

IV. Rozkład materiału i plan wynikowy

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <u>podstawowe</u> Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <u>dopełniające</u> Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <u>Środki dydaktyczne</u>
Energia	Praca mechaniczna	1	Praca i sposób jej obliczania. Jednostki pracy.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, kiedy w sensie fizycznym jest wykonywana praca – wie, że jednostką pracy w układzie SI jest dżul $1\text{J} = 1\text{N} \cdot 1\text{m}$ – potrafi obliczyć pracę mechaniczną – zna jednostki wielokrotne pracy 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć każdą wielkość z wyrażenia $W = Fs$ – potrafi rozwiązywać problemy z zastosowaniem wzoru na obliczenie pracy 	eksperyment, pogadanka, praca z całą klasą klocki drewniane lub metalowe, papier ścierny, szklana, przymiar metrowy, podręcznik
	Moc	1	Moc jako szybkość wykonywania pracy. Jednostki mocy.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, co rozumiemy przez moc – zna jednostki mocy – potrafi obliczyć moc, mając wartość pracy i czas jej wykonania – wie, że praca i moc są wielkościami skalarnymi 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczać moc z wyrażenia $P = \frac{W}{t}$ oraz pracę z wyrażenia $W = Pt$ – potrafi przeliczać jednostki mocy i pracy 	rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą podręcznik, zeszyt ćwiczeń
	Energia i jej rodzaje	1	Pojęcie energii i jej rodzaje.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, kiedy ciało posiada energię – wie, że energię mechaniczną dzielimy na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości oraz energię potencjalną sprężystości 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi przedstawić procesy przemian energii słonecznej docierającej do Ziemi – potrafi odróżnić odnawialne źródła energii od nieodnawialnych 	rozmowa dydaktyczna, praca w grupach
	Energia mechaniczna	1	Energia mechaniczna: potencjalna i kinetyczna. Jednostki energii.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, jakie są rodzaje energii mechanicznej – zna jednostki energii – potrafi wymienić przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości, energię potencjalną sprężystości i energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, w jaki sposób ciało uzyskuje lub traci energię mechaniczną 	pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą gumka pasmante-ryjna, klocek drewniany, kulka drewniana lub niewielka piłka gumowa, podręcznik

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <hr/> Środki dydaktyczne
Energia	Energia potencjalna ciężkości i energia potencjalna sprężystości	1	Obliczanie energii potencjalnej. Energia potencjalna sprężystości jakościowo.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że energię potencjalną ciężkości posiadają ciała podniesione na pewną wysokość – wie, że energia potencjalna zależy od wysokości, na którą ciało podniesiono – potrafi obliczyć energię potencjalną ciężkości – wie, że energię potencjalną sprężystości posiadają ciała sprężyste po odkształceniu 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć energię z wyrażenia $E_p = mgh$ – rozumie, że energia potencjalna jest energią układu ciał – wie, że wyrażenie $E_p = mgh$ w rzeczywistości przedstawia przyrost energii potencjalnej 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>ciała fizyczne, przymiar metrowy lub taśma miernicza, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Energia kinetyczna	1	Wyprowadzenie wzoru na energię kinetyczną na podstawie doświadczenia.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, kiedy ciało posiada energię kinetyczną – wie, od czego zależy energia kinetyczna – potrafi podać przykłady ciał posiadających energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć energię kinetyczną z wyrażenia $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ – potrafi uzasadnić, że $E_k = W$ 	<p>eksperyment, pogadanka, praca w grupach i praca z całą klasą</p> <hr/> <p>równie pochyłe, walce drewniane i metalowe o różnych masach, klocki drewniane, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Energia	Zasada zachowania energii mechanicznej	1	Wprowadzenie, na podstawie obserwacji wahadła, zasady zachowania energii mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że jeden rodzaj energii może zamienić się w inny – potrafi na przykładzie spadającej swobodnie piłki omówić przemiany energii <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi podać zasadę zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje typowe zadania rachunkowe z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej – potrafi objaśnić zasadę zachowania energii mechanicznej na przykładzie wahadła matematycznego <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać problemy z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>piłka koszykowa lub nożna, wahadło matematyczne, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Maszyny proste	1	Poznanie zasady działania dźwigni, kołowrotu i bloku stałego.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że maszyny proste ułatwiają nam wykonanie pracy – wie, jak zastosować dźwignię, kołowrót i blok stały <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wskazać urządzenia, w których zastosowano dźwignię i kołowrót 	<ul style="list-style-type: none"> – zna warunek równowagi dźwigni i kołowrotu <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi dobrać dźwignię do podniesienia danego ciężaru 	<p>pokaz, doświadczenie uczniowskie w grupach</p> <hr/> <p>statywy, listewki, obciążniki</p>
Energia w zjawiskach cieplnych	Energia wewnętrzna	1	Definicja energii wewnętrznej na przykładach. Temperatura jako miara energii kinetycznej cząsteczek.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, co to jest energia wewnętrzna – zna rodzaje energii cząsteczek substancji <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek jest temperatura – wie, że jednym ze sposobów zmiany energii wewnętrznej jest wykonanie pracy 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, dlaczego energia wewnętrzna zmienia się podczas zderzeń niesprężystych – potrafi podać przykłady zamiany energii mechanicznej w wewnętrzną i odwrotnie <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, kiedy energia wewnętrzna rośnie, a kiedy maleje – potrafi rozwiązywać problemy związane ze zmianą energii wewnętrznej 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>kulki metalowe lub drewniane, sukno lub tektura, plastelina, nici, kowadełko lub kawałek szyny, młotek, drut lub pręt metalowy</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Energia w zjawiskach cieplnych	Sposoby przekazywania energii wewnętrznej. Pierwsza zasada termodynamiki	1	Wzrost energii wewnętrznej kosztem pracy wykonanej nad ciałem. Zmiana energii wewnętrznej kosztem przekazanej energii na sposób ciepła. Treść pierwszej zasady termodynamiki.	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wymienić sposoby przekazywania energii wewnętrznej - wie, co to jest ciepło - wie, że energię wewnętrzną, energię mechaniczną, ciepło i pracę mierzy w tych samych jednostkach - wie, że przekazywanie energii wewnętrznej na sposób ciepła odbywa się poprzez: konwekcję, przewodzenie i promieniowanie - potrafi wskazać przykłady potwierdzające słuszność pierwszej zasady termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że pierwsza zasada termodynamiki jest zasadą zachowania energii wewnętrznej i mechanicznej - potrafi obliczyć przyrost energii wewnętrznej na skutek wykonania pracy - potrafi wyjaśnić sposoby przekazywania energii wewnętrznej z jednego ciała do drugiego - potrafi zastosować pierwszą zasadę termodynamiki do obliczeń przyrostu energii wewnętrznej kosztem pracy i ciepła 	<p>pokaz, pogadanka, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>grzałka elektryczna, woda, naczynie szklane, naczynia z wodą zimną i gorącą, wiertarka i deska</p>
	Ogrzewanie różnych ciał. Ciepło właściwe	1	Wyprowadzenie na podstawie wyników doświadczenia pojęcia ciepła właściwego.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że energia wewnętrzna ciała rośnie podczas dostarczenia do ciała ciepła lub maleje podczas jego odbierania - wie, od czego zależy ilość ciepła potrzebna do ogrzania ciała - rozumie i wie, co to jest ciepło właściwe - potrafi obliczyć ilość ciepła potrzebnego do ogrzania określonej masy ciała o określoną ilość °C 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczać ciepło z wyrażenia $Q = cm\Delta t$ - potrafi wyjaśnić, dlaczego ciało odbite od podłoża niesprężystego nie wznosi się na tę samą wysokość, z której spadło - potrafi rozwiązywać problemy z zastosowaniem wzoru $Q = cm\Delta t$ 	<p>doświadczenia uczniowskie, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>grzałki, naczynia z wodą, termometry, zlewki, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Energia w zjawiskach cieplnych	Bilans cieplny	1	Zasada bilansu cieplnego jako inna forma zasady zachowania energii.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, co się dzieje z ciepłem podczas zmieszania dwóch substancji o różnych temperaturach - wie, że ciało o wyższej temperaturze traci energię wewnętrzną, a ciało o niższej temperaturze zyskuje ją <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - wie, że bilans cieplny wynika z zasady zachowania energii wewnętrznej - potrafi opisać doświadczenie potwierdzające bilans cieplny 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem bilansu cieplnego - potrafi wyjaśnić zasadę budowy termosu - wie, jak zbudowany jest kalorymetr <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi opisać zjawiska cieplne zachodzące w mieszaninie substancji o różnych temperaturach - potrafi obliczać wszystkie wielkości związane z przekazywaniem ciepła, występujące w zasadzie bilansu cieplnego 	<p>doświadczenie zbiorowe wykonywane przez uczniów pod kontrolą nauczyciela, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>kalorymetr, termometry, woda, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Ciepło topnienia i ciepło krzepnięcia	1	Pojęcia i wielkości ciepła topnienia i ciepła krzepnięcia oraz sposoby ich mierzenia i obliczania.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że dla danej substancji topnienie i krzepnięcie odbywa się w stałej temperaturze - wie, że dla danej substancji ciepło topnienia jest równe ciepłu krzepnięcia - zna jednostki ciepła topnienia i krzepnięcia - wie, że lód ma mniejszą gęstość niż woda i dlatego pływa w wodzie <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyjaśnić zjawiska cieplne zachodzące podczas zmian stanu skupienia materii - wie, od czego zależy ilość ciepła potrzebnego do stopienia substancji - zna i rozumie pojęcie ciepła topnienia i krzepnięcia 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczać ciepło topnienia i ciepło krzepnięcia - wie, kiedy odbywa się topnienie, a kiedy krzepnięcie, jeśli temperatura ciała jest równa temperaturze topnienia - potrafi opisać doświadczenie wyznaczające ciepło topnienia <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi objaśnić, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia nie zmienia się temperatura ciała - potrafi ułożyć bilans cieplny i obliczyć ciepło topnienia lub krzepnięcia 	<p>doświadczenia uczniowskie lub doświadczenie zbiorowe pod kontrolą nauczyciela, praca w grupach i praca z całą klasą</p> <hr/> <p>kalorymetry, termometry, zlewki z wodą, grzałki, czające ciepło topnienia</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <hr/> Środki dydaktyczne
Energia w zjawiskach cieplnych	Ciepło parowania i ciepło skraplania	1	Ciepło parowania i ciepło skraplania. Jednostki. Sposób mierzenia i obliczania ciepła parowania.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że podczas parowania ciepło jest pobierane przez ciało, a podczas skraplania – oddawane do otoczenia – potrafi określić ciepło parowania i skraplania 	<ul style="list-style-type: none"> – zna wzór na obliczanie ciepła parowania – potrafi obliczyć ciepło parowania z wyrażenia $c_p = \frac{Q}{m}$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, dlaczego podczas parowania i skraplania nie zmienia się temperatura ciała – potrafi objaśnić wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła 	<p>doświadczenie zbiorowe pod kontrolą nauczyciela, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>grzejnik (źródło ciepła), naczynie z wodą, termometr, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
Elektrostatyka	Wiedomości wstępne. Elektryzowanie ciał	1	Elektryzowanie przez pocieranie. Oddziaływanie ciał naelektryzowanych.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że sztuczne tworzywa można naelektryzować przez tarcie – wie, że od XVIII wieku wyróżniono dwa rodzaje elektryczności: „żywiczną” (ebonitu, bursztynu) i „szklaną” – wie, że ciała naelektryzowane jednoimiennie odpychają się, a ciała naelektryzowane różnoimiennie przyciągają się 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi na rysunku przedstawić siły ilustrujące przyciąganie lub odpychanie ciał naelektryzowanych – potrafi wykonać doświadczenia stwierdzające stan naelektryzowania ciał 	<p>doświadczenia, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>laski szklane i ebonitowe, sukno, futerko, jedwab, papier, podręcznik i zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów Środki dydaktyczne
Elektrostatyka	Elektryzowanie przez dotyk	1	Elektryzowanie przez dotyk. Zasada działania elektroskopu. Ładunki elektryczne. Jednostki ładunku elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że można naelektryzować ciało przez zetknięcie go z ciałem naelektryzowanym - wie, że przez dotyk ciała elektryzują się ładunkami o tym samym znaku <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - zna zasadę działania elektroskopu i zna jego budowę - wie, czym się różni elektroskop od elektrometru - wie, co to jest ładunek elektryczny i zna jego jednostkę: kulomb (1 C) 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi przeliczać jednostki ładunku - wie, do czego służy elektrofor <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - samodzielnie wykonuje doświadczenia z elektroskopem i elektroforem 	<p>doświadczenia, rozmowa dydaktyczna, podręcznik i zeszyt ćwiczeń, praca w grupach</p> <hr/> <p>laski ebonitowe i szklane, paski aluminium, sukno i jedwab, elektroskopy, elektrofor</p>
	Oddziaływanie ciał naelektryzowanych	1	Badanie oddziaływań ciał naelektryzowanych. Prawo Coulomba.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych zależy od ich odległości i od wartości ładunków zgromadzonych na tych ciałach <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - wie, że wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych jest wprost proporcjonalna do wartości ładunków, a odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że oddziaływanie ciał naelektryzowanych podlega prawu Coulomba - rozumie prawo Coulomba i potrafi je wyjaśnić 	<p>doświadczenia w grupach, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>elektroskopy, piłki do ping-ponga pokryte grafitem, konduktory kuliste na izolacyjnej podstawie, laski ebonitowe i szklane</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone dopełniające Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów Środki dydaktyczne
Elektrostatyka	Elektryczna budowa materii	1	Składniki atomu. Rozmiary atomu i jądra atomowego. Zasada zachowania ładunku.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że atom składa się z dodatnio naelektryzowanego jądra i ujemnych elektronów krążących wokół jądra w pewnej odległości – wie, że jądro składa się z dodatnich protonów i obojętnych elektrycznie neutronów <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że w atomie obojętnym elektrycznie liczba elektronów jest równa liczbie protonów – wie, że ciało naelektryzowane ma za mało lub za dużo elektronów – wie, co to są jony dodatnie i jony ujemne 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi zastosować zasadę zachowania ładunku do wyjaśnienia mechanizmu elektryzowania ciał przez tarcie i przez dotyk – wie, jak powstają jony dodatnie i ujemne <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi objaśnić mechanizm przyciągania drobnych skrawków styropianu, papieru czy słomy przez ciała naelektryzowane 	<p>rozmowa dydaktyczna, podręcznik, zeszyt ćwiczeń, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>tablica Mendelejewa, tablice ze schematem budowy atomu i jądra atomowego</p>
	Zasada zachowania ładunku	1	Wprowadzenie na podstawie obserwacji wahadła zasady zachowania energii mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że jeden rodzaj energii może zamienić się w inny – potrafi na przykładzie swobodnie spadającej piłki omówić przemianę energii <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi podać zasadę zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje typowe zadania rachunkowe z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej – potrafi objaśnić zasadę zachowania energii mechanicznej na przykładzie wahadła matematycznego <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać problemy z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą, piłka koszykowa lub nożna, wahadło matematyczne, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Elektrostatyka	Elektryzowanie ciał przez indukcję	1	Pokaz elektryzowania ciał przez indukcję. Wyjaśnienie działania elektroforu.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że można naelektryzować ciało, nie pocierając go ani nie stykając z ciałem naelektryzowanym <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - wie, na czym polega elektryzowanie przez indukcję - wie, że przez indukcję ciała elektryzują się przeciwnymi znakami 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyjaśnić, co się dzieje w przewodniku, gdy zbliży się do niego ciało naelektryzowane <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi objaśnić zasadę działania elektroforu - potrafi wyjaśnić elektryzowanie przez indukcję 	<p>doświadczenia uczniowskie, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>po dwa elektroskopy na grupę, laski szklane i ebonitowe, elektrofony, podręcznik</p>
	Pole elektryczne	1	Zdefiniowanie pola elektrycznego. Obserwacja linii pola elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, co to jest pole elektryczne i elektrostatyczne - wie, że źródłem pola elektrycznego jest każde ciało naelektryzowane - wie, że pole wytworzone przez ładunek punktowy nazywa się polem centralnym <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - zna różnicę między polem elektrycznym a elektrostatycznym - wie, że w polu elektrycznym na umieszczony ładunek działa siła elektryczna, której wartość maleje wraz z odległością od źródła 	<ul style="list-style-type: none"> - wie, co to jest pole jednorodne - potrafi narysować linie pola i oznaczyć zwrot linii <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi przedstawić graficznie pole jednorodne i pole dwóch ładunków jednoimiennych oraz różnoimiennych 	<p>pokaz, pogadanka, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>konduktor kulisty na izolacyjnym statywie, piłeczki ping-pongowe pokryte grafitem lub powłoką z folii aluminiowej, podręcznik</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <hr/> Środki dydaktyczne
Elektrostatyka	Przewodniki i izolatory	1	Przewodniki, izolatory.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że przez tarcie można naelektryzować ciała każdego typu – wie, że wszystkie ciała dzielimy na przewodniki i izolatory <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, czym różnią się w budowie wewnętrznej przewodniki od izolatorów – wie, że w izolatorach nie ma swobodnych nośników ładunków elektrycznych, a w przewodnikach są 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, na czym polega różnica w rozmieszczeniu ładunku w naelektryzowanym przewodniku i w izolatorze <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, czym różni się elektryzowanie izolatorów od elektryzowania przewodników 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>sukno, jedwab lub papier, rurki metalowe zakończone izolatorem, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Napięcie elektryczne	1	Napięcie jako iloraz pracy i ładunku, nad którym ta praca została wykonana.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że przeniesienie ładunku w polu elektrycznym wiąże się z wykonaniem pracy <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – wie, co rozumiemy przez napięcie elektryczne – zna jednostkę napięcia i jednostki pochodne 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć napięcie, stosując wzór $U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$ <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć wszystkie wielkości w nim występujące <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, że napięcie między punktami pola elektrostatycznego zależy od odległości punktów i od wielkości pola 	<p>rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <u>podstawowe</u> Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <u>dopełniające</u> Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <u>Środki dydaktyczne</u>
Prąd elektryczny	Prąd elektryczny jako przepływ ładunków elektrycznych	1	Efekty przepływu prądu elektrycznego. Pojęcie obwodu elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wymienić skutki przepływu prądu elektrycznego – zna niektóre symbole stosowane w schematach obwodów <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi narysować schemat prostego obwodu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi objaśnić skutki przepływu prądu elektrycznego <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi budować proste obwody elektryczne 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>baterijki płaskie, żaróweczki, wyłącznik (klucz) prądu, przewody izolowane, pręty stalowe, woltametr z wodą, sól kuchenna, silniczek elektryczny</p>
	Natężenie prądu. Warunki przepływu prądu elektrycznego	1	Warunki przepływu prądu, definicja natężenia. Jednostka natężenia – amper. Amperomierz.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, jakie warunki muszą być spełnione, aby w obwodzie popłynął prąd elektryczny – wie, jaki jest umowny kierunek prądu – wie, że natężenie prądu mierzymy w amperach (A) – wie, do czego służy amperomierz <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że $1 \text{ A} = 1 \frac{\text{C}}{\text{s}}$ <ul style="list-style-type: none"> – wie, że prąd płynący w metalach to ruch elektronów – wie, że w metalach nośnikami prądu są elektrony, a w cieczech i gazach – jony 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, co to jest natężenie prądu – potrafi obliczyć natężenie prądu – wie, że natężenie prądu to szybkość przepływu ładunków elektrycznych – potrafi wyjaśnić, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru $I = \frac{q}{t}$	<p>doświadczenia, praca w grupach</p> <hr/> <p>baterijki, przewody, żaróweczki do latarek, wyłączniki, amperomierze, podręcznik</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów Środki dydaktyczne
Prąd elektryczny	Napięcie elektryczne. Pomiar napięcia i natężenia prądu	1	Przypomnienie definicji napięcia. Źródła prądu stałego. Woltomierz.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, jak włączamy do obwodu woltomierz – potrafi wymienić źródła prądu – umie rysować proste obwody elektryczne <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi stosować woltomierz do mierzenia napięcia – wie, że jednostką napięcia jest wolt (1 V) – potrafi wskazać kierunek rzeczywisty i umowny prądu w obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – wie, jak włączamy do obwodu woltomierz, a jak amperomierz <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zmierzyć napięcie między dowolnymi punktami obwodu – potrafi zmierzyć natężenie i napięcie prądu w dowolnym obwodzie elektrycznym 	<p>doświadczenia, pokaz, pogadanka, praca w grupach i z całą klasą</p> <hr/> <p>woltomierze, amperomierze, przewody, żaróweczki, baterijki płaskie i okrągłe, podręcznik</p>
	Pierwsze prawo Kirchhoffa	1	Pierwsze prawo Kirchhoffa, węzeł sieci elektrycznej, zasada zachowania ładunku.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, co to jest węzeł sieci – potrafi narysować węzeł i zaznaczyć umowne kierunki prądów <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zapisać pierwsze prawo Kirchhoffa dla węzła z trzema przewodnikami – wie, że pierwsze prawo Kirchhoffa wynika z zasady zachowania ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi zapisać pierwsze prawo Kirchhoffa dla węzłów z dowolną liczbą przewodów – potrafi obliczać natężenia prądów dopływających lub odpływających z węzła <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi uzasadnić, że pierwsze prawo Kirchhoffa wynika z zasady zachowania ładunku 	<p>eksperyment, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>oporniki, amperomierze, baterijki, wyłączniki prądu, przewody, podręcznik</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Prąd elektryczny	Praca i moc prądu	1	Praca prądu: wzór i jednostka. Moc prądu: wzór i jednostka. Sprawność maszyn i urządzeń.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że pole elektryczne w przewodniku wykonuje pracę, przesuwając nośniki ładunków - wie, że pracę prądu w układzie SI mierzymy w dżulach (J) - wie, że moc prądu w układzie SI mierzymy w watach (W) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - wie, jak obliczyć pracę i moc prądu elektrycznego - wie, że jednostką pracy jest również kilowatogodzina 1 kWh - potrafi uzasadnić potrzebę oszczędniejszego gospodarowania energią elektryczną 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zastosowaniem wyrażen $W = UI t, P = UI$ - potrafi przeliczać jednostki pracy i mocy - potrafi uzasadnić, że $1 J = 1 V \cdot 1 A \cdot 1 s$ <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi uzasadnić wzór na pracę i moc prądu elektrycznego - potrafi obliczać sprawność maszyn elektrycznych 	<p>pokaz, rozmowa dydaktyczna, praca z całą klasą</p> <hr/> <p>grzałki, silniczeki elektryczne, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Prawo Ohma	1	Prawo Ohma. Pojęcie oporu i przewodnicztwa elektrycznego. Jednostka oporu.	<ul style="list-style-type: none"> - wie, że dla danego przewodnika opór elektryczny jest stały - zna jednostkę oporu elektrycznego i potrafi ją zapisać - wie, że zwiększając napięcie na końcach przewodnika, zwiększa się płynące w nim natężenie prądu <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi sformułować prawo Ohma - potrafi zdefiniować jednostkę oporu – om - wie, że $1 \Omega = 1 \frac{V}{A}$ 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi narysować wykres $I(U)$ na podstawie wyników pomiarów napięcia i natężenia - potrafi, korzystając z wykresu $I(U)$, obliczyć opór elektryczny przewodnika - potrafi dokonywać obliczeń z zastosowaniem prawa Ohma <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczać wszystkie wielkości z wyrażenia $I = \frac{U}{R}$ - potrafi rozwiązywać zadania, stosując prawa Ohma i Kirchhoffa 	<p>doświadczenie uczniowskie, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>amperomierze, woltomierze, odbiorniki prądu lub oporniki, źródła prądu o regulowanym napięciu, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów <hr/> Środki dydaktyczne
Prąd elektryczny	Od czego zależy opór przewodów?	1	Badanie zależności oporu przewodnika od jego długości, pola poprzecznego przekroju i rodzaju materiału, z którego jest wykonany. Opór właściwy.	<ul style="list-style-type: none"> – wie, że przewodniki z różnych materiałów mają różne opory mimo tych samych wymiarów – wie, że wraz ze wzrostem długości rośnie opór przewodnika – wie, że gdy rośnie pole przekroju poprzecznego przewodnika, to jego opór maleje <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że zależność oporu od jego wymiarów przedstawia wyrażenie $R = \rho \frac{l}{S}$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi nazwać wszystkie składniki powyższego wyrażenia 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi podać sens fizyczny oporu właściwego – potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem wzoru na opór przewodnika <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi, korzystając z atomowej teorii budowy materii, wytłumaczyć, dlaczego opór zależy od rodzaju materiału, długości i pola przekroju – potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem podanych wzorów 	<p>doświadczenia uczniowskie, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>amperomierze, woltomierze, druty o różnych długościach, o różnych przekrojach i wykonane z różnych materiałów, źródło prądu o regulowanym napięciu, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>
	Ile kosztuje energia elektryczna?	1	Zamiana jednostek dżule na kilowatogodziny i odwrotnie. Odczytywanie wartości liczników energii elektrycznej i tabliczek znamionowych różnych urządzeń.	<ul style="list-style-type: none"> – umie odczytać wartości z tablic znamionowych <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zamienić kilowatogodziny na dżule i odwrotnie – wie, jak obliczyć zużytą energię podczas pracy urządzenia elektrycznego w określonym czasie 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć koszt energii pobranej przez jedno z urządzeń elektrycznych stosowanych w domu <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczyć koszt energii elektrycznej zużytej w określonym czasie przez wszystkie urządzenia elektryczne w domu 	<p>rozmowa dydaktyczna, pokaz i zajęcia w grupach</p> <hr/> <p>tabliczki znamionowe różnych urządzeń: silników, odbiorników radiowych, telewizyjnych i innych</p>

Dział fizyki	Temat lekcji	Liczba godzin	Zakres materiału (treści)	Osiągnięcia ucznia konieczne <hr/> podstawowe Uczeń:	Osiągnięcia ucznia rozszerzone <hr/> dopełniające Uczeń:	Procedury osiągania celów <hr/> Środki dydaktyczne
Prąd elektryczny	łączenie odbiorników w obwodzie elektrycznym	1	Schemat połączeń szeregowych odbiorników prądu, wzór na opór całkowity połączenia szeregowego. Połączenie równoległe i wzór na obliczanie oporu całkowitego takiego połączenia.	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi zbudować obwód złożony z odbiorników połączonych szeregowo i równoległe - umie obliczyć opór wypadkowy odbiorników połączonych szeregowo i równoległe - wie, że żarówki w choinkowej instalacji elektrycznej są połączone szeregowo, a żarówki w instalacji domowej – równoległe <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi narysować schemat odbiorników połączonych szeregowo i równoległe - potrafi zastosować wzory do obliczenia oporu całkowitego odbiorników połączonych szeregowo i równoległe 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi uzasadnić wzór $R = R_1 + R_2$ - potrafi uzasadnić (wyprowadzić) wzór na opór całkowity odbiorników połączonych równoległe <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi obliczyć opór całkowity połączeń mieszanych - potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania z zastosowaniem poznanych wzorów 	<p>doświadczenia uczniowskie, rozmowa dydaktyczna, praca w grupach</p> <hr/> <p>woltomierze, amperomierze, odbiorniki prądu lub oporniki, źródła prądu, podręcznik, zeszyt ćwiczeń</p>