

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie — Fizyka, klasa 7

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
I. Pierwsze spotkanie z fizyką	Określa, czym zajmuje się fizyka; wymienia metody badań; rozróżnia ciało fizyczne i substancję; przelicza jednostki czasu; wybiera przyrządy pomiarowe; oblicza wartość średnią; rozróżnia rodzaje oddziaływań; posługuje się pojęciem siły; wykonuje doświadczenie z gumką/sprężyną; posługuje się jednostką siły i siłomierzem; odróżnia wielkości skalarne od wektorowych; rozpoznaje siłę ciężkości i sprężystości; rozróżnia siłę wypadkową i równoważącą;	Podaje przykłady powiązań fizyki z innymi dziedzinami; rozróżnia obserwację, pomiar, doświadczenie; wyjaśnia wielkości fizyczne i jednostki SI; przelicza przedrostki; przeprowadza pomiary i doświadczenia; wyjaśnia niepewność pomiarową i cyfry znaczące; wykazuje wzajemność oddziaływań; rozróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość; stosuje pojęcie siły jako wektora; przedstawia siłę graficznie; wyznacza siłę siłomierzem; wyznacza siłę wypadkową i równoważącą dla sił o jednakowych kierunkach.	Podaje podstawowe wielkości fizyczne z jednostkami; szacuje rząd wielkości wyniku; posługuje się niepewnością pomiarową; klasyfikuje oddziaływania (R); porównuje siły na podstawie wektorów; oblicza średnią siłę; buduje prosty siłomierz; wyznacza siłę wypadkową kilku sił o tych samych kierunkach; rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe.	Podaje przykłady osiągnięć fizyków; wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych; przewiduje skutki oddziaływań; buduje własny siłomierz; wyznacza siłę równoważącą kilka sił o różnych zwrotach; selekcjonuje informacje z różnych źródeł.	Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału.

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	rozwiązuje bardzo proste zadania.				
II. Właściwości i budowa materii	Podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii; posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego; rozróżnia stany skupienia; rozróżnia ciała kruche, sprężyste, plastyczne; posługuje się pojęciem masy; rozróżnia masę i ciężar; posługuje się pojęciem siły ciężkości; określa gęstość i jej związek z masą i objętością; mierzy długość, masę, objętość; rozwiązuje proste zadania.	Podaje założenia cząsteczkowej teorii budowy materii; opisuje dyfuzję (R); posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych (siły spójności i przylegania); wyjaśnia i demonstruje napięcie powierzchniowe; charakteryzuje ciała sprężyste/plastyczne/kruche; opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy, gazów; stosuje związki $F=mg$ oraz gęstości z masą i objętością; przeprowadza doświadczenia.	Posługuje się pojęciem hipotezy; wyjaśnia zjawisko dyfuzji (R); opisuje meniski (R); wyjaśnia nieostrość podziału ciał; analizuje różnice budowy mikroskopowej i gęstości stanów skupienia; wyznacza masę wagą laboratoryjną; przeprowadza doświadczenia (napięcie powierzchniowe, kształt kropli); planuje wyznaczanie gęstości; rozwiązuje zadania bardziej złożone.	Projektuje doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę i właściwości ciał; projektuje wyznaczanie gęstości; realizuje projekt „Woda – białe bogactwo”.	Uzasadnia kształt kropli; projektuje doświadczenie z napięciem powierzchniowym; rozwiązuje zadania nietypowe (złożone).
III. Hydrostatyka i aerostatyka	Rozpoznaje siły ciężkości i nacisku; rozróżnia parcie i ciśnienie; formułuje prawo	Posługuje się pojęciem parcia i ciśnienia (Pa); posługuje się ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym;	Wymienia przyrządy do pomiaru ciśnienia; wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od	Uzasadnia warunki wpływające na podstawie wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość;	Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału.

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	Pascala; wskazuje przykłady siły wyporu; ilustruje graficznie siłę wyporu; przeprowadza doświadczenia; przelicza jednostki; rozwiązuje proste zadania.	demonstruje zależność ciśnienia od wysokości słupa cieczy, ciśnienie atmosferyczne, prawo Pascala i Archimedesesa; stosuje związki obliczeniowe; oblicza siłę wyporu; podaje warunki pływania ciał.	wysokości; opisuje paradoks hydrostatyczny (R), doświadczenie Torricellego, zastosowanie prawa Pascala (prasa hydrauliczna); wyznacza gęstość cieczy z prawa Archimedesesa; rysuje siły działające na ciało pływające; rozwiązuje zadania bardziej złożone.	posługuje się informacjami z tekstów popularnonaukowych.	
IV. Kinematyka	Wskazuje przykłady ciał w ruchu; posługuje się pojęciami toru i drogi; odróżnia ruch prostoliniowy od krzywoliniowego; posługuje się pojęciem prędkości; odczytuje dane z wykresów; odróżnia ruch jednostajny od niejednostajnego; rozróżnia prędkość chwilową i średnią;	Wyjaśnia względność ruchu; oblicza wartość prędkości; wyznacza prędkość i drogę z wykresów; rozpoznaje proporcjonalność prostą; definiuje ruch jednostajnie przyspieszony/opóźniony; oblicza przyspieszenie; stosuje $\Delta v = a\Delta t$; analizuje wykresy drogi, prędkości, przyspieszenia; przeprowadza doświadczenia.	Rozróżnia układy odniesienia; planuje doświadczenie z wyznaczaniem prędkości; sporządza wykresy $v(t)$ i $s(t)$; wyznacza przyspieszenie z wykresu; posługuje się wzorem $s = at^2/2$ (R); analizuje ruch na podstawie filmu; rozwiązuje zadania bardziej złożone.	Planuje i demonstruje doświadczenie badające ruch; posługuje się informacjami z tekstów popularnonaukowych; realizuje projekt „Prędkość wokół nas”.	Rozwiązuje zadania nietypowe, złożone z wykorzystaniem wzorów kinematyki.

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	posługuje się pojęciem przyspieszenia; odczytuje przyspieszenie z wykresów; rozwiązuje proste zadania.				
V. Dynamika	Postępuje się symbolem i pojęciem siły wypadkowej; rozpoznaje siły oporów ruchu; podaje treść I i II zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły (N); rozpoznaje siły działające na spadające ciała; podaje treść III zasady dynamiki; rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne; przeprowadza doświadczenia; rozwiązuje proste zadania.	Wyznacza siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach; wyjaśnia bezwładność ciał; analizuje zachowanie ciał na podstawie I i II zasady dynamiki; opisuje spadek swobodny; opisuje zjawisko odrzutu; wyjaśnia działanie siły tarcia; stosuje związki $F=ma$ i $F=mg$; przeprowadza doświadczenia.	Wyznacza siłę wypadkową sił o różnych kierunkach (R); podaje wzór na siłę tarcia (R); analizuje opór powietrza; planuje doświadczenia ilustrujące zasady dynamiki; analizuje wyniki doświadczeń; rozwiązuje zadania bardziej złożone.	Postępuje się informacjami z tekstów popularnonaukowych dotyczących zasady odrzutu w przyrodzie i technice.	Rozwiązuje zadania nietypowe, złożone z wykorzystaniem związku $F=ma$ i $\Delta v=a\Delta t$.
VI. Praca, moc, energia	Postępuje się pojęciem energii i	Postępuje się pojęciem pracy mechanicznej (J); postępuje	Wyjaśnia, kiedy praca jest równa	Wyprowadza wzór na energię kinetyczną	Rozwiązuje zadania nietypowe

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	jej form; odróżnia pracę fizyczną od potocznej; podaje wzór na pracę; rozróżnia pracę i moc; podaje wzór na moc; posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji i sprężystości; posługuje się pojęciem energii kinetycznej; posługuje się energią mechaniczną; rozwiązuje proste zadania.	się mocą (W); wyjaśnia energię potencjalną; opisuje przemiany energii; wykorzystuje zasadę zachowania energii; podaje wzór $\Delta E = mgh$; stosuje związki obliczeniowe; rozwiązuje proste zadania.	zero; wyjaśnia obliczanie pracy przy niezgodnym kierunku siły (R); stosuje wzór na moc chwilową $P = Fv$ (R); wyznacza zmianę energii potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii; planuje doświadczenia; rozwiązuje zadania bardziej złożone.	(R); rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dot. energii, pracy i mocy; realizuje projekt „Statek parowy”.	dotyczące treści rozdziału.
VII. Termodynamika	Posługuje się pojęciem energii kinetycznej i temperatury; podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej; podaje warunek przepływu ciepła; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wymienia sposoby	Posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa temperaturę jako miarę energii kinetycznej cząsteczek; posługuje się skalami Celsjusza i Kelvina; przelicza skale; posługuje się pojęciem przepływu ciepła; podaje I zasadę termodynamiki ($\Delta E = W + Q$); bada przewodnictwo cieplne; opisuje konwekcję; opisuje zmiany stanów	Wyjaśnia związek energii kinetycznej cząsteczek z temperaturą; opisuje wykonanie pracy kosztem energii wewnętrznej (R); uzasadnia proporcjonalność $Q \sim \Delta T$ i $Q \sim m$; posługuje się ciepłem topnienia/parowania	Rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dot. energii wewnętrznej; sporządza i analizuje wykres $T(t)$ dla topnienia/krzepnięcia (R).	Rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące treści rozdziału.

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	przekazywania ciepła; rozróżnia zmiany stanów skupienia; posługuje się tabelami temperatur topnienia/wrzenia; przeprowadza doświadczenia; rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania.	skupienia; rozwiązuje proste zadania obliczeniowe.	(R); wyznacza temperaturę topnienia/wrzenia; porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych; rozwiązuje zadania bardziej złożone.		

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie — Fizyka, klasa 8

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
I. Elektrostatyka	Opisuje zjawiska elektryzowania ciał; posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego (dodatni/ujemny); opisuje budowę atomu; rozróżnia przewodniki i izolatory; zna zasadę zachowania ładunku; rozwiązuje bardzo proste zadania.	Demonstruje elektryzowanie przez tarcie i dotyk; opisuje oddziaływanie ładunków jedno- i różnoimiennych; zna ładunek elementarny ($e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) i jednostkę C; wyjaśnia ładunek dodatni/ujemny i jony; posługuje się elektroskopem; opisuje indukcję elektrostatyczną; przeprowadza proste doświadczenia.	Podaje przykłady zastosowań elektrostatyki; opisuje maszynę elektrostatyczną; porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne; przelicza ładunki ($1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} \text{ e}$); wyjaśnia rolę elektronów swobodnych; opisuje uziemienie i piorunochron; projektuje doświadczenia; rozwiązuje typowe zadania złożone.	Rozwiązuje złożone zadania dotyczące elektrostatyki; realizuje własny projekt.	Rozwiązuje zadania nietypowe; posługuje się pojęciem dipola elektrycznego (R).
II. Prąd elektryczny	Określa kierunek prądu; posługuje się natężeniem (A); zna warunki przepływu prądu; zna elementy obwodu i	Posługuje się napięciem (V); opisuje przepływ prądu jako ruch elektronów/jonów;	Wyznacza opór doświadczalnie; stosuje $R = \rho l / S$ (R); porównuje opór właściwy (R); opisuje	Sporządza wykres $I(U)$; rozwiązuje złożone zadania; realizuje własny projekt.	Rozwiązuje zadania nietypowe; projektuje doświadczenie

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	przyrządy pomiarowe; zna formy energii i zasady bezpieczeństwa; rozwiązuje proste zadania.	stosuje związek $I=q/t$; rozróżnia łączenie szeregowo/równoległe; rysuje schematy obwodów; posługuje się oporem (Ω) i $U=IR$; posługuje się pracą i mocą prądu; przeprowadza doświadczenia z obwodami.	napięcie skuteczne (R); opisuje skutki prądu na organizm; realizuje projekt „Żarówka czy świetlówka”; rozwiązuje zadania bardziej złożone.		na $R=pl/S$ (R); ilustruje zależność napięcia od czasu (R).
III. Magnetyzm	Nazywa bieguny magnesów; demonstruje działanie igły magnetycznej; opisuje oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę; posługuje się pojęciem zwojnicy; rozwiązuje proste zadania.	Opisuje działanie kompasu i bieguny Ziemi; opisuje namagnesowanie żelaza i ferromagnetyki; opisuje doświadczenie Oersteda; opisuje oddziaływanie przewodników z prądem; przeprowadza doświadczenia.	Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne; wyjaśnia domeny magnetyczne; opisuje linie pola wokół przewodnika; stosuje reguły wyznaczania biegunowości; opisuje dzwonek/zamek elektromagnetyczny;	Rozwiązuje złożone zadania; realizuje własny projekt.	Rozwiązuje zadania nietypowe.

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
			rozwiązuje zadania bardziej złożone.		
IV. Drgania i fale	Opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się okresem i częstotliwością; wyznacza amplitudę/okres z wykresu; opisuje fale mechaniczne; opisuje dźwięk i jego rozchodzenie; rozwiązuje proste zadania.	Opisuje ruch drgający; stosuje $f=n/t$, $f=1/T$; wyznacza doświadczalnie okres/częstotliwość; rysuje wykres $x(t)$; opisuje rozchodzenie fali (przenoszenie energii bez materii); stosuje $v=\lambda f$; opisuje mechanizm dźwięku; wymienia rodzaje fal EM.	Posługuje się wahadłem matematycznym; analizuje wykresy drgań i fal; omawia mechanizm dźwięku w instrumentach; posługuje się natężeniem fali/dźwięku (R, dB); opisuje zasadę działania radia/TV (R); rozwiązuje zadania bardziej złożone.	Projektuje doświadczenie badające okres/częstotliwość; rozwiązuje złożone zadania; realizuje własny projekt.	Rozwiązuje zadania nietypowe.
V. Optyka	Wymienia źródła światła i rodzaje wiązek; opisuje prostoliniowe rozchodzenie światła, cień i półcień; porównuje odbicie i rozproszenie; rozróżnia zwierciadła płaskie/sferyczne oraz rodzaje obrazów;	Opisuje światło jako falę EM; opisuje zaćmienia; stosuje prawo odbicia; konstruuje bieg promieni w zwierciadle płaskim; opisuje załamanie światła (jakościowo) i	Porównuje prędkość światła w ośrodkach; szczegółowo wyjaśnia zaćmienia; projektuje doświadczenie z prawem odbicia; stosuje odwracalność biegu	Rozwiązuje złożone zadania; realizuje własny projekt.	Rozwiązuje zadania nietypowe; opisuje zjawiska optyczne w przyrodzie (R); opisuje

Dział	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	rozróżnia soczewki skupiające/rozpraszające; rozwiązuje proste zadania.	rozszczipienie; opisuje bieg promieni w soczewkach i ogniska; przeprowadza doświadczenia.	promieni; przewiduje obrazy w zwierciadłach sferycznych; wyjaśnia rozszipienie (R: zdolność skupiająca, 1 D); opisuje budowę oka i wady wzroku; rozwiązuje zadania bardziej złożone.		przysturządy optyczne (R).