FIZYKA KLASA VII
Wymaganie edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych ocen śródrocznych (II półrocze)

DZIAŁ PROGRAMOWY	TEMATY	WYMAGANIA PROGRAMOWE					Uwagi/zalecenia
		na 2 konieczne	na 3 podstawowe	na 4 rozszerzające	na 5 dopełniające	na 6 mistrzowskie	
Dynamika	Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność.	podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona	posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało, uwzględnia wektorowy charakter siły – wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły oraz ciało, do którego przyłożona jest siła	wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą	analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki	przeprowadza doświadczenia (badanie bezwładności ciał), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; II.12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą; II.14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; II.15) posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą a przyspieszeniem;
			rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości	wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach	rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona		
				wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach			
				wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości			
				posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała			
				rozwiązuje proste (typowe) zadania z wykorzystaniem pierwszej zasady			

				dynamiki Newtona; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe			II.18) doświadczalnie: a) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki.
	Druga zasada dynamiki Newtona.	podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona	posługuje się jednostką siły	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	analizuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki	przeprowadza doświadczenia (badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów (wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności) w tabeli; formułuje wnioski	I.6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; I.8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu; II.15) posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą a przyspieszeniem; II.18) doświadczalnie: a) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę
		definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N)	rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą		stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta	

		podaje jednostkę przyspieszenia			rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$	zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$)	dynamiki, III zasadę dynamiki.
		podaje wzór na przyspieszenie z drugiej zasady dynamiki Newtona					
	Swobodne spadanie ciał.	definiuje spadanie swobodne	rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)	posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące swobodnego spadania ciał (oblicza wysokość, z jakiej spada ciało, oraz jego prędkość końcową)	przeprowadza doświadczenia (badanie spadania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; II.16) opisuje spadek swobodny (bez oporów ruchu) jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły
			opisuje spadanie swobodne (bez oporów ruchu) jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała	rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe			
			porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości				

							grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała.
	Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu.	podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona	opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki	przeprowadza doświadczenia (badanie wzajemnego oddziaływania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń	rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; II.13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki; II.18) doświadczalnie: a) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,
			opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości	przeprowadza doświadczenie w celu zademonstrowania zjawiska odrzutu, korzystając z opisu doświadczenia			
				rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe			

	Opory ruchu.	definiuje pojęcia: siły oporu ruchu, siła tarcia statycznego, siła tarcia kinetycznego	posługuje się pojęciem sił oporów ruchu	przeprowadza doświadczenie (badanie, od czego zależy tarcie), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i formułuje wnioski	analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość		I.1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; II.11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu).
		podaje przykłady sił oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych	opisuje wpływ sił oporów ruchu na poruszające się ciała	wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane	rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące występowania oporów ruchu; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
		podaje wzór na obliczanie siły tarcia	stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły tarcia				
		wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia)	rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne				
			opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową				
			opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym				
Praca, moc, energia	Energia i praca	definiuje pojęcie praca mechaniczna	posługuje się pojęciem energii; podaje przykłady różnych jej form	wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J	wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana lub	I.6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących;

		podaje jednostkę pracy mechanicznej w układzie SI	odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości	wyjaśnia, kiedy mimo działającej na ciało siły praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-); oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących	umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku	I.7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega); III.1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana.
		podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu	posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI	posługuje się pojęciami siły ciężkości i oporów ruchu; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
	Moc i jej jednostki.	definiuje pojęcie moc	rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku	I.6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; I.7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega); II.3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
		podaje jednostkę mocy w układzie SI	posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI	stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz			
			podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu,				

			w którym praca została wykonana)	jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących			III.2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana.
	Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości.	definiuje pojęcia: energia potencjalna grawitacji, energia potencjalna sprężystości	rozróżnia pojęcia: praca i energia	wyjaśnia, co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	przeprowadza doświadczenie (badanie, od czego zależy energia potencjalna ciężkości), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki; formułuje wnioski	wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)	I.1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.; II.17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje
			opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego	posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI		rozwiązuje zadania nietypowe (problemy) z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tych związków	
			wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk				
			podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione ($\Delta E = m \cdot g \cdot h$)	wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
				posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem			

				grawitacyjnym			do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; III.3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii.
				stosuje do obliczeń związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzór na energię potencjalną grawitacji (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)			
	Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej.	definiuje pojęcie energia kinetyczna	posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości	stosuje wzór na energię kinetyczną do obliczeń	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną	I.1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; III.3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;
		podaje zasadę zachowania energii mechanicznej	opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości	wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym			
			posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej				
		wymienia rodzaje energii mechanicznej; wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości	opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii);				

			wyznacza zmianę energii kinetycznej				III.4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej; III.5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk.
		podaje wzór na energię kinetyczną	wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości				
Termodynamika	Energia wewnętrzna i temperatura.	definiuje pojęcia: energia wewnętrzna, temperatura, temperatura 0 K	posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii	przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	wykazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z energią wewnętrzną i temperaturą	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.; IV.1) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej; IV.2) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina); przelicza
			posługuje się pojęciem temperatury	przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie; zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących	rozwiązuje typowe zadania związane z energią wewnętrzną i temperaturą; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
			posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę w układzie SI		analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek		

			określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których jest zbudowane ciało				temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie; IV.4) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek.
			posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego				
	Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła.	definiuje pojęcie ciepło	posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI	przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z ze zmianą energii wewnętrznej lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki (oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)	IV.3) wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła; IV.8) doświadczalnie: c) demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała.
		podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości					
		podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej	stwierdza, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze	wyjaśnia, w jaki sposób można zwiększyć energię wewnętrzną ciała	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związków: $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
		podaje treść pierwszej zasady termodynamiki ($\Delta E = W + Q$)	stwierdza, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub				

			przekazując energię w postaci ciepła				
	Sposoby przekazywania ciepła.	definiuje pojęcia: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie	rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości	przeprowadza doświadczenia (badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, obserwacja zjawiska konwekcji), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wyciąga wnioski	informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła	doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie)	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.; IV.5) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej; IV.6) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; IV.8) doświadczalnie: b) bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła.
		wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego opisuje rolę izolacji cieplnej opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji	wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej	rozwiązuje typowe zadania związane z przepływem ciepła; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła	

	Zmiany stanu skupienia ciał.	wymienia trzy stany skupienia substancji	rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości	przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian stanu skupienia wody), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji	rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane ze zmianami stanów skupienia ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	rozwiązuje nietypowe nieobliczeniowe zadania (problemy) związane ze zmianami stanów skupienia ciał	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, IV.7) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.
		nazywa procesy zmiany stanów skupienia ciał: topnienie (ciało stałe – ciecz), krzepnięcie (ciecz – ciało stałe), skraplanie (gaz – ciecz), parowanie (ciecz – gaz), sublimacja (ciało stałe – gaz), resublimacja (gaz – ciało stałe)	opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację				
	Topnienie i krzepnięcie.	definiuje pojęcia: ciała o budowie krystalicznej (kryształy), ciała bezpostaciowe (amorficzne)	opisuje ciała o budowie krystalicznej (kryształy)	doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia	przeprowadza doświadczenie (obserwacja topnienia substancji), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z topnieniem lub krzepnięciem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła topnienia	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów; I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas

					obserwacji i wyciąga wnioski		wykonywania obserwacji, IV.7) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; IV.8) a) doświadczalnie: demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania.
			opisuje ciała bezpostaciowe (amorficzne)	porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych	analizuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		
				posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i ciepła topnienia, porównuje te wartości dla różnych substancji	analizuje zjawiska sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		
				wyjaśnia, że ilość ciepła oddanego podczas krzepnięcia jest taka sama jak ilość ciepła pobranego w procesie topnienia	rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane z topnieniem lub krzepnięciem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
	Parowanie i skraplanie.	definiuje pojęcie parowanie, skraplanie, wrzenie	posługuje się pojęciem temperatury wrzenia	wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania	przeprowadza doświadczenia (badanie, od czego zależy szybkość parowania, obserwacja wrzenia), korzystając z ich	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem lub umiarkowanie	I.3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;

					opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski	trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła parowania	I.9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, IV.7) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury.
			posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury wrzenia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji	doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania	analizuje zjawiska wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		
				wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji, np. wody	rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
				wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia			

Wymagania edukacyjne zostały dostosowane do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów, zgodnie z zaleceniami zawartymi w opiniach i orzeczeniach poradni psychologiczno-pedagogicznych.