

Plan wynikowy Klasa 7

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

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

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"> • podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów • podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice • opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie (1.2) • opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu (1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • za pomocą symboli Δl i Δt lub ΔV i Δt zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury • wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania • wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej • wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury 	
3. Cząsteczkowa budowa ciał				
17	Cząsteczkowa budowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał • opisuje zjawisko dyfuzji • przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i Fahrenheita i na odwrot (4.1, 4.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury • opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą (4.5) • uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina (4.1, 4.2) 	
18	Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki (5.8) • na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstruje odpowiednie doświadczenie (5.9a) • wyjaśnia rolę mydła i detergentów (5.8) 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania (5.8) 	
19	Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów. Gaz w zamkniętym zbiorniku	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady atomów i cząsteczek • podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych • opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów (5.1) • wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie (5.3) • podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego • objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną • wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3) 	
20–21	Powtórzenie. Sprawdzian			
4. Jak opisujemy ruch?				
22	Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia (2.1) • klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru (2.2) • rozróżnia pojęcia toru ruchu i drogi (2.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie (2.1) • wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne (2.1) • opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x (2.2) • oblicza przebytą przez ciało drogę jako $s = x_2 - x_1 = \Delta x$ (2.2) 	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
23–24	Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny (2.5) na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu (1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że $s \sim t$ (1.4) sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli (1.8) 	
25–26	Wartość prędkości w ruchu jednostajnym	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości (2.4) oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ (2.6) oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ (2.4) wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrot (1.7, 2.3) 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności $v(t)$ na podstawie danych z tabeli (2.6) podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości (1.1) przekształca wzór $v(t)$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości (2.4) 	
27	*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości (2.4) na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej (2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości (2.4) rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) (2.4) 	
28–29	Ruch zmienny	<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią wartość prędkości $v_{sr} = \frac{s}{t}$ (2.6) planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu (2.6) wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze (2.18b) 	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości (2.6) 	
30–31	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego (2.7) opisuje ruch jednostajnie przyspieszony (2.7) z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu (1.1, 1.8) podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v-v_0}{t}$ (2.8) podaje jednostki przyspieszenia (2.8) posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.8) 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (1.8) odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9) przekształca wzór $a = \frac{v-v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru (2.9) sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9) podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia (2.8) opisuje spadek swobodny (2.16) 	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
32	Ruch jednostajnie opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym $a = \frac{v_0 - v}{t}$ (2.8) • posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie opóźnionego (2.7) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (1.8) • odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (2.9) • przekształca wzór $a = \frac{v_0 - v}{t}$ i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze (2.8) • podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym (2.8) 	
33–35	Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian			
5. Siły w przyrodzie				
36	Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał (2.13) • na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość (2.13) • podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań (2.13) 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie (2.13) • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał (2.13) 	
37–38	Siła wypadkowa. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch sił równoważących się (2.12) • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12) 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą (2.12) • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12) 	
39	Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> • na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się (2.14) • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki (2.14) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki (2.18a) • na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności (2.14) 	
40–42	Trzecia zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (2.13) • ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki (2.18a) 	<ul style="list-style-type: none"> • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy (2.13) • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona (2.13) • opisuje zjawisko odrzutu (2.13) 	
43	Siła sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu (2.11) • wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie (2.11) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
44–45	Siła oporu powietrza i siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza (2.11) • podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała (2.11) • wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia (2.11) • wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim (2.11) • podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia (2.11) 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przyczyny występowania sił tarcia (2.11) • 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) 	
46–47	Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika (5.3) • demonstruje prawo Pascala (5.9b) • podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala (5.5) • wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od gęstości cieczy i wysokości słupa cieczy (5.6) • opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego (5.6) 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (5.6) • objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego (5.5) • oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru $p = d \cdot g \cdot h$ (5.6) • wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych (5.6) 	
48–49	Siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór na wartość siły wyporu (5.7) • wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesesa (5.9c) • podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy (5.7) 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń (5.7) • wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał z zastosowaniem pierwszej zasady dynamiki (5.7) 	
50–51	Druga zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość (2.15) • zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis (2.15) • ilustruje drugą zasadę dynamiki (2.18a) 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ (2.15) • podaje wymiar 1 niutona $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ (2.15) • przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie (2.16) 	
52–54	Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian			
6. Praca, moc, energia mechaniczna				
55	Praca mechaniczna. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym (3.1) • oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ (3.1) • podaje jednostkę pracy 1 J (3.1) • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą (3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyraża jednostkę pracy $1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ (3.1) • podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ (3.1) • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ (3.1) • sporządza wykres zależności $W(s)$ 	

Nr	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany/ rzeczywisty
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza moc ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ (3.2) • podaje jednostki mocy i przelicza je (3.2) 	<p>oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów (1.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy (3.2) • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ (3.2) • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$ (1.1) 	
56	Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania (3.3) • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną (3.3) • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy (3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu (3.3) • wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$ (3.3) 	
57	Energia potencjalna i energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną (3.3, 3.4) • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała (3.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru $E = mgh$ i energię kinetyczną ze wzoru $E = \frac{mv^2}{2}$ (3.4) • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego (3.4) 	
58	Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (3.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych (3.5) • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego (3.5) • podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona (3.5) 	
59–60	Powtórzenie. Sprawdzian			