

FIZYKA klasa VII szkoły podstawowej – wymagania na poszczególne oceny

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiedzę i umiejętności znacznie wykraczającą poza zakres materiału programowego, która wynika z jego samodzielnych poszukiwań i przemyśleń,
- potrafi korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł informacji i samodzielnie zdobywać potrzebne wiadomości,
- systematycznie wzbogaca swoją wiedzę korzystając z różnych źródeł informacji i swobodnie ją operuje,
- jest autorem samodzielnie wykonanej pracy o dużych wartościach poznawczych i dydaktycznych,
- samodzielnie wykorzystuje wiadomości w sytuacjach nietypowych i problemowych (np. rozwiązując dodatkowe zadania o podwyższonym stopniu trudności, wyprowadzając wzory, analizując wykresy),
- formułuje problemy i dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk i procesów fizycznych,
- potrafi udowodnić swoje zdanie używając przekonującej argumentacji, będącej skutkiem samodzielnie nabytej wiedzy,
- wzorowo posługuje się językiem przedmiotu,
- zna nowe osiągnięcia z zakresu fizyki,
- wykorzystuje posiadaną wiedzę do projektowania doświadczeń fizycznych oraz formułuje obserwacje i wnioski dotyczące ich przebiegu,
- wykonuje złożone obliczenia połączone z wyprowadzaniem wzorów,
- osiąga sukcesy w konkursach szkolnych i pozaszkolnych,
- sprostął wymaganiom na niższe oceny.

II. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności z zakresu materiału programowego,
- sam bez pomocy nauczyciela odpowiada na postawione mu pytania,
- zdobyłą wiedzę stosuje w nowych sytuacjach,
- stosuje zdobyte wiadomości do wytłumaczenia zjawisk fizycznych i wykorzystuje je w praktyce,
- wyprowadza związki między wielkościami i jednostkami fizycznymi,
- podaje nie szablonowe przykłady zjawisk w przyrodzie,
- samodzielnie rozwiązuje nietypowe zadania przekształcając wzory fizyczne i operując kilkoma wzorami,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne, przeanalizować wyniki, wyciągnąć wnioski, wskazać źródła błędów,

- poprawnie posługuje się językiem przedmiotu,
- potrafi poprawnie rozumować w kategoriach przyczynowo – skutkowych wykorzystując wiedzę przewidzianą w podstawie programowej,
- wykorzystuje poznane prawa fizyczne do interpretacji przy rozwiązywaniu zadań obliczeniowych i problemowych,
- konstruuje schematy, tabele, wykresy,
- formułuje uogólnienia w oparciu o podane szczegółowe informacje,
- sprostął wymaganiom na niższe oceny.

III. Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone z zakresu materiału programowego (mogą wystąpić nieznaczne braki),
- rozumie prawa fizyczne i operuje pojęciami,
- rozumie związki między wielkościami fizycznymi i ich jednostkami oraz próbuje je przekształcać,
- podaje definicje wielkości fizycznych związanych z zadaniem,
- sporządza wykresy,
- rozumie i opisuje zjawiska fizyczne,
- wyjaśnia właściwości substancji na podstawie wiedzy o budowie materii,
- przekształca proste wzory i jednostki fizyczne,
- rozwiązuje typowe zadania rachunkowe i problemowe, przedstawiając swój tok rozumowania, wykonuje konkretne obliczenia, również na podstawie wykresu,
- sporządza i interpretuje wykresy, oraz informacje i dane liczbowe przedstawione w różnorodnej formie,
- potrafi zaplanować i bezpiecznie wykonać prosty eksperyment,
- określa różnice i podobieństwa między substancjami,
- stosuje wiadomości z fizyki w sytuacjach wynikających z codzienności,
- sprostął wymaganiom na niższe oceny.

IV. Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności z zakresu materiału programowego (występują tu jednak braki),
- stosuje wiadomości do rozwiązywania zadań i problemów z pomocą nauczyciela,
- czyta tekst ze zrozumieniem i wyciąga prawidłowe wnioski,
- zna prawa i wielkości fizyczne, stosując je do rozwiązywania prostych problemów,

- podaje zależności występujące między podstawowymi wielkościami fizycznymi,
- opisuje proste zjawiska fizyczne,
- wykonuje proste doświadczenia fizyczne z pomocą nauczyciela, samodzielnie formułuje wyniki obserwacji,
- ilustruje zagadnienia na rysunku, umieszcza wyniki w tabelce,
- podaje podstawowe wzory, podstawia dane do wzoru i wykonuje obliczenia stosując prawidłowe jednostki,
- językiem przedmiotu posługuje się z niewielkimi błędami,
- sprostął wymaganiom na niższą ocenę.

V. Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w wiadomościach i umiejętnościach z zakresu materiału programowego, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia, braki wiedzy możliwe do usunięcia w dłuższym czasie,
- zna podstawowe prawa, wielkości fizyczne i jednostki,
- podaje przykłady zjawisk fizycznych z życia,
- wyjaśnia przebieg prostych procesów fizycznych, zapisuje je w postaci wzorów z zastosowaniem terminologii i symboliki fizycznej z pomocą nauczyciela,
- potrafi przy pomocy nauczyciela wykonać proste polecenia wymagające zastosowania podstawowych umiejętności,
- potrafi z dużą pomocą nauczyciela wykonać proste doświadczenia fizyczne,
- rozwiązuje bardzo proste zadania i problemy przy wydatnej pomocy nauczyciela (bezpośrednie podstawienie do wzoru),
- potrafi wyszukać w zadaniu wielkości dane i szukane i zapisać je za pomocą symboli,
- językiem przedmiotu posługuje się nieporadnie,
- pisze proste wzory fizyczne,
- zna podstawowe właściwości typowych ciał fizycznych,
- z pomocą nauczyciela korzysta z podstawowych źródeł wiedzy fizycznej (tj wykresy, tablice, stałe fizyczne itp.),
- posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym,
- zna przepisy BHP obowiązujące w szkolnej pracowni,
- umiejętności które posiadał umożliwiają mu edukację na następnym poziomie nauczania.
- w pisemnych sprawdzianach wiedzy i umiejętności osiąga od 30% do 49% punktów.

VI. Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności, które są niezbędne do dalszego kształcenia, a braki te są na tyle duże, że nie roszą nadziei na ich usunięcie, nawet w dłuższym okresie czasu i przy pomocy nauczyciela,
- nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych,
- nie potrafi nawet z dużą pomocą nauczyciela wykonać prostych doświadczeń fizycznych,
- nie zna podstawowej symboliki i terminologii fizycznej,
- nie zna podstawowych zjawisk zachodzących w otoczeniu i nie potrafi ich opisać stosując terminologię fizyczną nawet z pomocą nauczyciela,
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z dużą pomocą nauczyciela.

Temat lekcji z podręcznika	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopelniające (bardzo dobra i celująca) Uczeń:
1. Wykonujemy pomiary				
1.1. 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 • podaje zakres pomiarowy przyrządu • przelicza jednostki długości, czasu i masy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia jednostki wszystkich mierzonych wielkości • podaje dokładność przyrządu • oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych • zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej • wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej • wyjaśnia, co to jest rząd wielkości • zapisuje wynik pomiaru bezpośredniego wraz z niepewnością ? • wymienia jednostki podstawowe SI
1.2. Pomiar wartości siły ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> • mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy wielkości wektorowej 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem $F_c = mg$ 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $F_c = mg$ i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru 	
1.3. Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje gęstość substancji z tabeli • na podstawie gęstości podaje masę określonej objętości danej substancji? • mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach • wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy • oblicza gęstość substancji ze związku $d = \frac{m}{V}$ • podaje jednostki gęstości 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza gęstość wyrażoną w kg/m^3 na g/cm^3 i na odwrot • przekształca wzór $d = \frac{m}{V}$ i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze 	<ul style="list-style-type: none"> • zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących • wyjaśnia, czym różni się mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania (pomiaru pośredniego)
1.4. Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> • pokazuje na przykładach, że skutek nacisku ciał na podłoże zależy od wielkości powierzchni zetknięcia • podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności • mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru 	<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 • oblicza ciśnienie za pomocą wzoru $p = \frac{F}{S}$ • przelicza jednostki ciśnienia • mierzy ciśnienie w oponie samochodowej 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $p = \frac{F}{S}$ i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze • opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza • rozpoznaje zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania, których jest ono niezbędne • 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania wybranego urządzenia, w którym istotną rolę odgrywa ciśnienie • wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza
1.5. Sporządzamy wykresy	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie

	fizycznej od drugiej w podanym wcześniej układzie osi	wielkości fizycznej od drugiej ?	od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi	kąta nachylenia wykresu do osi poziomej
2. Niektóre właściwości fizyczne ciał				
2.1. Trzy stany skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury i skutki spowodowane przez tę zmianę 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje właściwości plazmy
2.2. Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur podaje przykłady skraplania, sublimacji i resublimacji 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia opisuje zależność szybkości parowania od temperatury wykazuje doświadczalnie zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie
2.3. Rozszerzalność temperaturowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej

		<ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu 		
3. Cząsteczkowa budowa ciał				
3.1. Cząsteczkowa budowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady dyfuzji w cieczech i gazach 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał opisuje zjawisko dyfuzji przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego dyfuzja w cieczech przebiega wolniej niż w gazach uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina opisuje ruchy Browna
3.2. Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki 	<ul style="list-style-type: none"> na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie wyjaśnia rolę mydła i detergentów 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania podaje przykłady wykorzystania zjawiska włoskowatości w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko menisku wklęsłego i włoskowatości
3.3. Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych wyjaśnia, dlaczego gazy są ściśliwe a ciała stałe nie ? 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady atomów i cząsteczek opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie szacuje średnicę cząsteczki oleju

3.4. Gaz w zamkniętym zbiorniku	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady sposobów, którymi można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku, np. w dętce rowerowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego ciśnienie gazu w zbiorniku zamkniętym zależy od ilości gazu, jego objętości i temperatury 	
4. Jak opisujemy ruch?				
4.1, 4.2. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcia tor ruchu i droga • klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia 	<ul style="list-style-type: none"> • obiera układ odniesienia i opisuje ruch prostoliniowy w tym układzie • opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej x • oblicza przebytą przez ciało drogę ruchem prostoliniowym jako $s = \Delta x = x_2 - x_1$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne • rozróżnia drogę i przemieszczenie
4.3. Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie różnych wykresów $s(t)$ odczytuje drogę pokonywaną przez ciało w różnych odstępach czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek $s \sim t$ • sporządza wykres zależności $s(t)$ na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje zadania obliczeniowe, oblicza czas, wiedząc że $s \sim t$
4.4.1. Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzór $v = \frac{s}{t}$ nazywa występujące w nim wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $v(t)$ • wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $u(t)$ na podstawie danych z tabeli • podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje zadania obliczeniowe, korzystając ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ i wykresów $s(t)$ i $v(t)$

	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość prędkości ze wzoru $v = \frac{s}{t}$ 		<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $v = \frac{s}{t} \cdot i$ oblicza każdą z występujących w nim wielkości 	
4.4.2. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> • na przykładzie wymienia cechy prędkości, jako wielkości wektorowej 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej –prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch prostoliniowy jednostajny używając pojęcia prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch wektorów przeciwnych • rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)
4.5. Średnia wartość prędkości (średnia szybkość). Prędkość chwilowa	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią wartość prędkości $v = \frac{s}{t}$ • wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu lub pływania lub jazdy na rowerze 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu • odróżnia średnią wartość prędkości od chwilowej wartości prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że pojęcie „prędkość” w znaczeniu fizycznym to prędkość chwilowa • wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję prędkości średniej • opisuje ruch, w którym wartość przemieszczenia jest równa drodze • odróżnia wartość średniej prędkości od średniej wartości prędkości
4.6. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch jednostajnie przyspieszony • z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $u(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • ustala rodzaj ruchu na podstawie wykresów $v(t)$, odczytuje przyrosty szybkości w podanych odstępach czasu ?
4.7. Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wartość przyspieszenia ziemskiego • podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v-v_0}{t}$ • podaje jednostki przyspieszenia • posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór $a = \frac{v-v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru • sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $v(t)$, znając wartość przyspieszenia

		opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego	jednostajnie przyspieszonego <ul style="list-style-type: none"> • podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia 	
4.8. Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym				<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę przebytą ruchem jednostajnie przyspieszonym na podstawie wykresu $v(t)$
4.9. Ruch jednostajnie opóźniony				<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch jednostajnie opóźniony • oblicza drogę do chwili zatrzymania się na podstawie wykresu $v(t)$ • wyjaśnia, dlaczego do obliczeń dotyczących ruchu opóźnionego nie można stosować wzoru na wartość przyspieszenia
5. Siły w przyrodzie				
5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość • potrafi pokazać na przykładach, że oddziaływania są wzajemne 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady oddziaływań grawitacyjnych, elektrostatycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych • podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w układzie ciał oddziałujących

5.2. Siła wypadkowa. Siły równoważące się.	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch sił równoważących się • podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnie i przeciwnie 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość i określa zwrot siły równoważającej kilka sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej • oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza niepewność sumy i różnicy wartości dwóch sił zmierzonych z pewną dokładnością
5.3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona.	<ul style="list-style-type: none"> • na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się • rozpoznaje zjawisko bezwładności w podanych przykładach 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki • na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności 	
5.4. Trzecia zasada dynamiki Newtona.	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia zasadę akcji i reakcji na wskazanym przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia 	<ul style="list-style-type: none"> • na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił • opisuje zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie i przeprowadza rozumowanie, z którego wynika, że siły akcji i reakcji mają jednakową wartość
5.5. Siły sprężystości				<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości • wykazuje, że siła sprężystości jest wprost

				<p>proporcjonalna do wydłużenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega sprężystość podłoża, na którym kładziemy przedmiot
<p>5.6. Siła oporu powietrza i siła tarcia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza • wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała • wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim • podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przyczyny występowania sił tarcia • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje jakościowo problemy dotyczące siły tarcia
<p>5.7. Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika • podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje prawo Pascala • wskazuje przyczyny występowania ciśnienia hydrostatycznego • opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego • wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje prawo Pascala w zadaniach obliczeniowych • wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych • objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego • podaje wyniki obliczeń zaokrąglone do dwóch i trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia $p = \rho \cdot g \cdot h$ • opisuje wykorzystanie praktyczne naczyń połączonych

5.8. Siła wyporu.	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy (9.3) podaje przykłady działania siły wyporu w powietrzu 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza rozumowanie związane z wyznaczeniem wartości siły wyporu wyprowadza wzór na wartość siły wyporu działającej na prostokątny klocek zanurzony w cieczy wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu
5.9. Druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis stosuje wzór $a = F/m$ do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ podaje wymiar 1 niutona $1N = 1kg \cdot \frac{m}{s^2}$ przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza drogi przebyte w ruchu jednostajnie przyspieszonym w kolejnych jednakowych przedziałach czasu
6. Praca. Moc. Energia mechaniczna				
6.1. Praca mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym podaje jednostkę pracy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ 	<ul style="list-style-type: none"> wyraża jednostkę pracy $1J = \frac{1kg \cdot m^2}{s^2}$ podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów

			<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = F \cdot s$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów $W = F \cdot s, F = m \cdot g$
6.2. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje jednostkę mocy 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą • oblicza moc na podstawie wzoru $P = \frac{W}{t}$ • podaje jednostki mocy i przelicza je 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje zadania złożone, stosując wzory $P = \frac{W}{t}, W = F \cdot s, F = m \cdot g$
6.3. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną • podaje jednostkę energii 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej przez wykonanie pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$
6.4. Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru $E_p = mgh$ kinetyczną ze wzoru $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą wielkość ze wzorów $E_p = mgh, E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ • za pomocą obliczeń udowadnia, że $\Delta E_k = W_{sity}$ wypadkowej
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego