

PLAN WYNIKOWY. KLASA 7.

Plan wynikowy zawiera wymagania szczegółowe opisane w podstawie programowej oraz wynikające z treści przedmiotowych zawartych w podręczniku *Sposób na fizykę* do klasy 7. szkoły podstawowej. Wymagania szczegółowe zostały przyporządkowane do jednej z kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. W kategorii wymagań dopełniających zawarto również wymagania szczegółowe wykraczające poza podstawę programową, ale wynikające z treści podręcznika (oznaczono je kolorem niebieskim). Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie narzędzi diagnostycznych (m.in. sprawdzianów i kartkówek) weryfikujących stopień opanowania wiedzy i umiejętności uczniów. Dodatkowe informacje na temat propozycji sprawdzania efektów uczenia się zawarto w programie nauczania.

Realizacja wymagań szczegółowych sformułowanych z wykorzystaniem czasowników operacyjnych jest gwarancją osiągnięcia celów ogólnych nauczania przedmiotowego, które zapisane są w podstawie programowej w formie wymagań ogólnych. Zgodnie z tym dokumentem do kluczowych wymagań ogólnych należą: rozpoznawanie zagadnień, wyjaśnianie zjawisk fizycznych, interpretowanie oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych do tworzenia fizycznego obrazu rzeczywistości. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest przedstawienie ich sensu fizycznego niż dosłowne cytowanie treści. Ważne są także umiejętności odwołania się ucznia do odpowiednich przykładów z życia codziennego oraz rozpoznawania zjawisk, znajomość warunków ich występowania i przebiegu. Podczas sprawdzania wiedzy i umiejętności uczniów wskazane jest, aby prowadzona przez nich analiza jakościowa rozwiązywanych problemów fizycznych była traktowana priorytetowo w stosunku do ich analizy ilościowej. Sprawne wykonywanie obliczeń jest ważną umiejętnością, ale nie może być uważane za główny cel nauczania fizyki na tym etapie edukacji.

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne

I. Oddziaływania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
Uczeń:					
1.	Oczami fizyki	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów i tabel informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów; posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z diagramów i wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przeprowadza wybrane doświadczenia na podstawie ich opisów; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> ilustruje kluczowe informacje w różnych postaciach; wymienia cechy oraz etapy metody naukowej.
2.	Otoczający nas świat	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; rozdziela i podaje nazwy trzech stanów skupienia; posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (centy-, kilo-); posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (mikro-, mega-). 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.
3.	Oddziaływanie – co to znaczy?	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu; rozpoznaje oddziaływanie na podstawie jego skutków (grawitacyjne, sprężyste, magnetyczne, elektryczne). 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę; wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań grawitacyjnego i sprężystego. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska; wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań magnetycznego i elektrycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela oddziaływania na odległość i bezpośrednie.
4.	Siły wokół nas	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało; 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania podczas doświadczenia lub pokazu; wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje rolę użytych podczas doświadczenia lub pokazu przyrządów. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych; przeprowadza obliczenia

		<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu; posługuje się pojęciem siły ciężkości. 	siły; <ul style="list-style-type: none"> posługuje się jednostką siły; podaje przykłady sił ciężkości, nacisku i oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych; stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem ziemskim; wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. 		i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.
5.	Więcej niż jedna siła	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach. 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą. 		<ul style="list-style-type: none"> rysuje siłę wypadkową w przypadku dodawania dwóch sił o różnych kierunkach.
6.	Wzajemność oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wzajemne oddziaływanie ciał; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wzajemne oddziaływanie ciał z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki; ilustruje doświadczalnie trzecią zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje i podaje nazwy sił wzajemnego oddziaływania. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy sił akcji i reakcji oraz wskazuje na arbitralność wyboru tych określeń; posługuje się pojęciem siły nośnej.

II. Właściwości materii

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
7.	Ciecze i gazy (F)	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (F). 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje formowanie się kropli (F). 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego (F). 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ściśliwości do opisu właściwości cieczy i gazów;

					<ul style="list-style-type: none"> opisuje lepkość jako właściwość materii będąca konsekwencją sił spójności; wymienia cechy powierzchni hydrofobowej i powierzchni hydrofilowej.
8.	Gęstość materii	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pojęcia lepkości i gęstości; przelicza jednostki gęstości.
9.	Wyznaczanie gęstości	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym kształcie, za pomocą wagi i przymiaru; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego; oblicza i zapisuje niepewność wyznaczenia gęstości.
10.	Siła parcia i ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem siły parcia w cieczach i gazach; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (hekto-). 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem; doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy przyrządów do pomiaru ciśnienia.
11.	Ciśnienie a pole powierzchni	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje różne jednostki ciśnienia, inne niż podstawowa (mmHg, bar, atm).
12.	Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem; 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady naczyń

		<ul style="list-style-type: none"> • pomiarów i doświadczeń; • posługuje się prawem Pascala. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością. 	słupa cieczy; <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu. 	połączonych.
13.	Siła wyporu. Pływanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje warunki pływania ciał na podstawie analizy ich gęstości. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; • posługuje się pojęciem siły wyporu. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się prawem Archimedesesa; • demonstruje prawo Archimedesesa, wyznacza wartość siły wyporu; • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach; • analizuje warunek pływania ciał; • wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych na podstawie warunków pływania.

III. Ruch

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
14.	Czas i droga	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia pojęcie toru; • przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina). 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia pojęcia drogi. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia ruch prostoliniowy i ruch krzywoliniowy. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza zmianę wielkości fizycznej i posługuje się symbolem Δ.
15.	Względność ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady względności ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przykłady względności ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje układ odniesienia. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia układy odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowe.
16.	Rodzaje ruchu. Prędkość ciała	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego. 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym prędkość jest stała. • oblicza wartość prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; • nazywa ruchem jednostajnym ruch, 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza jednostki prędkości.

				w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała.	
17.	Wyznaczanie prędkości	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości chwilowej i prędkości średniej.
18.	Pierwsza zasada dynamiki. Siły oporu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; doświadczalnie ilustruje pierwszą zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza jednostki prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie bezwładności; opisuje związek między kształtem i prędkością poruszającego się ciała a oporem ruchu w ośrodku.
19.	Tworzenie wykresów ruchu	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego. 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.

IV. Dynamika

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
Uczeń:					
20.	Ruch przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie. 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów

			<p>prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego. 	<p>wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym wraz z jednostką;</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. 	<p>zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).</p>
21.	Ruch opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje. 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego. 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie danych liczbowych przedstawionych formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu opóźnionym wraz z jednostką; • stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).
22.	Siła tarcia i ruch	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i podaje nazwy sił oporów ruchu, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; • opisuje i rysuje siły, które się równoważą. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie analizy sił. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia siłę tarcia statycznego i siłę tarcia dynamicznego.
23.	Druga zasada dynamiki		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała; • analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki. • doświadczalnie demonstruje drugą zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie bezwładności do opisu zachowania ciał w sytuacjach praktycznych.
24.	Wykresy ruchu jednostajnie zmiennego	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; • wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; • rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego lub jednostajnie 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.

			prostoliniowego jednostajnie zmiennego.	zmiennego na podstawie podanych informacji; <ul style="list-style-type: none"> ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. 	
25.	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje etapy modelowania numerycznego.

V. Praca i energia

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
26.	Praca mechaniczna i zmiana energii	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; posługuje się pojęciem energii mechanicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pracę wykonaną przez ciało i pracę wykonaną nad ciałem; oblicza pracę z wykresu zależności siły działającej na ciało od jego przemieszczenia.
27.	Energia kinetyczna i energia potencjalna	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem energii: kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	

28.	Moc	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (kilo-, mega-). 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza moc; stosuje różne jednostki mocy.
29.	Spadek swobodny	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem zmiennym ruch, w którym wartość prędkości się zmienia. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę zachowania energii.

VI. Zjawiska cieplne

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
30.	Wszystko ma temperaturę	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej. 		<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania baterii termostatycznej.
31.	Termometry i pomiar temperatury	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się skalą temperatur Celsjusza; zapisuje wynik pomiaru temperatury wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się skalą temperatur Kelvina. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Fahrenheita i odwrotnie; posługuje się pojęciem temperatury odczuwalnej (jakościowo).
32.	Energia	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić przez 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady sytuacji praktycznych, w których zmienia

	wewnętrzna	zmienić.	wykonanie nad nim pracy lub przez przekazanie energii w postaci ciepła.	cząsteczek; <ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała. 	się energia wewnętrzna układu.
34.	Stany skupienia a temperatura	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli i podaje nazwy zmian stanu skupienia; demonstruje zjawisko topnienia. 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ciał stałych, których cząsteczki nie tworzą uporządkowanej struktury; opisuje procesy powstawania różnych osadów atmosferycznych (rosy, mgły, szadzi oraz szronu).
35.	Energia podczas zmian stanu skupienia	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli i podaje nazwy zmian stanu skupienia. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. 		<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania wraz z ich jednostkami.
36.	Transport ciepła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli materiały o różnym przewodnictwie; opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rolę izolacji cieplnej; określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prądów konwekcyjnych i opisuje przykłady ich występowania.
37.	Kinetyczno-molekularny model budowy materii	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębni zjawisko z kontekstu; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy modelu fizycznego i jego zastosowanie; wymienia założenia kinetyczno-molekularnego modelu budowy materii.