

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA KLASY VII
W SZKOLE PODSTAWOWEJ SIÓSTR SALEZJANEK
W OSTROWIE WIELKOPOLSKIM**

Ocenianie bieżące ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co i jak wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć.

Obszary aktywności

1. Rozumienie pojęć fizycznych i znajomość ich definicji.
2. Znajomość i stosowanie poznanych twierdzeń.
3. Prowadzenie rozumowań – sposób prowadzenia rozumowań.
4. Posługiwanie się symboliką i językiem fizyki adekwatnym do danego etapu kształcenia.
5. Analizowanie tekstów w stylu fizycznym.
6. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod, weryfikowanie otrzymanych wyników.
7. Stosowanie wiedzy przedmiotowej w rozwiązywaniu problemów poza fizycznych.
8. Prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach.
9. Aktywność na lekcjach, praca w grupach i własny wkład pracy ucznia.

Formy aktywności

1. Prace klasowe
2. Testy
3. Sprawdziany
4. Kartkówki
5. Odpowiedzi ustne
6. Rozwiązywanie zadania rachunkowego i problemowego
7. Praktyczne umiejętności
8. Zadania domowe
9. Prezentacje projektów
10. Prezentacje referatów
11. Wykonanie materiałów pomocniczych – albumów, plakatów, pomocy.

I. Kryteria ocen poszczególnych form aktywności

a) Prace pisemne (testy, sprawdziany, kartkówki, itp.) oceniane są według następującej skali procentowej:

Punktacja**96 -100% celujący (z wszystkich form oceniania)****90-95 % bardzo dobry****75-89 % dobry****51-74 % dostateczny****35-50 % dopuszczający****0-34 % niedostateczny**

b) Dodatkowe oznaczenie (•) związane z nieprzygotowaniem do zajęć:

- ilość 2 nieprzygotowań do zajęć w ciągu semestru

- zgłaszanie nieprzygotowań nie obowiązuje przy ustalonych wcześniej formach kontroli wiedzy i umiejętności (prace klasowe, testy, sprawdziany)

c) Uczeń ma prawo do jednokrotnego poprawienia oceny niedostatecznej z zapowiedzianej pracy pisemnej (tj. pracy klasowej, testu, sprawdzianu) w formie ustalonej przez nauczyciela.

Ocenę niedostateczną może uczeń poprawić w ciągu 2 tygodni od otrzymania oceny. Jeśli uczeń taką chęć wyraża to zgłasza się z prośbą do nauczyciela prowadzącego zajęcia o ustalenie terminu poprawy. W przypadku niedotrzymania przez ucznia terminu, prawo do poprawy przepada. Ocenę poprawioną wpisuje się do dziennika obok niedostatecznej i przy wystawianiu oceny (śródrocznej/końcoworocznej) obie się bierze pod uwagę.

Przyjmuje się następujące wagi:

Formy aktywności	Waga
Praca klasowa	6
Test z całego działu	6
Sprawdzian	5
Kartkówka	3
Rozwiązanie zadania rachunkowego i problemowego	3
Odpowiedź ustna	3
Prezentacja projektu	3
Praktyczne umiejętności	2
Prezentacja referatu	2
Zadanie domowe	2

II. Obszary aktywności a wymagania na ocenę:

Zasady ogólne:

1. Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatw – na stopień dostateczny, i bardzo łatwe na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający- przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomie wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne, na stopień bardzo dobry - trudne)
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry a ponadto uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze oraz zaproponować sposób ich weryfikacji, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.

Wymagania ogólne - uczeń:

1. Wykorzystuje wielkości fizyczne do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych
2. Przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników
3. Wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych
4. Wykorzystuje narzędzia matematyki oraz formułuje sądy oparte na rozumowaniu matematycznym

III. Informacje o wynikach i postępach ucznia w nauce.

1. W ramach dyżuru nauczyciel jest do dyspozycji rodziców pragnących uzyskać informacje o osiągnięciach ucznia. Rodzic ma również prawo wglądu do prac klasowych, testów i sprawdzianów.
 2. Oceny z odpowiedzi ustnych są wpisywane do zeszytu.
 3. Formę opisową oceny stosuje się przy większych formach aktywności tj. prace klasowe, testy, sprawdziany.
 4. Komentarz słowny do oceny stosuje się przy pozostałych formach aktywności tj. kartkówka, odpowiedź ustna, rozwiązanie zadania rachunkowego i problemowego, prezentacja projektu, praktyczne umiejętności, prezentacja referatu, zadanie domowe, materiały pomocnicze.
- Oceny bieżące ucznia opatrzone są komentarzem ustnym bądź pisemnym, odnoszącym się do uzyskiwanych przez niego efektów (co robi dobrze, a co wymaga poprawy) oraz wskazującym kierunek dalszej pracy. O wyborze formy komentarza decydują nauczyciele i określają ją w przedmiotowych zasadach oceniania

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy VII szkoły podstawowej
oparte na „Programie nauczania fizyki *Spotkania z fizyką*” autorstwa : Grażyny Francuz – Ornat, Teresy Kulawik

Dział programu	Temat	Poziom wymagań			
		Konieczny Uczeń:	Podstawowy Uczeń:	Rozszerzający Uczeń:	Dopełniający Uczeń:
	1. Czym zajmuje się fizyka	- określa, czym zajmuje się fizyka, - wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce - rozdziela pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady	rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie	- podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, - wyróżnia w prostych wypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska	podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii)
	2. Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary	- wykonuje prosty pomiar (np. długości, czasu) i wyraża wielkości fizyczne w odpowiadających im jednostkach, - przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)	- wyraża wielkości fizyczne w odpowiadających im jednostkach, - przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka)	- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) - wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozdziela pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości	podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas)
	3. Jak przeprowadzać doświadczenia	- wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu) - oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu) - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń	- opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów - wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią - zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących	- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu - wyjaśnia, co to są cyfry znaczące - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności	- wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia - wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych

	4. Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność	- wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań - podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym	- przeprowadza doświadczenie (badanie różnego rodzaju oddziaływań), korzystając z jego opisu - opisuje przebieg doświadczenia (badanie różnego rodzaju oddziaływań), ilustruje jego wyniki - wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)	- wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne - odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań - opisuje różne rodzaje oddziaływań	- wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań - przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań
1. Pierwsze spotkanie z fizyką	5. Siła i jej cechy	- posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań - wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu - posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły - odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady	- rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości - doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza) - stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły	- przeprowadza doświadczenia (badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły), korzystając z ich opisu - przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) - porównuje siły na podstawie ich wektorów - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności	- opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów - oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych - buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia
	6. Siła wypadkowa i równoważąca	- rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości - rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą - określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się	- przeprowadza doświadczenie (wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza), korzystając z jego opisu - wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach - opisuje i rysuje siły, które się równoważą	- określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę - podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego - wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach, określa jej cechy	- określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej - wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy

2. Właściwości i budowa materii

7. Atomy i cząsteczki	• opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń • podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii	• przeprowadza doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę materii, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa • posługuje się pojęciem hipotezy	• wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym	• projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku), wykazujące cząsteczkową budowę materii
8. Oddziaływania międzycząsteczkowe	• posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego • podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody • określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody	• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • wymienia, jakie są rodzaje menisków,	• przeprowadza doświadczenia wykazujące istnienie oddziaływań międzycząsteczkowych, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, oraz opisuje ich przebieg i formułuje wnioski	• posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły • wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych
9. Badanie napięcia powierzchniowego	• opisuje i demonstrowa doświadczenie zjawisko napięcia powierzchniowego	• wymienia, jakie czynniki obniżają napięcie powierzchniowe wody,	• informuje, jakie znaczenie w życiu człowieka ma zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody • ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli	• projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody
10. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów	• rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów • rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych	• opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach) • określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów	• przeprowadza doświadczenia (badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski • analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów	• projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej
11. Masa a ciężar	• posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI • rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała	• przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski	• wyznacza masę ciała za pomocą wagi; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), przelicza	• rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości • wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem

			• stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	jednostki masy i ciężaru	liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
	12. Gęstość ciała.	• posługuje się pojęciem gęstości ciała, • wyraża gęstość w jednostce Układu SI, • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji	• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji, • stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością	• wykonuje obliczenia, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych • analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.	• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość, • rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością • planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy
	13. Wyznaczanie gęstości.	• mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego	• opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności	• przeprowadza doświadczenia (wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznacza gęstość cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego), korzystając z ich opisów • rozwiązuje typowe (lub nietypowe) zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością	• planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy • szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością
3. Hydrostatyka i aerostatyka.	14. Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie	• wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku, • określa, co to jest parcie (siła nacisku), • wyjaśnia, dlaczego jednostką parcia jest niuton, • wyraża ciśnienie w jednostce Układu SI,	• posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem a polem powierzchni.	• wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego, • bada, od czego zależy ciśnienie, • rozróżnia parcie i ciśnienie,	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni, opisuje przebieg doświadczenia i formułuje wnioski • rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni
	15. Ciśnienie	• posługuje się pojęciem ciśnienia	• rozwiązuje proste zadania	• wykazuje doświadczalnie istnienie	• wskazuje w otaczającej

	hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne	hydrostatycznego i atmosferycznego (5.4), • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością • wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia,	rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne, • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-), • rozróżnia wielkości dane i szukane.	ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego, • bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, • opisuje znaczenie ciśnienia w przyrodzie i w życiu codziennym, • wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza	rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego, • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne,
	16. Prawo Pascala	• zna treść prawa Pascala (wie, o czym mówi prawo) • podaje przykłady zastosowania prawa Pascala	• przeprowadza doświadczenie polegające na badaniu przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, wyciąga wnioski i formułuje prawo Pascala • rozwiązuje proste zadania na zastosowanie prawa Pascala	• opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych • rozwiązuje zadania obliczeniowe lub problemy z wykorzystaniem prawa Pascala	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym
	17. Prawo Archimiedesa	• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym, • wymienia cechy siły wyporu, dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody),	• zna treść prawa Archimiedesa • rozwiązuje zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Archimiedesa.	• wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu, • ilustruje graficznie siłę wyporu, formułuje treść prawa Archimiedesa dla cieczy i gazów,	• analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimiedesa .
	18. Prawo Archimiedesa a pływanie ciał.	• przeprowadza doświadczenia (badanie warunków pływania ciał), korzystając z ich opisów, opisuje przebieg i wyniki, formułuje wnioski • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	• doświadczalnie demonstruje prawo Archimiedesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał • podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy	• rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową • wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, na podstawie prawa Archimiedesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości	• uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość • opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimiedesa i warunków pływania ciał; podaje przykłady wykorzystywania ich w otaczającej rzeczywistości

4. Kinematyka	19. Ruch i jego względność	- wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości - wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi - odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady ruchów prostoliniowego i krzywoliniowego	- wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia - opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu	- rozdziela układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy - wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia,	- rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące względności ruchu i wyznaczania drogi - podaje przykłady względności ruchu we Wszechświecie,
	20. 21. Ruch jednostajny prostoliniowy	- odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady - posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu - wyjaśnia, jaki ruch nazywany jest jednostajnym prostoliniowym (ruchem jednostajnym nazywa ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała), - odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu	- sporządza wykres zależności prędkości od czasu na podstawie obliczeń i odczytuje dane z tego wykresu, - oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych	- 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 , - sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu: na podstawie danych (np. na podstawie tabeli) oznacza wielkości i skalę na osiach, - przelicza jednostki prędkości (m/s i km/h)	- wyjaśnia, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu - rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
	22, 23 Ruch prostoliniowy zmienny	- podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego - rozdziela pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia - podaje przykłady ruchu niejednostajnego prostoliniowego - odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność	- wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym - stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); wyznacza prędkość końcową	- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe - nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o tę samą wartość , - nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem

		prostą • rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym		w jednakowych przedziałach czasu o tę samą wartość ,	
	24,25 Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego	• identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe • wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała,	• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość, przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego,	• planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczającej się po metalowych prętach z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, oprogramowania do pomiarów na obrazach video – mierzy czas, długość,	• rozwiązuje nietypowe, złożone zadania(problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem wzorów: $s = at^2/2$, $a = \Delta v / \Delta t$. • wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste
	26,27 Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego	• wskazuje podobieństwa i różnice w ruchach: jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym, • analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego), • identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą	• określa prędkość ciała na podstawie wykresy $s(t)$ w ruchu jednostajnym • analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu • analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu	• wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu • sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu • rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego	• rozwiązuje zadania złożone lub problemy związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego

5. Dynamika	28. Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność	• posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły • wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą • rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości • podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona	• wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach • wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki, opisuje przebieg doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu, formułuje wnioski	• rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona
	29,30 Druga zasada dynamiki Newtona	• podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły • stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą • odczytuje dane z wykresu.	• analizuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona ; wyjaśnia, w jaki sposób siła działająca zgodnie z kierunkiem (ale niekoniecznie zwrotem) prędkości powoduje zmianę tej prędkości • definiuje jednostkę siły -niuton	• projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy, • potrafi przeanalizować doświadczenia myślowe dotyczące drugiej zasady dynamiki	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $(\Delta v = a \cdot \Delta t)$;
	31. Swobodne spadanie ciał	• przeprowadza doświadczenia (badanie spadania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski • rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)	• opisuje spadanie swobodne jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego • posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym • porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości	• rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe • rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące swobodnego spadania ciał (oblicza wysokość, z jakiej spada ciało, oraz jego prędkość końcową)	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących spadania ciał
	32. Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu	• podaje przykłady sił akcji i reakcji, • formułuje treść III zasady dynamiki Newtona,	• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona • przeprowadza doświadczenie w celu zademonstrowania zjawiska odrzutu, korzystając z opisu doświadczenia	• opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości • wyjaśnia, że równe siły, o których mowa w trzeciej zasadzie dynamiki, działają na różne ciała, mogą więc wywołać różne skutki	• rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych

	33. Siła tarcia	• posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza, • opisuje praktyczne znaczenie tarcia (pozytywne i negatywne) oraz wymienia sposoby jego zwiększania i zmniejszania • rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne	• stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły tarcia • opisuje i rysuje siły działające na ciało wprowadzane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową	• opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy – niepożądane, oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia) • rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące występowania oporów ruchu; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	• analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza
6. Praca, moc, energia	34. Energia i praca	• posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form • odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym, wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • 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; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J • rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	• 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 zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii i pracy	• 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 • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy;
	35. Moc i jej jednostki.	• rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana	• stosuje jednostkę energii kWh • posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; 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	• wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P = F \cdot v$)	• 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 • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
	36. Energia potencjalna grawitacji i	• rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia, co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało	• wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną	• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości	• wyjaśnia, dlaczego energia potencjalna grawitacji zawsze jest określona względem danego

	potencjalna sprężystości	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	sprężystości, opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego • podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione ($\Delta E = m \cdot g \cdot h$)	(wyprowadza wzór) • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału:	poziomu • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
	37,38. Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej.	• posługuje się pojęciem energii kinetycznej, wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną, • wymienia rodzaje energii mechanicznej; wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej	• opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń • opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej • rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	• planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia kinetyczna, opisuje jego przebieg i wyniki, formułuje wnioski • wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
7. Zjawiska termiczne	39. Energia wewnętrzna i temperatura	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski • posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • posługuje się pojęciem	• posługuje się pojęciem energii wewnętrznej, określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało, podaje jednostkę w układzie SI • wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę • określa temperaturę ciała jako	• analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek • wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą • rozwiązuje typowe zadania związane z energią wewnętrzną i temperaturą; wyodrębnia z	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z energią wewnętrzną i temperaturą • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii wewnętrznej i temperatury • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z energią

		temperatury	miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których jest zbudowane ciało • przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych	tekstów i rysunków informacje kluczowe	wewnętrzną i temperaturą
40, 41 Zmiana energii wewnętrznej w wyniku wykonanej pracy i przepływu ciepła.	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski • 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	• posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI • podaje treść pierwszej zasady termodynamiki ($\Delta E_w = W + Q$) • rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związków: $\Delta E_w = W$ i $\Delta E = Q$; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	• 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	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej; szacuje i ocenia wyniki obliczeń	
42. Sposoby przepływu ciepła	• przeprowadza doświadczenia (badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, obserwacja zjawiska konwekcji) korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wyciąga wnioski • informuje, że energia przepływa z ciał cieplejszych do zimniejszych, dążąc do wyrównania temperatury, a między ciałami o równej temperaturze nie przepływa ciepło • rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie	• doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie) • informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła • rozwiązuje typowe zadania związane z przepływem ciepła;	• wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne) oraz promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne)	

		• podaje przykłady i zastosowania zjawiska konwekcji.	wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		
	43, 44. Ciepło właściwe	• posługuje się pojęciem ciepła właściwego i wyraża je w jednostkach układu SI • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji	• przeprowadza doświadczenia (badanie, od czego zależy ilość pobranego przez ciało ciepła), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów (wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności) i obserwacji, formułuje wnioski • podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego • wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębienia); podaje wzór	• wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI • doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy)	• wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
	45. Zmiany stanów skupienia ciał	• 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	• opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację • 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	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zmian stanu skupienia ciał
	46. Topnienie i krzepnięcie	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja topnienia substancji), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia, porównuje te wartości dla różnych substancji	• analizuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury • wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów)	• porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych • na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z topnieniem lub krzepnięciem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła topnienia

	47. Parowanie i skraplanie.	• rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania, wrzenia, • wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • posługuje się pojęciem temperatury wrzenia • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury wrzenia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji	• przeprowadza doświadczenia (badanie, od czego zależy szybkość parowania, obserwacja wrzenia), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski • 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	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących parowania i skraplania • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła parowania
--	-----------------------------	--	--	--	--

Opracowała: Henryka Belkner