

## 8. Zakładane osiągnięcia ucznia (Plan wynikowy)

### Klasa 7

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/rzeczywisty
<b>1. Wykonujemy pomiary</b>				
1–4	Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.4, 4.1, 4.2)</li> <li>mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 1.4)</li> <li>wymienia jednostki mierzonych wielkości (2.3, 2.4, 5.1)</li> <li>podaje zakres pomiarowy przyrządu (1.3, 1.4)</li> <li>odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu (1.5, 1.6)</li> <li>oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników (1.5, 1.6)</li> <li>przelicza jednostki długości, czasu i masy (1.7, 2.3, 5.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych (1.5, 1.6)</li> <li>zapisuje różnicę między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej, np. <math>\Delta l</math> (1.1)</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy (1.4)</li> <li>opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur (1.4, 4.2)</li> <li>posługuje się wagą laboratoryjną (1.3, 1.4)</li> <li>wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia „względność”</li> </ul>	
5–6	Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza (1.3, 2.18c)</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała (1.8)</li> <li>oblicza wartość ciężaru ze wzoru <math>F_c = mg</math> (2.11, 2.17)</li> <li>uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej (2.10)</li> <li>podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości (2.10, 2.11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy wielkości wektorowej (2.10)</li> <li>przekształca wzór <math>F_c = mg</math> i oblicza masę ciała, jeśli zna wartość jego ciężaru (2.17)</li> <li>rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości i przyjmuje odpowiednią jednostkę (2.10)</li> </ul>	
7–8	Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje gęstość substancji z tabeli (1.1, 5.1)</li> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (5.9d)</li> <li>mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki (5.9d)</li> <li>oblicza gęstość substancji ze wzoru <math>d = \frac{m}{V}</math> (5.2)</li> <li>szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości (1.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>d = \frac{m}{V}</math> i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze (5.2)</li> <li>przelicza gęstość wyrażoną w <math>\text{kg/m}^3</math> na <math>\text{g/cm}^3</math> i na odwrot (1.7)</li> <li>odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczenia, czyli pomiaru pośredniego (1.3)</li> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy (1.4, 5.9d)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
9–10	Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że skutek nacisku na podłoże ciała o ciężarze <math>\vec{F}_c</math> zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem (5.3)</li> <li>oblicza ciśnienie za pomocą wzoru <math>p = \frac{F}{S}</math> (5.3)</li> <li>podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności (1.7)</li> <li>przelicza jednostki ciśnienia (1.7)</li> <li>mierzy ciśnienie w oponie samochodowej (1.3)</li> <li>mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru (1.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>p = \frac{F}{S}</math> i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze (5.3)</li> <li>opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza (5.4)</li> <li>rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne (1.2, 5.4)</li> <li>wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza (1.3, 1.4, 5.4, 5.9a)</li> </ul>	
11	Sporządzamy wykresy	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej (1.1, 1.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi (1.8)</li> <li>wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej (1.1, 1.8)</li> </ul>	
12–13	<b>Powtórzenie. Sprawdzian</b>			
<b>2. Niektóre właściwości fizyczne ciał</b>				
14	Trzy stany skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady (4.9)</li> <li>podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych (1.2)</li> <li>opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy (1.2)</li> <li>wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów (1.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości plazmy</li> <li>wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu (1.2)</li> <li>podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury (1.2)</li> </ul>	
15	Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał (4.9)</li> <li>podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji (4.9)</li> <li>odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur (4.9)</li> <li>podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody (4.9)</li> <li>odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia (4.9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia (4.9)</li> <li>opisuje zależność szybkości parowania od temperatury (4.9)</li> <li>wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach, i potwierdza to doświadczalnie (4.9)</li> <li>demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (4.10a)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
16	Rozszerzalność temperaturowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice</li> <li>• opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie (1.2)</li> <li>• opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu (1.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą symboli <math>\Delta l</math> i <math>\Delta t</math> lub <math>\Delta V</math> i <math>\Delta t</math> zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury</li> <li>• wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania</li> <li>• wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej</li> <li>• wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury</li> </ul>	

### 3. Cząsteczkowa budowa ciał

17	Cząsteczkowa budowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał</li> <li>• opisuje zjawisko dyfuzji</li> <li>• przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i Fahrenheita i na odwrot (4.1, 4.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury</li> <li>• opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą (4.5)</li> <li>• uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina (4.1, 4.2)</li> </ul>	
18	Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki (5.8)</li> <li>• na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstruje odpowiednie doświadczenie (5.9a)</li> <li>• wyjaśnia rolę mydła i detergentów (5.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania (5.8)</li> </ul>	
19	Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Gaz w zamkniętym zbiorniku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady atomów i cząsteczek</li> <li>• podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych</li> <li>• opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów (5.1)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie (5.3)</li> <li>• podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego</li> <li>• objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną</li> <li>• wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)</li> </ul>	

20–21

**Powtórzenie. Sprawdzian**

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
<b>4. Jak opisujemy ruch?</b>				
22	Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia (2.1)</li> <li>klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru (2.2)</li> <li>rozdziela pojęcia toru ruchu i drogi (2.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie (2.1)</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne (2.1)</li> <li>opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej <math>x</math> (2.2)</li> <li>oblicza przebytą przez ciało drogę jako <math>s = x_2 - x_1 = \Delta x</math> (2.2)</li> </ul>	
23–24	Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny (2.5)</li> <li>na podstawie różnych wykresów <math>s(t)</math> odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu (1.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że <math>s \sim t</math> (1.4)</li> <li>sporządza wykres zależności <math>s(t)</math> na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli (1.8)</li> </ul>	
25–26	Wartość prędkości w ruchu jednostajnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i nazywa występujące w nim wielkości (2.4)</li> <li>oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności <math>v(t)</math> (2.6)</li> <li>oblicza wartość prędkości ze wzoru <math>v = \frac{s}{t}</math> (2.4)</li> <li>wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót (1.7, 2.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> na podstawie danych z tabeli (2.6)</li> <li>podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości (1.1)</li> <li>przekształca wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i oblicza każdą z występujących w nim wielkości (2.4)</li> </ul>	
27	*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości (2.4)</li> <li>na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej (2.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości (2.4)</li> <li>rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) (2.4)</li> </ul>	
28–29	Ruch zmienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią wartość prędkości <math>v_{sr} = \frac{s}{t}</math> (2.6)</li> <li>planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu (2.6)</li> <li>wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze (2.18b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości (2.6)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
30–31	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego (2.7)</li> <li>• opisuje ruch jednostajnie przyspieszony (2.7)</li> <li>• z wykresu zależności <math>v(t)</math> odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu (1.1, 1.8)</li> <li>• podaje wzór na wartość przyspieszenia <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math> (2.8)</li> <li>• podaje jednostki przyspieszenia (2.8)</li> <li>• posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (1.8)</li> <li>• odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)</li> <li>• przekształca wzór <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math> i oblicza każdą wielkość z tego wzoru (2.9)</li> <li>• sporządza wykres zależności <math>a(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)</li> <li>• podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia (2.8)</li> <li>• opisuje spadek swobodny (2.16)</li> </ul>	
32	Ruch jednostajnie opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym <math>a = \frac{v_0 - v}{t}</math> (2.8)</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie opóźnionego (2.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie opóźnionego (1.8)</li> <li>• odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie opóźnionego (2.9)</li> <li>• przekształca wzór <math>a = \frac{v_0 - v}{t}</math> i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze (2.8)</li> <li>• podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym (2.8)</li> </ul>	
<b>33–35</b>	<b>Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian</b>			
<b>5. Siły w przyrodzie</b>				
36	Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał (2.13)</li> <li>• na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość (2.13)</li> <li>• podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań (2.13)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie (2.13)</li> <li>• na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał (2.13)</li> </ul>	
37–38	Siła wypadkowa. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład dwóch sił równoważących się (2.12)</li> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą (2.12)</li> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
39	Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się (2.14)</li> <li>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki (2.14)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki (2.18a)</li> <li>na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności (2.14)</li> </ul>	
40–42	Trzecia zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (2.13)</li> <li>ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki (2.18a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy (2.13)</li> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona (2.13)</li> <li>opisuje zjawisko odrzutu (2.13)</li> </ul>	
43	Siła sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu (2.11)</li> <li>wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie (2.11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało (2.11)</li> </ul>	
44–45	Siła oporu powietrza i siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza (2.11)</li> <li>podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała (2.11)</li> <li>wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia (2.11)</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim (2.11)</li> <li>podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia (2.11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przyczyny występowania sił tarcia (2.11)</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie (2.11)</li> </ul>	
46–47	Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika (5.3)</li> <li>demonstruje prawo Pascala (5.9b)</li> <li>podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala (5.5)</li> <li>wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od gęstości cieczy i wysokości słupa cieczy (5.6)</li> <li>opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego (5.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (5.6)</li> <li>objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego (5.5)</li> <li>oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru <math>p = d \cdot g \cdot h</math> (5.6)</li> <li>wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych (5.6)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
48–49	Siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór na wartość siły wyporu (5.7)</li> <li>• wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesesa (5.9c)</li> <li>• podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy (5.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń (5.7)</li> <li>• wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał z zastosowaniem pierwszej zasady dynamiki (5.7)</li> </ul>	
50–51	Druga zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość (2.15)</li> <li>• zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis (2.15)</li> <li>• ilustruje drugą zasadę dynamiki (2.18a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>F = ma</math> (2.15)</li> <li>• podaje wymiar 1 niutona <math>1\text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}</math> (2.15)</li> <li>• przez porównanie wzorów <math>F = ma</math> i <math>F_g = mg</math> uzasadnia, że współczynnik <math>g</math> to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie (2.16)</li> </ul>	
<b>52–54</b>	<b>Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian</b>			
<b>6. Praca, moc, energia mechaniczna</b>				
55	Praca mechaniczna. Moc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym (3.1)</li> <li>• oblicza pracę ze wzoru <math>W = Fs</math> (3.1)</li> <li>• podaje jednostkę pracy 1 J (3.1)</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą (3.2)</li> <li>• oblicza moc ze wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math> (3.2)</li> <li>• podaje jednostki mocy i przelicza je (3.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyraża jednostkę pracy <math>1\text{ J} = \frac{1\text{ kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}</math> (3.1)</li> <li>• podaje ograniczenia stosowalności wzoru <math>W = Fs</math> (3.1)</li> <li>• oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>W = Fs</math> (3.1)</li> <li>• sporządza wykres zależności <math>W(s)</math> oraz <math>F(s)</math>, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów (1.1)</li> <li>• objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy (3.2)</li> <li>• oblicza każdą z wielkości ze wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math> (3.2)</li> <li>• oblicza moc na podstawie wykresu zależności <math>W(t)</math> (1.1)</li> </ul>	
56	Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania (3.3)</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną (3.3)</li> <li>• podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy (3.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu (3.3)</li> <li>• wyjaśnia i zapisuje związek <math>\Delta E = W_z</math> (3.3)</li> </ul>	
57	Energia potencjalna i energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną (3.3, 3.4)</li> <li>• wymienia czynniki, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała (3.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru <math>E = mgh</math> i energię kinetyczną ze wzoru <math>E = \frac{mv^2}{2}</math> (3.4)</li> <li>• oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego (3.4)</li> </ul>	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/rzeczywisty
58	Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (3.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych (3.5)</li> <li>• objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego (3.5)</li> <li>• podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona (3.5)</li> </ul>	
59–60	<b>Powtórzenie. Sprawdzian</b>			

**Plan wynikowy do klasy ósmej zostanie opracowany w późniejszym terminie.**