

Wymagania edukacyjne z fizyki rozszerzonej dla klas czwartych- technik budownictwa i technik robót wykończeniowych w budownictwie

Tabela zawiera szczegółowe wymagania edukacyjne z fizyki.

Ogólne kryteria oceniania w klasyfikacji okresowej i rocznej zawarte są pod tabelą.

Szarym kolorem w tabeli oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
15. Indukcja elektromagnetyczna i prąd przemienny				
Uczeń: - informuje, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej; podaje przykłady jego zastosowania - odróżnia prąd przemienny od prądu stałego - opisuje funkcję izolacji i bezpieczników przeciążeniowych; rozpoznaje symbol graficzny bezpiecznika - opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; informuje, jak udzielić pierwszej pomocy osobie po porażeniu elektrycznym - wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych - podaje przykłady zastosowania prądu przemiennego - rozpoznaje graficzny symbol diody na schematach obwodów - przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu: bada działanie bezpiecznika; omawia obserwacje, formułuje wniosek	Uczeń: - opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej, odróżnia to zjawisko od indukcji magnetycznej i wskazuje przykłady jego zastosowania; posługuje się pojęciami prądu indukcyjnego i siły elektromotorycznej indukcji (SEM) - omawia eksperyment Faradaya - podaje regułę Lenza - posługuje się pojęciem strumienia pola magnetycznego wraz z jego jednostką, oblicza strumień, gdy pole jest jednorodne - podaje prawo indukcji Faradaya; informuje, kiedy zmienia się strumień pola magnetycznego - oblicza siłę elektromotoryczną indukcji jako szybkość zmiany strumienia pola magnetycznego - wyjaśnia, jak powstaje napięcie przemienne, na przykładzie ramki obracającej się w jednorodnym polu magnetycznym; opisuje jakościowo	Uczeń: - opisuje inne niż omówiono sposoby wytwarzania prądu elektrycznego – przez zmiany pola magnetycznego - wyjaśnia, że reguła Lenza wynika z zasady zachowania energii i stosuje ją do określania kierunku przepływu prądu indukcyjnego; omawia budowę oraz zasadę działania mikrofonu i głośnika - interpretuje wzór na strumień pola magnetycznego przez powierzchnię; wyjaśnia sposób obliczenia strumienia, gdy pole nie jest jednorodne - analizuje ruch prądu po szynach w polu magnetycznym, a na tej podstawie wyprowadza wzór na siłę elektromotoryczną indukcji - interpretuje i stosuje prawo indukcji Faradaya do wyjaśniania zjawisk - opisuje i analizuje zależność napięcia od czasu dla prądu przemiennego - rysuje siły działające na pętlę	Uczeń: - omawia bramki logiczne - rozwiązuje złożone zadania lub problemy: - dotyczące zjawiska indukcji elektromagnetycznej - z wykorzystaniem prawa indukcji Faradaya i prawa Ohma dla obwodu zamkniętego - dotyczące prądu przemiennego - dotyczące bezpieczeństwa domowej sieci elektrycznej - dotyczące silnika elektrycznego i prądu przemiennego - dotyczące transformatora i zjawiska samoindukcji - dotyczące diod i tranzystorów oraz: wykazuje lub udowadnia podane zależności, projektuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody - projektuje i wykonuje doświadczenia, np. buduje i demonstruje działający model silnika elektrycznego, buduje układy	Uczeń: - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy: - dotyczące zjawiska indukcji elektromagnetycznej - z wykorzystaniem prawa indukcji Faradaya i prawa Ohma dla obwodu zamkniętego - dotyczące prądu przemiennego - dotyczące bezpieczeństwa domowej sieci elektrycznej - dotyczące silnika elektrycznego i prądu przemiennego - dotyczące

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
- rozwiązuje proste zadania lub problemy: - dotyczące zjawiska indukcji elektromagnetycznej - z wykorzystaniem prawa indukcji Faradaya - dotyczące prądu przemiennego - dotyczące bezpieczeństwa domowej sieci elektrycznej - dotyczące silnika elektrycznego i prądnicy - dotyczące transformatora - dotyczące diod, w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych	przemiany energii podczas działania prądnicy - opisuje cechy prądu przemiennego; posługuje się pojęciami <i>napięcia skutecznego i natężenia skutecznego</i>; rozróżnia wartości napięcia i natężenia: chwilowe, maksymalne i skuteczne - stosuje wzory na napięcie i natężenie skuteczne do obliczania napięcia i natężenia skutecznego w przypadku ich przebiegu sinusoidalnego - opisuje domową sieć elektryczną jako przykład obwodu rozgałęzionego - wyjaśnia funkcje wyłączników różnicowoprądowych i przewodu uziemiającego - opisuje budowę i zasadę działania prądnicy oraz przemiany energii podczas jej działania - porównuje silnik z prądnicą; wyjaśnia, jakie zjawisko fizyczne stanowi podstawę działania prądnicy, a jakie – silnika - opisuje zjawisko indukcji wzajemnej; opisuje budowę i zasadę działania transformatora, przedstawia jego uproszczony model, w którym przekładnia napięciowa i przekładnia prądowa zależą tylko od liczby zwojów; podaje zastosowania transformatorów - stosuje równanie transformatora do wyjaśniania zjawisk i obliczeń - opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku; przedstawia jej zastosowanie jako źródła światła – diody LED - wyjaśnia funkcję prostownika, wskazuje przykłady jego zastosowań	z przewodnika w jednorodnym polu magnetycznym; na podstawie tego rysunku omawia zasadę działania silnika elektrycznego, posługując się pojęciem <i>momentu sił</i> - opisuje budowę i działanie najczęściej stosowanych silników elektrycznych, wymienia ich zastosowania - uzasadnia równanie transformatora - opisuje zastosowania transformatorów; omawia przesyłanie energii elektrycznej - opisuje jakościowo zjawisko samoindukcji, podaje przykłady jego znaczenia w urządzeniach elektrycznych; oblicza SEM samoindukcji - przedstawia zastosowanie diody w prostownikach - przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: - bada działanie głośników - porównuje napięcie maksymalne i skuteczne; opisuje i analizuje wyniki pomiaru, odczytu i obserwacji, formułuje wnioski - wyjaśnia wyniki pomiarów i/lub obserwacji oraz/lub planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń (formułuje hipotezy i prezentuje kroki niezbędne do ich weryfikacji): demonstracji zjawiska indukcji elektromagnetycznej i jego związku ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy oraz ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie; badania	elektroniczne złożone z diod; formułuje i weryfikuje hipotezy planuje, realizuje i prezentuje własny projekt związany z treściami działu <i>Indukcja elektromagnetyczna i prąd przemienny</i>; formułuje i weryfikuje hipotezy	transformatora i zjawiska samoindukcji dotyczące diod i tranzystorów

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	• przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: – demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy oraz ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie; bada kierunek przepływu prądu indukcyjnego – demonstruje funkcję diody jako elementu składowego prostowników i źródła światła; bada działanie diody przedstawia, opisuje i analizuje wyniki pomiarów i/lub obserwacji, formułuje wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: – dotyczące zjawiska indukcji elektromagnetycznej – z wykorzystaniem prawa indukcji Faradaya – dotyczące prądu przemiennego – dotyczące bezpieczeństwa domowej sieci elektrycznej – dotyczące silnika elektrycznego i prądnicy – dotyczące transformatora – dotyczące diod, w szczególności: posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik, posługuje się kalkulatorem, rysuje i interpretuje wykresy, stosuje do obliczeń prawo Ohma, związek mocy wydzielonej na oporniku z natężeniem prądu i oporem oraz	kierunku przepływu prądu indukcyjnego – demonstracji roli diody jako elementu składowego prostowników i źródła światła; badania działanie diod • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: – dotyczące zjawiska indukcji elektromagnetycznej – z wykorzystaniem prawa indukcji Faradaya i prawa Ohma dla obwodu zamkniętego – dotyczące prądu przemiennego – dotyczące bezpieczeństwa domowej sieci elektrycznej – dotyczące silnika elektrycznego i prądnicy – dotyczące transformatora – dotyczące diod oraz: ilustruje i/lub uzasadnia odpowiedzi i rozwiązania, ustala i/lub uzasadnia podane stwierdzenia i/lub zależności, analizuje wynik rozwiązania, analizuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody • analizuje tekst <i>Dynamo we wnętrzu Ziemi</i>, wyodrębnia z niego informacje kluczowe, posługuje się nimi i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów; prezentuje wyniki doświadczeń domowych • wyszukuje i analizuje materiały źródłowe dotyczące treści działu <i>Indukcja elektromagnetyczna i prąd przemienny</i>, w szczególności:		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	napięciem i oporem, wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych, analizuje schematy obwodów zawierających diody i określa, które diody przewodzą, uzasadnia odpowiedzi i rozwiązania • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych dotyczących treści działu <i>Indukcja elektromagnetyczna i prąd przemienny</i>, w szczególności zjawisk indukcji wzajemnej • dokonuje syntezy wiedzy z działu <i>Indukcja elektromagnetyczna i prąd przemienny</i>; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności	– zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz prądów wirowych – zjawisk indukcji wzajemnej; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań i problemów		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
16. Fale elektromagnetyczne i optyka				
Uczeń: • wskazuje zmianę pola elektrycznego lub magnetycznego jako źródło fali elektromagnetycznej • wymienia rodzaje fali elektromagnetycznych; wskazuje przykłady ich zastosowania • opisuje światło białe jako mieszaninę barw • stosuje zasadę superpozycji fal, podaje warunki wzmocnienia oraz wygaszenia	Uczeń: • opisuje jakościowo współzależność zmian pola magnetycznego i elektrycznego oraz rozchodzenie się fal elektromagnetycznych • stosuje zależność między długością, prędkością i częstotliwością fali dla fal elektromagnetycznych • posługuje się pojęciem natężenia fali elektromagnetycznej wraz z jej	Uczeń: • posługuje się wielkościami związanymi z mocą światła • opisuje praktyczne znaczenie zjawiska dyfrakcji fal elektromagnetycznych • stosuje wzory opisujące wzmocnienie i wygaszenie fali do wyjaśniania zjawisk • stosuje związek między kątem dyfrakcji, stałą siatki i długością fali do wyjaśniania zjawisk oraz udowadnia ten związek	Uczeń: • wykazuje, że pas tęczy widzimy pod kątem 42°, a tęcza jest kolorowa • wyprowadza równanie soczewki przy obrazach pozornych • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące: – fal elektromagnetycznych – dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych – interferencji światła	Uczeń: • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące: – fal elektromagnetycznych – dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych – interferencji światła – odbicia i

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
się fal - opisuje zjawisko odbicia światła - opisuje jakościowo załamanie światła przy przejściu do innego ośrodka, wskazuje kierunek załamania - opisuje jakościowo i ilustruje - na schematycznym rysunku częściowe i całkowite wewnętrzne odbicie światła; posługuje się pojęciem kąta granicznego - opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła - rozdziela soczewki skupiające i rozpraszające, stosuje ich schematyczne oznaczenia, opisuje bieg wiązki światła przez te soczewki; posługuje się pojęciami ogniska, ogniskowej - opisuje mechanizm tworzenia obrazu rzeczywistego przez soczewkę skupiającą oraz podaje reguły jego konstruowania; rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę skupiającą - opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku: krótkowzroczności i dalekowzroczności - rozdziela obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone - opisuje zasadę działania lupy; wskazuje zastosowanie lupy, ^Dlunety astronomicznej, ^Dlunety Galileusza, ^Dmikroskopu optycznego, ^Dteleskopu zwierciadlanego - opisuje światło jako falę elektromagnetyczną poprzeczną; rozdziela światło spolaryzowane i	jednostką - opisuje widmo fal elektromagnetycznych oraz wymienia źródła i własności fal z poszczególnych zakresów widma - omawia schemat nadawania, rozchodzenia się i odbierania fal radiowych - opisuje widmo światła białego jako mieszaniny fal elektromagnetycznych o różnych częstotliwościach - opisuje zastosowania fal elektromagnetycznych z poszczególnych zakresów - opisuje zjawisko dyfrakcji fal elektromagnetycznych na przykładzie światła - opisuje doświadczenie Younga oraz jego wyniki - opisuje zależność przestrzennego obrazu interferencji od długości fali i odległości między źródłami; stosuje wzory opisujące wzmocnienie i wygaszenie fali do obliczeń - opisuje obraz powstający po przejściu światła przez siatkę dyfrakcyjną; stosuje związek między kątem dyfrakcji, stałą siatki i długością fali do obliczeń - analizuje jakościowo zjawisko interferencji wiązek światła odbitych od dwóch powierzchni cienkiej warstwy - wskazuje przykłady interferencji światła w przyrodzie - wskazuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie wynikających z załamania światła - opisuje ilościowo załamanie światła przy przejściu	- wyjaśnia zjawisko interferencji wiązek światła odbitych od dwóch powierzchni cienkiej warstwy - opisuje przykłady interferencji światła w przyrodzie - opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie wynikających z rozpraszania światła - udowadnia, że prawo Snelliusa można zapisać: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$ - wyjaśnia powstawanie miraży - opisuje mechanizm powstawania okna Snelliusa - wykazuje, że $n_{\text{fioi}} > n_{\text{czernw}}$ - wyjaśnia mechanizm powstawania tęczy ^Dopisuje ilościowo i interpretuje zależność ogniskowej soczewki od jej krzywizny oraz współczynnika załamania - rozdziela soczewki sferyczne i asferyczne; wyjaśnia, na czym polegają aberracje sferyczna i chromatyczna, wskazuje sposoby korygowania tych wad soczewek - wyprowadza i interpretuje równanie soczewki ^Dopisuje zasady działania przyrządów optycznych: lunety astronomicznej, lunety Galileusza, mikroskopu optycznego, teleskopu zwierciadlanego; rysuje konstrukcyjnie obrazy tworzone przez te przyrządy; posługuje się pojęciem powiększenia kąтового - wyjaśnia zjawisko polaryzacji światła przy przejściu przez polaryzator - opisuje zmianę natężenia światła podczas przejścia przez polaryzator - wyjaśnia wyniki przeprowadzonych obserwacji, opracowuje wyniki wykonanych pomiarów oraz planuje i	- odbicia i rozpraszania światła - załamania światła - wewnętrznego odbicia światła - rozszczepienia światła - soczewek - tworzenia obrazu rzeczywistego przez soczewkę skupiającą - tworzenia obrazów pozornych przez soczewki ^Dprzyrządów optycznych - wykorzystania równania soczewki i/lub równania zwierciadła - polaryzacji światła oraz uzasadnia swoje rozwiązania i/lub podane stwierdzenia, wykazuje lub udowadnia podane związki oraz zależności - projektuje i przeprowadza obserwacje oraz doświadczenia, formułuje i weryfikuje hipotezy - planuje, realizuje i prezentuje własny projekt związany z treściami działu <i>Fale elektromagnetyczne i optyka</i>	rozpraszania światła - załamania światła - wewnętrznego odbicia światła - rozszczepienia światła - soczewek - tworzenia obrazu rzeczywistego przez soczewkę skupiającą - tworzenia obrazów pozornych przez soczewki ^Dprzyrządów optycznych - wykorzystania równania soczewki i/lub równania zwierciadła - polaryzacji światła

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
niespolaryzowane • objaśnia działanie filtrów polaryzacyjnych • rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące: – powstawania i rozchodzenia się fal elektromagnetycznych – dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych – związku między kątem dyfrakcji, stałą siatki i długością fali – odbicia i rozpraszania światła – załamania światła – wewnętrznego odbicia światła – rozszczepienia światła – soczewek – tworzenia obrazu rzeczywistego przez soczewkę skupiającą – tworzenia obrazów pozornych przez soczewki – lupy – polaryzacji światła, w tym: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania	do innego ośrodka; stosuje prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków • opisuje światło jako falę elektromagnetyczną poprzeczną; stosuje zasadę odwracalności biegu promienia światła oraz prawo Snelliusa do wyjaśniania zjawisk i/lub obliczeń • posługuje się pojęciem współczynnika załamania światła (n) w danym ośrodku • stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków do opisu wewnętrznego odbicia światła • oblicza kąt graniczny z prawa Snelliusa, interpretuje jego związek z współczynnikiem n • opisuje działanie światłowodu jako przykład wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia • opisuje widmo światła białego jako mieszaniny fal elektromagnetycznych o różnych częstotliwościach • wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła przy jego załamaniu; opisuje bieg światła przez pryzmat • stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków do opisu rozszczepienia światła przez kroplę wody • posługuje się pojęciem zdolności skupiającej wraz z jej jednostką, stosuje to pojęcie do obliczeń • opisuje jakościowo zależność ogniskowej soczewki od jej krzywizny oraz współczynnika załamania; stosuje przybliżenie cienkiej soczewki • stosuje do obliczeń równanie soczewki przy obrazach rzeczywistych i pozornych; opisuje sposób pomiaru przybliżonej	modyfikuje przebieg doświadczeń (formuluje hipotezy i prezentuje kroki niezbędne do ich weryfikacji) • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące: – powstawania i rozchodzenia się fal elektromagnetycznych – dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych – interferencji światła – odbicia i rozpraszania światła – załamania światła – wewnętrznego odbicia światła – rozszczepienia światła – soczewek – tworzenia obrazu rzeczywistego przez soczewkę skupiającą – tworzenia obrazów pozornych przez soczewki – ^Dprzyrządów optycznych – wykorzystania równania soczewki i/lub równania zwierciadła – polaryzacji światła oraz: ilustruje lub uzasadnia swoje odpowiedzi i rozwiązania, ustala i/lub uzasadnia podane stwierdzenia • wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące treści działu <i>Fale elektromagnetyczne i optyka</i>, zwłaszcza dotyczące: – własności i zastosowań fal elektromagnetycznych – dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych – wykorzystania światłowodów – powstawania tęczy i halo		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	ogniskowej soczewki • opisuje konstrukcję obrazów pozornych tworzonych przez soczewki oraz rysuje konstrukcyjnie te obrazy; określa cechy obrazu tworzonych przez soczewkę skupiającą w zależności od odległości przedmiotu od soczewki • opisuje jakościowo zjawisko polaryzacji światła przy przejściu przez polaryzator • wskazuje i opisuje zastosowania polaryzatorów • przeprowadza doświadczenia na podstawie ich opisów: - obserwuje wytwarzanie fali elektromagnetycznej - obserwuje dyfrakcję światła na krawędzi przeszkody, obserwuje zjawisko interferencji fal - obserwuje obraz interferencyjny uzyskany za pomocą siatki dyfrakcyjnej - demonstruje rozpraszanie światła w ośrodku - wyznacza współczynnik załamania światła w danej substancji - wyznacza wartość współczynnika załamania światła z pomiaru kąta granicznego - demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie i połączenie barw w światło białe - bada związek między ogniskową soczewki a położeniami przedmiotu i obrazu	- przyrządów optycznych - zastosowania polaryzatorów; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów i wykorzystuje do rozwiązania zadań i problemów • prezentuje wyniki własnych obserwacji i doświadczeń domowych		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	- bada obrazy pozorne tworzone przez soczewki - buduje i bada lunety: astronomiczną, Galileusza oraz teleskop zwierciadlany - obserwuje zmiany natężenia światła po przejściu przez dwa polaryzatory ustawione równolegle i prostopadle; opisuje wyniki obserwacji, analizuje wyniki pomiarów, wyciąga wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące: - powstawania i rozchodzenia się fal elektromagnetycznych - dyfrakcji i interferencji fal elektromagnetycznych - związku między kątem dyfrakcji, stałą siatki i długością fali - odbicia i rozpraszania światła - załamania światła - wewnętrznego odbicia światła - rozszczepienia światła - soczewek i tworzenia obrazów przez soczewki oraz wykorzystania równania soczewki - ¹⁰przyrządów optycznych - polaryzacji światła, w tym: posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje wynik analizie, wykonuje obliczenia za pomocą kalkulatora, uzasadnia swoje odpowiedzi i/lub ilustruje je na schematycznych rysunkach			

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych dotyczących zwłaszcza: fal elektromagnetycznych, wykorzystania światłowodów, powstawania tęczy i halo, przyrządów optycznych, zastosowania polaryzatorów - analizuje tekst: <i>O tym, do czego służą „odblaski”</i> lub inny; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje się nimi i wykorzystuje do rozwiązania prostych zadań lub problemów - dokonuje syntezy wiedzy z działu <i>Fale elektromagnetyczne i optyka</i>; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności			
17. Fizyka atomowa i kwanty promieniowania elektromagnetycznego				
Uczeń: - posługuje się pojęciem promieniowania termicznego - przedstawia przyczyny oraz skutki globalnego ocieplenia - rozdziela smog i efekt cieplarniany - objaśnia, na czym polega zjawisko fotoelektryczne - opisuje światło jako strumień fotonów - posługuje się pojęciem pędu fotonu - wskazuje przykłady zjawisk ujawniających falowe albo cząsteczkowe własności światła - wskazuje doświadczenia ujawniające falową naturę materii - rozdziela widma ciągłe i nieciągłe – dyskretne; wskazuje przykłady zastosowania analizy widm - rozdziela widma emisyjne i absorpcyjne gazów	Uczeń: - analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał i jego zależność od temperatury - porównuje promieniowanie termiczne Słońca i tradycyjnej żarówki - posługuje się pojęciem kwantu energii; przedstawia założenie Plancka dotyczące promieniowania termicznego jako kluczowe dla stworzenia mechaniki kwantowej - wyjaśnia, na czym polega i jak powstaje efekt cieplarniany w atmosferze, odwołując się do działania szklarni - omawia przykłady sprzężenia zwrotnego efektu cieplarnianego - przedstawia sposoby przeciwdziałania globalnemu ociepleniu - porównuje smog i efekt cieplarniany - opisuje zjawiska fotoelektryczne i jonizacji	Uczeń: - wyjaśnia, do czego służy model ciała doskonale czarnego - podaje zależność wyrażającą prawo Wiena oraz stosuje ją do wyjaśniania zjawisk i obliczeń - stosuje do obliczeń bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego - wyjaśnia, na czym polega zjawisko Comptona - wyjaśnia, dlaczego zjawiska związanych z odrzutem atomów nie obserwujemy w życiu codziennym - objaśnia założenia mechaniki kwantowej - wyjaśnia budowę i zasadę działania mikroskopu elektronowego; - opisuje przykłady zastosowania analizy widm - interpretuje układ linii widmowych atomu wodoru	Uczeń: - rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące: - promieniowania termicznego i prawa Wiena - efektu cieplarnianego - zjawiska fotoelektrycznego pędu fotonu - falowej natury materii - widm emisyjnych i absorpcyjnych - modelu Bohra - rozwiązuje lub udowadnia podane zależności, ilustruje je graficznie - planuje, realizuje i prezentuje własny projekt związany z treściami działu <i>Fizyka atomowa</i>; formułuje i weryfikuje hipotezy	Uczeń: ^Dwyznacza n-ty promień orbity elektronowej w atomie wodoru oraz energię elektronu na tej orbicie; - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące: - promieniowania termicznego i prawa Wiena - efektu cieplarnianego - zjawiska fotoelektrycznego pędu fotonu - falowej natury materii - widm emisyjnych

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
- rozdziela stan podstawowy i stany wzbudzone atomu - wskazuje zastosowania laserów - rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące: - promieniowania termicznego - efektu cieplarnianego - zjawiska fotoelektrycznego pędu fotonu - falowej natury materii - widm emisyjnych i absorpcyjnych - modelu Bohra w tym: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania	- jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej - stosuje pojęcie fotonu oraz jego energii oraz zależność między energią fotonu a częstotliwością i długością fali do wyjaśniania zjawisk i obliczeń - przedstawia bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego oraz stosuje go do wyjaśniania tego zjawiska; posługuje się pojęciem pracy wyjścia wraz z jej jednostką – elektronowolt - stosuje zależność między pędem fotonu a jego częstotliwością i energią do wyjaśniania zjawisk i obliczeń - opisuje odrzut atomu emitującego kwant światła, stosuje zasadę zachowania energii i zasadę zachowania pędu - do opisu emisji i absorpcji fotonu przez swobodne atomy - przedstawia mikroskopowy opis odbicia światła - opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła - opisuje doświadczenia ujawniające falową naturę materii; opisuje zjawiska dyfrakcji oraz interferencji elektronów i innych cząstek - objaśnia hipotezę de Broglie'a o falowych własnościach materii; oblicza długość fali de Broglie'a poruszających się cząstek - opisuje pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów; interpretuje linie widmowe jako skutek przejść elektronów między poziomami energetycznymi	- opisuje wymuszoną emisję promieniowania oraz powstawanie światła laserowego; omawia zastosowania laserów - uzasadnia założenia modelu Bohra atomu wodoru odnoszące się do falowej natury materii, wskazuje ograniczenia - wyjaśnia wyniki przeprowadzonych obserwacji oraz planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń (formułuje hipotezy i prezentuje kroki niezbędne do ich weryfikacji) - rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące: - promieniowania termicznego i prawa Wiena - efektu cieplarnianego - zjawiska fotoelektrycznego pędu fotonu - falowej natury materii - widm emisyjnych i absorpcyjnych - modelu Bohra oraz: uzasadnia swoje rozwiązania oraz podane stwierdzenia lub zależności, ilustruje je graficznie - wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe, dotyczące treści działu <i>Fizyka atomowa</i>, a w szczególności dotyczące: - efektu cieplarnianego - falowej natury materii - widm posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów i wykorzystuje do rozwiązania zadań i problemów - realizuje i prezentuje opisany		i absorpcyjnych modelu Bohra

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	- w atomach połączonych z emisją lub absorpcją kwantu światła - analizuje seryjny układ linii widmowych na przykładzie widm atomowych wodoru ¹opisuje model Bohra atomu wodoru - schematycznie przedstawia poziomy energetyczne atomu wodoru i przejścia między tymi poziomami połączone z emisją lub absorpcją kwantu; posługuje się pojęciem energii jonizacji - przeprowadza doświadczenia na podstawie ich opisów: - bada promieniowanie termiczne - bada rolę diody LED jako fotodiody - obserwuje widma atomowe za pomocą siatki dyfrakcyjnej; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski - rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące: - promieniowania termicznego - efektu cieplarnianego - zjawiska fotoelektrycznego i fotokomórki - pędu fotonu - falowej natury materii - widm emisyjnych i absorpcyjnych ¹modelu Bohra w tym: posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik, wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, ilustruje i/lub uzasadnia swoje odpowiedzi - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących treści	w podręczniku projekt <i>Spektroskop</i>		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	działu <i>Fizyka atomowa</i> , w tym: efektu cieplarnianego, falowej natury materii, widm dokonuje syntezy wiedzy z działu <i>Fizyka atomowa</i>; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności			
			Uczeń: - rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące: - składu jądra atomowego oraz anihilacji pary cząstka-antycząstka - reakcji jądrowych - promieniowania jądrowego - rozpadu promieniotwórczego - związku między masą a energią - energii jądrowej - reakcji syntezy termojądrowej - ewolucji Słońca i innych gwiazd - przesunięcia ku czerwieni i ucieczki galaktyk - oraz wykazuje podane stwierdzenia - planuje, realizuje i prezentuje własny projekt związany z treściami działu <i>Fizyka jądrowa</i>; formułuje i weryfikuje hipotezy	Uczeń: - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące: - składu jądra atomowego oraz anihilacji pary cząstka-antycząstka - reakcji jądrowych - promieniowania jądrowego - rozpadu promieniotwórczego - związku między masą a energią - energii jądrowej - reakcji syntezy termojądrowej - ewolucji Słońca i innych gwiazd - przesunięcia ku czerwieni i ucieczki galaktyk
			Uczeń: - rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące: - czasoprzestrzeni	Uczeń: ^Dzapisuje za pomocą wzorów transformację

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
			– transformacji Lorentza – ^Ddylatacji czasu i skrócenia Lorentza – energii całkowitej oraz wykazuje lub udowadnia podane związki lub zależności • planuje, realizuje i prezentuje własny projekt związany z treściami działu <i>Elementy fizyki relatywistycznej</i>; formułuje i weryfikuje hipotezy	Lorentza, wykorzystuje te wzory do rozwiązywania złożonych problemów • ^Dopisuje ruch płamki światła przesuwającej się po Księżycu • ^Dwykazuje na wybranym przykładzie, że poruszające ciało skraca się w kierunku ruchu • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące: – czasoprzestrzeni – transformacji Lorentza – ^Ddylatacji czasu i skrócenia Lorentza – energii całkowitej

Formami pracy ucznia podlegającymi ocenie są:

- 1) kartkówka dotycząca materiału z trzech ostatnich tematów realizowanych na maksymalnie pięciu ostatnich lekcjach; nie musi być zapowiadana,
- 2) praca klasowa, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania obejmująca większą partię materiału określoną przez nauczyciela z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Termin ten powinien być odnotowany w dzienniku elektronicznym w formie komunikatu widocznego dla uczniów i nauczycieli; praca i aktywność na lekcji;

- 3) odpowiedź ustna;
- 4) praca projektowa;
- 5) praca domowa;
- 6) prowadzenie dokumentacji pracy na lekcji;
- 7) twórcze rozwiązywanie problemów;
- 8) aktywność poza lekcjami np. udział w konkursach, zawodach.

Przy wystawieniu oceny brane są pod uwagę postępy ucznia i jego zaangażowanie w odniesieniu do wymagań podstawy programowej.

Ustalenia

- Pisemne prace klasowe obejmują większe partie materiału, trwają jedną godzinę lekcyjną i obowiązkowo poprzedzone są lekcją powtórzeniową;
- Praca klasowa będzie zapisana w dzienniku elektronicznym z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem;
- Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do Szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów;
- Jeśli uczeń był nieobecny na klasówce z przyczyn nieusprawiedliwionych, powinien ją napisać na następnej lekcji, tzn. pierwszej, na której będzie obecny po nieobecności na sprawdzianie.
- Uczeń może poprawić ocenę z odpowiedzi ustnej podczas kolejnej odpowiedzi ustnej lub w formie krótkiej wypowiedzi pisemnej;
 - ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana do dziennika elektronicznego obok oceny poprawianej, w kolumnie opisanej jako „Poprawa” (kategoria ocen Poprawa). Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej;
 - każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem;

- Uczniowi przysługuje jedno „nieprzygotowania” (np.) w ciągu okresu bez podania przyczyny z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się klasówki oraz jeden brak zadania (bz). Uczeń zgłasza nieprzygotowanie lub brak zadania na początku lekcji i fakt ten zostaje odnotowany przez nauczyciela w dzienniku za pomocą skrótu „np” lub „bz”.
- Nie ocenia się ucznia negatywnie w dniu powrotu do Szkoły po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności, trwającej co najmniej 1 tydzień. Ocenę pozytywną nauczyciel wpisuje do dziennika lekcyjnego na życzenie ucznia.
- W przypadku ponownej nieobecności ucznia w ustalonym terminie uczeń pisze pracę klasową (lub inne pisemne sprawdzenie wiadomości) po powrocie do Szkoły. Zaliczenie polega na napisaniu pracy klasowej (lub innego pisemnego sprawdzenia wiadomości) o tym samym stopniu trudności. W sytuacjach uzasadnionych nauczyciel może zwolnić ucznia z zaliczania zaległego sprawdzianu;
- Uczeń może ubiegać się o podwyższenie przewidywanej oceny tylko w przypadku, gdy co najmniej połowa uzyskanych przez niego ocen częściowych jest równa ocenie, o którą się ubiega, lub od niej wyższa i spełnia następujące wymogi:
 - systematycznie przystępował do przewidzianych przez nauczyciela pisemnych prac kontrolnych;
 - skorzystał z oferowanych przez nauczyciela form poprawy, w tym z konsultacji indywidualnych.

