

Wymagania edukacyjne: fizyka – kl. 4

Wymagania ogólne – uczeń:

- wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk i wskazuje ich przykłady w otoczeniu,
- rozwiązuje problemy, wykorzystując prawa i zależności fizyczne,
- planuje i przeprowadza obserwacje i doświadczenia, wnioskuje na podstawie ich wyników,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Ponadto:

- sprawnie się komunikuje i stosuje terminologię właściwą dla fizyki,
- kreatywnie rozwiązuje problemy z dziedziny fizyki, **świadomie** wykorzystując metody i narzędzia wywodzące się z informatyki,
- posługuje się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,
- samodzielnie dociera do informacji, dokonuje ich selekcji, syntezy i wartościowania; rzetelnie korzysta z różnych źródeł informacji, w tym z internetu,
- uczy się systematycznie, buduje prawidłowe związki przyczynowo-skutkowe, porządkuje i pogłębia zdobytą wiedzę,
- współpracuje w grupie i realizuje projekty edukacyjne z dziedziny fizyki lub astronomii.

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny

(wymagania na kolejne oceny się **kumulują** – obejmują również wymagania na oceny niższe)

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
7. Termodynamika				
Uczeń: - informuje, czym zajmuje się termodynamika; - informuje, że energię układu można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując mu energię w postaci ciepła - posługuje się pojęciem <i>ciepła właściwego</i> wraz z jego jednostką; - posługuje się skalami temperatur Celsjusza i Kelvina - rozdzieli i nazywa zmiany stanów skupienia; - informuje, że topnienie i parowanie wymagają dostarczenia energii, natomiast podczas krzepnięcia i skraplania wydzielają się energia - wymienia szczególne właściwości wody oraz ich konsekwencje dla życia na Ziemi, - rozwiązuje proste zadania lub problemy: - dotyczące energii wewnętrznej - dotyczące rozszerzalności cieplnej	Uczeń: - posługuje się pojęciem <i>energii wewnętrznej</i>; analizuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii - opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej; - omawia znaczenie rozszerzalności cieplnej ciał stałych; - interpretuje pojęcie <i>ciepła właściwego</i> i stosuje je do obliczeń oraz do wyjaśniania zjawisk - wykorzystuje pojęcie <i>ciepła właściwego</i> do obliczania energii potrzebnej do ogrzania energii - opisuje przykłady przemian fazowych w otaczającej rzeczywistości - odróżnia ciała o budowie krystalicznej od ciał bezpostaciowych; - analizuje i wyznacza energię przekazaną podczas zmiany temperatury i zmiany	Uczeń: - analizuje na przykładach rozszerzalność cieplną gazu - opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego - opisuje i wyjaśnia zmiany energii wewnętrznej podczas przemian fazowych - rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i>	Uczeń: rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i>	Uczeń: - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i>, w szczególności: - energii wewnętrznej - rozszerzalności cieplnej - przemian fazowych z wykorzystaniem pojęć: <i>ciepła właściwego</i>, <i>ciepła przemiany fazowej</i> - szczególnych właściwości wody

• z wykorzystaniem pojęcia <i>ciepła właściwego</i> • związane z przemianami fazowymi	stanu skupienia • wykorzystuje pojęcia <i>ciepła właściwego</i> oraz <i>ciepła przemiany fazowej</i> do obliczeń • rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i>			
8. Drgania i fale				
Uczeń: • posługuje się pojęciem <i>siły ciężkości</i>, rozpoznaje i nazywa siłę sprężystości • opisuje ruch drgający jako ruch okresowy; podaje przykłady takiego ruchu • rysuje i opisuje siły działające na ciężarek na sprężynie; • analizuje, opisuje i rysuje siły działające na ciężarek na sprężynie (wahadło sprężynowe) • posługuje się pojęciami <i>energii kinetycznej</i>, <i>energii potencjalnej grawitacji</i> i <i>energii potencjalnej sprężystości</i>; • opisuje jakościowo zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy • opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania • posługuje się pojęciami: <i>amplitudy fali</i>, <i>okresu fali</i>, <i>częstotliwości fali</i> i <i>długości fali</i>, wraz z ich jednostkami, do opisu fali • opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; • wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych i podaje przykłady ich zastosowania • rozwiązuje proste zadania lub problemy: • z wykorzystaniem prawa Hooke’a • związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian	Uczeń: • podaje i omawia prawo Hooke’a, • opisuje proporcjonalność siły sprężystości do wydłużenia sprężyny; • analizuje ruch drgający pod wpływem siły sprężystości, posługując się pojęciami: <i>wychylenia</i>, <i>amplitudy</i> oraz <i>okresu drgań</i>; szkicuje wykres $x(t)$ • wyznacza i rysuje siłę wypadkową działającą na wahadło sprężynowe • wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu przemian energii w ruchu drgającym; • opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego • opisuje rozchodzenie się fal na powierzchni wody • stosuje do obliczeń związki między prędkością, długością, okresem i częstotliwością fali • opisuje światło jako falę elektromagnetyczną • omawia widmo fal elektromagnetycznych • rozwiązuje typowe zadania lub problemy	Uczeń: • 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 • opisuje 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 • wyjaśnia, od czego zależy barwa dźwięku instrumentu • omawia nadawanie i odbiór fal radiowych • bada zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści tego rozdziału	Uczeń: • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>, w szczególności: • z wykorzystaniem prawa Hooke’a • związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym • związane z okresem drgań wahadła • dotyczące zjawiska rezonansu • dotyczące fal mechanicznych • dotyczące dźwięków	Uczeń: • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>, w szczególności: • z wykorzystaniem prawa Hooke’a • związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym • związane z okresem drgań wahadła • dotyczące zjawiska rezonansu • dotyczące fal mechanicznych • dotyczące dźwięków • dotyczące dźwięków instrumentów muzycznych

energii w tym ruchu • związane z okresem drgań wahadła sprężynowego • dotyczące dźwięków				
9. Zjawiska falowe				
Uczeń: • rozróżnia fale płaskie, koliste i kuliste; wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości • opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej • opisuje zjawisko rozproszenia światła • opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków • opisuje światło białe jako mieszaninę barw, • ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym • podaje zasadę superpozycji fal • rozróżnia światło spolaryzowane i niespolaryzowane • rozwiązuje proste zadania lub problemy: • związane z opisem fal i zjawiskiem ich odbicia oraz rozpraszaniem światła • dotyczące załamania fal • dotyczące odbicia i załamania światła • związane z dyfrakcją i interferencją fal • dotyczące polaryzacji światła • związane z efektem Dopplera,	Uczeń: • opisuje rozchodzenie się fal na powierzchni wody i dźwięku w powietrzu • stosuje prawo odbicia do wyjaśniania zjawisk i wykonywana obliczeń • opisuje zjawisko rozproszenia światła • opisuje zjawiska jednoczesnego odbicia i załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia; posługuje się pojęciem <i>kąta granicznego</i> • opisuje działanie światłowodów jako przykład wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia, wskazuje jego zastosowania • opisuje rozszczepienie światła przez kroplę wody; opisuje widmo światła białego jako mieszaninę fal o różnych częstotliwościach • opisuje jakościowo dyfrakcję fali na • podaje warunki, w jakich może zachodzić dyfrakcja fal, • opisuje zjawisko interferencji fal • wskazuje przykłady wykorzystania polaryzacji światła, np.: ekrany LCD • analizuje jakościowo efekt Dopplera; podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera • omawia efekt Dopplera dla fal elektromagnetycznych • podaje przykłady wykorzystania efektu	Uczeń: • opisuje zależność między kątami podania i załamania – prawo Snelliusa • wyjaśnia wyniki obserwacji zjawiska załamania światła na granicy ośrodków • zapisuje prawo Snelliusa dla kąta granicznego • stosuje zasadę superpozycji fal do wyjaśniania zjawisk • rozróżnia światło spójne i światło niespójne • opisuje obraz powstający po przejściu światła przez siatkę dyfrakcyjną; • opisuje przykłady występowania polaryzacji światła, np.: ekrany LCD, • interpretuje wzór opisujący efekt Dopplera; stosuje go do wyjaśniania zjawisk • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści tego rozdziału	Uczeń: • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Zjawiska falowe</i>, w szczególności: • związane z opisem fal i zjawiskiem ich odbicia oraz rozpraszaniem światła • dotyczące załamania fal • dotyczące odbicia i załamania światła • związane z dyfrakcją i interferencją fal • dotyczące polaryzacji światła • związane z efektem Dopplera;	Uczeń: • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Zjawiska falowe</i>, w szczególności: • związane z opisem fal i zjawiskiem ich odbicia oraz rozpraszaniem światła • dotyczące załamania fal • dotyczące odbicia i załamania światła • związane z dyfrakcją i interferencją fal • dotyczące polaryzacji światła • związane z efektem Dopplera

	Dopplera • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: • związane z opisem fal • dotyczące załamania fal • dotyczące odbicia i załamania światła • związane z dyfrakcją i interferencją fal • dotyczące polaryzacji światła • związane z efektem Dopplera;			
10. Fizyka atomowa				
Uczeń: • informuje, na czym polega zjawisko fotoelektryczne; posługuje się pojęciem <i>fotonu</i> • wskazuje przyczyny efektu cieplarnianego • posługuje się pojęciem <i>widma</i> • opisuje jakościowo uproszczony model budowy atomu • rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące: • zjawisk fotoelektrycznego • powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji	Uczeń: • opisuje zjawisko • opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła; • posługuje się pojęciami <i>elektronowoltu i pracy wyjścia</i> • interpretuje podany wzór na długość fali de Broglie'a, stosuje go do obliczeń • posługuje się pojęciem <i>ciała doskonale czarnego</i>; • omawia skutki efektu cieplarnianego • wymienia główne źródła emisji gazów cieplarnianych; • omawia sposoby ograniczania efektu cieplarnianego • porównuje widma żarówki i świetlówki • posługuje się pojęciem <i>orbit dozwolonych</i>; • rozróżnia stan podstawowy atomu i jego stany wzbudzone; • opisuje zjawisko jonizacji • podaje postulaty Bohra; opisuje model atomu Bohra, • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: • dotyczące zjawisk fotoelektrycznego • związane z falami materii • dotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania • związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych	Uczeń: • wyjaśnia na przykładach mechanizm zjawiska fotoelektrycznego • stosuje do wyjaśniania zjawisk wzór na energię fotonu • wykorzystuje pojęcia <i>energii fotonu oraz pracy wyjścia</i> • posługuje się pojęciem <i>fal materii</i> (fal de Broglie'a); stosuje podany wzór na długość fali de Broglie'a do wyjaśniania zjawisk • wyjaśnia, 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 • posługuje się wzorami Balmera i Rydberga, stosuje je do obliczeń • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące tego rozdziału	Uczeń: • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>, w szczególności: • dotyczące zjawisk fotoelektrycznego • związane z falami materii	Uczeń: • wykazuje, że model Bohra wyjaśnia wzór Rydberga; ^oanalizuje różne modele wybranego zjawiska • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>

11. Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat

Uczeń: • posługuje się pojęciami: <i>pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron i elektron</i> do opisu składu materii • odróżnia reakcje chemiczne od reakcji jądrowych • podaje przykłady wykorzystania reakcji rozszczepienia • podaje warunki, w jakich może zachodzić reakcja termojądrowa przemiany wodoru w hel • podaje reakcje termojądrowe przemiany wodoru w hel jako źródło energii Słońca oraz podaje warunki ich zachodzenia • podaje przybliżony wiek Słońca • rozwiązuje proste zadania lub problemy: • związane z opisem składu jądra atomowego; ilustruje na schematycznych rysunkach jądra wybranych izotopów • związane z właściwościami promieniowania jądrowego • dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe • dotyczące reakcji jądrowych • związane z czasem połowicznego rozpadu • związane z energią jądrową	Uczeń: • opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej • posługuje się pojęciem <i>sił przyciągania jądrowego</i> • wyjaśnia, na czym polega promieniotwórczość naturalna • wymienia właściwości promieniowania jądrowego; rozróżnia promieniowanie: alfa (α), beta (β) i gamma (γ) • odróżnia promieniowanie jonizujące od promieniowania niejonizującego; • opisuje powstawanie promieniowania gamma • opisuje rozpady alfa i beta ; zapisuje reakcje jądrowe • opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego; posługuje się pojęciem <i>czasu połowicznego rozpadu</i>, • opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel – reakcję syntezy termojądrowej – zachodzącą w gwiazdach • wymienia ograniczenia i perspektywy wykorzystania energii termojądrowej • posługuje się pojęciami <i>energii wiązania i deficytu masy</i>; • wymienia najważniejsze metody badania kosmosu • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: • związane z opisem składu jądra atomowego i właściwościami promieniowania jądrowego • dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe • dotyczące reakcji jądrowych • związane z czasem	Uczeń: • omawia doświadczenie Rutherforda • opisuje wybrane metody wykrywania promieniowania jądrowego • opisuje wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe • wykorzystuje do obliczeń wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu • posługuje się pojęciem <i>energii spoczynkowej</i>; • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: • dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe • dotyczące reakcji jądrowych • związane z czasem połowicznego rozpadu • związane z energią jądrową • związane z reakcją i energią syntezy termojądrowej • dotyczące równoważności energii i masy • związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy	Uczeń: • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat</i>, w szczególności: • dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na materię i na organizmy żywe • dotyczące reakcji jądrowych • związane z czasem połowicznego rozpadu • związane z energią jądrową i energią syntezy termojądrowej • dotyczące równoważności energii i masy • związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy;	Uczeń: • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat</i>, w szczególności: • dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na materię i na organizmy żywe • dotyczące reakcji jądrowych • związane z czasem połowicznego rozpadu • związane z energią jądrową i energią syntezy termojądrowej • dotyczące równoważności energii i masy • związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy
---	---	---	--	---

	połowicznego rozpadu • związane z energią jądrową			
--	--	--	--	--

Warunki i tryb uzyskiwania oceny wyższej niż przewidywana

Zgodne z zapisami w **Statucie Szkoły**.