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 $\frac{W}{∆q}$,
* 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 $\vec{B}⊥\vec{v}$
 | * 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