczny II. Ruch wirowy Ziemi i jego konsekwencje III. Ruch obiegowy Ziemi i jego konsekwencje IV. Fazy Księżyca	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/rezultaty-projekty-edukacyjne/ruch-planet-wokol-slonca-i-ich-ksiezycow-na-przykladzie-ziemi/">http://sat.cbk.waw.pl/rezultaty-projekty-edukacyjne/ruch-planet-wokol-slonca-i-ich-ksiezycow-na-przykladzie-ziemi/</a>
Wpływ siły grawitacji na organizmy roślinne - Bożena Grabińska	Szkoła podstawowa, szkoła ponadpodstawowa	Ruch prostoliniowy, Siły, Grawitacja	<a href="http://sat.cbk.waw.pl/wplyw-sily-grawitacji/">http://sat.cbk.waw.pl/wplyw-sily-grawitacji/</a>