PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA

W opracowanej propozycji PSO zrezygnowano z haseł dotyczących rozwiązywania zadań, bo musiałyby się powtarzać prawie w każdym temacie. Proste obliczenia, polegające na podstawieniu do wzoru i przypisaniu właściwej jednostki, powinien wykonywać uczeń na ocenę dostateczną. Typowe zadania powinien rozwiązywać uczeń aspirujący do oceny dobrej. Na ocenę bardzo dobrą i celującą oczekujemy od ucznia rozwiazywania nietypowych zadań obliczeniowych i problemowych, wymagających formułowania i analizowania problemu oraz korzystania z dodatkowych źródeł wiedzy.

**Klasa 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział 11. Pole elektrostatyczne | | | | |
| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych | * wypowiedzieć i zapisać wzorem prawo Coulomba, nazwać wszystkie występujące w nim wielkości fizyczne, * wymienić sposoby elektryzowania ciał i zademonstrować jeden z nich | * objaśnić pojęcie przenikalności elektrycznej, * zademonstrować i objaśnić trzy sposoby elektryzowania ciał | * podać wartość liczbową ładunku elementarnego, * wypowiedzieć i objaśnić zasadę zachowania ładunku | * wykazać doświadczalnie, że ładunek wyindukowany ma taką samą wartość jak ładunek indukujący |
| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| Natężenie pola elektrostatycznego.  Zademonstrowanie kształtu linii jednorodnego i centralnego pola elektrostatycznego | * opisać, w jaki sposób za pomocą metalowej, naelektryzowanej kuleczki można zbadać, czy w przestrzeni istnieje pole elektrostatyczne, * wymienić wielkości, od których zależy natężenie centralnego pola elektrosta-tycznego w danym punkcie | * podać definicję natężenia pola elektrostatycznego, * przeprowadzić doświadczenie ilustrujące pole elektryczne oraz układ linii pola wokół przewodnika, * graficznie, za pomocą linii pola, przedstawić pole elektrostatyczne centralne i jednorodne | * wyprowadzić wzór informujący, od czego zależy natężenie centralnego pola elektrostatycznego w danym punkcie | * opisać i stosować w zadaniach zasadę superpozycji natężeń pól, * wyjaśnić pojęcie dipola elektrycznego i opisać pole elektrostatyczne wytworzone prze dipol |
| Naelektryzowany przewodnik | * opisać doświadczenie z klatką Faradaya, * opisać rozkład ładunku dostarczonego przewodnikowi | * zdefiniować gęstość powierzchniową ładunku, * opisać rozkład gęstości powierzchniowej dla przewodników o nieregularnych kształtach | * sporządzić wykres *E*(*r*) dla naelektryzowanego przewodnika kulistego | * przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że natężenie pola w każdym punkcie powierzchni przewodnika w stanie równowagi jest prostopadłe do tej powierzchni |
| Przewodnik w polu elektrostatycznym | * stwierdzić, że wewnątrz przewodnika umieszczonego w polu elektrostatycznym nie istnieje pole elektrostatyczne | * wyjaśnić wpływ obecności przewodnika na pole elektrostatyczne wytworzone przez inny naładowany przewodnik znajdujący się w pobliżu | * opisać i wyjaśnić procesy zachodzące w przewodniku umieszczonym w jednorodnym polu elektrostatycznym | * przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że natężenie pola wewnątrz przewodnika umieszczonego w jednorodnym polu elektrostatycznym jest równe zeru |
| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| Analogie w opisie pól grawitacyjnego i elektrostatycznego | * zapisać wzorami i objaśnić analogie między prawem powszechnej grawitacji i prawem Coulomba, * wymienić wielkości, od których zależy natężenie centralnego pola grawitacyjnego w danym punkcie, i porównać z wielkościami, od których zależy natężenie centralnego pola elektrostatycznego w danym punkcie, * wymienić wielkości, od których zależy potencjał centralnego pola elektrostatycznego w danym punkcie, oraz jednostkę, w której go wyrażamy | * wskazać analogie i różnice (związane z istnieniem ładunków dodatnich i ujemnych), między definicjami natężenia pola grawitacyjnego i pola elektrostatycznego, * podać definicję potencjału pola elektrostatycznego, * wyjaśnić, co mamy na myśli mówiąc, że natężenie pola i potencjał są wielkościami charakteryzującymi pole elektrostatyczne w danym punkcie | * wskazać analogie i różnice (związane z istnieniem ładunków dodatnich i ujemnych), między wyrażeniami na energię potencjalną ładunku w grawitacyjnym i elektrostatycznym polu centralnym, * zapisać wzór na zmianę energii potencjalnej ładunku i wywnioskować jej zmiany podczas oddalania się ładunku od punktowego źródła pola elektrostatycznego i podczas zbliżania się ładunku do tego źródła | * sporządzić wykresy zależności *E*p(*r*) dla ładunków jedno- i różnoimiennych, * sporządzić i objaśnić wykresy zależności *V*(*r*) dla dodatniego i ujemnego źródła centralnego pola elektrostatycznego, * stosować zasadę superpozycji dla potencjałów, * wyprowadzić wzór na pracę w polu elektrostatycznym wyrażony poprzez różnicę potencjałów i udowodnić, że stosuje się dla każdego pola elektrostatycznego |
| Pojemność elektryczna ciała przewodzącego | * opisać budowę elektroskopu i go naelektryzować, * nazwać stały dla danego przewodnika iloraz *Q*/*V* i podać jego jednostkę | * zdefiniować pojemność elektryczną przewodnika i podać jej sens fizyczny | * wykonać doświadczenie dowodzące, że elektroskop wskazuje różnicę potencjałów między listkami i obudową | * opisać wpływ zmiany położenia innego pobliskiego, uziemionego przewodnika na pojemność naładowanego przewodnika |
| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| Kondensator | * opisać budowę kondensatora płaskiego, * wymienić wielkości, od których zależy pojemność kondensatora płaskiego | * wyjaśnić pojęcie napięcia między okładkami kondensatora | * podać definicję kondensatora | * wyprowadzić i objaśnić związek natężenia pola między okładkami kondensatora z napięciem między nimi |
| Dielektryk w polu elektrostatycznym | * wymienić cechy dielektryka, * wymienić kilka różnych dielektryków, * opisać wpływ obecności dielektryka między okładkami kondensatora na jego pojemność | * wyjaśnić, na czym polega zjawisko polaryzacji dielektryka i kiedy to zjawisko zachodzi, * zdefiniować stałą dielektryczną dielektryka i wyjaśnić jej sens fizyczny | * dla kondensatora odłączonego od źródła napięcia (na podstawie doświadczenia) przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że włożenie dielektryka między okładki kondensatora powoduje wzrost jego pojemności | * za pomocą odpowiedniego rozumowania wyprowadzić wzór wyrażający związek natężenia pola między okładkami kondensatora wypełnionego dielektrykiem ze stałą dielektryczną tego dielektryka |
| Energia naładowanego kondensatora.  Zademonstrowanie przekazu energii podczas rozładowania kondensatora (lampa błyskowa) | * stwierdzić, że skoro do naładowania kondensatora trzeba wykonać pracę, to posiada on energię | * zapisać jedną z postaci wzoru wyrażającego energię potencjalną naładowanego kondensatora, * zademonstrować przekaz energii podczas rozładowania kondensatora | * wyprowadzić wzór na energię naładowanego kondensatora i przekształcić go do innych postaci | * przygotować prezentację na temat przemiany energii naładowanego kondensatora w inne rodzaje energii |
| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| Ruch naładowanej cząstki w polu elektrostatycznym | * na podstawie faktu, że w polu elektrostatycznym na ciało naładowane działa siła, wnioskować, iż naładowana cząstka w takim polu się porusza | * podać i objaśnić wzór na przyspieszenie, z jakim porusza się cząstka naładowana w jednorodnym polu elektrostatycznym | * opisać ruch cząstki naładowanej dodatnio i cząstki naładowanej ujemnie w jednorodnym polu elektrostatycznym w następujących przypadkach:   , , , gdzie  to prędkość początkowa cząstki | * przygotować prezentację na temat zasady działania i zastosowań akceleratora liniowego |

| Temat według programu | Wymagania konieczne  (ocena dopuszczająca)  Uczeń potrafi: | Wymagania podstawowe  (ocena dostateczna)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Wymagania rozszerzające  (ocena dobra)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: | Wymagania dopełniające  (oceny bardzo dobra i celująca)  Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi: |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział 12. Prąd stały i modele przewodnictwa | | | | |
| Prąd elektryczny jako przepływ ładunku.  Zademonstrowanie pierwszego prawa Kirchhoffa | * objaśnić, co to znaczy, że w przewodniku płynie prąd elektryczny, * posługiwać się pojęciami natężenia prądu elektrycznego i napięcia elektrycznego wraz z ich jednostkami, * podać nazwy przyrządów do pomiaru natężenia prądu i napięcia | * zdefiniować natężenie prądu i jego jednostkę, * posługiwać się pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką, * podać treść I prawa Kirchhoffa, * stosować w zadaniach I prawo Kirchhoffa, * zademonstrować I prawo Kirchhoffa | * zinterpretować I prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku, * dodawać napięcia w układzie ogniw połączonych szeregowo | * objaśnić mikroskopowy model przepływu prądu w metalach, * skorzystać z tekstów dotyczą-cych odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki i przygotować prezentację o początkach prac nad prądem elektrycznym |
| Badanie zależności natężenia prądu od napięcia dla odcinka obwodu | * podać warunek konieczny do przepływu prądu elektrycznego przez przewodnik, * zapisać wzór definicyjny oporu przewodnika i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze, * podać jednostkę oporu | * przypomnieć pojęcie napięcia i jego jednostkę, * wyjaśnić, co nazywamy charakterystyką prądowo-   -napięciową,   * wypowiedzieć i objaśnić prawo Ohma, * narysować charakterystykę prądowo-napięciową przewodnika podlegającego i niepodlegającego prawu Ohma, * opisać wpływ zmian tempera-tury na opór przewodnika | * odczytać z charakterystyki przewodnika jego opór, * sporządzić doświadczalnie charakterystyki prądowo-   -napięciowe żarówki i kilku przewodników,   * zdefiniować jednostkę oporu i podać jej wielokrotności, * dodawać napięcia w układzie ogniw połączonych szeregowo | * analizować niepewności pomiarowe i wnioskować o proporcjonalności *I* ~ *U*, * podać sens fizyczny oporu, * wyjaśnić zasadę działania termometru oporowego, * wykreślić przybliżony kształt charakterystyki prądowo-   -napięciowej termistora |
| Łączenie szeregowe i równoległe odbiorników | * narysować schemat obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle, * objaśnić schemat domowej instalacji elektrycznej, * wyjaśnić funkcje bezpieczni-ków i przewodu ochronnego | * połączyć szeregowo kilka oporników, * połączyć równolegle kilka oporników i do tego układu zastosować I prawo Kirchhoffa, * obliczać opór zastępczy kilku oporników połączonych szeregowo lub równolegle | * opisać rozkład napięć i natężeń prądu w łączeniach szeregowym lub równoległym oporników, * wyprowadzić wzór na opór zastępczy kilku oporników połączonych szeregowo lub równolegle | * upraszczać schemat obwodu składającego się z oporników połączonych w sposób mieszany, * wyjaśnić ograniczenia metody pomiaru oporu za pomocą amperomierza i woltomierza |
| Zależność oporu od długości i prze-kroju poprzecznego przewodnika | * obliczyć opór przewodnika, gdy znane są jego opór właści-wy i wymiary geometryczne | * analizować zależność oporu od wymiarów przewodnika, * posługiwać się pojęciem oporu właściwego materiału i jego jednostką | * zbadać doświadczalnie zależność oporu przewodnika od jego długości i przekroju poprzecznego | * zaplanować i wykonać doświadczenie, w którym wyznacza się opór właściwy przewodnika, * podać sens fizyczny oporu właściwego i przewodnictwa właściwego |
| Praca i moc prądu elektrycznego | * posługiwać się pojęciami pracy i mocy prądu, objaśnić wielkości występujące we wzorach oraz podać jednostki pracy i mocy prądu, * odczytać i zinterpretować moc znamionową odbiornika | * zapisać i objaśnić wzór na ciepło Joule’a, * wykorzystać dane znamiono-we urządzeń elektrycznych do obliczeń | * opisać przemiany energii w biernych i czynnych elementach obwodu, * opisać budowę wkładki topikowej i wyjaśnić jej rolę w obwodzie prądu | * przeprowadzić rozumowanie pokazujące, jak zwiększanie liczby włączonych odbiorni-ków, wpływa na wzrost natężenia prądu w sieci miejskiej |
| Siła elektro-motoryczna. Prawo Ohma dla całego obwodu | * zapisać wzorem definicję wolta i objaśnić występujące w niej jednostki wielkości fizycznych, * zapisać prawo Ohma dla całego obwodu i nazwać występujące w nim wielkości | * wskazać, że przemieszczanie się ładunku między biegunami ogniwa galwanicznego jest skutkiem przemian chemicz-nych w ogniwie, * wskazać w prawie Ohma dla całego obwodu wielkości charakteryzujące ogniwo i stałe dla danego ogniwa | * wskazać, że praca wykonana w ogniwie jest wprost proporcjonalna do przemiesz-czonego ładunku, * zdefiniować siłę elektromo-toryczną ogniwa, * opisać przemiany energetycz-ne w obwodzie zawierającym tylko elementy bierne i wypro-wadzić wzór wyrażający prawo Ohma dla tego przypadku | * przedstawić zasadę działania ogniwa galwanicznego, * podać sens fizyczny ilorazu , * opisać przemiany energetycz-ne w obwodzie, gdy ogniwo posiada opór elektryczny (opór wewnętrzny), i wyprowadzić wzór wyrażający prawo Ohma dla całego obwodu, * zbadać i omówić zależność natężenia prądu w obwodzie od oporu zewnętrznego |
| Co wskazuje woltomierz dołączo-ny do źródła siły elektromotorycznej? |  | * zapisać wzór wyrażający zależność *U*(*I*) dla obwodu zamkniętego i nazwać wystę-pujące w nim wielkości | * sporządzić schemat obwodu, na którym woltomierz wskazuje napięcie między biegunami źródła, * dokonać zmiany w schemacie tak, by woltomierz wskazywał siłę elektromotoryczną źródła | * wyznaczyć siłę elektromoto-ryczną i opór wewnętrzny baterii płaskiej na podstawie dopasowania prostej do danych na wykresie *U*(*I*) oraz interpre-tacji nachylenia tej prostej i punktów przecięcia z osiami |
| Wzrosty i spadki potencjału. Drugie prawo Kirchhoffa. Przykłady stosowania drugiego prawa Kirchhoffa |  | * wypowiedzieć i objaśnić II prawo Kirchhoffa | * skorzystać z umowy i zapisać II prawo Kirchhoffa dla oczka sieci zawierającego oporniki | * zapisać II prawo Kirchhoffa dla obwodu zawierającego akumulator i obliczyć moc dostarczaną przez zasilacz, * stosować prawa Kirchhoffa do obliczeń w obwodach zawiera-jących baterie ogniw o różnych siłach elektromotorycznych, * obliczać opór zastępczy na podstawie prawa Ohma i praw Kirchhoffa |
| Modele przewodnictwa ciał stałych: przewodników i półprzewodników | * podać przykład przewodnika, izolatora i półprzewodnika | * opisać ruch nośników ładunku w metalach i półprzewodnikach, * rozróżnić przewodniki, izolatory i półprzewodniki ze względu na zależność ich oporu właściwego od temperatury | * opisać wpływ domieszek na przewodnictwo półprzewodników, * opisać zjawisko nadprzewod-nictwa niektórych metali | * przeprowadzić rozumowanie, w wyniku którego otrzymujemy związek między natężeniem prądu a szybkością i liczbą nośników ładunku w przewodniku |
| Dioda półprzewodnikowa (złącze n-p). Tranzystor | * wskazać funkcję diody półprzewodnikowej w obwodzie,. | * rozróżnić półprzewodniki typu p i typu n, * wyjaśnić ogólną zasadę działania diody. | * opisać budowę i działanie złącza n-p, * naszkicować i opisać charak-terystykę prądowo-napięciową diody półprzewodnikowej, * wyjaśnić zasadę działania tranzystora, * podać zakres wartości współczynnika wzmocnienia prądowego | * zademonstrować rolę diody jako elementu składowego prostowników i źródeł światła |
| Przewodnictwo elektryczne cieczy i gazów | * wskazać nośniki ładunku w cieczach i gazach | * wymienić i omówić sposoby jonizowania gazów, * wskazać rolę promieniowania, wysokiej temperatury i dużego natężenia pola, * wyjaśnić zjawisko termoemisji | * wyprowadzić wzór na prędkość jonów w elektrolicie i zinterpretować ten wzór, * opisać zmiany przewodnictwa gazu ze wzrostem napięcia między elektrodami, * wyjaśnić pojęcie prądu nasycenia i opisać sposób zwiększania jego natężenia | * wyprowadzić wzór na opór właściwy elektrolitów, * wyjaśnić różnicę między przewodnictwem samoistnym a niesamoistnym gazów, * skorzystać z tekstów dotyczących historii odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki i opisać doświadczenie Thomsona oraz odkrycie elektronu |
| Dział 13. Pole magnetyczne | | | | |
| Magnesy trwałe. Pole magnetyczne magnesu | * opisać wzajemne oddziaływa-nia magnesów trwałych, * udowodnić doświadczalnie, że w pobliżu magnesu trwałego istnieje pole magnetyczne | * rysować linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów trwałych, * określić zwrot linii pola magnetycznego wytworzonego przez magnesy trwałe, * opisać doświadczenie dowo-dzące, że bieguny magnetyczne zawsze występują parami | * posługiwać się pojęciami dipoli i monopoli magnetycznych, * opisać pole magnetyczne Ziemi | * skorzystać z tekstów popularnonaukowych lub tekstów z historii fizyki i przygotować prezentację na temat badań nad magnetyzmem ziemskim |
| Przewodnik z prądem w polu magnetycznym | * wykonać doświadczenie Ørsteda, * zaobserwować, że na przewodnik z prądem umieszczony w polu mag-netycznym działa siła | * wymienić wnioski z przepro-wadzonych obserwacji, * wymienić cechy siły elektrodynamicznej | * znajdować siłę elektrodyna-miczną, w przypadku gdy przewodnik z prądem jest prostopadły lub równoległy do linii pola magnetycznego | * skorzystać z tekstów popularnonaukowych lub historycznych i przygotować prezentację na temat znaczenia doświadczenia Ørsteda |
| Wektor indukcji magnetycznej | * wymienić wielkości, od których zależy wartość siły elektrodynamicznej działającej na przewodnik z prądem w polu magnetycznym, * zapisać wzorem definicję war-tości indukcji magnetycznej, * podać jednostkę indukcji magnetycznej, * wskazać zwrot indukcji magnetycznej jednorodnego pola magnetycznego | * wskazać takie położenia przewodnika z prądem w polu magnetycznym, w których na ten przewodnik: 1) nie działa siła elektrodynamiczna, 2) dzia-ła siła elektrodynamiczna o maksymalnej wartości, * wypowiedzieć definicję war-tości indukcji magnetycznej, * stosować regułę lewej dłoni | * zapisać wektorowo wzór na siłę elektrodynamiczną i omó-wić wnioski wynikające z tego wzoru | * wyjaśnić, co to znaczy, że indukcja magnetyczna jest pseudowektorem |
| Naładowana cząstka w polu magnetycznym | * odpowiedzieć na pytanie: *Od czego zależy wartość siły Lorentza?*, * stosować wzór na wartość siły Lorentza dla przypadku | * wykazać, że siła Lorentza nie wykonuje pracy, * zapisać wzorem i wypowie-dzieć definicję wartości indukcji magnetycznej, * podać przykłady zastosowania cyklotronu, * omówić rolę pola magnetycz-nego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym | * wykazać, że jeśli prędkość naładowanej cząstki jest prostopadła do linii pola magnetycznego, to cząstka porusza się po okręgu ze stałą szybkością, * obliczyć okres obiegu i pro-mień okręgu, po którym poru-sza się naładowana cząstka w polu magnetycznym | * omówić budowę i zasadę działania cyklotronu, * opisać tor naładowanej cząstki, której prędkość tworzy z liniami pola dowolny kąt *α*, * przedyskutować ruch nałado-wanych cząstek w skrzyżowa-nych polach: elektrycznym i magnetycznym, * omówić powstawanie zjawiska zorzy polarnej |
| Pole magnetyczne przewodników, przez które płynie prąd | * naszkicować linie pól magne-tycznych prostoliniowego przewodnika z prądem oraz zwojnicy | * zapisać wzorami wartości indukcji magnetycznej pól wytworzonych w próżni przez bardzo długi prostoliniowy przewodnik oraz we wnętrzu długiej zwojnicy, * stosować regułę prawej dłoni | * wyjaśnić pojęcie przenikal-ności magnetycznej próżni i podać jej wymiar, * podać wartość, kierunek i zwrot indukcji magnetycznej pola wytworzonego przez pojedynczy zwój | * stosować do obliczeń związek wartości indukcji pola magne-tycznego i natężenia prądu w prostoliniowym przewodniku i długiej zwojnicy, * stosować zasadę superpozycji dla pól magnetycznych przewodników z prądem |
| Wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem |  | * zaobserwować i opisać wzajemne oddziaływanie dwóch równoległych przewodników z prądem, | * zinterpretować wzory wyrażające siły wzajemnego oddziaływania przewodników, | * przeprowadzić odpowiednie rozumowanie i wyprowadzić wzór na wartość siły wzajemnego oddziaływania dwóch długich, równoległych przewodników z prądem |
| Silnik elektryczny | * wskazać silnik elektryczny jako urządzenie, w którym następuje zamiana energii elektrycznej na mechaniczną, * wymienić zastosowania silnika elektrycznego | * opisać budowę modelu silnika elektrycznego, * narysować siły działające na ramkę z przewodnika w jedno-rodnym polu magnetycznym | * na przykładzie omówić zasadę działania silnika elektrycznego na prąd stały | * na podstawie samodzielnie odszukanych informacji z historii odkryć w fizyce i technice oraz tekstów popularnonaukowych przygotować prezentację na temat silników elektrycznych |
| Właściwości magnetyczne substancji | * zademonstrować właściwość ferromagnetyka odróżniającą go od innych substancji | * opisać właściwości i zastoso-wania ferromagnetyków | * opisać pole magnetyczne wewnątrz zwojnicy po umiesz-czeniu w jej wnętrzu rdzenia z ferromagnetyka lub para-magnetyka, * obliczać wartość indukcji magnetycznej we wnętrzu zwojnicy z rdzeniem | * zdefiniować względną przenikalność magnetyczną substancji, * rozróżniać substancje ze względu na wartość względnej przenikalności magnetycznej, * omówić proces magnesowania i rozmagnesowania ferroma-gnetyka na podstawie pętli histerezy |

## STOPIEŃ NIEDOSTATECZNY

Uczeń nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zajęć edukacyjnych a posiadane braki uniemożliwiają dalsze zdobywanie wiedzy z zakresu fizyki; nie jest w stanie nawet przy pomocy nauczyciela konsultanta rozwiązać zadań praktycznych lub teoretycznych o elementarnym stopniu trudności.

# Warunki i tryb uzyskiwania oceny wyższej niż przewidywana

Zgodne z zapisami w statucie szkoły.

Szczegółowe warunki i sposób oceniania określa statut szkoły

Zmodyfikowany na podstawie „ Przedmiotowego systemu oceniania – Fizyka 2 i 3 zakres rozszerzony – WSiP” autorstwa Marii, Fijałkowskiej, Barbary Sagnowskiej i Jadwigi Salach