

Rozkład materiału

Szkoła Podstawowa nr 391

fizyka klasa 7

rok szkolny 2021/2022

Numer lekcji	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia (w nawiasie zamieszczono odwołania do podstawy programowej) Uczeń:	Liczba godzin na realizację
Pierwsze spotkania z fizyką			
1.	Czym zajmuje się fizyka.	<ul style="list-style-type: none"> •stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni fizycznej •akceptuje wymagania i sposób oceniania stosowany przez nauczyciela •klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą •podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym •rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja •wyodrębnia zjawiska fizyczne zachodzące w opisanej lub obserwowanej sytuacji 	1
2.	Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary	<ul style="list-style-type: none"> •wyraża wielkości fizyczne w odpowiadających im jednostkach •przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3) •wykonuje prosty pomiar (np. długości, czasu) i podaje wynik w jednostkach układu SI •szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru długości •zapisuje wynik pomiaru w tabeli •przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega- (zob. I.7) 	1
3.	Jak przeprowadzać doświadczenia	<ul style="list-style-type: none"> •rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie (zob. I.3) •przeprowadza wybrane obserwacje i doświadczenia, korzystając z ich opisów (zob. I.3) •opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu 	1

		<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej (zob. I.5) •zapisuje wynik pomiaru zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych (zob. I.6) •przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń (zob. I.9) •wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów (zob. I.4) 	
4.	Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność	<ul style="list-style-type: none"> •wymienia rodzaje oddziaływań i przykłady oddziaływań zachodzących w otoczeniu człowieka •bada i opisuje różne rodzaje oddziaływań •wskazuje przykłady, które potwierdzają, że oddziaływania są wzajemne •wymienia skutki oddziaływań •przewiduje skutki niektórych oddziaływań •przedstawia przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym •określa siłę jako miarę oddziaływań 	1
5.	Siła i jej cechy	<ul style="list-style-type: none"> •określa siłę jako miarę oddziaływań •planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru •wymienia cechy siły •wyjaśnia, czym się różni wielkość fizyczna wektorowa od wielkości liczbowej (skalarnej) i wymienia przykłady tych wielkości fizycznych •stosuje pojęcie siły jako wielkości wektorowej (zob. II.10) •wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły (zob. II.10) •mierzy siłę za pomocą siłomierza i podaje wynik w jednostce układu SI 	1

		<ul style="list-style-type: none"> •przedstawia graficznie siłę – rysuje wektor siły •zapisuje dane w formie tabeli •posługuje się pojęciem niepewności •zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych (zob. I.6) <p>rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych</p>	
6.	Siła wypadkowa i równoważąca	<ul style="list-style-type: none"> •podaje cechy sił równoważących się •wyznacza wartości sił równoważących się za pomocą siłomierza oraz opisuje przebieg i wynik doświadczenia •przedstawia graficznie siły równoważące się i je opisuje (zob. II.12) •podaje przykłady sił równoważących się z życia codziennego •określa cechy siły wypadkowej •podaje przykłady sił wypadkowych z życia codziennego •dokonuje (graficznie) składania sił działających wzdłuż tej samej prostej (zob. II.12) •rozdziela siły wypadkową i równoważącą 	1
7.	Podsumowanie wiadomości o oddziaływaniach		1
8.	Sprawdzian wiadomości		1
9.	Omówienie sprawdzianu		1
Właściwości i budowa materii.			
10.	Atomy i cząsteczki	<ul style="list-style-type: none"> •podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii •wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się na postawie 	1

		doświadczenia modelowego	
11.	Oddziaływania międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> •informuje, że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe •wyjaśnia, czym się różnią siły spójności od sił przylegania •wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) •na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności •opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie (zob. V.8) •posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego •opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie 	1
12.	Badanie napięcia powierzchniowego	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia kształt kropli wody (zob. V.8) •ilustruje działanie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli (zob. V.8) •projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody (zob. V.9a) •wymienia czynniki, które obniżają napięcie powierzchniowe wody •informuje, jakie znaczenie w życiu człowieka ma zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody 	1
13. 14.	Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów.	<ul style="list-style-type: none"> •informuje, że dana substancja może występować w trzech stanach skupienia •podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów •wymienia właściwości substancji znajdujących się w stałym stanie skupienia •podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych •wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym •projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych •wymienia właściwości cieczy •posługuje się pojęciem: powierzchni swobodnej cieczy 	2

15.	Masa a siła ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> •projektuje i wykonuje doświadczenia potwierdzające właściwości cieczy •wymienia właściwości substancji znajdujących się w gazowym stanie skupienia •porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów •analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów •rozpoznaje na podstawie właściwości, w jakim stanie skupienia znajduje się substancja 	1
16.	Gęstość	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem masy ciała •wyraża masę w jednostce układu SI •wykonuje działania na jednostkach masy (zamiana jednostek) •bada zależność wskazania siłomierza od masy obciążników •rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8) •planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej •szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej •przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-, przelicza jednostki masy i ciężaru •wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej •posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej •zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości (z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych) •rozdziela pojęcia: masa, ciężar ciała •posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na siłę ciężkości •stosuje schemat rozwiązywania zadań, rozróżniając dane i szukane •stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym •rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości 	1

17.	Wyznaczanie gęstości	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem gęstości ciała (zob. V.1) •wyraża gęstość w jednostce układu SI (zob. V.1) •wykonuje działania na jednostkach gęstości – zamiana jednostek (zob. I.7) •wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość •analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (zob. V.1) •posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji •stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością (zob. V.2) 	1
18.	Podsumowanie wiadomości o właściwościach i budowie materii	<ul style="list-style-type: none"> •wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego •planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem gęstości ciał stałych i cieczy; mierzy: długość, masę, objętość cieczy •wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i linijki lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego (zob. V.9d) •rozwiązuje zadania, stosując do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał (zob. 5.2) •wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych na podstawie wyników pomiarów; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych 	1
19.	Praca klasowa		1
20.	Omówienie pracy klasowej		1
Hydrostatyka i aerostatyka			
21.	Siła nacisku na podłoże.	•wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku	2
22.	Parcie i ciśnienie	•określa, co to jest parcie – siła nacisku	

		<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, dlaczego jednostką parcia jest niuton •wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego •bada, od czego zależy ciśnienie •wyraża ciśnienie w jednostce układu SI •planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni •rozdziela parcie i ciśnienie •posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką (zob. V.3) •stosuje do obliczeń związków między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni (zob. V.3) <p>rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, rozdziela dane i szukane</p>	
23. 24.	Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.4) •wykazuje doświadczalnie istnienie ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.9a) •bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne (zob. V.9b) •stosuje do obliczeń związków między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością (zob. V.6) •^Ropisuje paradoks hydrostatyczny •opisuje doświadczenie Torricellego •opisuje znaczenie ciśnienia w przyrodzie i w życiu codziennym •wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia •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 	2

		<p>hydrostatyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega- (zob. I.7) • rozróżnia wielkości dane i szukane <p>wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia (zob. I.1)</p>	
25.	Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala • przeprowadza doświadczenie potwierdzające słusność prawa Pascala, przestrzegając zasad bezpieczeństwa (zob. V.9b) • podaje przykłady zastosowania prawa Pascala <p>posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu (zob. V.5)</p>	1
26. 27.	Prawo Archimiedesa siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym • wykazuje doświadczalnie od czego zależy siła wyporu • przedstawia graficznie siłę wyporu • wymienia cechy siły wyporu <p>dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody), zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz uwzględnieniem informacji o niepewności (zob. I.5)</p>	2
28.	Prawo Archimiedesa a pływanie ciał warunki pływania ciał	<ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie warunki pływania ciał • podaje warunki pływania ciał • wyjaśnia warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimiedesa • przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, • tkwi w niej zanurzone lub tonie • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia (związane-go 	1

		<ul style="list-style-type: none"> • z badaniem siły wyporu i pływaniem ciał) • opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimedesesa w życiu człowieka 	
29.	Podsumowanie wiadomości o hydrostatyce i aerostatyce		1
30.	Praca klasowa		1
31	Omówienie pracy klasowej		1
Kinematyka			
32. 33.	Ruch i jego względność	<ul style="list-style-type: none"> •wskazuje przykłady ciał będących w ruchu na podstawie obserwacji życia codziennego •wyjaśnia, na czym polega ruch ciała •wyjaśnia, na czym polega względność ruchu •podaje przykłady układów odniesienia •wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia •podaje przykłady względności ruchu we Wszechświecie •opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu (zob. II.1) •wymienia elementy ruchu •wyróżnia pojęcia toru i drogi (zob. II.2) i wykorzystuje je do opisu ruchu •przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3) •podaje jednostkę drogi w układzie SI 	2
34. 35.	Ruch jednostajny prostoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> •odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego •podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego •projektuje i wykonuje doświadczenie związane z wyznaczaniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą •zapisuje wyniki pomiaru w tabeli •opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia 	2

		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaki ruch nazywany jest jednostajnym prostoliniowym – ruchem jednostajnym nazywa ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała (zob. II.5) • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu • wyjaśnia, dlaczego prędkość w ruchu jednostajnym ma wartość stałą • oblicza wartość prędkości; zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych • podaje jednostkę prędkości w układzie SI • przelicza jednostki prędkości – przelicza wielokrotności i podwielokrotności • sporządza dla ruchu jednostajnego prostoliniowego wykres zależności drogi od czasu na podstawie wyników pomiaru – skaluje i opisuje osie, zaznacza punkty pomiarowe – i odczytuje dane z tego wykresu • rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu, posługuje się proporcjonalnością prostą (zob. I.8) • 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 (zob. II.6), podaje przykłady ruchu jednostajnego • rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym 	
36.	Ruch prostoliniowy zmienny	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego • rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia • posługuje się pojęciem ruchu niejednostajnego prostoliniowego • podaje przykłady ruchu niejednostajnego prostoliniowego • nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości 	1

		<p>rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość (zob. II.7)</p> <ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość (zob. II.7) • stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego (zob. II.8) • podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI • wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką (zob. II.8) • stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła: $v = a \cdot \Delta t$ (zob. II.8), oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym • wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (zob. II.9); rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8) • zauważa, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym jest wielkością stałą • przelicza jednostki drogi, prędkości, przyspieszenia (zob. I.7) 	
37. 38.	Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczającej się po metalowych prętach z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo – mierzy czas i długość • wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała • wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość i przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego • przelicza jednostki drogi, prędkości i przyspieszenia • analizuje ruch ciała na podstawie filmu 	2

39. 40.	Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego	<ul style="list-style-type: none"> •wskazuje podobieństwa i różnice w ruchach: jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym •analizuje wykresy zależności drogi, prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego •analizuje wykresy zależności prędkości, przyspieszenia i s drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej •analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową, wyprowadza wzór na drogę •analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu jednostajnie opóźnionego •analizuje wykresy zależności drogi, prędkości, przyspieszenia od czasu dla ruchów niejednostajnych •sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla różnych rodzajów ruchu •odczytuje dane z wykresów opisujących ruch ciała •wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu •rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów określających zależność drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu jednostajnego i prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego 	2
41.	Podsumowanie wiadomości z kinematyki		
42.	Praca klasowa.		
43.	Omówienie pracy klasowej.		

Dynamika			
44. 45.	Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność	<ul style="list-style-type: none"> •rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych – siły ciężkości, sprężystości, nacisku, oporów ruchu (zob. II.11) •wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach (zob. II.12) •opisuje i rysuje siły, które się równoważą (zob. II.12) •planuje i wykonuje doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki •formułuje pierwszą zasadę dynamiki Newtona •wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała •posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał (zob. II.15) •analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona (zob. II.14) •wskazuje znane z życia codziennego przykłady bezwładności ciał 	2
46. 47.	Druga zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> •projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy •formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona •analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (zob. II.15) •definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się nią •stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą (zob. II.15); zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych (zob. I.6) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli; rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8) 	2
48.	Swobodne spadanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> •projektuje i przeprowadza doświadczenia badające swobodne spadanie ciał •opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego (zob. II.16) 	1

		<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego •posługuje się pojęciem siły ciężkości i oblicza jej wartość (zob. II.17) •stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (zob. II.17) •projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciała •rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał • 	
49. 50.	Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu	<ul style="list-style-type: none"> •podaje przykłady sił wzajemnego oddziaływania •planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące III zasadę dynamiki •formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona •opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona (zob. II.13) •opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice •demonstruje zjawisko odrzutu • 	2
51.	Opory ruchu	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza •wykazuje doświadczalnie istnienie różnych rodzajów tarcia •wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia i opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym •planuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia •opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała 	1
52.	Podsumowanie wiadomości z dynamiki		1
53.	Sprawdzian wiadomości		1
54.	Omówienie sprawdzianu		1

Prac, moc, energia			
55.	Energia i praca	<ul style="list-style-type: none"> •podaje przykłady różnych form energii •posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.1) •stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana (zob. III.1) •wyjaśnia, kiedy praca jest równa zero 	1
56.	Moc i jej jednostki	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem mocy i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.2) •stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana (zob. III.2) •posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej: $P = F \cdot v$ •wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń 	1
57. 58.	Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> •wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wyraża ją w jednostkach układu SI; posługuje się pojęciami energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i sprężystości (zob. III.3) •bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji •opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej ciała •rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną grawitacji •wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji (zob. III.4) •analizuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego •opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej grawitacji (zob. III.3) 	2
59. 60. 61.	Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem energii kinetycznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.3) •opisuje, od czego zależy energia kinetyczna 	3

		<ul style="list-style-type: none"> •opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej ciała •rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną •wyznacza zmianę energii kinetycznej (zob. III.4) •opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii (zob. III.3) •formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej •wykazuje słuszność zasady zachowania energii mechanicznej •formułuje zasadę zachowania energii i wykorzystuje ją do opisu zjawisk (zob. III.5) •podaje przykłady zasady zachowania energii mechanicznej •rozwiązuje zadania z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (zob. III.5) 	
62.	Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii		1
63.	Sprawdzian wiadomości		1
64.	Omówienie sprawdzianu		1
Termodynamika			
65. 66.	Energia wewnętrzna i temperatura	<ul style="list-style-type: none"> •bada zmiany temperatury ciała w wyniku wykonania nad nim pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa •wykonuje doświadczenie modelowe ilustrujące zachowanie się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad nim pracy •posługuje się pojęciem energii wewnętrznej i wyraża ją w jednostkach układu SI •analizuje jakościowo związek między średnią energią kinetyczną cząsteczek (ruch chaotyczny) i temperaturą (zob. IV.5) •posługuje się pojęciem temperatury (zob. IV.1) •posługuje się skalami temperatur: Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita (zob. IV.2) •przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina 	2

		i odwrotnie (zob. IV.2) •planuje i wykonuje pomiar temperatury •dostrzega, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej (zob. IV.1)	
67. 68. 69.	Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła	•przeprowadza doświadczenie dotyczące zmian temperatury ciał w wyniku wykonania pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa •bada wzrost energii wewnętrznej ciała wskutek przekazania energii w postaci ciepła •posługuje się pojęciem ciepła jako ilości energii wewnętrznej przekazanej między ciałami o różnych temperaturach bez wykonywania pracy •oznacza ciepło symbolem Q i wyraża je w jednostkach układu SI •opisuje, na czym polega cieplny przepływ energii pomiędzy ciałami o różnych temperaturach •analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przekazywaniem energii w postaci ciepła •wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła (zob. IV.4) •formułuje I zasadę termodynamiki: $\Delta E = W + Q$ •wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze (zob. IV.3)	3
70. 71.	Sposoby przekazywania ciepła	•opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego (zob. IV.7) •rozdziela materiały o różnym przewodnictwie cieplnym (zob. IV.7) •opisuje rolę izolacji cieplnej (zob. IV.7) •opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (zob. IV.8) •podaje przykłady i zastosowania zjawiska konwekcji •wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące przekazywanie ciepła w wyniku promieniowania	2

		<ul style="list-style-type: none"> •podaje sposoby przekazywania ciepła (konwekcja, przewodnictwo, promieniowanie) 	
72.	Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> •bada, od czego zależy ilość pobranego przez ciało ciepła, przestrzegając zasad bezpieczeństwa •posługuje się pojęciem ciepła właściwego i wyraża je w jednostkach układu SI (zob. IV.6) •podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego: $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$ •wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi – przy założeniu braku strat (IV.10c) •rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związki między ilością ciepła, ciepłem właściwym, masą i temperaturą •posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego danej substancji •posługuje się informacjami dotyczącymi związku dużej wartości ciepła właściwego wody z klimatem 	1
73.	Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> •obserwuje zmiany stanów skupienia wody: parowanie, skraplanie, topnienie i krzepnięcie •rozdziela i opisuje zjawiska: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, wrzenie, sublimacja, resublimacja 	1
74.	Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> •przeprowadza doświadczenie pokazujące zjawisko topnienia •rozdziela i opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury (IV.9) •demonstruje zjawiska topnienia i krzepnięcia (zob. IV.10a) •porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych •wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji 	1

		<ul style="list-style-type: none"> •analizuje tabelę temperatur topnienia substancji 	
75.	Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> •rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia •wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania •przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania (zob. IV.10a) •wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji •analizuje zjawisko wrzenia danej substancji jako proces, w którym dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany jej temperatury •analizuje tabelę temperatur wrzenia substancji •bada zależność temperatury wrzenia substancji od ciśnienia na przykładzie wody 	1
76.	Podsumowanie wiadomości z termodynamiki		1
77.	Sprawdzian wiadomości		1
78.	Omówienie sprawdzianu		1

Plan wynikowy opracowała Anna Remin na podstawie rozkładu materiału wydawnictwa Nowa Era.