

# FIZYKA

**Opis założonych osiągnięć ucznia tj. wymagań edukacyjnych z fizyki dla klas VII-  
VIII SP (zgodne z podstawą programową ze zmianami z 2024)**

**Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Armii Krajowej w Prusach**

**Jacek Matusiewicz**

## Spis treści

KLASA 7 .....	2
I. Oddziaływania .....	2
II. Właściwości materii.....	3
III. Ruch .....	4
IV. Dynamika .....	5
V. Praca i energia .....	6
VI. Zjawiska cieplne.....	6
KLASA 8 .....	7
I. Drgania .....	7
II. Fale .....	8
III. Elektrostatyka .....	9
IV. Prąd elektryczny.....	10
V. Magnetyzm .....	11
VI. Światło .....	12
UWAGI DODATKOWE.....	12

## I. Oddziaływania

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką.</li> <li>• rozróżnia i podaje nazwy trzech stanów skupienia;</li> <li>• posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami.</li> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu;</li> <li>• rozpoznaje oddziaływanie na podstawie jego skutków (grawitacyjne, sprężyste, magnetyczne, elektryczne).</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu;</li> <li>• stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało;</li> <li>• rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu;</li> <li>• posługuje się pojęciem siły ciężkości.</li> <li>• wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach.</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał;</li> <li>• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z tekstów i tabel informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</li> <li>• przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów;</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (centy-, kilo-);</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej.</li> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę;</li> <li>• wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań grawitacyjnego i sprężystego.</li> <li>• wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania podczas doświadczenia lub pokazu;</li> <li>• wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły;</li> <li>• posługuje się jednostką siły;</li> <li>• podaje przykłady sił ciężkości, nacisku i oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych;</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem ziemskim;</li> <li>• wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.</li> <li>• rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach;</li> <li>• opisuje i rysuje siły, które się równoważą.</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki;</li> <li>• ilustruje doświadczalnie trzecią zasadę dynamiki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z diagramów i wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</li> <li>• przeprowadza wybrane doświadczenia na podstawie ich opisów;</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.</li> <li>• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska;</li> <li>• wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań magnetycznego i elektrycznego.</li> <li>• wskazuje rolę użytych podczas doświadczenia lub pokazu przyrządów.</li> <li>• wskazuje i podaje nazwy sił wzajemnego oddziaływania.</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (w zakresie od mili- do kilo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje kluczowe informacje w różnych postaciach;</li> <li>• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li> <li>• podaje przykłady siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych;</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (w zakresie od mikro- do mega).</li> </ul>

## II. Właściwości materii

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (F).</li> <li>postępuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami.</li> <li>postępuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami;</li> <li>zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką;</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> <li>postępuje się pojęciem siły parcia w cieczach i gazach;</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> <li>postępuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką.</li> <li>postępuje się prawem Pascala.</li> <li>opisuje warunki pływania ciał na podstawie analizy ich gęstości.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje formowanie się kropli (Fakultatywnie).</li> <li>analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.</li> <li>analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;</li> <li>zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.</li> <li>postępuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką;</li> <li>postępuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (hekto-).</li> <li>stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem.</li> <li>stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością.</li> <li>postępuje się pojęciem siły wyporu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego (Fakultatywnie).</li> <li>stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością.</li> <li>doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym kształcie, za pomocą wagi i przymiaru;</li> <li>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li> <li>stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem;</li> <li>doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego.</li> <li>doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy;</li> <li>wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu.</li> <li>postępuje się prawem Archimidesa w typowych zadaniach</li> <li>demonstruje prawo Archimidesa, wyznacza wartość siły wyporu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego;</li> <li>analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach;</li> <li>analizuje warunki pływania ciał;</li> <li>wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych na podstawie warunków pływania.</li> <li>postępuje się prawem Archimidesa w zadaniach nietypowych</li> </ul>

### III. Ruch

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"><li>wyróżnia pojęcie toru;</li><li>przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina).</li><li>wskazuje przykłady względności ruchu.</li><li>postępuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego.</li><li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li><li>rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych.</li><li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>wyróżnia pojęcia drogi.</li><li>opisuje przykłady względności ruchu.</li><li>nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym prędkość jest stała.</li><li>doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych;</li><li>stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta.</li><li>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;</li><li>doświadczalnie ilustruje pierwszą zasadę dynamiki.</li><li>wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>rozdziela ruch prostoliniowy i ruch krzywoliniowy.</li><li>opisuje układ odniesienia.</li><li>stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;</li><li>nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała.</li><li>doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi</li><li>stosuje pojęcie bezwładności;</li><li>rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza zmianę wielkości fizycznej i postępuje się symbolem <math>\Delta</math>.</li><li>rozdziela układy odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowe.</li><li>przelicza jednostki prędkości.</li><li>postępuje się pojęciem prędkości chwilowej i prędkości średniej.</li><li>opisuje związek między kształtem i prędkością poruszającego się ciała a oporem ruchu w ośrodku.</li><li>oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.</li></ul>

## IV. Dynamika

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"><li>• nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie.</li><li>• nazywa ruchem opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje.</li><li>• rozpoznaje i podaje nazwy sił oporów ruchu, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych.</li><li>• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.</li><li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;</li><li>• postępuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.</li><li>• nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;</li><li>• postępuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego.</li><li>• wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach;</li><li>• opisuje i rysuje siły, które się równoważą.</li><li>• postępuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała;</li><li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki.</li><li>• doświadczalnie demonstruje drugą zasadę dynamiki.</li><li>• wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</li><li>• wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego.</li><li>• wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</li><li>• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu opóźnionym wraz z jednostką;</li><li>• stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła.</li><li>• rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie analizy sił.</li><li>• stosuje do obliczeń związek między siłą a przyspieszeniem;</li><li>• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li><li>• rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego lub jednostajnie zmiennego na podstawie podanych informacji;</li><li>• ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).</li><li>• wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).</li><li>• wie, że tarcie statyczne jest większe od dynamicznego</li><li>• stosuje pojęcie bezwładności do opisu zachowania ciał w sytuacjach praktycznych.</li><li>• wie, że drogę można obliczyć jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu</li></ul>

## V. Praca i energia

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką;</li> <li>• postępuje się pojęciem energii mechanicznej.</li> <li>• postępuje się pojęciem energii: kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości.</li> <li>• postępuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką.</li> <li>• nazywa ruchem zmiennym ruch, w którym wartość prędkości się zmienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana.</li> <li>• opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii.</li> <li>• stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (kilo-, mega-).</li> <li>• opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji;</li> <li>• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;</li> <li>• przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li> <li>• oblicza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej;</li> <li>• wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia pracę wykonaną przez ciało i pracę wykonaną nad ciałem;</li> <li>• oblicza pracę z wykresu zależności siły działającej na ciało od jego przemieszczenia.</li> <li>• doświadczalnie wyznacza moc;</li> <li>• stosuje różne jednostki mocy</li> <li>• Stosuje różne jednostki pracy</li> <li>• opisuje zasadę zachowania energii.</li> </ul>

## VI. Zjawiska cieplne

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem temperatury.</li> <li>• postępuje się skalą temperatur Celsjusza;</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru temperatury wraz z jego jednostką.</li> <li>• wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić.</li> <li>• rozróżnia i podaje nazwy zmian stanu skupienia;</li> <li>• demonstruje zjawisko topnienia.</li> <li>• opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego.</li> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu;</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej.</li> <li>• postępuje się skalą temperatur Kelvina.</li> <li>• wskazuje, że energję układu (energję wewnętrzną) można zmienić przez wykonanie nad nim pracy lub przez przekazanie energii w postaci ciepła.</li> <li>• demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania.</li> <li>• analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.</li> <li>• rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie;</li> <li>• opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;</li> <li>• doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego.</li> <li>• przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie.</li> <li>• analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energją kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;</li> <li>• demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała.</li> <li>• analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.</li> <li>• opisuje rolę izolacji cieplnej;</li> <li>• określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła.</li> <li>• analizuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady sytuacji praktycznych, w których zmienia się energia wewnętrzna układu.</li> <li>• postępuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania</li> <li>• Podaje przykłady występowania zjawiska konwekcji</li> <li>• wymienia cechy modelu fizycznego i jego zastosowanie;</li> <li>• wymienia założenia kinetyczno-molekularnego modelu budowy materii.</li> </ul>

## I. Drgania

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady ruchu drgającego;</li> <li>• opisuje ruch okresowy wahadła;</li> <li>• wskazuje położenie równowagi.</li> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu;</li> <li>• postępuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami.</li> <li>• opisuje ruch drgający (drżania) ciała.</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu.</li> <li>• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li> <li>• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu drgającym;</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.</li> <li>• ilustruje doświadczalnie zasadę zachowania energii mechanicznej w ruchu drgającym.</li> <li>• wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu.</li> <li>• doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza amplitudę drgań i położenie równowagi ciężarka zawieszzonego na sprężynie;</li> <li>• opisuje zmiany prędkości drgającego ciała.</li> <li>• wskazuje związek między okresem i częstotliwością drgań wahadła a jego długością.</li> <li>• rysuje wykresy zależności położenia <math>x</math> ciała drgającego od czasu <math>t</math>;</li> <li>• tworzy wykresy ruchu drgającego.</li> <li>• bada zależność okresu drgań wahadła od amplitudy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady urządzeń poruszających się ruchem drgającym;</li> <li>• wymienia siły powodujące ruch drgający wahadła sprężynowego.</li> <li>• wskazuje, że okres drgań ciężarka na sprężynie zależy od jego masy.</li> <li>• analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej w ruchu drgającym.</li> <li>• bada zależność okresu drgań wahadła od jego masy.</li> </ul>

## II. Fale

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"><li>wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li><li>wymienia przykłady fal mechanicznych.</li><li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii;</li><li>wytwarza dźwięki.</li><li>przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li><li>opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>postępuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady;</li><li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii.</li><li>do opisu fal postępuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali wraz z ich jednostkami.</li><li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu;</li><li>podaje przykłady źródeł dźwięku.</li><li>postępuje się pojęciami natężenie i wysokość dźwięku;</li><li>doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>postępuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali w zadaniach</li><li>stosuje do obliczeń związku między amplitudą, okresem, częstotliwością i długością fali.</li><li>rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań (Fakultatywnie).</li><li>opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;</li><li>opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>demonstruje na przykładzie modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej;</li><li>wskazuje, jak wybrane cechy ośrodka wpływają na wielkości opisujące fale.</li><li>Rozróżnia fale poprzeczne i podłużne</li><li>analizuje oscylogramy dźwięków;</li><li>postępuje się pojęciem barwy dźwięku.</li></ul>



### III. Elektrostatyka

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje nazwy cząstek, z których zbudowany jest atom;</li><li>• wskazuje, że zjawiska elektryzowania polegają na przemieszczaniu elektronów.</li><li>• opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów.</li><li>• przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li><li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych.</li><li>• postępuje się pojęciami: elektron, jon i ładunek elektryczny;</li><li>• wskazuje przykłady przewodników i izolatorów elektrycznych.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje jednostkę ładunku.</li><li>• demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk.</li><li>• opisuje budowę elektroskopu;</li><li>• demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych.</li><li>• wskazuje podobieństwa i różnice w budowie wewnętrznej przewodników i izolatorów.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego;</li><li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, kilo-, mega-).</li><li>• wskazuje rolę uziemienia w kontekście elektryzowania.</li><li>• analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy;</li><li>• demonstruje, jak oddziaływanie ładunków zależy od odległości.</li><li>• bada (np. za pomocą źródła napięcia oraz żarówki lub amperomierza), czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem;</li><li>• opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków nie zależy od rozmiarów ciał, na których zgromadzony jest ładunek (stosuje III zasadę dynamiki)</li><li>• doświadczalnie demonstruje trwałe elektryzowanie przez wpływ i uziemienie;</li><li>• postępuje się pojęciem przebiecia elektrycznego;</li><li>• rozumie zasadę działania piorunochronów.</li></ul>

## IV. Prąd elektryczny

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje napięcie jako cechę źródła energii elektrycznej.</li> <li>opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach.</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;</li> <li>wskazuje opór elektryczny jako konsekwencję budowy ciała.</li> <li>postępuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego;</li> <li>odczytuje wskazania mierników.</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);</li> <li>wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki energii.</li> <li>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li> <li>opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy najprostszego obwodu elektrycznego;</li> <li>stosuje jednostkę napięcia;</li> <li>wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego woltomierz.</li> <li>postępuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką;</li> <li>określa kierunek przepływu prądu w obwodzie;</li> <li>wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego amperomierz.</li> <li>postępuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika;</li> <li>postępuje się jednostką oporu.</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników;</li> <li>łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy.</li> <li>postępuje się pojęciem pracy prądu elektrycznego wraz z jednostką;</li> <li>wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna.</li> <li>postępuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.</li> <li>opisuje rolę izolacji w domowej sieci elektrycznej (Fakultatywnie);</li> <li>wymienia elementy domowej instalacji elektrycznej;</li> <li>rozdziela symbole ostrzegające o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie;</li> <li>stosuje do obliczeń wzór łączący napięcie, energię elektryczną oraz ładunek.</li> <li>stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.</li> <li>stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem.</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.</li> <li>oblicza koszt energii elektrycznej;</li> <li>stosuje do obliczeń związek między pracą i mocą prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego o różnym natężeniu.</li> <li>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego;</li> <li>rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;</li> <li>postępuje się miernikiem uniwersalnym.</li> <li>rozpoznaje informacje znajdujące się na etykietach energetycznych.</li> <li>opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej (Fakultatywnie).</li> <li>rozdziela typy bezpieczników przeciążeniowych (Fakultatywnie);</li> </ul>

## V. Magnetyzm

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"><li>• nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;</li><li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu.</li><li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem.</li><li>• wskazuje, że oddziaływanie magnetyczne jest oddziaływaniem na odległość.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje zasadę działania kompasu;</li><li>• postępuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;</li><li>• wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;</li><li>• opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li><li>• wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (Fakultatywnie).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania.</li><li>• opisuje budowę i działanie elektromagnesu (Fakultatywnie);</li><li>• opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów (Fakultatywnie);</li><li>• wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (Fakultatywnie).</li><li>• opisuje funkcje elementów silnika elektrycznego z elektromagnesem jako wirnikiem (Fakultatywnie).</li><li>• korzysta do obliczeń z zależności łączącej prędkość fali elektromagnetycznej, jej częstotliwość oraz długość.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• postępuje się pojęciem ferromagnetyku;</li><li>• opisuje mechanizm oddziaływania magnetycznego, korzystając z pojęcia domen magnetycznych;</li><li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.</li><li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika i magnesu;</li><li>• wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma (Fakultatywnie).</li><li>• wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (Fakultatywnie).</li></ul>

## VI. Światło

Wymagania konieczne	Wymagania podstawowe	Wymagania rozszerzające	Wymagania dopełniające
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło lasera jako jednobarwne.</li> <li>ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym.</li> <li>opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej;</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej.</li> <li>opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym.</li> <li>postępuje się pojęciami: normalna do powierzchni, kąt padania i kąt załamania;</li> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków.</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie.</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;</li> <li>rozpoznaje soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje źródła światła.</li> <li>wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia.</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego;</li> <li>postępuje się pojęciami normalna do powierzchni, kąt padania i kąt odbicia.</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła sferycznych.</li> <li>opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkościami rozchodzenia się światła.</li> <li>opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie.</li> <li>opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, postępując się pojęciem ogniska.</li> <li>opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, postępując się pojęciem ogniska.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje, że różne barwy otrzymuje się dzięki odpowiedniemu mieszanemu światła czerwonego, zielonego i niebieskiego.</li> <li>rozdziela pojęcia wiązka światła i promień światła.</li> <li>doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich.</li> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych.</li> <li>wskazuje kierunek załamania światła na granicy dwóch ośrodków.</li> <li>doświadczalnie demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.</li> <li>doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek;</li> <li>otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie.</li> <li>postępuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku (Fakultatywnie).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje warunki zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżyca (cień i półcień).</li> <li>postępuje się prawem odbicia światła w zadaniach;</li> <li>konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadła płaskie.</li> <li>wymienia inne przykłady rozszczepienia światła.</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki.</li> </ul>

## UWAGI DODATKOWE

- Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane za pomocą poniższych narzędzi:
  - Sprawdzianów
  - Doświadczeń uczniowskich
  - Zadań praktycznych
  - Kartkówki
  - Odpowiedzi ustnych
  - Aktywność
- Ocena roczna odzwierciedla stan wiedzy i umiejętności ucznia na koniec roku szkolnego. Przed wystawieniem ocen rocznych/śródrocznych uczeń ma prawo do „poprawy” czyli do ponownego sprawdzenia wiedzy i umiejętności z obszarów, które słabiej opanował.
- Tryb uzyskiwania ocen wyższych niż przewidywane określa statut

- Uczeń, który spełnia określone wymagania uzyskuje odpowiedni stopień zgodnie z poniższymi kryteriami:

<p><b>Dla uczniów bez dostosowań wymagań:</b>  niedostateczny – poniżej 70 % wymagań koniecznych <b>K</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dopuszczający – od 70 % wymagań koniecznych <b>K</b></li> <li>• dostateczny – jak na dopuszczający + 70 % wymagań podstawowych <b>P</b></li> <li>• dobry – jak na dostateczny + 70% wymagań rozszerzających <b>R</b></li> <li>• bardzo dobry – jak na dobry + 70 % wymagań dopełniających <b>D</b></li> <li>• celujący – jak na dobry + 95 % wymagań dopełniających <b>D</b></li> </ul>	<p><b>Dla uczniów z dostosowaniem wymagań:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedostateczny – poniżej 60 % wymagań koniecznych <b>K</b></li> <li>• dopuszczający – od 60 % wymagań koniecznych <b>K</b></li> <li>• dostateczny – jak na dopuszczający + 65 % wymagań podstawowych <b>P</b></li> <li>• dobry – jak na dostateczny + 65% wymagań rozszerzających <b>R</b></li> <li>• bardzo dobry – jak na dobry + 65 % wymagań dopełniających <b>D</b></li> <li>• celujący – jak na dobry + 92 % wymagań dopełniających <b>D</b></li> </ul>
--	---