

**Wymagania edukacyjne z przedmiotu:
FIZYKA
dla klasy 4 – technik automatyk – rok szkolny 2024/2025**

Ocenianie ma na celu:

1. Poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie.
2. Pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju.
3. Motywowanie ucznia do dalszej pracy.
4. Dostarczenie rodzicom/prawnym opiekunom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia.
5. Umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej.

I. PODSTAWOWE WYMAGANIA

- Uczeń ma obowiązek posiadać zeszyt przedmiotowy do fizyki oraz zbiór zadań.
- Uczeń ma obowiązek prowadzenia **zeszytu przedmiotowego** i zapisywania w nim wszystkich informacji podawanych na lekcjach (również tych, na których uczeń nie był obecny).
- **Uczeń musi mieć ocenę z każdego przeprowadzonego sprawdzianu.** W przypadku nieobecności ucznia w pierwszym terminie sprawdzianu:
 - uczeń pisze sprawdzian na kolejnej lekcji (jeżeli nieobecność ucznia była tylko w dniu sprawdzianu),
 - uczeń zobowiązany jest do ustalenia dodatkowego terminu sprawdzianu na pierwszej lekcji fizyki po powrocie do szkoły (jeżeli nieobecność ucznia była dłuższa niż jeden dzień) – w przypadku niespełnienia tego obowiązku przez ucznia, musi on napisać sprawdzian w terminie odgórnie ustalonym przez nauczyciela.
- Uczeń ma prawo zgłosić **nieprzygotowanie** do lekcji (1 lub 2 razy w ciągu semestru – zgodnie z ustaleniem nauczyciela na początku roku). Nieprzygotowanie uczeń musi zgłosić tuż po rozpoczęciu się zajęć, zapisując swój numer na tablicy. Przez nieprzygotowanie się do lekcji rozumiemy: brak zeszytu, brak pracy domowej, niegotowość do odpowiedzi, brak zbioru zadań i pomocy potrzebnych do lekcji. Wyjątek stanowią zapowiedziane lekcje powtórzeniowe, kartkówki i sprawdziany, do których uczeń nie może zgłosić nieprzygotowania.

II. WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z FIZYKI

Dział 14 Indukcja elektromagnetyczna

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- zademonstrować przynajmniej jeden sposób wzbudzania prądu indukcyjnego,
- wskazać siły działające na elektron w pręcie poruszającym się w jednorodnym polu magnetycznym prostopadle do linii pola,
- zapisać i objaśnić wzór wyrażający prawo Faradaya,
- zastosować regułę Lenza na wybranym przykładzie,
- wymienić przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska indukcji

- elektromagnetycznej,
- wskazać prądnicę jako urządzenie, w którym następuje zamiana energii mechanicznej na energię elektryczną,
- nazwać prąd powstający w prądnicie i zdefiniować jego okres, częstotliwość i fazę,
- podać wartość liczbową napięcia skutecznego w sieci miejskiej w Polsce,
- wyjaśnić funkcję, którą spełnia w sieci transformator,
- opisać budowę transformatora,
- rozpoznać wyłącznik różnicowy i posłużyć się nim,
- wymienić kilka powszechnie używanych urządzeń, w których znajdują się elementy półprzewodnikowe.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- opisać sposoby wzbudzania prądu indukcyjnego przez zmianę indukcji magnetycznej w nieruchomym obwodzie i odpowiednio poruszającym się obwodzie,
- opisać sposób obliczania napięcia między końcami pręta poruszającego się w jednorodnym polu magnetycznym prostopadle do linii pola,
- sformułować prawo indukcji Faradaya,
- sformułować regułę Lenza,
- opisać działanie prądnicy na przykładzie modelu,
- zapisać wzorem i przedstawić na wykresie zależność SEM indukowanej w prądnicie od czasu,
- wyjaśnić sens fizyczny natężenia i napięcia skutecznego i zapisać te wielkości wzorami,
- wyjaśnić zasadę działania transformatora,
- zdefiniować przekładnię transformatora,
- zapisać i objaśnić związek ilorazu napięć skutecznych w uzwojeniach pierwotnym i wtórnym z przekładnią,
- zademonstrować diodę jako źródło światła.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- zdefiniować strumień magnetyczny i jego jednostkę,
- podać ogólny warunek wzbudzania prądu indukcyjnego w zamkniętym obwodzie,
- wyprowadzić wzór na napięcie między końcami pręta poruszającego się w jednorodnym polu magnetycznym prostopadle do linii pola,
- na podstawie prawa Faradaya sformułować warunek, przy spełnieniu którego SEM indukcji ma stałą wartość,
- obliczać siłę elektromotoryczną indukcji jako szybkość zmiany strumienia indukcji magnetycznej,
- uzasadnić regułę Lenza jako konsekwencję zasady zachowania energii,
- stosować regułę Lenza w prostych przykładach,
- przeanalizować zmiany strumienia magnetycznego obejmowanego przez ramkę w modelu prądnicy,
- zapisać wzorami napięcie chwilowe, natężenie chwilowe i moc chwilową prądu przemiennego,
- zdefiniować i zapisać wzorem moc skuteczną,
- znaleźć związek między natężeniami prądu w uzwojeniach transformatora,
- wykazać efektywność przesyłania prądu pod wysokim napięciem,
- obliczać straty energii w linii przesyłowej,
- opisać zasadę działania prostownika jedno- i dwupołwkowego,
- narysować schemat i omówić działanie prostego wzmacniacza.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- na podstawie tekstów dotyczących historii odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki przygotować prezentację na temat odkrycia przez Faradaya zjawiska indukcji elektromagnetycznej,
- wyprowadzić wzór na SEM indukcji,
- przeprowadzić analizę znaku SEM indukcji,
- sporządzać i interpretować wykresy $\Phi(t)$, $\varepsilon(t)$ oraz $I(t)$,
- stosować regułę Lenza w skomplikowanych przykładach,
- sporządzać wykresy $\Phi(t)$ i $\varepsilon(t)$ oraz analizować ich przebieg,
- przeprowadzić odpowiednie rozumowanie i wyprowadzić wzór na natężenie skuteczne prądu przemiennego,
- wyprowadzić wzór na natężenie skuteczne prądu zmiennego na podstawie wykresu $I(t)$,
- wyprowadzić wzór na przekładnię idealnego transformatora,
- wyjaśnić działanie wyłącznika różnicowego,
- przygotować prezentację, wymagającą pogłębionej wiedzy o budowie i działaniu wybranego urządzenia zawierającego elementy półprzewodnikowe.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 15 Optyka geometryczna

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- dopisać promień świetlny jako wąską wiązkę światła,
- przedstawić schematycznie zjawisko odbicia i wskazać promień padający na powierzchnię, promień odbity i normalną,
- przedstawić schematycznie zjawisko załamania światła i wskazać promień załamany,
- rozróżnić odbicie i rozpraszanie światła,
- wymienić zjawiska powstające na skutek rozpraszania światła w atmosferze,
- opisać zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia jako przypadek, gdy światło padające na granicę dwóch ośrodków nie przechodzi do drugiego ośrodka,
- wskazać światłowody jako przykład wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia,
- naszkicować konstrukcję obrazu punktowego źródła światła w zwierciadle płaskim,
- naszkicować zwierciadło kuliste wklęsłe i opisać jego cechy,
- zademonstrować powstawanie widma ciągłego światła białego i wymienić główne barwy,
- opisać widmo światła białego jako mieszaninę fal elektromagnetycznych o różnych częstotliwościach,

- konstruować obrazy w soczewce wypukłej dla różnych odległości przedmiotu od soczewki i podać cechy tych obrazów,
- przedstawić schematycznie powstawanie obrazu w soczewce wklęsłej i podać cechy tego obrazu,
- zdefiniować zdolność skupiającą soczewki i podać jej jednostkę,
- podać znak zdolności skupiającej soczewek używanych przez krótkowidzów i dalekowidzów.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- przypomnieć (klasa 8) pojęcia długości fali i częstotliwości,
- wyjaśnić zasadę działania światła odblaskowych,
- wypowiedzieć prawo odbicia i stosować je w różnych przykładach,
- zapisać wzorem i objaśnić prawo załamania oraz stosować je w różnych przykładach,
- zademonstrować zjawisko rozpraszania światła w ośrodku,
- podać przykład występowania zjawiska mirażu dolnego,
- za pomocą rysunku objaśnić zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia i zdefiniować kąt graniczny,
- konstruować obrazy przedmiotu w zwierciadłach płaskich i kulistych oraz wymieniać ich cechy,
- posługiwać się pojęciem powiększenia,
- naszkicować przejście wiązki światła przez pryzmat i zaznaczyć kąt odchylenia wiązki,
- podać przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie związanych z rozszczepieniem światła,
- nazwać soczewki o różnych kształtach,
- zdefiniować zdolność skupiającą układu soczewek,
- wykazać, że powiększenie zależy od odległości przedmiotu od soczewki,
- stosować do obliczeń wzór soczewkowy i równanie soczewki,
- wyjaśnić zasadę działania lupy, narysować obraz otrzymywany w lupie,
- wyjaśnić, na czym polega dalekowzroczność i krótkowzroczność,
- podać sposoby korygowania dalekowzroczności i krótkowzroczności.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- podać przybliżony zakres długości i częstotliwości fal świetlnych,
- zdefiniować bezwzględny i względny współczynnik załamania,
- zapisać i objaśnić prawo załamania dla przypadku granicznego,
- wyznaczyć wartość współczynnika załamania światła z pomiaru kąta granicznego,
- podać definicję powiększenia,
- wykazać, że powiększenie zależy od odległości przedmiotu od zwierciadła,
- wyprowadzić związek między bezwzględnymi współczynnikami załamania i długościami fali świetlnej w obu ośrodkach,
- wyprowadzić równanie soczewki,
- doświadczalnie zbadać zależność położenia obrazu otrzymanego za pomocą soczewki od położenia przedmiotu,
- wyznaczyć ogniskową soczewki skupiającej,
- wyprowadzić wzór na powiększenie kątowe lupy,
- podać przykłady wykorzystania przyrządów optycznych.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- porównać rzędy wielkości obiektów, z którymi się stykamy, z długościami fal światła widzialnego,
- wyjaśnić zjawiska atmosferyczne, których przyczyną jest rozpraszanie światła w ośrodku,
- objaśnić, na czym polega zjawisko mirażu dolnego,
- przygotować prezentację na temat wykorzystania światłowodów,
- przeprowadzić analizę niepewności współczynnika załamania wyznaczonego doświadczalnie,
- wykazać zależność ogniskowej zwierciadła kulistego od kąta padania światła,
- wyprowadzić równanie zwierciadła i je zinterpretować,
- przedstawić zależność $y(x)$ za pomocą wykresu i przeanalizować ten wykres,
- wyprowadzić wzór na kąt odchylenia w pryzmacie i go zinterpretować,
- opisać przejście światła przez płytkę równoległościenną,
- przygotować prezentację na temat zjawisk optycznych w przyrodzie,
- wyprowadzić wzór soczewkowy i go zinterpretować,
- sporządzić wykres zależności $y(x)$ dla soczewki skupiającej i go zinterpretować,
- wyznaczyć ogniskową soczewki rozpraszającej,
- przygotować prezentację na temat oka jako przyrządu optycznego i wad wzroku,
- opisać budowę mikroskopu optycznego i wyprowadzić wzór na powiększenie.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 16 Fale mechaniczne

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- zademonstrować rozchodzenie się fali poprzecznej i fali podłużnej,
- podać przykład fali poprzecznej i fali podłużnej,
- na modelu harmonicznej fali płaskiej wskazać punkty o zgodnych fazach,
- używać pojęć: długość fali, amplituda, okres i częstotliwość,
- wskazać w funkcji falowej wszystkie wielkości opisujące falę,
- podać dotychczas poznane przykłady zasady superpozycji ruchów,
- wyjaśnić, na czym polega superpozycja fal,
- zaobserwować zjawisko interferencji fal,
- obserwować zjawisko dyfrakcji fali na szczelinie,
- naszkicować dyfrakcję fali na wąskiej szczelinie,
- podać źródła fal akustycznych i zakres ich częstotliwości,
- podać i opisać rodzaje wrażeń słuchowych,
- podać cechy dźwięków,

- opisać istotę zjawiska Dopplera,
- przytoczyć przykłady występowania zjawiska Dopplera.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- opisać falę mechaniczną jako zaburzenie rozchodzące się w ośrodku sprężystym i przenoszące energię,
- definiować czoło fali, promień fali i powierzchnię falową fali kulistej i płaskiej,
- posługiwać się pojęciem natężenia fali wraz z jej jednostką (W/m^2),
- podać związki między wielkościami opisującymi falę harmoniczną,
- uzasadnić (posługując się funkcją falową) fakt, że wychylenie cząstki ośrodka biorącej udział w ruchu falowym zależy od jej położenia (x) i od czasu (t),
- zastosować funkcję falową do obliczenia długości fali,
- naszkicować fale składowe o jednakowych T i A oraz falę wypadkową dla faz: 0 , π i $0 < \varphi_0 < \pi$,
- opisać falę stojącą, wskazać węzły i strzałki tej fali,
- podać odległość między sąsiednimi węzłami i sąsiednimi strzałkami fali stojącej,
- podać warunek, przy spełnieniu którego zjawisko dyfrakcji można pominąć,
- wyjaśnić, co to oznacza, że fale są spójne,
- podać warunek, przy spełnieniu którego wynik interferencji w danym punkcie nie zmienia się z czasem,
- podać szybkości dźwięku w kilku ośrodkach,
- zilustrować na schemacie zjawisko Dopplera, gdy źródło zbliża się do obserwatora,
- wskazać na schemacie zmiany długości fali.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- przedstawić i omówić modele fali poprzecznej i fali podłużnej,
- wyjaśnić, dlaczego fala poprzeczna może rozchodzić się tylko w ciałach stałych, a fala podłużna we wszystkich ośrodkach,
- zapisać wzorem i objaśnić pojęcie natężenia fali i jego jednostkę,
- wskazać, od czego zależy natężenie fali kulistej,
- przedstawić i zinterpretować różne postaci funkcji falowej,
- zapisać i zinterpretować postać ogólną funkcji falowej,
- wykonać dodawanie wychyleń dwóch fal przesuniętych w fazie i zinterpretować wynik,
- podać warunki powstawania fali stojącej,
- zademonstrować falę stojącą,
- obliczyć odległości między węzłami i strzałkami fali stojącej,
- sformułować zasadę Huygensa,
- sporządzić schemat interferencji fal wychodzących z dwóch źródeł i omówić skutek interferencji w wybranym punkcie,
- wyrazić warunki wzmocnienia i wygaszenia przez długość fali i odległość między szczelinami,
- wyjaśnić różnicę między natężeniem dźwięku i poziomem natężenia dźwięku,
- obliczać poziomy natężen dźwięków o różnych natężeniach,
- na podstawie schematu obliczyć częstotliwość fali rejestrowanej przez odbiornik, gdy źródło zbliża się do nieruchomego obserwatora,
- podać ogólny wzór na odbieraną częstotliwość i umowę dotyczącą znaków.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- objaśnić powstawanie fali poprzecznej na powierzchni cieczy,
- przypomnieć (klasa 2) wzór na całkowitą energię ciała drgającego,
- opisywać zależność natężenia i amplitudy fali kulistej od odległości od punktowego źródła,
- wykazać, że natężenie fali jest wprost proporcjonalne do kwadratu amplitudy drgań,
- przeprowadzić rozumowanie w celu otrzymania funkcji falowej,
- przeanalizować zależność $y(x)$ dla ustalonej chwili i $y(t)$ dla wybranej cząstki,
- sporządzać wykresy funkcji falowych,
- opisać wynik interferencji fal, których częstotliwości nie są jednakowe, lecz jedna z nich jest całkowitą wielokrotnością drugiej,
- zdefiniować częstotliwość podstawową i wyższe harmoniczne,
- przeprowadzić rozumowanie w celu uzyskania funkcji falowej fali stojącej i zinterpretować tę funkcję,
- stosując zasadę Huygensa, wytłumaczyć zjawiska: odbicia, załamania i dyfrakcji,
- wyprowadzić i skomentować warunek wzmocnienia i wygaszenia fali,
- zdefiniować poziom natężenia i jego jednostkę,
- przygotować prezentację na temat szkodliwości hałasu,
- na podstawie sporządzonego schematu obliczyć częstotliwość rejestrowanej fali, gdy odbiornik zbliża się do nieruchomego źródła.

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 19 Elementy szczególnej teorii względności

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- opisać różnice między poglądami Galileusza i Einsteina na wpływ czasu mierzonego w różnych układach inercjalnych,
- wyjaśnić, dlaczego opis zjawiska Dopplera dla fal elektromagnetycznych różni się od opisu tego zjawiska dla fal mechanicznych,
- podać i objaśnić wzór przybliżony na częstotliwość odbieranej fali elektromagnetycznej,
- wymienić przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska Dopplera dla fal elektromagnetycznych,
- przytoczyć opis doświadczenia, którego wynik stanowi dowód na to, że szybkość przekazu energii i informacji nie może przekroczyć c ,
- wyjaśnić, dlaczego fakt, że szybkość nie może przekroczyć c , dowodzi ograniczonej stosowności mechaniki Newtona,
- wyjaśnić, dlaczego nie każde zjawisko wcześniejsze może być przyczyną zjawiska późniejszego,

- podać i wyjaśnić wzór relatywistyczny na energię kinetyczną,
- podać, że w układzie, w którym ciało spoczywa, ma ono energię $E = mc^2$, zwaną energią spoczynkową,
- wyrazić pogląd, że masa ciała jest jego wielkością charakterystyczną, jednakową w każdym układzie odniesienia.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- wypowiedzieć i zinterpretować postulaty Einsteina,
- wyjaśnić pojęcie czasoprzestrzeni,
- interpretować wzór przybliżony w przypadkach zbliżania oraz oddalania się źródła i odbiornika fal elektromagnetycznych,
- opisać znaczenie skończonej wartości prędkości światła w badaniach kosmologicznych,
- podać i wyjaśnić definicję pędu relatywistycznego,
- interpretować wykres zależności relatywistycznej energii kinetycznej od szybkości obiektu,
- zapisać i skomentować wyrażenie na całkowitą energię ciała swobodnego,
- wyrazić pogląd, że w zjawiskach mikroskopowych całkowita energia jest zachowana,
- zapisać i wyjaśnić związek między energią całkowitą a wartościami pędu i prędkości cząstki,
- zapisać i wyjaśnić związek między energią całkowitą cząstki a wartością jej pędu i masą,
- wyrazić i zinterpretować pogląd, że masa układu cząstek wzajemnie oddziałujących jest mniejsza od sumy mas tych cząstek.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- wyjaśnić, dlaczego do wyprowadzenia wzoru na odbieraną częstotliwość fali elektromagnetycznej należy stosować teorię względności,
- podać i wyjaśnić wzory dotyczące zjawiska Dopplera, stosowane w obserwacjach astronomicznych,
- przytoczyć rozumowanie prowadzące do uzyskania warunku wystąpienia związku przyczynowego między zjawiskami,
- wypowiedzieć zasadę przyczynowości i podać jej ograniczenie,
- sporządzić i wyjaśnić wykres zależności pędu relatywistycznego od szybkości ciała,
- opisać ruch naładowanej cząstki w polu magnetycznym,
- wyprowadzić wzór na całkowitą relatywistyczną energię ciała,
- wyjaśnić równoważność masy i energii spoczynkowej cząstki, czyli zinterpretować wzór $E_s = mc^2$,
- wyjaśnić, dlaczego w zjawiskach zachodzących w świecie ciał makroskopowych nie bierzemy pod uwagę składnika mc^2 ,
- wykazać, że masa pojedynczego fotonu jest równa zero,
- wykazać, że układ fotonów może mieć masę różną od zera,
- opisać ruch relatywistycznej cząstki naładowanej,
- wykazać, że pęd fotonu ma wartość $p = h/\lambda$.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- podać dokładny wzór na częstotliwość odbieranej fali elektromagnetycznej i przekształcić go do wzoru przybliżonego,
- wyjaśnić wpływ termicznego ruchu cząsteczek na szerokość linii widmowych,
- podać przykład opisu ruchu dwóch obiektów, w którym konieczne jest zastosowanie

- relatywistycznego prawa składania prędkości,
- wyprowadzić i objaśnić związek siły działającej na ciało z szybkością zmiany jego pędu,
- wyjaśnić, dlaczego zwrot siły nie jest na ogół zgodny ze zwrotem przyspieszenia,
- przeprowadzić rozumowanie i obliczenia dowodzące, że dla małych szybkości relatywistyczny wzór na energię kinetyczną przechodzi we wzór klasyczny,
- podać relację między energią kinetyczną i całkowitą cząstki a jej energią spoczynkową
- wyprowadzić związek między energią całkowitą cząstki a wartościami jej pędu i prędkości,
- wyprowadzić związek między energią całkowitą, a wartością pędu i masą cząstki.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

III. METODY I NARZĘDZIA SPRAWDZANIA I OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

A. Formy aktywności podlegające ocenianiu:

- Ocenienie pracy uczniów odbywa się na podstawie przeprowadzonych sprawdzianów, kartkówek, odpowiedzi ustnych (obejmujących 3 ostatnie tematy), prac domowych, aktywności uczniów na lekcji, prac dodatkowych (projekty, referaty, konkursy, olimpiady).
- Sprawdziany, kartkówki oraz zadania domowe mogą być przeprowadzane zarówno w formie pisemnej jak i przy użyciu dostępnych narzędzi multimedialnych.
- Sprawdziany są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, z dokonaniem wpisu w dzienniku elektronicznym.
- Kartkówki mogą być zapowiedziane (z materiału wyznaczonego przez nauczyciela) lub niezapowiedziane (z 3 ostatnich tematów). Ich intensywność zależy od zapotrzebowania klasy na tego typu sprawdzanie wiadomości.
- Uczeń może zostać wywołany do odpowiedzi zgodnie z WSO. Poza kolejnością „prawo” do odpowiedzi nabywa osoba, która w sposób szczególnie rozmawia na lekcji przeszkadzając w jej prowadzeniu.
- Uczeń może otrzymać ocenę dodatkową za udział w konkursach, olimpiadach fizycznych, projektach badawczych.

B. Tryb oceniania:

- Punkty uzyskane ze sprawdzianów przeliczane są na stopnie według następującej skali:

○ 100%	celujący
○ 99% - 90%	bardzo dobry
○ 89% - 70%	dobry
○ 69% - 50%	dostateczny
○ 49% - 30%	dopuszczający
○ 29% - 0%	niedostateczny

- Oceny ze sprawdzianów stanowią najważniejszą część składową oceny śródrocznej i rocznej.
- Do uzyskania oceny pozytywnej śródrocznej (rocznej), **uczeń musi uzyskać w ciągu półrocza (roku) oceny pozytywne z każdego sprawdzianu.**
- Ocena śródroczna jest wystawiana na podstawie ocen bieżących ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów; ocena roczna jest wystawiana na podstawie ocen bieżących z całego roku szkolnego, również ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów.
- Jeżeli uczeń na koniec pierwszego półrocza uzyskał ocenę niedostateczną powinien uzupełnić braki i opanować wiedzę w stopniu niezbędnym do kontynuowania nauki fizyki (obowiązuje pisemne zaliczenie materiału nauczania realizowanego w pierwszym półroczu w ciągu dwóch miesięcy od momentu klasyfikacji, w terminie wyznaczonym przez nauczyciela, poza czasem lekcyjnym).
- W przypadku uczniów ze stwierdzonymi dysfunkcjami nauczyciel uwzględnia zalecenia poradni.

C. Warunki poprawiania ocen bieżących:

- Uzyskaną ze sprawdzianu **ocenę można poprawić tylko raz**, w terminie ustalonym przez nauczyciela. Ocena z poprawy jest oceną ostateczną, wpisaną obok oceny pierwotnej.
- Uczeń przyłapany na ściąganiu na sprawdzianie traci prawo do poprawy w formie pisemnej.

IV. ZASADY OBOWIĄZUJĄCE PODCZAS NAUCZANIA ZDALNEGO.

1. Nauczyciel traktuje każdego ucznia indywidualnie, uwzględniając jego warunki lokalowe i techniczne. Uczeń ma możliwość wykazania się wiedzą i umiejętnościami za pomocą środków i form ustalonych wspólnie z nauczycielem.
2. Uczeń ma obowiązek uczestniczyć we wszystkich zajęciach, wykonywać zadania domowe i uczestniczyć we wszystkich formach sprawdzania wiedzy i umiejętności ustalonych przez nauczyciela.
3. Wymagania dotyczące otrzymania ocen bieżących, śródrocznych i rocznych są identyczne jak podczas nauczania stacjonarnego.