

## WYMAGANIA EDUKACYJNE. KLASA 7.

Monitorowanie osiągnięć uczniów powinno być działaniem kompleksowym, realizowanym zgodnie z harmonogramem, według określonych zasad i z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Ewaluacja jest źródłem informacji zwrotnej przede wszystkim dla uczniów, gdyż pozwala im zorientować się w poziomie własnych kompetencji oraz wspomaga proces samooceny, a także wzmacnia motywację do uczenia się fizyki. Proponujemy stosowanie kryteriów formułowania oceny opisanych poniżej.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem wielu źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów, a także efektywnie pracuje nad rozwiązaniem oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnienie podjętego działania;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- interpretuje oraz wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych,
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych i doświadczalnych;

- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą;
- zazwyczaj rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie ma nawet wiedzy nazewniczej;
- nie rozwiązuje typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

Alternatywny sposób formułowania oceny szkolnej może odwoływać się do wymagań szczegółowych przyporządkowanych do kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. Wymagania te przedstawiono w tabeli poniżej, a kolorem niebieskim zapisano wymagania wykraczające poza zapisy przedmiotowej podstawy programowej, ale wynikające z treści podręcznika.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające (z wyłączeniem wymagań zapisanych w tabeli kolorem niebieskim);
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe, ale nie spełnia wymagań dopełniających;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne i podstawowe;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania tylko typowych zadań i problemów.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne;
- deklaruje chęć dalszej nauki, a braki umiejętności i wiedzy umożliwiają tę naukę.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie spełnia nawet wymagań koniecznych;
- ma braki w umiejętnościach i wiedzy, które uniemożliwiają dalszą naukę.

## I. Oddziaływania

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

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

## II. Właściwości materii

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

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

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

### III. Ruch

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

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

#### IV. Dynamika

Lp.	Temat	Wymagania			
		Konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
20.	Ruch przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym wraz z jednostką;</li> <li>stosuje do obliczeń związek przyspieszenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (F).</li> </ul>

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



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

## V. Praca i energia

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

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

## VI. Zjawiska cieplne

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

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

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne