

Wymagania edukacyjne z **fizyki** dla klasy 7

Treści nauczania z podstawy programowej-działy	Wymagania szczegółowe				
	Ocena dopuszczająca Uczeń:	Ocena dostateczna Uczeń:	Ocena dobra Uczeń:	Ocena bardzo dobra Uczeń:	Ocena celująca Uczeń:
Na ocenę śródroczną					
I. Pierwsze spotkanie z fizyką					
1.Czym zajmuje się fizyka?	• określa, czym zajmuje się fizyka, • wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce	• rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady • rozróżnia 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)	• wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; • rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)	• 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	• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę	• 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	• wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych

	pomiaru (np. długości, czasu) • przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń	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		• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia	
4. Rodzaje oddziaływań i ich wzajemności	• 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
5. Siła i jej cechy	• posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań • wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny),	• rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości • doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub	• przeprowadza doświadczenia (badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły), korzystając z ich opisu • przedstawia siłę	• 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

	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	cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza) • stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły	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		• 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
II. Właściwości i budowa materii					
7.Atomy i cząsteczki	• Opisuje przebieg	•przeprowadza doświadczenia	•posługuje się pojęciem hipotezy	•wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku	•projektuje i przeprowadza

	przeprowadzonych doświadczeń • Podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii	wykazujące cząsteczkową budowę materii, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa		mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym	doświadczenia (inne niż 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 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 i gazów	•opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych	•przeprowadza doświadczenia (badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów), korzystając	•analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów, posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej	•projektuje i wykonuje doświadczenie wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów

	•rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne, podaje ich przykłady	jej fazach) •określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów	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		
11.Masa a ciężar	•posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje 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 •stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	•wyznacza masę ciała za pomocą wagi, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku •przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), przelicza jednostki masy i ciężaru	•rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości	•wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem 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 •stosuje do obliczeń	•wykonuje obliczenia, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością i zapisuje wynik	•wyjaśnia dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość •rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania	•planuje doświadczenia związane z wyznaczaniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych

	•posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji, porównuje gęstość substancji	związek gęstości z masą i objętością	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	korzystając ze związku gęstości z masą i objętością	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 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 i nietypowe zadania lub problemy korzystając ze związku gęstości z masą i objętością	•planuje doświadczenia związane z wyznaczaniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy •szacuje wyniki pomiarów, ocenia wyniki doświadczeń porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi,

III. 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 cieczech 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 *rozdziela parcie i ciśnienie	*planuje i przeprowadza doświadczenia 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 hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne	*posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego *stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym, a wysokością słupa cieczy i jej gęstością *wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia	*rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne *przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, hekto-, kil-, mega-) *rozdziela wielkości dane i szukane	*wykazuje doświadczalnie istnienie 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 *wskazuje w otaczającej 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)	*przeprowadza doświadczenie polegające na	*opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie	*rozwiązuje zadania obliczeniowe lub problemy z wykorzystaniem prawa	*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy

	*podaje przykłady zastosowania prawa Pascala	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	hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych	Pascala	przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym
17.Prawo Archimiedesa	*wskazuje przykłady 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	*doświadczalnie demonstruje prawo Archimiedesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał *podaje warunki	*rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i	*uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z	*opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimiedesa i warunków pływania ciał, podaje przykłady wykorzystywania ich w

	opisów, opisuje przebieg i wyniki, formułuje wnioski *wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy	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	wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość	otaczającej rzeczywistości
IV. 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	*rozróżnia 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 *przelicza jednostki prędkości (m/s, km/h)	*sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu: na podstawie danych (np. na podstawie tabeli) oznacza wielkości i skalę na osiach *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	*wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu	*nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o tę samą wartość	*rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	*rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem

	*podaje przykłady ruchu niejednostajnego prostoliniowego *odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą; *rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym	jednostajnie przyspieszonym; *stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła; wyznacza prędkość końcową	*nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje 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	*rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość,, przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego	*planuje i demonstruje doświadczenie związane z badanie ruchu kulki swobodnie staczącej się po metalowych prętach z użyciem	*wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste	*rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału „Kinematyka”

	prostą *wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe *wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała		przyrządów analogowych lub cyfrowych, oprogramowania do pomiarów na obrazach video- mierzy czas, długość		
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 zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą	*określa prędkość ciała na podstawie wykresu $s(t)$ 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 złożone zadania (problemy) związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego
Na ocenę końcoworoczną					
V. Dynamika					

28.Pierwsza zasada dynamiki Newtona-bezwładność.	*rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości *podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona *planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania pierwszej zasady dynamiki, opisuje przebieg doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu, formułuje wnioski	*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	*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	*rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona
29.,30. Druga zasada dynamiki Newtona	*podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę w układzie SI(1N) i posługuje się jednostką siły *stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą	*analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej 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

	*odczytuje dane z wykresu				
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 (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 z analizy tekstów dotyczących spadania ciał
32. Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu.	*podaje przykłady siły akcji i reakcji *formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona *przeprowadza doświadczenie w celu zademonstrowania zjawiska odrzutu, korzystając z opisu doświadczenia	*opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona	*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 wywoływać 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	*stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i	*opisuje znaczenia tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy	*rozwiązuje typowe zadania (problemy) dotyczące występowania oporów ruchu; wyodrębnia z tekstów i rysunków	*analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza

	znaczenie tarcia (pozytywne i negatywne) oraz wymienia sposoby jego zwiększania i zmniejszania *rozdziela tarcie statyczne i kinetyczne	zwrot wektora siły tarcia *opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową	tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy – niepożądane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia)	informacje kluczowe	
VI. 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 kierunkiem 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 1J	*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	*rozwiązuje typowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	*rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; *rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy
35. Moc i jej jednostki	*rozdziela pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym	*stosuje jednostkę energii kWh *posługuje się pojęciem mocy wraz	*wyjaśnia, kiedy mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero;	*rozwiązuje typowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na	*rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i

	od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości *stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana	jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia kiedy urządzenie ma moc !W, porównuje moce różnych urządzeń	wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości *podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej	jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	drogą, na jakiej została wykonana; *rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
36. Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości	*rozdziela pojęcia: praca i energia; wyjaśnia, co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało uzyskuje 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,	*wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości, opisuje 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	*wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)	*rozwiązuje zadania dotyczące energii potencjalnej	*wyjaśnia, dlaczego energia potencjalna grawitacji zawsze jest określona względem danego poziomu *rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń

	opisuje wyniki, formułuje wnioski				
37., 38. Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej.	*posługuje się pojęciem energii kinetycznej, wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości *rozwiązuje zadania 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	*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 typowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	*rozwiązuje nietypowe i złożone zadania 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

VII. 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 temperatury	*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 miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których zbudowane jest ciało	*analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek *wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą *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	*rozwiązuje typowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	*rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z energią wewnętrzną i temperaturą *posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów dotyczących energii wewnętrznej i temperatury
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;	*posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI *podaje treść pierwszej zasady termodynamiki *podaje warunek i kierunek przepływu	*analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła	*rozwiązuje typowe zadania (problemy); wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	*rozwiązuje nietypowe i złożone zadania (problemy) związane z zmianą energii wewnętrznej z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki; szacuje i ocenia wyniki obliczeń.

	*podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości	ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej			
42. Sposoby przepływu ciepła	*przeprowadza doświadczenie (badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, obserwacja zjawiska konwencji), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje 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	*podaje przykłady i zastosowania konwencji *doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego o określa, który z nadanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza, opisuje doświadczenie) *informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła	*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 energią wewnętrzną i temperaturą *posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów dotyczących wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników o izolatorów ciepła, zjawiska konwencji oraz promieniowania słonecznego

	różnym przewodnictwie				
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 i obserwacji, formułuje wnioski	*podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego *wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania; 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	*wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy,	*rozwiązuje nietypowe i złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
45. Zmiany stanów skupienia ciał	*przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian	*rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie,	*opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie,	*rozwiązuje typowe zadania związane ze zmianami stanów	*rozwiązuje nietypowe zadania związane ze zmianami stanów

	stanu skupienia wody), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, zapisuje wyniki obserwacji	krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości	krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację	skupienia ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	skupienia ciał; *posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów dotyczących zmian stanu skupienia
46. Topnienie i krzepnięcie	*przeprowadza doświadczenie (obserwacja topnienia substancji), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, zapisuje wyniki obserwacji *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 związane z topnieniem lub krzepnięciem z wykorzystaniem ciepła topnienia
47. Parowanie i skraplanie	*rozdziela i opisuje zjawiska parowania, skraplania, wrzenia *przeprowadza	*wyjaśnia od czego zależy szybkość parowania *posługuje się pojęciem temperatury	*analizuje zjawiska wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje	*rozwiązuje typowe zadania związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje	*rozwiązuje nietypowe zadania związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem z wykorzystaniem ciepła parowania

doświadczenie (badanie, od czego zależy szybkość parowania, obserwacja wrzenia), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski *posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury wrzenia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji	topnienia	zmiany temperatury *wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji, np.wody	kluczowe	*posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów dotyczących parowania i skraplania
---	-----------	---	----------	---

Jarocka Magdalena
Lubelska Izabela