

Wymagania edukacyjne z fizyki – klasa 7

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ(6 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Czym zajmuje się fizyka; Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary; Jak przeprowadzać doświadczenia (3 godziny)	• określa, czym zajmuje się fizyka	X			
	• podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy		X		
	• wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce	X			
	• rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie		X		
	• rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady	X			
	• podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii)				X
	• wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia: wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości		X		
	• charakteryzuje układ jednostek SI		X		
	• 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)			X	
	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (miko-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)		X		
	• przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczania się ciała po pochylni)		X		
	• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu			X	
	• wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)	X			
	• wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia			X	
	• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów		X		
	• wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego		X		
	• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności			X	
	• wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią		X		
	• oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)	X			
	• wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych				X
	• wyjaśnia, co to są cyfry znaczące		X		
	• zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących		X		
	• wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych			X	
	• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe	X			
	• selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu			X	
Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność (1 godzina)	• wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań	X			
	• przeprowadza doświadczenie (badanie różnego rodzaju oddziaływań), korzystając z jego opisu		X		
	• opisuje przebieg doświadczenia (badanie różnego rodzaju oddziaływań); ilustruje jego wyniki		X		
	• ^R klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie			X	
	• wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne		X		
	• wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)		X		
	• odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość; podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań		X		
	• podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym	X			
	• opisuje różne rodzaje oddziaływań			X	
	• wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań			X	
	• przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań				X
	• podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji				X

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Siła i jej cechy (1 godzina)	• posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań	X			
	• wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu	X			
	• posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły	X			
	• doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza)		X		
	• przeprowadza doświadczenia (badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły), korzystając z ich opisu		X		
	• stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły		X		
	• przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)		X		
	• porównuje siły na podstawie ich wektorów			X	
	• odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady	X			
	• rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości	X			
	• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności		X		
	• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów		X		
	• oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły				X
	• buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia			X	
	• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły			X	
	• buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza za jego pomocą wartość siły				X
Siły wypadkowa i równoważąca (1 godzina)	• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości	X			
	• przeprowadza doświadczenie (wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza), korzystając z jego opisu		X		
	• rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą	X			
	• wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach		X		
	• opisuje i rysuje siły, które się równoważą		X		
	• określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę		X		
	• podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego		X		
	• określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się	X			
	• wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy			X	
	• określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach; określa jej cechy				X
Powtórzenie (1 godzina)	rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału 1		X		
	rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału 1			X	
	rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału 1				X
	wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu		X		
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie</i> lub innego			X	
II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII (7 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Atomy i cząsteczki (1 godzina)	przeprowadza doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę materii, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa		X		
	opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń	X			
	podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii	X			
	wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym			X	
	posługuje się pojęciem hipotezy		X		
	podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii		X		
	^Rwyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• ^Rpodaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym		X		
	• projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku), wykazujące cząsteczkową budowę materii				X
Oddziaływania międzycząsteczkowe (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenia wykazujące istnienie oddziaływań międzycząsteczkowych, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa oraz opisuje ich przebieg i formułuje wnioski		X		
	• posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania; rozpoznaje i opisuje te siły		X		
	• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)		X		
	• ^Rwymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych			X	
	• ^Rna podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności			X	
	• posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego	X			
	• wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności		X		
	• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności		X		
	• podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody	X			
	• określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody	X			
	• wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z oddziaływaniami międzycząsteczkowymi) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Badanie napięcia powierzchniowego (1 godzina)	• doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu		X		
	• ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje (na wybranym przykładzie) zjawisko napięcia powierzchniowego		X		
	• przeprowadza doświadczenia (badanie, jak detergent wpływa na napięcie powierzchniowe oraz od czego zależy kształt kropli), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski			X	
	• projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody				X
	• wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka	X			
	• ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności		X		
	• uzasadnia kształt spadającej kropli wody				X
	• wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z napięciem powierzchniowym) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów (1 godzina)	• rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów	X			
	• przeprowadza doświadczenia (badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski		X		
	• projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów				X
	• rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych	X			
	• charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości		X		
	• wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; ^R posługuje się pojęciem			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	twardości minerałów				
	• opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach)		X		
	• analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej			X	
	• określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów		X		
	• analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów		X		
	• wyodrębnia z tekstów lub rysunków (związanych z właściwościami ciał stałych, cieczy i gazów) informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
Masa a siła ciężkości (1 godzina)	• posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami; podaje jej jednostkę w układzie SI	X			
	• rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała	X			
	• przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski	X			
	• wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku			X	
	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-); przelicza jednostki masy i ciężaru		X		
	• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności		X		
	• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• posługuje się pojęciem siły ciężkości; podaje wzór na ciężar	X			
	• stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości		X		
	• rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości			X	(X)
	• wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych		X		
Gęstość (1 godzina)	• określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI	X			
	• posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami		X		
	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, decy-, kilo-); przelicza jednostki gęstości		X		
	• stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością		X		
	• 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		X		
	• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji	X			
	• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość		X		
	• analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej)			X	
	• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe	X			
	• rozwiązuje typowe zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością				X
Wyznaczenie gęstości (1 godzina)	• mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego	X			
	• 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		X		
	• planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach oraz cieczy				X
	• opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów		X		
	• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności		X		
	• stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych		X		
	• szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi			X	
	• rozwiązuje typowe (lub nietypowe) zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy, korzystając ze związku gęstości z masą i objętością			X	
Powtórzenie (1 godzina)	• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału II		X		
	• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału II			X	
	• rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału II				X

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
	• realizuje projekt: <i>Woda – białe bogactwo</i> (lub inny związany z treścią rozdziału II)				X
III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA (6 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenie (badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni), korzystając z jego opisu i formułuje wniosek	X			
	• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku	X			
	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje przebieg doświadczenia i formułuje wnioski			X	
	• posługuje się pojęciem parcia (nacisku)		X		
	• rozróżnia parcie i ciśnienie	X			
	• posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI		X		
	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-)		X		
	• stosuje do obliczeń związki między parciem a ciśnieniem; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenie (badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy), korzystając z jego opisu i formułuje wnioski	X			
	• posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego		X		
	• wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia			X	
	• doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy		X		
	• stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	• doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego, korzystając z opisu		X		
	• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)	X			
	• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego		X		
	• wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza			X	
	• opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym			X	
	• ^R opisuje paradoks hydrostatyczny			X	
	• ^R opisuje doświadczenie Torricellego			X	
	• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością		X		
	rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością				X
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego			X	
Prawo Pascala (1 godzina)	przeprowadza doświadczenie polegające na badaniu przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wyciąga wniosek i formułuje prawo Pascala	X			
	doświadczalnie demonstruje prawo Pascala; opisuje przebieg pokazu		X		
	projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów; opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu			X	
	posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu		X		
	podaje przykłady zastosowania prawa Pascala	X			
	opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych			X	
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem prawa Pascala; wyodrębni z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	rozwiązuje zadania obliczeniowe lub problemy z wykorzystaniem prawa Pascala			X	
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym				X

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Prawo Archimiedesa (2 godziny)	• przeprowadza doświadczenia (wyznaczanie siły wyporu, badanie, od czego zależy jej wartość, i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimiedesa		X		
	• podaje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości w życiu codziennym	X			
	• wymienia cechy siły wyporu; ilustruje graficznie siłę wyporu	X			
	• analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimiedesa		X		
	• oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie		X		
	• wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych, korzystając z prawa Archimiedesa			X	
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem prawa Archimiedesa; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych		X		
	• rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Archimiedesa			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących prawa Archimiedesa			X	
Prawo Archimiedesa a pływanie ciał (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenia (badanie warunków pływania ciał), korzystając z ich opisów, opisuje przebieg i wyniki; formułuje wnioski	X			
	• doświadczalnie demonstruje prawo Archimiedesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał		X		
	• podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową			X	
	• wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, na podstawie prawa Archimidesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości			X	
	• 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				X
	• opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimidesa i warunków pływania ciał; podaje przykłady wykorzystywania ich w otaczającej rzeczywistości		X		
	• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	X			
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał		X		
	• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem warunków pływania ciał		X		
	• rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych			X	
	• rozwiązuje zadania złożone lub problemy z wykorzystaniem warunków pływania ciał				X
Powtórzenie (1 godzina)	• rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału III		X		
	• rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału III			X	
	• rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału III				X
	• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i> lub innego			X	
IV. KINEMATYKA (8 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Ruch i jego względność (2 godziny)	• wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości	X			
	• wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia		X		
	• wskazuje i opisuje przykłady względności ruchu		X		
	• rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy			X	
	• wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi (wielokrotności i podwielokrotności: mili-, centy-, kilo-)	X			
	• odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów prostoliniowego i krzywoliniowego	X			
	• rozwiązuje proste zadania dotyczące względności ruchu		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące względności ruchu i wyznaczania drogi			X	
Ruch jednostajny prostoliniowy (2 godziny)	• nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości	X			
	• przeprowadza doświadczenie (wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli oraz formułuje wniosek		X		
	• posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI	X			
	• oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu:		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	sekunda, minuta, godzina); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych				
	planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki			X	
	odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu	X			
	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		X		
	sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres, uwzględnia niepewność pomiarową)			X	
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym			X	
Ruch prostoliniowy zmienny (1 godzina)	odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości	X			
	rozdziela pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia	X			
	nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość				
	• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI	X			
	• oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką (oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych); przelicza jednostki przyspieszenia		X		
	• odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą	X			
	• wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym		X		
	• wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)			X	
	• stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	• rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym	X			
	• ^R opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń			X	
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	^R rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym				X
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących urządzeń do pomiaru przyspieszenia				X
Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego (1 godzina)	przeprowadza doświadczenie (badanie ruchu staczającej się kulki), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli, formułuje wnioski z otrzymanych wyników; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów		X		
	analizuje ruch ciała na podstawie filmu			X	
	planuje i demonstrowa doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia; analizuje i ocenia wyniki				X
	stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); wyznacza prędkość końcową		X		
	^R posługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$, ^R wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$			X	
	wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste			X	
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności prędkości od czasu; wyodrębnia z tekstów i rysunków (wykresów) informacje kluczowe		X		
	rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$			X	
	rozwiązuje zadania złożone lub problemy z wykorzystaniem wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$				X
Analiza	identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
wykresów ruchów prostoliniowych : jednostajnego i jednostajnie zmiennego (2 godziny)	proporcjonalność prostą				
	• odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego	X			
	• 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		X		
	• analizuje wykresy zależności prędkości, przyspieszenia i ^R drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności prędkości i ^R drogi od czasu do osi czasu		X	^R X	
	• wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu			X	
	• ^R analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu				X
	• analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu		X		
	• sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu			X	
	• rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem zależności prędkości i drogi od czasu; wyodrębnia z tekstów i wykresów informacje kluczowe, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych		X		
	• rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego			X	
	• rozwiązuje zadania złożone lub problemy związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego				X

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Powtórzenie (1 godzina)	• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału IV		X		
	• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału IV			X	
	• rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału IV				X
	• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
	• realizuje projekt: <i>Prędkość wokół nas</i> (lub inny związany z treścią rozdziału IV)				X
V. DYNAMIKA (7 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność (2 godziny)	• posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły	X			
	• wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą	X			
	• wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach		X		
	• ^R wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach			X	
	• rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu, podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości	X			
	• przeprowadza doświadczenia (badanie bezwładności ciał), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski		X		
	• podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona	X			
	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; formułuje wnioski			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości		X		
	• posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał		X		
	• analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki		X		
	• rozwiązuje proste (typowe) zadania z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje złożone zadania lub problemy z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących bezwładności ciał			X	
Druga zasada dynamiki Newtona (2 godziny)	• przeprowadza doświadczenia (badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów (wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności) w tabeli; formułuje wnioski		X		
	• analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenie ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)			X	
	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania II zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki			X	
	• podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły	X			
	• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą	X			
	• analizuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tego związku i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$)			X	
	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$				X
Swobodne spadanie ciał (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenia (badanie spadania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	X			
	• rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)	X			
	• opisuje spadanie swobodne jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego		X		
	• posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym		X		
	• porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości		X		
	• rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące swobodnego spadania ciał (oblicza wysokość, z jakiej spada ciało, oraz jego prędkość końcową)			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących spadania ciał			X	
Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenia (badanie wzajemnego oddziaływania ciał), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	X			
	• analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń		X		
	• podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona	X			
	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zilustrowania III zasady dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki			X	
	• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki		X		
	• przeprowadza doświadczenie w celu zademonstrowania zjawiska odrzutu, korzystając z opisu doświadczenia		X		
	• opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości		X		
	• rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• 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			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice				X
Opory ruchu (1 godzina)	• posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• przeprowadza doświadczenie (badanie, od czego zależy tarcie), korzystając z jego opisu; zapisuje wyniki pomiarów i formułuje wnioski	X			
	• analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość		X		
	• stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły tarcia		X		
	• rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne	X			
	• opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową		X		
	• ^R podaje wzór na obliczanie siły tarcia			X	
	• 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)		X		
	• analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza			X	
	• rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące występowania oporów ruchu; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących występowania oporów ruchu			X	
Powtórzenie (1 godzina)	• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału V; wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
	• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału V			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału V				X
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i> (lub innego związanego z treścią rozdziału V)			X	
VI. PRACA, MOC, ENERGIA (8 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie i sprawdzian)					
Energia i praca (1 godzina)	• posługuje się pojęciem energii; podaje przykłady różnych jej form	X			
	• odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości	X			
	• podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu	X			
	• posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J		X		
	• wyjaśnia, kiedy mimo działającej na ciało siły praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości			X	
	• ^R wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu			X	
	• posługuje się pojęciami siły ciężkości i oporów ruchu; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym		X		
	• 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		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• 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			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy; wykorzystuje ^Rgeometryczną interpretację pracy				X
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii i pracy			X	
Moc i jej jednostki (1 godzina)	rozdziela pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	X			
	posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń		X		
	^Rwyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM)			X	
	podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana)	X			
	podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P = F \cdot v$)			X	
	stosuje do obliczeń związki mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; 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 danych		X		
	rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	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			X	
	rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń				X
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących mocy różnych urządzeń			X	
Energia	rozdziela pojęcia: praca i energia; wyjaśnia, co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię,	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości (1 godzina)	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	X			
	• posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI	X			
	• wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii		X		
	• opisuje przemianę energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego		X		
	• planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości, opisuje jego przebieg i wyniki; formułuje wnioski			X	
	• wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk		X		
	• posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym	X			
	• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)			X	
	• podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione ($\Delta E = m \cdot g \cdot h$)		X		
	• stosuje do obliczeń związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzór na energię potencjalną grawitacji (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• rozwiązuje zadania nietypowe (problemy) z wykorzystaniem związku wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzoru na energię potencjalną grawitacji lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tych związków			X	
	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń				X
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii potencjalnej			X	
Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej (3 godziny)	• posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości	X			
	• opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń		X		
	• planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia kinetyczna; opisuje jego przebieg i wyniki; formułuje wnioski			X	
	• opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej		X		
	• ^R wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)				X
	• wymienia rodzaje energii mechanicznej; wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości	X			
	• posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej	X			
	• wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości		X		
	• wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną			X	
	• 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				X
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii mechanicznej			X	
Powtórzenie (1 godzina)	• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VI		X		
	• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału VI			X	
	• rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VI				X
	• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		X		
	• realizuje projekt: <i>Statek parowy</i> (lub inny związany z treścią rozdziału VI)				X
7. TERMODYNAMIKA (10 godzin + 2 godziny łącznie na powtórzenie materiału i sprawdzian)					
Energia wewnętrzna i temperatura (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	X			
	• wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu; opisuje (i wyjaśnia) wyniki doświadczenia		X	(X)	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii	X			
	• posługuje się pojęciem temperatury	X			
	• posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę w układzie SI		X		
	• wykazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę		X		
	• określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których jest zbudowane ciało		X		
	• analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek		X		
	• wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą			X	
	• posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego		X		
	• 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		X		
	• rozwiązuje typowe zadania związane z energią wewnętrzną i temperaturą; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z energią wewnętrzną i temperaturą			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii wewnętrznej i temperatury			X	
Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski	X			
	• podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
ciepła (3 godziny)	• posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI		X		
	• podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej	X			
	• stwierdza, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze	X			
	• stwierdza, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła	X			
	• ^R opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu			X	
	• analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła		X		
	• podaje treść pierwszej zasady termodynamiki ($\Delta E = W + Q$)		X		
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem związków: $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z ze zmianą energii wewnętrznej lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki (oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)			X	
	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej; szacuje i ocenia wyniki obliczeń				X
	• przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki i formułuje wnioski			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zmiany energii wewnętrznej			X	
Sposoby przekazywania	• przeprowadza doświadczenia (badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, obserwacja zjawiska konwekcji), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wyciąga wnioski	X			

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
ciepła (2 godziny)	• doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie)		X		
	• rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości	X			
	• wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości	X			
	• opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego		X		
	• opisuje rolę izolacji cieplnej		X		
	• wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej			X	
	• opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji		X		
	• informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła	X			
	• rozwiązuje typowe zadania związane z przepływem ciepła; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła			X	
	• 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)			X	
Ciepło właściwe (1 godzina)	• 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		X		
	• stwierdza (uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia), że przyrost temperatury ciała jest wprost		X	(X)	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała				
	• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je			X	
	• wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI		X		
	• podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego ($c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$)		X		
	• wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębienia); podaje wzór ($Q = c \cdot m \cdot \Delta T$)		X		
	• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji	X			
	• doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi (zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; ocenia wynik)		X		
	• wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy			X	
	• projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje wynik doświadczenia i ocenia go				X
	• rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ lub umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem tej zależności			X	
	• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń				X
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pojęcia ciepła właściwego (np. ukazuje znaczenie dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związek z klimatem)			X	
Zmiany stanu skupienia ciał (1 godzina)	• rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości	X			
	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja zmian stanu skupienia wody), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji	X			
	• opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację		X		
	• rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane ze zmianami stanów skupienia ciał; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	X			
	• rozwiązuje nietypowe nieobliczeniowe zadania (problemy) związane ze zmianami stanów skupienia ciał		X		
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zmian stanu skupienia ciał			X	
Topnienie i krzepnięcie (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenie (obserwacja topnienia substancji), korzystając z jego opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski	X			
	• doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia	X			
	• analizuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
	• wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów (wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności)		X		
	• porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych		X		
	• na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych		X		
	• ^R sporządza wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych			X	
	• ^R posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia			X	
	• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i ^R ciepła topnienia, porównuje te wartości dla różnych substancji	X			
Topnienie i krzepnięcie (1 godzina) – cd.	• wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze			X	
	• analizuje zjawiska sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		X		
	• rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane z topnieniem lub krzepnięciem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	X			
	• ^R rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła topnienia (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z topnieniem lub krzepnięciem lub ^R umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła topnienia			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących topnienia i krzepnięcia			X	

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
Parowanie i skraplanie (1 godzina)	• przeprowadza doświadczenia (badanie, od czego zależy szybkość parowania, obserwacja wrzenia), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski		X		
	• wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania	X			
	• doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania		X		
	• analizuje zjawiska wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury		X		
	• posługuje się pojęciem temperatury wrzenia	X			
	• wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji, np. wody		X		
	• ^R posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania			X	
	• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury wrzenia i ^R ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji	X			
	• ^R wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia			X	
	• rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem; wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe	X			
	• ^R rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła parowania (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych)		X		
	• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem lub ^R umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe z wykorzystaniem ciepła parowania			X	
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących parowania i skraplania			X	
Powtórzenie	• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VII; wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków		X		

Zagadnienie (tematy lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:	Wymagania			
		podstawowe		ponadpodstawowe	
		konieczne dop	podstawowe dost	rozszerzające db - bdb	dopełniające bdb - cel
(1 godzina)	informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu				
	• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału VII			X	
	• rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału VII				X
	• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji</i> (lub innego związanego z treścią rozdziału VII)			X	

Nauczyciel uczący: Magdalena Osiewicz