**Klasa 3**

**Przedmiotowy system oceniania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści,   
o których realizacji decyduje nauczyciel.**

**Termodynamika**

|  | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Ocena dopuszczająca  Uczeń potrafi: | Ocena dostateczna  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena dobra  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena bardzo dobra i celująca  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: |
| * informuje, czym zajmuje się termodynamika; porównuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z ich budowy mikroskopowej; analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną cząsteczek * informuje, że energię układu można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując mu energię w postaci ciepła * posługuje się pojęciem *ciepła właściwego* wraz z jego jednostką; porównuje ciepła właściwe różnych substancji * posługuje się skalami temperatur Celsjusza i Kelvina oraz pojęciem *mocy* * rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje i opisuje zjawiska: topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; wskazuje przykłady przemian fazowych w otaczającej rzeczywistości * informuje, że topnienie i parowanie wymagają dostarczenia energii, natomiast podczas krzepnięcia i skraplania wydziela się energia * wymienia szczególne własności wody oraz ich konsekwencje dla życia na Ziemi, wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: * bada jakościowo szybkość topnienia lodu * bada proces topnienia lodu, obserwuje szybkość wydzielania gazu, wykazuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego;   przedstawia, opisuje i analizuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski   * rozwiązuje proste zadania lub problemy:   + dotyczące energii wewnętrznej   + dotyczące rozszerzalności cieplnej   + z wykorzystaniem pojęcia *ciepła właściwego*   + związane z przemianami fazowymi   + związane z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej   + dotyczące szczególnych własności wody;   w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przelicza jednostki, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących; ustala odpowiedzi; czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania | * odróżnia przekaz energii w postaci ciepła między układami o różnych temperaturach od przekazu energii w formie pracy * posługuje się pojęciem *energii wewnętrznej*; analizuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii * opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej: liniowej ciał stałych oraz objętościowej gazów i cieczy; wskazuje przykłady tego zjawiska w otaczającej rzeczywistości * omawia znaczenie rozszerzalności cieplnej ciał stałych; wskazuje przykłady wykorzystania rozszerzalności objętościowej gazów i cieczy oraz jej skutków * interpretuje pojęcie *ciepła właściwego* i stosuje je do obliczeń oraz do wyjaśniania zjawisk * wykorzystuje pojęcie *ciepła właściwego* do obliczania energii potrzebnej do ogrzania ciała lub do obliczania energii oddanej przez stygnące ciało; uzasadnia równość tych energii na podstawie zasady zachowania energii * opisuje przykłady przemian fazowych w otaczającej rzeczywistości * odróżnia ciała o budowie krystalicznej od ciał bezpostaciowych; ilustruje na schematach zależność temperatury od dostarczanego ciepła dla obu rodzajów * posługuje się pojęciem *ciepła przemiany fazowe*j (ciepła topnienia i ciepła parowania) wraz z jego jednostką, interpretuje to pojęcie oraz stosuje je do obliczeń; wskazuje przykłady wykorzystania przemian fazowych * analizuje i wyznacza energię przekazaną podczas zmiany temperatury i zmiany stanu skupienia * wykorzystuje pojęcia *ciepła właściwego* oraz *ciepła przemiany fazowej* do obliczeń * omawia szczególne własności wody oraz ich konsekwencje dla życia na Ziemi; uzasadnia, że woda łagodzi klimat * opisuje nietypową rozszerzalność cieplną wody * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: * **demonstruje rozszerzalność cieplną ciał stałych** * wyznacza sprawność czajnika elektrycznego o znanej mocy * bada wpływ soli na topnienie lodu * **doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe substancji**; opracowuje wyniki pomiarów;   przedstawia, opisuje i analizuje wyniki pomiarów, wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych; formułuje wnioski   * wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia jakościowego badania szybkości topnienia lodu * rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności: * energii wewnętrznej * rozszerzalności cieplnej * pojęcia *ciepła właściwego* * przemian fazowych * szczególnych własności wody;   posługuje się tablicami fizycznymi, kartą wybranych wzorów i stałych oraz kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi   * dokonuje syntezy wiedzy z termodynamiki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności * analizuje przedstawione materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe lub z internetu, dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności: energii wewnętrznej, zjawiska rozszerzalności cieplnej i jego wykorzystania, historii poglądów na naturę ciepła, przemian fazowych; przedstawia własnymi słowami główne tezy; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań | * analizuje na przykładach rozszerzalność cieplną gazu * Dopisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego * stosuje pojęcie *ciepła przemiany fazowej* (ciepła topnienia i ciepła parowania) do wyjaśniania zjawisk * opisuje i wyjaśnia zmiany energii wewnętrznej podczas przemian fazowych na podstawie mikroskopowej budowy ciał * Dopisuje działanie lodówki * szkicuje wykres zależności objętości i/lub gęstości danej masy wody od temperatury * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: bada rozszerzalność cieplną cieczy i powietrza; opisuje wyniki obserwacji; formułuje wnioski * wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń lub obserwacji: * badania procesu topnienia lodu * obserwacji szybkości wydzielania gazu * wykazania zależności temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego * ocenia wynik **doświadczalnie wyznaczonego ciepła właściwego substancji**; planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia, formułuje hipotezę * rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności: * energii wewnętrznej * rozszerzalności cieplnej * przemian fazowych z wykorzystaniem pojęć: *ciepła właściwego*, *ciepła przemiany fazowej* * szczególnych własności wody;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia; analizuje otrzymany wynik   * wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące treści tego rozdziału, w szczególności niezwykłych własności wody; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów * realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Ruchy Browna*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych | * rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności: * energii wewnętrznej * rozszerzalności cieplnej * przemian fazowych z wykorzystaniem pojęć: *ciepła właściwego*, *ciepła przemiany fazowej* * szczególnych własności wody;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia   * realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału(inny niż opisany w podręczniku); planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych, formułuje i weryfikuje hipotezy |
| **Drgania i fale** | | | |
| Ocena dopuszczająca  Uczeń potrafi: | Ocena dostateczna  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena dobra  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena bardzo dobra i celująca  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: |
| * posługuje się pojęciem *siły ciężkości*, stosuje do obliczeń związek między tą siłą i masą; rozpoznaje i nazywa siłę sprężystości * opisuje ruch drgający jako ruch okresowy; podaje przykłady takiego ruchu; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań * rysuje i opisuje siły działające na ciężarek na sprężynie; wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia ciężarka od czasu * analizuje, opisuje i rysuje siły działające na ciężarek na sprężynie (wahadło sprężynowe) wykonujący ruch drgający w różnych jego położeniach * posługuje się pojęciami *energii kinetycznej*, *energii potencjalnej grawitacji* i *energii potencjalnej sprężystości*; analizuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym * opisuje jakościowo zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy * opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem *prędkości fali*; wskazuje impuls falowy * posługuje się pojęciami: *amplitudy fali*, *okresu fali*, *częstotliwości fali* i *długości fali*, wraz z ich jednostkami, do opisu fal * opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięków * wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych i podaje przykłady ich zastosowania * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: * obserwuje fale na wodzie * rozwiązuje proste zadania lub problemy:   + z wykorzystaniem prawa Hooke’a   + związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w tym ruchu   + związane z okresem drgań wahadła sprężynowego   + dotyczące zjawiska rezonansu   + dotyczące dźwięków   + Ddotyczące dźwięków instrumentów muzycznych   + dotyczące fal elektromagnetycznych,   w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przelicza jednostki, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących, ustala odpowiedzi, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania | * podaje i omawia prawo Hooke’a, wskazuje jego ograniczenia; stosuje prawo Hooke’a do obliczeń * opisuje proporcjonalność siły sprężystości do wydłużenia sprężyny; * analizuje ruch drgający pod wpływem siły sprężystości, posługując się pojęciami: *wychylenia*, *amplitudy* oraz *okresu drgań*; szkicuje wykres *x*(*t*) * wyznacza i rysuje siłę wypadkową działającą na wahadło sprężynowe, które wykonuje ruch drgający w różnych położeniach ciężarka * wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu przemian energii w ruchu drgającym; * opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego na wybranych przykładach; porównuje zależność *x*(*t*) w przypadku rezonansu; wskazuje przykłady wykorzystania rezonansu oraz jego negatywnych skutków * opisuje rozchodzenie się fal na powierzchni wody na podstawie obrazu powierzchni falowych * stosuje do obliczeń związki między prędkością, długością, okresem i częstotliwością fali * opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz między głośnością dźwięku a amplitudą fali; omawia zależność prędkości dźwięku od rodzaju ośrodka i temperatury * opisuje światło jako falę elektromagnetyczną * omawia związek między elektrycznością i magnetyzmem; wyjaśnia, czym jest fala elektromagnetyczna * omawia widmo fal elektromagnetycznych * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: * bada rozciąganie sprężyny, sporządza wykres zależności wydłużenia sprężyny od siły ciężkości * tworzy wykres zależności *x*(*t*) w ruchu drgającym ciężarka za pomocą programu Tracker, wyznacza okres drgań * **bada jakościową zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy** * **demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego**; * obserwuje fale w układzie ciężarków i sprężyn * obserwuje rozchodzenie się fali podłużnej w układzie ciężarków i sprężyn oraz oscylogramy dźwięków   przedstawia, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji; opracowuje wyniki pomiarów, formułuje wnioski   * rozwiązuje typowe zadania lub problemy: * z wykorzystaniem prawa Hooke’a * związane z opisem ruchu drgającego oraz analizą przemian energii w ruchu drgającym * związane z okresem drgań wahadła sprężynowego * dotyczące zjawiska rezonansu   + - Ddotyczące dźwięków instrumentów muzycznych * dotyczące fal mechanicznych * dotyczące dźwięków oraz Ddźwięków instrumentów muzycznych * dotyczące fal elektromagnetycznych;   posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi   * dokonuje syntezy wiedzy o drganiach i falach; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, które dotyczą treści rozdziału *Drgania i fale*, w szczególności: osiągnięć Roberta Hooke’a, zjawiska rezonansu, fal dźwiękowych | * stosuje prawo Hooke’a do wyjaśniania zjawisk * sporządza wykres zależności wydłużenia sprężyny od siły ciężkości z uwzględnieniem niepewności pomiaru; interpretuje nachylenie prostej; wyznacza współczynnik sprężystości * Dopisuje i analizuje ruch wahadła matematycznego; ilustruje graficznie siły działające na wahadło, wyznacza siłę wypadkową * opisuje, jak zmieniają się prędkość i przyspieszenie drgającego ciężarka w wahadle sprężynowym * Dinterpretuje podane wzory na okres drgań ciężarka o pewnej masie zawieszonego na sprężynie oraz wahadła matematycznego * szkicuje wykresy zależności *x*(*t*) w przypadku rezonansu * wyjaśnia wyniki obserwacji zjawiska rezonansu * wyjaśnia zależność prędkości dźwięku od rodzaju ośrodka i temperatury; uzasadnia, że podczas przejścia fali do innego ośrodka nie zmienia się jej częstotliwość; analizuje wykres zależności gęstości powietrza od czasu dla tonu * Dwyjaśnia, że w muzyce taki sam interwał oznacza taki sam stosunek częstotliwości dźwięków * Dpodaje warunek harmonijnego współbrzmienia dźwięków; Domawia strój równomiernie temperowany oraz drgania struny; Dwyjaśnia, od czego zależy barwa dźwięku instrumentu * Domawianadawanie i odbiór fal radiowych * Dwyjaśnia naukowe znaczenie słowa *teoria*; posługuje się informacjami nt. roli Maxwella w badaniach nad elektrycznością i magnetyzmem * planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania, czy gumka recepturka spełnia prawo Hooke’a * planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia związanego z tworzeniem wykresu zależności *x*(*t*) w ruchu drgającym ciężarka za pomocą programu Tracker * Dbada zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości; planuje i modyfikuje przebieg badania, formułuje i weryfikuje hipotezy * rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści tego rozdziału, w szczególności: * z wykorzystaniem prawa Hooke’a * związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym * związane z okresem drgań wahadła (sprężynowego i Dmatematycznego) * dotyczące zjawiska rezonansu * dotyczące fal mechanicznych * dotyczące dźwięków oraz Ddźwięków instrumentów muzycznych * dotyczące fal elektromagnetycznych;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia   * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności ruchu drgającego i wahadeł (np. wahadła Foucaulta) * realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Ten zegar stary...*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych | * rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*, w szczególności: * z wykorzystaniem prawa Hooke’a * związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym * związane z okresem drgań wahadła (sprężynowego i Dmatematycznego) * dotyczące zjawiska rezonansu * dotyczące fal mechanicznych * dotyczące dźwięków * Ddotyczące dźwięków instrumentów muzycznych * dotyczące fal elektromagnetycznych;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia   * realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału(inny niż opisany w podręczniku); planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych, formułuje i weryfikuje hipotezy |
| **Fizyka atomowa** | | | |
| Ocena dopuszczająca  Uczeń potrafi: | Ocena dostateczna  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena dobra  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: | Ocena bardzo dobra i celująca  Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi: |
| * informuje, na czym polega zjawisko fotoelektryczne; posługuje się pojęciem *fotonu* * Dwskazuje przyczyny efektu cieplarnianego * posługuje się pojęciem *widma* * opisuje jakościowo uproszczony model budowy atomu * przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: * obserwuje promieniowanie termiczne * obserwuje widma żarówki i świetlówki;   przedstawia wyniki obserwacji, formułuje wnioski   * rozwiązuje proste zadanialub problemy dotyczące:   + zjawisk fotoelektrycznego   + promieniowania termicznego ciał   + powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji,   w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących, ustala odpowiedzi, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania | * opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej; wskazuje i opisuje przykłady tego zjawiska * opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła; wyjaśnia pojęcie *fotonu* oraz jego energii; interpretuje wzór na energię fotonu, stosuje go do obliczeń * posługuje się pojęciami *elektronowoltu* i *pracy wyjścia* * Dinterpetuje podany wzór na długość fali de Broglie’a, stosuje go do obliczeń * opisuje wynik obserwacji promieniowania termicznego, formułuje wniosek * analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał i jego zależność od temperatury, wskazuje przykłady wykorzystania tej zależności * Dposługuje się pojęciem *ciała doskonale czarnego*; wskazuje ciała, które w przybliżeniu są jego przykładami i omawia ich promieniowanie * Domawia skutki efektu cieplarnianego w przypadku przyrody i ludzi * Dwymienia główne źródła emisji gazów cieplarnianych; porównuje je pod względem stopnia przyczyniania się do efektu cieplarnianego * Domawia sposoby ograniczania efektu cieplarnianego * porównuje widma żarówki i świetlówki * rozróżnia widma ciągłe i liniowe oraz widma emisyjne i absorpcyjne; opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów * analizuje i porównuje widma emisyjne i absorpcyjne tej samej substancji, opisuje je jakościowo * posługuje się pojęciem *orbit dozwolonych*; informuje, że energia elektronu w atomie nie może być dowolna, opisuje jakościowo jej zależność od odległości elektronu od jądra * rozróżnia stan podstawowy atomu i jego stany wzbudzone; interpretuje linie widmowe jako skutek przejść między poziomami energetycznymi w atomach w związku z emisją lub absorpcją kwantu światła * opisuje zjawisko jonizacji jako wywoływane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej; posługuje się pojęciem *energii jonizacji* * Dpodaje postulaty Bohra; opisuje model atomu Bohra, wskazuje jego ograniczenia; wykazuje, że promień *n*-tej orbity elektronu w atomie wodoru jest proporcjonalny do kwadratu numeru tej orbity * opisuje widmo wodoru na podstawie zdjęcia * rozwiązuje typowe zadania lub problemy: * dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i promieniowania termicznego ciał * Dzwiązane z falami materii * Ddotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania * związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych * dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji * Ddotyczące modelu atomu Bohra oraz widm atomu wodoru;   wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych; stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi   * dokonuje syntezy wiedzy z rozdziału *Fizyka atomowa*; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności: Defektu cieplarnianego, historii odkryć kluczowych dla rozwoju mechaniki kwantowej * prezentuje efekty własnej pracy, np.: doświadczeń domowych i obserwacji | * wyjaśnia na przykładach mechanizm zjawiska fotoelektrycznego * stosuje do wyjaśniania zjawisk wzór na energię fotonu * wykorzystuje pojęcia *energii fotonu* oraz *pracy wyjścia* w analizie bilansu energetycznego zjawiska fotoelektrycznego, wyznacza energię kinetyczną wybitego elektronu * Dopisuje zjawiska dyfrakcji oraz interferencji elektronów i innych cząstek, podaje przykłady ich wykorzystania * Dposługuje się pojęciem *fal materii* (fal de Broglie’a); stosuje podany wzór na długość fali de Broglie’a do wyjaśniania zjawisk * Duzasadnia, że pomiędzy mikroświatem a makroświatem nie ma wyraźnej granicy; uzasadnia, dlaczego w życiu codziennym nie obserwujemy falowej natury ciał * Danalizuje zależność mocy ich promieniowania od jego częstotliwości w przypadku Słońca i włókna żarówki * Dwyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany; opisuje jego powstawanie * wyjaśnia, dlaczego prążki w widmach emisyjnych i absorpcyjnych dla danego gazu przy tych samych częstotliwościach znajdują się w tych samych miejscach * Dwyznacza promień *n*-tej orbity elektronu w atomie wodoru * Danalizuje i opisuje seryjny układ linii widmowych na przykładzie widma atomu wodoru; Dposługuje się wzorami Balmera i Rydberga, stosuje je do obliczeń * Dposługuje się wzorem na energię elektronu w atomie wodoru na *n*-tej orbicie, interpretuje ten wzór * rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: * dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i  promieniowania termicznego ciał * Dzwiązane z falami materii * Ddotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania * związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych * dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji * Ddotyczące modelu atomu Bohra oraz widm atomu wodoru;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia   * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, które dotyczą treści tego rozdziału, w szczególności: zjawisk fotoelektrycznego i  natury światła, historii odkryć kluczowych dla rozwoju kwantowej teorii promieniowania (założenie Plancka), wykorzystania analizy promieniowania (widm) podczas poznawania budowy gwiazd i jako metody współczesnej kryminalistyki * planuje przebieg wybranych doświadczeń domowych i obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy; prezentuje przedstawiony projekt związany z tematyką tego rozdziału | * Dwykazuje, że model Bohra wyjaśnia wzór Rydberga; Danalizuje różne modele wybranego zjawiska * rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Fizyka atomowa*, w szczególności: * dotyczące zjawisk fotoelektrycznego * Dzwiązane z falami materii * dotyczące promieniowania termicznego ciał * dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji oraz Dwidm atomu wodoru;   ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia   * realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału; planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych oraz obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy |
|  | | | |

D – treści spoza podstawy programowej; doświadczenia obowiązkowe wyróżniono pogrubioną czcionką

## 

## 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 „Przedmiotowy system oceniania – Odkryć fizykę zakres podstawowy klasa 3 – Nowa Era” autorstwa Teresy Szalewskiej