

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy 3 – poziom podstawowy

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w podręczniku dla liceum i technikum FIZYKA cz. III- WSiP, zakres podstawowy.

Zasady ogólne

1. Wymagania na każdy stopień **wyższy** niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień **poprzedni**.
2. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonywać **proste** zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
3. Czynności wymagane na poziomach wymagań 3. **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
4. W wypadku wymagań na stopnie 4. **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **bardziej złożone** lub **dodatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne i wymagające umiejętności złożonych).
5. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia 5. **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy; rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny; potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji; samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym; z własnej inicjatywy pogłębia wiedzę, korzystając z różnych źródeł; poszukuje zastosowania wiedzy w praktyce; dzieli się wiedzą z innymi uczniami; osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych z dziedziny fizyki lub olimpiadzie fizycznej).

Wymagania ogólne – uczeń:

- zna i wykorzystuje pojęcia i prawa fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie;
- analizuje teksty popularnonaukowe i ocenia ich treść;
- wykorzystuje i przetwarza informacje zapisane w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków;
- buduje proste modele fizyczne i matematyczne do opisu zjawisk;
- planuje i wykonuje proste doświadczenia, analizuje ich wyniki.

Ponadto:

- wykorzystuje narzędzia matematyki i formułuje sądy oparte na rozumowaniu matematycznym;
- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów oraz formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody;
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje;
- potrafi pracować w zespole.

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostą wymaganiom na niższym poziomie oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostą wymaganiom na niższym poziomie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostą wymaganiom na niższym poziomie oraz potrafi:
Elektrostatyka				
1. Ładunek elektryczny, przewodniki	• podaje definicję ładunku elementarnego, • stwierdza, że dwa ładunki tego samego znaku odpychają się, a przeciwnych znaków przyciągają się, • wymienia przykłady ciał, które są przewodnikami, • stwierdza, że za przepływ ładunków w metalach odpowiadają elektrony, • formułuje zasadę zachowania ładunku.	• demonstruje elektryzowanie ciał, • stosuje zasadę zachowania ładunku do opisu elektryzowania ciał, • stwierdza, że im dalej od siebie znajdują się naelektryzowane ciała, tym mniejszymi siłami działają na siebie, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• wyjaśnia, dlaczego naelektryzowane ciała przyciągają obojętne elektryczne przewodniki, • podaje przykłady elektryzowania ciał w swoim otoczeniu.	• wyjaśnia rolę uziemienia, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
2. Izolatory	• wymienia przykłady ciał, które są izolatorami, • odróżnia izolatory od przewodników w ruchu drgającym.	• definiuje pojęcie dipola elektrycznego, • podaje przykłady oddziaływań między naelektryzowanymi ciałami, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• stosuje pojęcie dipola elektrycznego do wyjaśnienia przyciągania izolatorów przez naelektryzowane ciała.	• stosuje szereg tryboelektryczny do wyjaśnienia elektryzowania izolatorów, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
3. Siły elektryczne	• jakościowo formułuje prawo Coulomba, • wykorzystuje III zasadę dynamiki do opisu oddziaływań elektrycznych.	• formułuje treść prawa Coulomba, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• wykorzystuje wiedzę na temat sił elektrycznych do opisu oddziaływań między ciałami.	• opisuje jakościowo oddziaływanie między dwoma dipolami, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
4. Pole elektryczne	• posługuje się pojęciem pola elektrycznego, • rysuje linie pola elektrycznego wokół pojedynczych ładunków, • opisuje pole jednorodne.	• ilustruje doświadczalnie linie pola elektrycznego, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• określa kierunek i zwrot siły działającej na ładunek elektryczny w oparciu o bieg linii pola elektrycznego, • opisuje zachowanie się swobodnego dipola w polu elektrycznym.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

5. Napięcie elektryczne	• podaje, czym jest napięcie elektryczne, • używa jednostki napięcia.	• posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako różnicy potencjałów, • oblicza pracę pola, jeśli ma dane napięcie i ładunek, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• interpretuje napięcie elektryczne jako różnicę energii ładunku jednostkowego w polu elektrycznym, • rozróżnia pracę pola wykonaną podczas przemieszczania ładunku od pracy siły zewnętrznej przesuwałcej ładunek w polu elektrycznym.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
6. Przewodnik w polu elektrycznym		• stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• używa pojęcia napięcia elektrycznego do wyjaśnienia znikania pola elektrycznego wewnątrz przewodnika • wyjaśnia, czym jest napięcie między przewodnikami.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
7. Kondensator	• określa kondensator jako urządzenie gromadzące energię elektryczną.	• opisuje mechanizm ładowania kondensatorów, • stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	• charakteryzuje kondensator poprzez jego pojemność, • demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora.	• podaje praktyczne przykłady zastosowania kondensatorów o bardzo dużej pojemności, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
8. Zjawiska elektryczne w atmosferze	• wymienia zagrożenia wynikające z wyładowań atmosferycznych.	• opisuje sposoby zabezpieczeń przed skutkami wyładowań.	• charakteryzuje pole elektryczne wokół Ziemi • wyjaśnia mechanizm powstawania chmury burzowej.	• jakościowo opisuje mechanizm powstawania wyładowania atmosferycznego.
Prąd elektryczny				
9. Obwód prądu elektrycznego	• opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach, • wymienia niezbędne elementy obwodu elektrycznego, • podaje definicję natężenia prądu wraz z jednostką, • posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jednostką.	• wskazuje amperomierz jako urządzenie do mierzenia natężenia prądu, • używa symboli elektrycznych do rysowania schematów obwodów, • demonstruje podłączenie amperomierza w obwodzie prądu stałego,	• wyjaśnia rolę ogniwa (baterii) w obwodzie • bada doświadczalnie dodawanie napięć w układzie ogniwo połączonych szeregowo.	• opisuje związek dodawania napięć ogniwo z zasadą zachowania energii, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

		• opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo, • stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.		
10. Opór elektryczny	• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako właściwością przewodnika, • podaje jednostkę oporu elektrycznego, • określa, czym jest opornik i jaką funkcję pełni w obwodzie.	• wskazuje woltomierz jako urządzenie do mierzenia napięcia, • rysuje schemat obwodu do wyznaczenia oporu elektrycznego przewodnika, • zapisuje prawo Ohma • stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników.		• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
11. Prąd jako nośnik energii elektrycznej	• wskazuje kierunek transportu energii za pomocą prądu (od źródła do odbiornika), • posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jednostką, • odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną, • przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie.	• wskazuje woltomierz jako urządzenie do mierzenia napięcia, • rysuje schemat obwodu do wyznaczenia oporu elektrycznego przewodnika, • zapisuje prawo Ohma • stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników.	• wyprowadza wzór na energię elektryczną • stosuje do obliczeń przemiany energii w obwodach prądu stałego.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
12. Obwody elektryczne rozgałęzione	• podaje przykład obwodu rozgałęzionego, • podaje treść I prawa Kirchhoffa.	• stosuje I prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku, • rysuje schemat obwodu rozgałęzionego	• planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące I prawo Kirchhoffa.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

		• oblicza natężenia prądów w obwodach rozgałęzionych.		
13. Domowa sieć elektryczna				
Elektromagnetyzm				
14. Pole magnetyczne	• rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu zwojnicy z prądem, • opisuje budowę i działanie elektromagnesu.	• rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych, • zna jednostkę indukcji magnetycznej.	• opisuje zachowanie ferromagnetyków w polu magnetycznym.	• dokonuje pomiaru indukcji magnetycznej • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
15. Pole magnetyczne prądu elektrycznego	• rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu zwojnicy z prądem, • opisuje budowę i działanie elektromagnesu, • opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów.	• rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu prostoliniowego przewodu z prądem, • opisuje jakościowo zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu, • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodu z prądem.	• demonstruje linie pola magnetycznego wokół przewodów z prądem, • przewiduje zachowanie się igły magnetycznej w obecności przewodów z prądem, • opisuje zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu.	• stosuje do obliczeń zależność indukcji magnetycznej od natężenia prądu oraz odległości od przewodu, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
16. Przewód z prądem w polu magnetycznym	• opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewody z prądem.	• wie, że kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych.	• wyznacza kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym • demonstruje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem.	• projektuje kształt linii pola • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
17. Ładunek elektryczny w polu magnetycznym	• opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewody z prądem.	• wie, że kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, • wskazuje przykłady zastosowania działania pola	• wyznacza kierunek siły działającej na cząstkę w polu magnetycznym • opisuje ruch ładunku w polu magnetycznym, • stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów.	• projektuje kształt linii pola • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych

		magnetycznego na poruszające się ładunki.		
18. Pole magnetyczne Ziemi	• charakteryzuje pole magnetyczne Ziemi.		• opisuje oddziaływanie magnetosfery z wiatrem słonecznym.	• wyjaśnia wpływ wiatru słonecznego na kształt magnetosfery, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
19. Indukcja elektromagnetyczna. Część 1.	• stwierdza, że w wyniku ruchu przewodu w polu magnetycznym powstaje w nim prąd elektryczny.	• demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku jego ruchu w polu magnetycznym.	• wiąże powstawanie prądu elektrycznego z działaniem siły Lorentza na poruszający się ładunek elektryczny.	• określa kierunek prądu indukcyjnego.
20. Indukcja elektromagnetyczna. Część 2.	• stwierdza, że prąd indukcyjny powstaje również w wyniku zmian pola magnetycznego elektromagnesu.	• demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku zmian pola magnetycznego wokół elektromagnesu, • opisuje jakościowo mechanizm powstawania fal elektromagnetycznych.	• wyjaśnia przebieg doświadczenia opisanego w rozdziale.	• opisuje polaryzację fali elektromagnetycznej.
21. Prądnica	• stwierdza, że do wytwarzania prądu elektrycznego w prądnicie wykorzystuje się zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	• Opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy.	• opisuje zależność napięcia powstającego na zaciskach prądnicy od czasu.	• opisuje wykorzystanie prądnic do rekuperacji energii.
22. Prąd przemienny	• opisuje prąd przemienny jako prąd zmieniający kierunek przepływu.	• opisuje cechy prądu przemiennego, • odczytuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych.	• odróżnia chwilową moc prądu przemiennego od średniej, • odróżnia napięcie skuteczne od maksymalnego.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
23. Transformator, sieci energetyczne				• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
Fizyka atomowa				
24. Promieniowanie elektromagnetyczne	• określa, czym są fale elektromagnetyczne, • wymienia zakresy widma fal elektromagnetycznych.	• opisuje zastosowania poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych, • zapisuje zależność między długością i częstotliwością fali.	• wymienia podstawowe właściwości poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych.	• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

25. Widmo promieniowania	• analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał.	• odróżnia widmo absorpcyjne od emisyjnego, • opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów.	• stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania, • projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia.	• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
26. Korpuskularna natura promieniowania	• posługuje się pojęciem fotonu jako najmniejszej porcji energii fali elektromagnetycznej.	• opisuje dualizm korpuskularno falowy światła, • wyjaśnia pojęcie fotonu oraz jego energii, • oblicza energię fotonu, jeśli zna częstotliwość promieniowania.	• stosuje pojęcie fotonu do opisu rozpraszania światła.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
27. Budowa i promieniowanie atomów	• zna części składowe atomów, • posługuje się pojęciem poziomu energetycznego elektronu w atomie, • odróżnia atomy od jonów.	• rozróżnia stan podstawowy i stany wzbudzone elektronu w atomie, • oblicza energię wyemitowanego (pochłoniętego) fotonu, jeśli zna energie stanów atomu, • wyjaśnia, na czym polega jonizacja atomów.	• oblicza długość fali promieniowania emitowanego przez atom o danych poziomach energetycznych.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
28. Przewodniki, izolatory i półprzewodniki			• na podstawie modelu pasmowego odróżnia półprzewodniki typu p oraz typu n, • wiąże pasma energetyczne z poziomami energetycznymi w atomach, • stosuje model pasmowy do rozróżnienia przewodników, półprzewodników oraz izolatorów.	• wyjaśnia, na czym polega zakaz Pauliego w atomach.
29. Dioda	• opisuje diodę półprzewodnikową jako element obwodu przewodzący prąd w jednym kierunku oraz jako źródło światła.	• opisuje diodę półprzewodnikową jako złącze dwóch rodzajów półprzewodników.	• wyjaśnia świecenie diody z odwołaniem się do poziomów energetycznych atomów półprzewodnika.	• demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników,

				• wyjaśnia przewodzenie diody w jedną stronę w oparciu o poziomy energetyczne, • wyjaśnia powstawanie napięcie progowego złącza p-n, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
30. Tranzystor				
31. Fotoefekty	• opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej • wyróżnia zjawiska fotoelektryczne zewnętrzne oraz wewnętrzne.	• opisuje jakościowo zjawisko fotochemiczne, podaje przykłady tego zjawiska, • definiuje częstotliwość graniczną zjawiska fotoelektrycznego, • podaje przykłady fotoelementów, • opisuje przemiany energii w fotoogniwach.	• analizuje zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne, • stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu diody jako źródła światła, • wskazuje podobieństwa i różnice w działaniu diody LED i fotoogniwa.	• stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu działania fotoogniwa.
Fizyka jądrowa				
32. Promieniowanie jądrowe	• wymienia rodzaje promieniowania jądrowego, • określa, czym jest promieniotwórczość, • określa promieniowanie jądrowe jako jonizujące.	• opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego.	• zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego, • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji.	• określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniowania w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
33. Promieniowanie jądrowe	• wymienia rodzaje promieniowania jądrowego • określa, czym jest promieniotwórczość, • określa promieniowanie jądrowe jako jonizujące.	• opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego.	• zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego, • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji.	• określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniowania w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
34. Prawo rozpadu promieniotwórczego	• stwierdza, że liczba jąder izotopu promieniotwórczego w próbce maleje z upływem czasu,	• odczytuje czas połowicznego rozpadu na podstawie wykresu zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu.	• sporządza wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu na	• szacuje zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce w oparciu o prawo rozpadu,

	definiuje pojęcie czasu połowicznego rozpadu.		podstawie informacji o czasie połowicznego rozpadu wiąże aktywność próbki preparatu promieniotwórczego z czasem połowicznego rozpadu.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
35. Wpływ promieniowania jądrowego na organizmy	- określa, czym jest promieniowanie tła - ma świadomość wszechobecności promieniowania jonizującego.	- wskazuje wpływ promieniowania jonizującego na organizmy - opisuje skutki pochłonięcia zbyt dużych dawek promieniowania jonizującego.	- opisuje wpływ promieniowania na organizmy z uwzględnieniem przenikliwości danego promieniowania, - posługuje się pojęciem dawki równoważnej.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
36. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych				
37. Energia wiązania	posługuje się pojęciem energii wiązania.	odczytuje energię wiązania z wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	- oblicza energię wiązania dla dowolnego izotopu, - analizuje reakcje jądrowe pod względem energetycznym.	- porównuje energię wiązania jądra z energią jonizacji atomów, - wyjaśnia zmniejszanie się energii wiązania na nukleon wraz ze wzrostem liczby masowej dla ciężkich izotopów.
38. Deficyt masy	posługuje się pojęciem deficytu masy.	- stwierdza fakt, że jądro atomowe jest lżejsze od sumy mas jego składników, - wiąże jakościowo deficyt masy z energią wiązania jądra.	- oblicza deficyt masy dla dowolnego izotopu, - oblicza deficyt masy z energii wiązania jądra i odwrotnie.	- wiąże masę ciała z jego energią spoczynkową, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
39. Rozszczepienie jąder ciężkich	- opisuje reakcję rozszczepienia jądra atomowego, - stwierdza fakt, że podczas rozszczepienia jądra atomowego wydziela się energia.	- odróżnia izotopy rozszczepialne od promieniotwórczych - zapisuje reakcje jądrowe z zastosowaniem zasady zachowania liczby nukleonów i zasady zachowania ładunku.	- podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej - szacuje energię wydzieloną podczas rozszczepienia na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	- wyjaśnia, dlaczego w złożach uranu nie zachodzi reakcja łańcuchowa, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
40. Reaktor jądrowy	opisuje reaktor jądrowy jako miejsce, w którym zachodzą kontrolowane reakcje rozszczepienia jąder atomowych.	- opisuje zasadę działania reaktora jądrowego, - odróżnia role, jakie odgrywają w reaktorze moderatory oraz pręty kontrolne.	- opisuje proces przygotowania paliwa do reaktorów jądrowych, - opisuje sposób odbioru energii z reaktora.	- stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych - wyjaśnia znaczenie izotopu ^{238}U w paliwie do reaktorów.

41. Energetyka jądrowa				
42. Synteza jądrowa	• wie, że podczas łączenia lekkich jąder wydzielona jest energia.	• opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel zachodzącą w gwiazdach • omawia warunki zajścia reakcji syntezy.	• szacuje energię wydzieloną podczas syntezy jądrowej na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.	• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, • opisuje sposób utrzymywania plazmy w reaktorach termojądrowych.
43. Ewolucja gwiazd	• wie, że Słońce jest typową gwiazdą, • wie, że źródłem energii Słońca są reakcje termojądrowe w jego jądrze.			
44. Supernowe i czarne dziury				