Fizyka. Wymagania edukacyjne do klasy 7 SP na podstawie programu wydawnictwa MAC.
Rok szkolny 2026/2027
Obowiązujące od 1 września 2026 r. do 31 sierpnia 2027 r.

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Wymagania na ocenę				
		dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
		Uczeń:				
1. Z FIZYKĄ NA TY						
1	**Czym zajmuje się fizyka?**	– określa, co to jest fizyka – określa, czym zajmuje się fizyka – podaje jeden przykład zjawiska fizycznego	– podaje minimum trzy przykłady zjawisk fizycznych – określa, czym są zjawisko i proces fizyczny	– określa rolę fizyki w nauce – określa powiązania fizyki z innymi naukami przyrodniczymi – omawia przykłady zjawisk fizycznych	– określa zastosowania fizyki jako nauki – omawia powiązania fizyki z innymi dziedzinami nauki – omawia przykłady zjawisk i procesów fizycznych	– podaje przykłady zastosowania fizyki – podejmuje próbę wyjaśnienia zjawiska fizycznego
2	**Jak fizycy poznają świat?**	– określa sposób, w jaki fizycy poznają świat – zna pojęcie eksperymentu – określa, czym są pomiar i przyrząd pomiarowy, dobiera odpowiedni przyrząd pomiarowy do pomiaru – posługuje się pojęciami ciała fizycznego i substancji, podaje ich przykłady	– rozróżnia obserwację, pomiar i doświadczenie – określa metodę naukową jako algorytm postępowania w eksperymencie – podaje cel przeprowadzania eksperymentów – podaje przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów, które można za ich pomocą przeprowadzić – podaje przykłady ciał fizycznych i substancji	– zna algorytm metody naukowej, potrafi podać kolejne etapy metody naukowej – zna przykłady eksperymentów i potrafi opisać ich przebieg – zna przykłady czynników istotnych i nieistotnych w eksperymencie	– omawia etapy metody naukowej – przedstawia przebieg eksperymentu dla wybranego zjawiska – przyporządkowuje substancje do zbudowanych z nich ciał fizycznych – potrafi wyjaśnić różnice między czynnikiem istotnym a czynnikiem nieistotnym w eksperymencie – wyjaśnia różnicę między obserwacją a wnioskiem	– planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko

3	**Wielkości fizyczne i ich jednostki**	– posługuje się pojęciem wielkości fizycznej i podaje przykład wielkości fizycznej – potrafi dopasować jednostkę do wielkości fizycznej – poprawnie zapisuje wartość wielkości fizycznej wraz z jednostką	– zna i wymienia podstawowe jednostki układu SI – szereguje jednostki wielkości fizycznych, rozpoznając je po przedrostkach podwielokrotnych i wielokrotnych – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zamiany jednostek (z podanymi jednostkami – wyjściowymi i docelowymi)	– samodzielnie rozwiązuje zadania tekstowe związane z zamianą jednostek	– zna i wykorzystuje jednostki spoza układu SI do opisu wielkości fizycznych – samodzielnie rozwiązuje trudne (złożone) zadania związane z zamianą jednostek	– projektuje zadanie pozwalające porównać wielkość w jednostkach z i spoza układu SI
4	**Planujemy pomiary i doświadczenia**	– określa zakres przyrządu pomiarowego – określa, czym jest niepewność pomiarowa – oblicza średnią wartość pomiaru – przestrzega zasad BHP	– przeprowadza pomiar długości, zapisuje wynik pomiaru wraz z niepewnością – oblicza średnią z pomiaru wielokrotnego (wie, dlaczego jest wielokrotny) – zaokrągla wynik do dwóch i do trzech cyfr znaczących oraz wyjaśnia ich znaczenie	– odróżnia pomiar bezpośredni od pomiaru pośredniego – przeprowadza obliczenia średniej i podaje wynik wraz z niepewnością pomiarową – określa źródła różnic w wynikach pomiarów	– przeprowadza pomiar wybranej wielkości fizycznej i dokonuje obliczeń wartości średniej oraz podaje, co może mieć wpływ na dokładność pomiaru	- planuje doświadczenie pozwalające porównać wartości wielkości fizycznej i omawia czynniki mające wpływ na wynik doświadczenia

2. PIERWSZE POMIARY FIZYCZNE

1	**Pomiar podstawowych wielkości fizycznych**	– zna różnicę między masą a ciężarem i jednostkę masy – zna jednostkę temperatury – podaje przykłady przyrządów służących do pomiaru masy, temperatury i szybkości – przelicza jednostki czasu	– wyjaśnia pojęcie masy, jej jednostkę podstawową i pochodne jednostki – zna minimum dwie skale temperatur – omawia sposoby pomiaru masy, temperatury i szybkości	– omawia metody określania masy – przelicza jednostki masy, jej wielokrotności i podwielokrotności – przeprowadza pomiary masy, temperatury i szybkości, stosując odpowiednie przyrządy	– projektuje doświadczenie pozwalające na pomiar masy i temperatury danego ciała – zna pojęcie metody NKP	– omawia metodę NKP (R) – potrafi skorzystać z metody NKP w pomiarach pośrednich (R)
2	**Wyznaczanie objętości ciał**	– podaje metody wyznaczania objętości cieczy – zna metodę wyznaczania objętości ciał stałych o regularnym kształcie – zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie – podaje jednostkę objętości	– zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie – podaje i przelicza jednostki objętości	– omawia metody wyznaczania objętości cieczy i ciał stałych – rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zależności między gęstością, masą i objętością	– dopasowuje metodę wyznaczania objętości do badanego obiektu – planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość danego ciała	– przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość dowolnego ciała, pamiętając o niepewnościach pomiarowych i czynnikach mających wpływ na wynik pomiaru – wyznacza objętość dowolnego ciała stałego

3	**Siła jako miara oddziaływań**	– podaje przykłady różnych oddziaływań – wymienia cechy wielkości wektorowej (odróżnia wielkość skalarną od wielkości wektorowej) – posługuje się pojęciem siły jako miary oddziaływania – odczytuje z wektora cechy siły – podaje jednostkę siły	– podaje rodzaje oddziaływań, na przykładach rozróżnia oddziaływania bezpośrednie i oddziaływania na odległość – wymienia i omawia cechy wielkości wektorowej – omawia własności siły jako wielkości wektorowej – rysuje wektor siły o podanych cechach	– porównuje wektory siły o podanych cechach – wyznacza sumę wektorów o zgodnych kierunku i zwrocie	– omawia rodzaje oddziaływań (na przykładach) – podaje przykłady wzajemności oddziaływań i wyjaśnia, na czym polegają – wyznacza sumę wektorów o zgodnym kierunku i dowolnym zwrocie	– omawia rodzaje oddziaływań i prezentuje ilustrujące je doświadczenia – wyznacza sumę wektorów o różnym kierunku, stosując metodę równoległoboku (R)
4	**Pomiar wartości siły ciężkości**	– posługuje się pojęciem siły ciężkości – oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru – stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	– wyznacza wartość siły ciężkości za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej – wykorzystuje zależność między siłą ciężkości a masą w celu wyznaczenia masy	– oblicza siłę i masę, korzystając ze wzoru na siłę ciężkości – omawia zależność siły ciężkości od masy – przedstawia na wykresie zależność wartości siły ciężkości od masy ciała	– omawia zależność siły ciężkości od masy ciała i wartości przyspieszenia grawitacyjnego na Ziemi i na Księżycu – przeprowadza pomiar siły ciężkości działającej na wybrane ciało	– planuje doświadczenie pozwalające porównać wartość siły ciężkości na dwóch ciałach niebieskich Układu Słonecznego
5	**Wyznaczanie gęstości substancji**	– porównuje masę ciał o tej samej objętości – wie, że gęstość ciał informuje o masie jednostkowej objętości danego ciała – zna jednostkę gęstości – zna zależności między gęstością, masą i objętością – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru	– omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość cieczy – definiuje gęstość substancji – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego – przelicza jednostki z $\frac{g}{cm^3}$ na $\frac{kg}{m^3}$	– stosuje wzór na gęstość w celu wyznaczenia masy lub objętości ciała – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało stałe	– przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych) – szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów	– planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać gęstość różnych substancji

3. BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI MATERII

1	**Stany skupienia materii**	– wymienia trzy stany skupienia materii – przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia (w warunkach normalnych lub podanych przez nauczyciela) – podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów – podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych	– rozróżnia trzy stany skupienia materii – przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia, podając przykłady ciał stałych, cieczy i gazów – opisuje właściwości ciał stałych – rozróżnia ciała: kruche, plastyczne i sprężyste – opisuje właściwości cieczy – opisuje właściwości gazów	– porównuje i omawia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów – planuje proste doświadczenia dotyczące właściwości ciał / substancji występujących w trzech stanach skupienia	– porównuje i omawia właściwości ciał: stałych, ciekłych i gazowych, podając cechy wskazujące na dany stan skupienia – zna cztery stany skupienia materii i podaje przykłady ciał / substancji znajdujących się w tych stanach skupienia	– zna i omawia cztery stany skupienia materii – wie, że właściwości ciał stałych (kruchość, plastyczność, sprężystość) zmieniają się pod wpływem różnych czynników, i potrafi podać przykłady tych czynników
2	**Zmiany stanów skupienia materii**	– nazywa przejścia pomiędzy stanami skupienia – podaje przykłady z życia codziennego dotyczące zmian stanu skupienia	– podaje temperatury przejść dla wody – opisuje minimum jedno doświadczenie, w którym można zaobserwować zmianę stanu skupienia	– omawia doświadczenie pozwalające zaobserwować zmianę stanu skupienia – opisuje zmiany objętości wody przy zmianie stanu skupienia (R)	– przeprowadza doświadczenie zmiany stanu skupienia dla wody i stearyny – porównuje temperatury zmian stanów skupienia dla różnych substancji	– planuje doświadczenia dotyczące zmiany stanu skupienia dla różnych substancji – zna pojęcie i warunki punktu potrójnego wody
3	**Rozszerzalność temperaturowa ciał (R)**	– zna zależność między temperaturą a objętością – podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować rozszerzalność temperaturową – opisuje skutki rozszerzalności temperaturowej ciał stałych (doświadczenie z metalową kulką i obręczą) – wyjaśnia zależność wydłużenia pręta w zjawisku rozszerzalności liniowej – planuje doświadczenie dotyczące rozszerzalności temperaturowej liniowej i rozszerzalności temperaturowej objętościowej – zna zasadę działania termometru rtęciowego / alkoholowego – opisuje zastosowania rozszerzalności ciał stałych i ograniczenia techniczne wynikające z jej istnienia (budowa linii energetycznych napowietrznych, szyn kolejowych) – wyjaśnia zasadę działania termometru rtęciowego / alkoholowego / sprężynowego – projektuje urządzenie pomiarowe wykorzystujące zjawisko rozszerzalności temperaturowej (np.: termometr alkoholowy, sprężynowy, termometr Galileusza) – omawia sposoby rozwiązywania problemów technicznych związanych ze zjawiskiem rozszerzalności temperaturowej ciał				
4	**Budowa materii i jej właściwości**	– zna hipotezę cząsteczkowej budowy substancji i podaje przykład zjawiska potwierdzającego tę hipotezę	– przeprowadza doświadczenia weryfikujące hipotezę cząsteczkowej budowy materii – opisuje zjawisko kontrakcji objętości	– zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) – omawia budowę atomu (R)	– omawia zjawisko dyfuzji oraz ilustrujące je doświadczenia – rysuje model atomu wodoru, z zaznaczeniem lokalizacji elektronów (R)	– planuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową / atomową budowę substancji – opisuje ruchy Browna (R)

			– wie, że cząsteczki są zbudowane z atomów – zna budowę atomu	– odróżnia pierwiastki od związków chemicznych		– opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą
5	**Oddziaływania międzycząsteczkowe**	– definiuje siły międzycząsteczkowe – wiąże wielkość oddziaływań międzycząsteczkowych ze stanem skupienia – opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego	– opisuje doświadczenie potwierdzające występowanie sił międzycząsteczkowych – wyjaśnia różnicę między siłami spójności a siłami przylegania – tłumaczy, jak powstaje kropla wody – zna pojęcie napięcia powierzchniowego	– przeprowadza doświadczenie ilustrujące różnicę między siłami spójności a siłami przylegania – zna pojęcie przepływu kapilarnego – zna pojęcie menisku – podaje przykłady substancji krystalicznych	– opisuje krystaliczną budowę substancji – przeprowadza doświadczenie porównujące siły przylegania różnych substancji – opisuje warunki powstawania menisku wklęsłego i menisku wypukłego na przykładzie wody (R) – zna pojęcie sieci krystalicznej	– podaje i omawia przykłady ciał krystalicznych o różnej sieci krystalicznej – wyjaśnia zjawisko menisku, podając przykłady, w których można je zaobserwować – opisuje zjawisko włoskowatości
6	**Badanie napięcia powierzchniowego**	– podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować napięcie powierzchniowe – opisuje zastosowania napięcia powierzchniowego na przykładzie wody	– przeprowadza doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego – opisuje i wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego	– projektuje doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego – omawia zastosowania napięcia powierzchniowego (na przykładach) – wyjaśnia działanie detergentów	– opisuje czynniki zmieniające napięcie powierzchniowe	– buduje warsztat do przeprowadzenia serii doświadczeń ilustrujących zjawisko napięcia powierzchniowego – podaje przykład i wyjaśnia zasady działania urządzenia wykorzystującego zjawisko napięcia powierzchniowego
4. W POWIETRZU I W WODZIE						
1	**Ciśnienie i jego pomiar**	– posługuje się pojęciem siły parcia, podaje jednostkę i opisuje skutki jej występowania w życiu codziennym	– planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły parcia i pola powierzchni	– rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą parcia a polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane	– opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na przykładach)	– projektuje urządzenie do pomiaru ciśnienia lub porównywania ciśnienia w różnych warunkach

		– zna pojęcie ciśnienia, wskazuje przykłady jego występowania (z życia codziennego) – wie, że ciśnienie informuje, jak duża jest wartość siły działającej na jednostkę powierzchni – zna zależność między ciśnieniem a siłą parcia i polem powierzchni według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ – podaje jednostkę ciśnienia w układzie SI	– wyjaśnia zależność między ciśnieniem a siłą parcia i polem powierzchni, według wzoru: $p = \frac{F}{S}$ – stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem – przelicza wielokrotności jednostki ciśnienia			
2	**Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne**	– zna pojęcie ciśnienia hydrostatycznego i wymienia czynniki wpływające na jego wartość – zna wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ – zna pojęcie ciśnienia atmosferycznego	– definiuje ciśnienie hydrostatyczne i wymienia czynniki wpływające na jego wartość – definiuje ciśnienie atmosferyczne i opisuje zależność jego wartości od wysokości nad powierzchnią Ziemi – podaje wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego – stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością – przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego	– planuje i przeprowadza doświadczenia pokazujące wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego – planuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego – wyjaśnia pomiar ciśnienia w doświadczeniu Torrcellego	– wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ – projektuje doświadczenia pokazujące właściwości cieczy i wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego – rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia hydrostatycznego na danej głębokości – opisuje i wyjaśnia zachowanie cieczy w naczyniach połączonych, podaje przykłady z życia codziennego (R)	– omawia i wyjaśnia konsekwencje techniczne występowania ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego na przykładach (łódź podwodna, kapsuły ratunkowe) – planuje doświadczenie ilustrujące konsekwencje istnienia zmian ciśnienia
3	**Prawo Pascala i jego zastosowania**	– zna prawo Pascala – podaje przykłady zastosowania prawa Pascala	– omawia prawo Pascala i jego konsekwencje – rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a powierzchnią tłoka	– wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej	– przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej – rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala	– omawia konsekwencje prawa Pascala – demonstruje na samodzielnie skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych – wyjaśnia paradoks hydrostatyczny

4	**Prawo Archimedesa**	– zna pojęcie siły wyporu – przedstawia graficznie siły działające na ciało zanurzone w cieczy i opisuje ich zwrot – podaje przykłady obserwacji działania siły wyporu w życiu codziennym	– demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimedesa – analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa	– oblicza wartość siły wyporu – rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimedesa – opisuje działanie siły wyporu w cieczach i w gazach na przykładach z życia codziennego	– wyjaśnia konsekwencje prawa Archimedesa – wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych	– planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimedesa – wyprowadza wzór na wartość siły wyporu
5	**Warunki pływania ciał**	–zna warunki pływania ciał	– bada doświadczalnie warunki pływania ciał – podaje warunki pływania ciał – podaje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesa	– przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa cieczy i tonięcia	– wyjaśnia warunki pływania ciał i zależności pomiędzy gęstością, siłą ciężkości i siłą wyporu	– planuje i wyjaśnia doświadczenie porównujące pływanie ciał w różnych cieczach – rozwiązuje złożone zadania dotyczące warunków pływania ciał
5. RUCH I JEGO OPIS						
1	**Ruch i spoczynek**	– wskazuje przykłady ciał będących w ruchu (z życia codziennego) – wyjaśnia, kiedy można mówić, że ciało się porusza	– podaje przykłady układów odniesienia – opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu (z życia codziennego)	– wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało pozostaje w spoczynku, a kiedy jest w ruchu względem układu odniesienia	– wyjaśnia pojęcie układu odniesienia – podaje i omawia przykłady względności ruchu we Wszechświecie – wyszukuje układy odniesienia, względem których dane ciało się porusza, i takie, względem których pozostaje w spoczynku	– projektuje sytuację, w której wybrane ciało pozostaje w spoczynku względem jednego układu odniesienia, a porusza się względem innego; szczegółowo omawia swój projekt

2	**Wielkości opisujące ruch**	– posługuje się pojęciami toru i drogi – przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) – podaje jednostkę drogi w układzie SI – wyróżnia rodzaje ruchu ze względu na kształt toru i podaje przykłady	– rozróżnia pojęcia: tor, droga i przemieszczenie – omawia różnice między rodzajami ruchu ze względu na kształt toru ruchu – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji o przebytej drodze	– wyjaśnia na przykładach różnicę między drogą a przemieszczeniem – rozwiązuje zadania obliczeniowe, korzystając z zależności między czasem a drogą – wyznacza całkowitą drogę na podstawie informacji o drodze w kolejnych odcinkach czasu	– porównuje drogi na dwóch trasach na mapie, wskazując różnice w czasie ich pokonywania	– przygotowuje projekt mapy, na podstawie której można wykazać różnicę między drogą a przemieszczeniem
3	**Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego**	– przeprowadza doświadczenie związane z ruchem pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą – wyjaśnia, jaki ruch nazywamy jednostajnym prostoliniowym	– przedstawia w tabeli wyniki przeprowadzonego doświadczenia – opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia – nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała	– formułuje obserwacje i wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia – przedstawia na wykresie wyniki doświadczenia	– wymienia czynniki mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów podczas przeprowadzenia doświadczenia oraz podaje propozycje uniknięcia niedokładności pomiarów – sporządza wykres zależności przebytej drogi od czasu trwania ruchu	– interpretuje ruch ciała na podstawie dowolnego wykresu s(t) w ruchu prostoliniowym, odcinkami jednostajnym
4	**Wartość prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym**	– posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu – zna wzór na wartość prędkości (szybkości) – rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania szybkości w ruchu prostoliniowym – podaje jednostkę prędkości w układzie SI	– wyznacza wartość prędkości z pomiaru czasu i drogi, z użyciem przyrządów (analogowych lub cyfrowych) bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo – wyjaśnia zależność między prędkością, drogą i czasem – oblicza wartość prędkości, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności pomiaru lub danych – przelicza wartość prędkości z km/h na m/s i na odwrót	– wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu jednostajnym jest stała – podaje przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego i potrafi oszacować wartość prędkości ciał w tych przykładach – rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym	– porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych – rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu jednostajnym	– wyjaśnia różnicę między szybkością a prędkością – planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała

				– wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu, dla ruchu prostoliniowego, odcinkami jednostajnego, oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji		
5	**Ruch prostoliniowy zmienny**	– podaje przykłady ruchu niejednostajnego (z życia codziennego) – odróżnia ruch zmienny od ruchu jednostajnego – rozróżnia pojęcia wartości prędkości chwilowej i średniej wartości prędkości	– wyjaśnia różnicę między wartością prędkości chwilowej a średnią wartości prędkości – wykreśla zależność średniej wartości prędkości od czasu dla podanych danych – oblicza średnią szybkość na podstawie danych	– przedstawia na wykresie zależność wartości szybkości chwilowej od czasu i przedstawia (na tym samym wykresie) szybkość średnią – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości	– przeprowadza doświadczenia pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości, wyjaśniając, jakie wielkości mierzy i jakie czynniki mają wpływ na wynik doświadczenia	– podaje przykłady zastosowań średniej wartości prędkości w technice
6	**Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony**	– nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość – podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego	– omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależności między przyspieszeniem, prędkością i czasem	– przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny	– rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji, że drogi przebywane przez ciało w kolejnych sekundach ruchu jednostajnie przyspieszonego mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste	– rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzysta–niem informacji, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym drogi przebyte przez ciało mają się do siebie jak kwadraty czasu, w którym ciało przebywa te drogi
7	**Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym**	– posługuje się pojęciem przyspieszenia – zna podstawową jednostkę przyspieszenia – odczytuje wartość przyspieszenia z wykresów – rozpoznaje proporcjonalność prostą na wykresach	– stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego – wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym – rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła **($\Delta v = a \cdot \Delta t$)**	– wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie zmiennego (R) – rozwiązuje samodzielnie proste zadania obliczeniowe, stosując zależność między przyspieszeniem a zmianą prędkości – rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym i oblicza na tej podstawie drogę (R)	– porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym – rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie przyspieszonym	– przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu

			– oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej – podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego (w przyrodzie)			
8	**Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony**	– zna zwrot wektora przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym – podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI – wie, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym zwrot wektora przyspieszenia jest przeciwny do zwrotu wektora prędkości – podaje przykład ruchu jednostajnie opóźnionego	– oblicza zmianę wartości prędkości w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym – wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym – rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła	– rysuje wykres $a(t)$ w ruchu jednostajnie zmiennym – określa i przedstawia na rysunku zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym – rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie opóźnionym i oblicza na tej podstawie drogę – wyznacza zmianę wartości prędkości i przyspieszenie, korzystając z wykresów zależności wartości prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie opóźnionego	– porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym oraz ruchu jednostajnie opóźnionym – rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym	– przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu

6. SIŁY WOKÓŁ NAS

1	**Wzajemne oddziaływanie ciał**	– wymienia rodzaje oddziaływań – wyjaśnia pojęcie wzajemności oddziaływań – omawia skutki oddziaływań – posługuje się pojęciem siły wypadkowej – na podstawie rysunku wskazuje siły działające na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku – opisuje i rysuje siły, które się równoważą	– omawia rodzaje oddziaływań, podając przykłady – omawia doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań – wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej – analizuje rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej – przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku	– przeprowadza doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań – wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej (na przykładach) – wymienia skutki nierównoważnego rozkładu sił i działania siły wypadkowej (na przykładach)	– planuje doświadczenie przedstawiające skutki oddziaływań – przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało znajdujące – się w spoczynku i ciało znajdujące się w ruchu – stosuje metodę równoległoboku do wyznaczenia siły wypadkowej	– wyjaśnia na przykładach konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami
2	**Pierwsza zasada dynamiki Newtona**	– zna pierwszą zasadę dynamiki Newtona – wie, że jeśli siły działające na ciało równoważą się i ciało spoczywa, to dalej będzie spoczywało, a jeśli było w ruchu, to dalej będzie się poruszać – posługuje się pojęciem bezwładności ciał – zna konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona	– analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona – wyjaśnia pojęcie bezwładności ciał – posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał – omawia przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona – ilustruje pierwszą zasadę dynamiki	– wyjaśnia pierwszą zasadę dynamiki Newtona – wyjaśnia konsekwencje związane z bezwładnością ciał znajdujących się w ruchu – zna pojęcia sił wewnętrznych i sił zewnętrznych układu sił	– zna i omawia na przykładach zastosowania pierwszej zasady dynamiki Newtona	– planuje doświadczenia wyjaśniające pojęcie bezwładności
3	**Trzecia zasada dynamiki Newtona**	– formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona – wie, że siły wzajemnego oddziaływania ciał mają taką samą wartość, działają wzdłuż tej samej prostej, mają przeciwne zwroty i przyłożone są do dwóch różnych ciał	– przeprowadza doświadczenie demonstrujące siły wzajemnego oddziaływania – przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń – rozróżnia siły równoważące i siły akcji – reakcji	– omawia i wyjaśnia zjawisko odrzutu i jego konsekwencje (R) – demonstruje i omawia doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu (R)	– przeprowadza doświadczenie prezentujące działania sił akcji i sił reakcji – przeprowadza i wyjaśnia doświadczenie dotyczące zjawiska odrzutu – zna zastosowania zjawiska odrzutu w technice (R)	– wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu

		– podaje pary sił (akcja – reakcja) – demonstruje zjawisko odrzutu		– zadania obliczeniowe, wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu	– rozwiązuje złożone zadania dotyczące zjawiska odrzutu	
4	**Siła sprężystości**	– rozpoznaje siłę sprężystości – posługuje się pojęciem siły sprężystości – zna zależność między siłą sprężystości a wydłużeniem sprężyny	– wyjaśnia, czym jest siła sprężystości, i podaje przykłady działania siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych – omawia zależność siły sprężystości od wydłużenia sprężyny – rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli – rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu	– przeprowadza i analizuje doświadczenie prezentujące zależność siły sprężystości od wydłużenia – wyjaśnia, w jaki sposób siły sprężystości są związane z właściwościami substancji i ciał sprężystych	– zna współczynnik sprężystości i potrafi wyjaśnić zależność między jego wartością a własnościami sprężystymi substancji	– wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn
5	**Wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała**	– zna pojęcie oporów ruchu i potrafi określić ich rolę – rozpoznaje i nazywa opory ruchu – zna pojęcie tarcia – odróżnia tarcie statyczne od kinetycznego, np. na podstawie przesuwania szafy	– podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych – omawia różnicę między tarciem statycznym a tarciem kinetycznym, podając przykład z życia codziennego – wyjaśnia zależność pomiędzy występującymi oporami ruchu a wysiłkiem koniecznym do wykonania danego zadania	– przeprowadza doświadczenie demonstrujące występowanie oporów ruchu – przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać siły tarcia dla różnych warunków doświadczenia (różne powierzchnie, różna siła nacisku itd.) – rysuje rozkład sił dla ciała poruszającego się po powierzchni	– zna pojęcia tarcia poślizgowego i tarcia tocznego; wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać różnice w ich wartości dla wybranego przykładu – wyjaśnia znaczenie czynników wpływających na tarcie	– posługuje się współczynnikiem tarcia do porównania wybranych sytuacji – projektuje doświadczenie pozwalające porównać wartość współczynnika tarcia dla różnych powierzchni, masy itd.

6	**Druga zasada dynamiki Newtona**	– zna drugą zasadę dynamiki Newtona – omawia zależność między siłą wypadkową a przyspieszeniem – oblicza wartość siły dla danego przyspieszenia i podanej masy ciała	– przeprowadza doświadczenia ilustrujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą – formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem a siłą, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej – z dokładności danych rozpoznaje proporcjonalność prostą	– wyjaśnia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona – analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona	– planuje i omawia doświadczenia pokazujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą – rozwiązuje złożone zadania, stosując drugą zasadę dynamiki Newtona	– omawia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona w technice – projektuje układ pomiarowy do badania zależności między siłą wypadkową a przyspieszeniem ciała
7	**Swobodne spadanie ciał**	– posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego – zna przykłady ciał spadających swobodnie – wyjaśnia pojęcie siły ciężkości i oblicza jej wartość, stosując do obliczeń związek $F = m \cdot g$	– omawia doświadczenie badające swobodne spadanie ciał – opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego – przeprowadza doświadczenie badające zależność czasu swobodnego spadania ciał od warunków doświadczenia – stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	– przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał – przedstawia na wykresie zależność między czasem spadania a wysokością nad powierzchnią spadku	– przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał – wiąże spadek swobodny z drugą zasadą dynamiki Newtona, wskazując analogię	– porównuje wartości przyspieszenia grawitacyjnego na różnych planetach i wyjaśnia jego zależność od masy planety – rozumie, że przy całkowitym braku tarcia czas swobodnego spadku ciała oraz czas wznoszenia się na tę samą wysokość jest jednakowy

7. PRACA, MOC, ENERGIA

1	**Energia i jej rodzaje**	– zna pojęcie energii i jej jednostkę w układzie SI – zna rodzaje energii – zna rodzaje źródeł energii, w tym odnawialne źródła energii, i podaje ich przykłady	– wyjaśnia pojęcie energii – podaje i omawia różne formy energii omawia źródła i przemiany energii – podaje jednostkę energii w układzie SI oraz przykłady jednostek spoza układu SI – przelicza jednostki energii w zakresie wielokrotności i podwielokrotności – podaje przykłady nośników energii i ich wartości energetycznych – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zakresu zużycia energii (np. ile czasu zajmie „spalenie” zjedzonej tabliczki czekolady)	– zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania – na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu	– przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki – proponuje rozwiązania mające na celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE	– projektuje urządzenie przekształcające różne formy energii
2	**Praca i jej jednostki**	– posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i zna jej jednostkę w układzie SI – wie, że praca mechaniczna jest wykonana, gdy pod wpływem przyłożonej do ciała siły następuje jego przemieszczenie lub odkształcenie – wymienia przykłady z życia codziennego, kiedy praca jest albo nie jest wykonywana	– wyjaśnia pojęcie pracy mechanicznej – podaje i objaśnia wzór na pracę, wymieniając warunki jego stosowalności – podaje jednostkę pracy w układzie SI – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując związek pracy z siłą i przemieszczeniem (drogą)	– oblicza pracę ze wzoru oraz metodą graficzną, dla stałej siły z wykresu $F(s)$	– przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć pracę stałej siły – wskazuje sytuacje, w których mimo wysiłku praca mechaniczna nie jest wykonywana	– projektuje i planuje doświadczenie pokazujące związek pomiędzy wykonywaną pracą a występującym przesunięciem

3	**Moc i jej jednostki**	– zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI – potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana	– posługuje się pojęciem mocy – odczytuje moc urządzenia z tabliczki znamionowej – rozwiązuje zadania obliczeniowe, wykorzystując związek z pracą i czasem, w którym została wykonana	– porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych – porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu	– zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie – omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych	– projektuje doświadczenie porównujące moc dwóch urządzeń elektrycznych
4	**Energia mechaniczna**	– posługuje się pojęciem energii mechanicznej – zna jednostkę energii w układzie SI – zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą	– rozumie, że przyrost energii mechanicznej ciał jest równy pracy sił zewnętrznych, wykonanych nad układem – wymienia rodzaje energii mechanicznej – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zmiany energii mechanicznej i pracy wykonanej przez siły zewnętrzne	– zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy – omawia przemiany energii mechanicznej	– rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu	– projektuje doświadczenie potwierdzające możliwość zmiany energii poprzez wykonanie pracy
5	**Energia potencjalna grawitacji i sprężystości**	– posługuje się pojęciami energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości – wyjaśnia różnice między rodzajami energii potencjalnej – zauważa związek energii potencjalnej grawitacji z położeniem ciała na określonej wysokości nad poziomem zerowym energii	– bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji – opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej – wyjaśnia związek między właściwościami sprężystymi ciała a jego zdolnością do wykonania pracy – oblicza wartość energii potencjalnej grawitacji z zależności $E_p = m \cdot g \cdot h$	– wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji – analizuje przemiany energii ciała zmieniającego wysokość nad danym poziomem zerowym – rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej grawitacji i jej zmian w zależności od wysokości	– rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji – wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji	– wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem

6	**Energia kinetyczna**	– posługuje się pojęciem energii kinetycznej – zna związek energii kinetycznej z masą i wartością prędkości ciała – zauważa związek energii kinetycznej z ruchem ciała	– opisuje, od czego zależy energia kinetyczna – szacuje wartość energii kinetycznej ciała na podstawie obserwacji – rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną – wyznacza zmianę energii kinetycznej ciała	– zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała	– wyprowadza wzór na energię kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym	– porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na podstawie parametrów ruchu
7	**Zasada zachowania energii mechanicznej**	– zna zasadę zachowania energii mechanicznej – określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii – wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny	– formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej i wykorzystuje ją do opisu zjawisk – wykazuje na przykładach słuszność zasady zachowania energii mechanicznej – wykorzystuje do obliczeń zasadę zachowania energii (R)	– omawia przemiany energii podczas ruchu wahadła – przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii	– rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej	– planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej

Warunki i tryb uzyskiwania oceny wyższej niż przewidywana zgodne z zapisami w statucie szkoły.
Starając się o podwyższenie przewidywanej oceny klasyfikacyjnej, uczeń powinien się wykazać umiejętnościami w zakresie tych elementów oceny, w których jego osiągnięcia nie spełniały wymagań

Renata Czerwińska