

Szczegółowe wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów klas 1 z programem nauczania fizyki na poziomie rozszerzonym.

Program rozszerzony, podręcznik „Fizyka. Zakres rozszerzony” cz.1 M. Fiałkowska, B. Sagnowska, J. Salach, wydawnictwo WSiP S.A., nr dopuszczenia 975/1/2019

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
Opis ruchu postępowego				
Elementy działań na wektorach	<ul style="list-style-type: none"> • podać przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych, • wymienić cechy wektora, • zilustrować przykładem każdą z cech wektora, • dodawać wektory, • odjąć wektor od wektora, • pomnożyć i podzielić wektor przez liczbę • pomnożyć wektorowo i skalarnie 2 wektory 	<ul style="list-style-type: none"> • rozłożyć wektor na składowe o dowolnych kierunkach 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć współrzędne wektora w dowolnym układzie współrzędnych • obliczać i określać kierunek iloczynu wektorowego 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać w pełni wiedzę podręcznikową w zakresie działań na wektorach do rozwiązywania problemów, • rozwiązać wszystkie zadania z podręcznika dotyczące działań na wektorach, • wyszukać w różnych źródłach i zaprezentować problemy dotyczące działań na wektorach

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
<p>Wielkości opisujące ruch. Klasyfikacja ruchów.(względność ruchu, inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia, prędkość, szybkość, przyspieszenie, pęd, r.j-ny prostoliniowy, r. j-nie zmienny prostoliniowy, ruch j-ny krzywoliniowy, składanie ruchów, rzuty)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poprawnie posługiwać się pojęciami: droga, położenie, szybkość średnia i chwilowa, przemieszczenie, prędkość średnia i chwilowa, • narysować wektor położenia ciała w układzie współrzędnych, • narysować wektor przemieszczenia ciała w układzie współrzędnych, • odróżnić zmianę położenia od przebytej drogi • podać i objaśnić wzór na wartość przyspieszenia średniego, • objaśnić, co to znaczy, że ciało porusza się po okręgu ruchem jednostajnym • zdefiniować ruch prostoliniowy jednostajny, • obliczać szybkość, drogę i czas w ruchu prostoliniowym jednostajnym • podać przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, • obliczyć drogę przebytą w czasie t ruchem jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym, • obliczać szybkość chwilową w ruchach jednostajnie przyspieszonych i opóźnionych, • w wykonywaniu doświadczenia, • sformułować wynik doświadczenia 	<ul style="list-style-type: none"> • podać warunki, przy których wartość przemieszczenia jest równa przebytej drodze, • wykazać, że wektor przemieszczenia nie zależy od wyboru układu współrzędnych • posługiwać się pojęciami: przyspieszenie średnie i chwilowe, • zapisać i objaśnić wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego • sporządzać wykres zależności $s(t)$ i $v(t)$ dla ruchu jednostajnego, • odczytywać z wykresu wielkości fizyczne, • objaśnić różnicę między wykresem zależności drogi od czasu i współrzędnej położenia od czasu • objaśnić, co to znaczy, że ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym i jednostajnie opóźnionym po prostej, 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić rozumowanie prowadzące do wniosku, że prędkość chwilowa jest styczna do toru w punkcie, w którym znajduje się ciało w danej chwili, • wyjaśnić różnicę między średnią wartością prędkości i wartością prędkości średniej • skonstruować wektor przyspieszenia w ruchu prostoliniowym przyspieszonym i opóźnionym oraz w ruchu krzywoliniowym • wyprowadzić i zinterpretować wzory przedstawiające zależności od czasu współrzędnej położenia i prędkości dla ruchów jednostajnych, • rozwiązywać typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego • wyprowadzić i zinterpretować wzory przedstawiające zależności od czasu: współrzędnych położenia, prędkości i przyspieszenia dla ruchów jednostajnie zmiennych po prostej, • sporządzać wykresy zależności, • rozwiązywać typowe zadania dotyczące składania ruchów, 	<ul style="list-style-type: none"> • wypowiadać się na temat wprowadzonych wielkości fizycznych precyzyjnym językiem fizyki, • rozwiązać zadania z podręcznika i inne, o podwyższonym stopniu trudności, wskazane przez nauczyciela • wyprowadzić wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego, • przeprowadzić dyskusję problemu przyspieszenia w ruchach zmiennych krzywoliniowych • sporządzać wykresy zależności od czasu współrzędnej położenia i prędkości dla ruchów jednostajnych, • zinterpretować pole powierzchni odpowiedniej figury na wykresie $v_x(t)$ jako drogę w dowolnym ruchu • rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące ruchów jednostajnie zmiennych, • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostą wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
	<ul style="list-style-type: none"> • aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu doświadczenia, • sformułować wynik doświadczenia • wyjaśnić pojęcie układu odniesienia, • wyjaśnić, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne • opisać rzut poziomy jako ruch złożony ze spadania swobodnego i ruchu jednostajnego w kierunku poziomym, • objaśnić wzory opisujące rzut poziomy, • wyrazić szybkość liniową przez okres ruchu i częstotliwość • rozróżniać wielkości prędkość i szybkość 	<ul style="list-style-type: none"> • porównać zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu po prostej i stwierdzić, że w przypadku ruchu przyspieszonego wektory \vec{v} i \vec{a} mają zgodne, a w przypadku ruchu opóźnionego mają przeciwne zwroty, • wpisywać wyniki pomiarów do zaprojektowanej w podręczniku tabeli i wykonywać obliczenia • powtórzyć przeprowadzone na lekcjach rozumowania związane z opisem ruchów zmiennych • wyjaśnić, jakie układy odniesienia traktujemy jako inercjalne, • wyjaśnić pojęcie czasu absolutnego, • stosować prawa składania i rozkładania wektorów do składania ruchów • przekształcać wzory na wysokość i zasięg rzutu poziomego w celu obliczania wskazanej wielkości fizycznej, • posługiwać się pojęciem szybkości kątowej, • stosować miarę łukową kąta, • zapisać związek między szybkością liniową i kątową 	<ul style="list-style-type: none"> • z pomocą nauczyciela przeprowadzać analizę niepewności pomiarowych • rozwiązywać nowe, typowe zadania dotyczące ruchów zmiennych • podać związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, • podać związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, • nazwać powyższe związki transformacją Galileusza i podać warunki jej stosowalności, • podać związek między przyspieszeniami w układach inercjalnych, • zmieniać układ odniesienia i opisywać ruch z punktu widzenia obserwatorów w każdym z tych układów • obliczyć wartość prędkości chwilowej ciała rzuconego poziomo i ustalić jej kierunek, • wyprowadzić związek między szybkością liniową i kątową, • rozwiązywać zadania dotyczące 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nowe, nietypowe zadania dotyczące ruchów zmiennych • wyprowadzić na przykładzie związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, • wyprowadzić związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, • przytoczyć i objaśnić zasadę względności ruchu Galileusza, podać warunki jej stosowalności, • rozwiązywać trudniejsze problemy dotyczące składania ruchów • rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące rzutu poziomego, • zaproponować i wykonać doświadczenie pokazujące, że czas spadania ciała rzuconego poziomo z pewnej wysokości jest równy czasowi spadania swobodnego z tej wysokości, • rozwiązywać problemy dotyczące ruchu niejednostajnego po okręgu

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostą wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
			<ul style="list-style-type: none"> • przekształcać wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego i zapisać różne postacie tego wzoru, • rozwiązywać zadania dotyczące rzutu poziomego, • rozwiązywać problemy dotyczące ruchu jednostajnego po okręgu • opisać rzut ukośny jako ruch, w którym nadajemy ciału prędkość skierowaną pod pewnym kątem do poziomu 	<ul style="list-style-type: none"> • *rozłożyć rzut ukośny na dwa ruchy składowe i wyprowadzić równanie toru oraz wzory na wysokość i zasięg rzutu, • *rozwiązywać zadania dotyczące rzutu ukośnego
Siła jako przyczyna zmian ruchu				

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostą wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
<p>Dynamika (siła, zasady dynamiki, zasada zachowania pędu, tarcie, ruch z tarcie, dynamika ruchu po okręgu, równia pochyła, wahadło stożkowe, bloczki, układy nieinercyjne, siła bezwładności)</p>	<ul style="list-style-type: none"> wymienić rodzaje oddziaływań występujące w przyrodzie, podać jakościowe przykłady zastosowania zasad dynamiki Newtona, rysować siły wzajemnego oddziaływania ciał zapisać wzorem i objaśnić pojęcie pędu, odpowiedzieć na pytanie: <i>Kiedy pęd ciała nie ulega zmianie?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnić stwierdzenia: <ul style="list-style-type: none"> <i>Siła jest miarą oddziaływania.</i> <i>O zachowaniu ciała decyduje zawsze siła wypadkowa wszystkich sił działających na to ciało.</i> w oddziaływaniach bezpośrednich wskazać źródło siły i przedmiot jej działania, wypowiedzieć treść zasad dynamiki, przekształcać wzór wyrażający drugą zasadę dynamiki i obliczać każdą z występujących w nim wielkości fizycznych, znajdować graficznie wypadkową sił działających na ciało na podstawie definicji przyspieszenia i drugiej zasady dynamiki wyprowadzić wzór wiążący zmianę pędu z wypadkową siłą działającą na ciało i czasem jej działania, czyli inną postacią drugiej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie „układ inercjalny” i pierwszą zasadę dynamiki jako postulat istnienia takiego układu, w przypadku kilku sił działających na ciało zapisać drugą zasadę dynamiki w postaci równania wektorowego i przekształcić je w układ równań skalarnych w obranym układzie współrzędnych, rozwiązywać typowe zadania wymagające stosowania zasad dynamiki, np. zamieszczone w podręczniku w <i>Przykładach zastosowań zasad dynamiki</i> na przykładach znajdować zmianę pędu jako różnicę pędu końcowego i początkowego, analizować związek $\Delta m\vec{v} = \vec{F}\Delta t$ i wyciągnąć wniosek w postaci zasady zachowania pędu ciała 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wartości siły wypadkowej (stała, zmienna) i jej zwrotu w stosunku do prędkości ciała ocenić rodzaj ruchu wykonywanego przez ciało, swobodnie operować zdobytą wiedzą na temat zasad dynamiki, używając precyzyjnego języka fizyki, rozwiązywać problemy o wysokim stopniu trudności uzasadnić konieczność korzystania z innej postaci drugiej zasady dynamiki w przypadku, gdy zmienia się masa ciała, na które działa siła

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
	<ul style="list-style-type: none"> • odpowiedzieć na pytania: <ul style="list-style-type: none"> – Co nazywamy układem ciał? – Jak definiujemy pęd układu ciał? – W jakim punkcie go zaczepiamy? – Jaki warunek musi być spełniony, by pęd układu ciał nie zmieniał się? • rozróżnić pojęcia siły tarcia statycznego i kinetycznego, zapisać wzór na wartość siły tarcia, rozróżnić sytuacje, w których we wzorze występuje współczynnik tarcia statycznego lub kinetycznego aktywnie uczestniczyć . w wykonywaniu doświadczeń • wskazać działanie siły dośrodkowej o stałej wartości jako warunku ruchu ciała po okręgu ze stałą szybkością, podać przykłady siły dośrodkowej o różnej naturze 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisać wzorem i objaśnić zasadę zachowania pędu dla układu ciał • zdefiniować współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, • omówić rolę tarcia na wybranych przykładach, • sporządzić i objaśnić wykres zależności wartości siły tarcia od wartości siły działającej równoległe do stykających się powierzchni dwóch ciał • opisać ruch ciała z tarciem po równi pochyłej, • wpisywać wyniki pomiarów do tabeli zaprojektowanej w podręczniku i wykonywać obliczenia • podać i objaśnić kilka postaci wzoru na wartość siły dośrodkowej 	<ul style="list-style-type: none"> • podać uogólniony wzór na położenie środka masy n ciał i go objaśnić, • graficznie znajdować pęd układu ciał, • zastosować zasadę zachowania pędu w typowych zadaniach • rozwiązywać typowe zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia posuwistego, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne • podać cele doświadczenia i opisać sposób jego wykonania, • z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych • rozwiązywać typowe zadania z zastosowaniem zasad dynamiki do ruchu po okręgu, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne 	<ul style="list-style-type: none"> • posługiwać się precyzyjnym językiem fizyki i samodzielnie przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania pędu dla układu ciał, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności • rozwiązywać trudne zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia, z dostępnych zbiorów zadań • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik • rozwiązywać problemy, w których na ciało oprócz siły normalnej do toru ruchu działa również siła styczna, • samodzielnie rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostował wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostował wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostował wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, co to znaczy, że układ odniesienia jest nieinercyjny, • wykazać na przykładzie, że w układzie nieinercyjnym zasady dynamiki się nie stosują 	<ul style="list-style-type: none"> • na przykładzie przeprowadzić rozumowanie uzasadniające konieczność wprowadzenia siły bezwładności do opisu ruchu w układzie nieinercyjnym, • zademonstrować działanie siły bezwładności, • podać wzór na wartość siły bezwładności i go objaśnić 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać typowe zadania z dynamiki w układzie nieinercyjnym, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne 	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie rozwiązywać trudniejsze problemy dynamiczne zarówno w układzie inercyjnym, jak i nieinercyjnym
Praca, moc, energia mechaniczna				
Energia mechaniczna, praca moc. (zasada zachowania energii, związek energii mechanicznej z pracą, zderzenia, sprawność urządzeń mechanicznych)	<ul style="list-style-type: none"> • napisać i objaśnić skalarny wzór na pracę stałej siły działającej pod stałym kątem do kierunku przemieszczenia, • podać jednostkę pracy 1 J i sposób jej wprowadzenia, • podać definicję mocy średniej i zapisać ją wzorem, podać jednostkę mocy 1 W i sposób jej wprowadzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisać wzór na iloczyn skalarny dwóch wektorów i podać jego podstawowe własności • podać jednostki pochodne pracy i mocy oraz ich związki z jednostkami podstawowymi, • podać wzory na moc średnią i chwilową z użyciem prędkości średniej i prędkości chwilowej, • przekształcać wzory i wykonywać proste obliczenia 	<ul style="list-style-type: none"> • korzystać z iloczynu skalarnego dwóch wektorów skierowanych pod dowolnym kątem • przeprowadzić rozumowanie konieczne do obliczenia pracy siły zmiennej, • obliczać pracę siły zmiennej na podstawie wykresu $F(x)$, • obliczać pracę wykonaną przez urządzenie, którego moc zmienia się z upływem czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania dotyczące obliczenia pracy i mocy o podwyższonym stopniu trudności, np. z wykorzystaniem zasad dynamiki

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostą wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostą wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać energię potencjalną grawitacyjną ciała w pobliżu Ziemi za pomocą wzoru $E_p = mgh$, • obliczać energię kinetyczną ciała za pomocą wzoru $E_k = \frac{mv^2}{2}$ • podać przykłady zjawisk, w których zasada zachowania energii mechanicznej jest spełniona i w których nie jest spełniona • podać przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcia: siła wewnętrzna i zewnętrzna w układzie ciał, • podać warunek, po spełnieniu którego układ może wykonać pracę, • podać definicje energii mechanicznej, potencjalnej i kinetycznej wyrażone poprzez ich zmiany, • na podstawie definicji energii kinetycznej wyprowadzić wzór, za pomocą którego obliczamy tę energię • wypowiedzieć zasadę zachowania energii mechanicznej i podać warunki, w których jest spełniona, • przytoczyć samodzielnie opisane w podręczniku przykłady, w których wykorzystuje się zasadę zachowania energii mechanicznej w celu obliczenia pewnej wielkości fizycznej, • opisać sposób postępowania w przypadkach, gdy w rozważanym problemie energia mechaniczna nie jest zachowana • zapisać i objaśnić zasady zachowania energii i pędu dla zderzeń doskonale sprężystych i niesprężystych, • zapisać i objaśnić zasadę 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, po czym poznajemy, że zmienia się energia potencjalna układu ciał, a po czym, że zmienia się energia kinetyczna • z pomocą nauczyciela przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej, • rozwiązywać typowe zadania wymagające wykorzystania zasady zachowania energii lub związku zmian energii z wykonywaną pracą • przeanalizować zderzenie doskonale sprężyste centralne dwu kulek, poruszających się z prędkościami o jednakowych kierunkach i zwrotach, i obliczyć współrzędne prędkości obu kulek po zderzeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pracę siły zewnętrznej i pracę siły grawitacyjnej przy zmianie odległości ciała od Ziemi oraz przedyskutować znak każdej z nich • samodzielnie przeprowadzić rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej dla układu dwóch ciał, • wyjaśnić, co to znaczy, że pewne siły są zachowawcze, • rozwiązywać nietypowe i trudne zadania, w których energia mechaniczna ulega zmianie • przeanalizować i obliczyć współrzędne prędkości dwu kulek po zderzeniu sprężystym centralnym w przypadku, gdy masy kulek są jednakowe i gdy pierwsza ma o wiele większą masę od drugiej

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
	<ul style="list-style-type: none"> • aktywnie uczestniczyć w wykonywaniu pomiarów, • sformułować wnioski z doświadczenia • wyjaśnić, o czym informuje nas wielkość fizyczna zwana sprawnością urządzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wyniki w tabeli, • wykonywać obliczenia szukanych wielkości z wykorzystaniem wzorów zamieszczonych w opisie doświadczenia • podać i objaśnić definicję sprawności urządzenia, • stosować definicję sprawności do rozwiązywania prostych zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • sformułować cele doświadczenia, • wykonywać kolejne czynności wymienione w opisie doświadczenia, • z pomocą nauczyciela przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych • przeprowadzić rozumowanie wyjaśniające sposób obliczania sprawności równi pochyłej i bloku nieruchomego 	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielnie przestudiować opis doświadczenia zamieszczony w podręczniku i precyzyjnie go przedstawić na lekcji, • samodzielnie przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych i skomentować jej wynik • przeprowadzić rozumowanie ukazujące sposób obliczania sprawności układu urządzeń, • rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności
Zjawiska hydrostatyczne				

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
<p>Zjawiska hydrostatyczne i aerostatyczne (ciśnienie, prawo Pascala, prawo Archimedesesa, naczynia połączone, zastosowanie prawa Archimedesesa do wyznaczania gęstości)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podać definicję ciśnienia i jego jednostkę, • wyjaśnić pojęcia: ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie hydrostatyczne oraz posługiwać się tymi pojęciami, • wskazać, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne • podać przykłady zastosowania naczyń połączonych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzić i objaśnić wzór informujący, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, • omówić zastosowania prawa Pascala • sformułować i objaśnić prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych, • za pomocą naczyń połączonych wyznaczyć nieznaną gęstość cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, na czym polega paradoks hydrostatyczny, • sformułować i objaśnić prawo Pascala • wykorzystywać prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystać i prezentować wiedzę o urządzeniach hydraulicznych i pneumatycznych, pochodzącą z różnych źródeł
	<ul style="list-style-type: none"> • opisać przykłady zachowania się ciał (np. okrętów, balonów) wynikające z obowiązywania prawa Archimedesesa • podać definicję gęstości ciała i jej jednostkę, • opisać poznany w szkole podstawowej sposób doświadczalnego wyznaczania gęstości ciała stałego lub cieczy, • mierzyć gęstość cieczy za pomocą areometru 	<ul style="list-style-type: none"> • sformułować i objaśnić prawo Archimedesesa, • na podstawie analizy sił działających na ciało zanurzone w cieczy wnioskować o warunkach pływania i tonięcia ciała w cieczy, • rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem obliczania siły wyporu • z pomocą nauczyciela opisać metodę wyznaczania gęstości ciała stałego i cieczy na podstawie prawa Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadzić rozumowanie wyjaśniające, dlaczego zbudowany częściowo z metalu okręt nie tonie, • rozwiązywać problemy jakościowe i ilościowe związane z zastosowaniem prawa Archimedesesa • samodzielnie opisać metodę wyznaczania gęstości ciała stałego i cieczy, w której wykorzystuje się prawo Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzić prawo Archimedesesa na drodze rozumowania, • rozwiązywać nietypowe problemy z zastosowaniem prawa Archimedesesa • skorzystać z różnych źródeł i zapoznać się z prawami hydrodynamiki (np. prawem Bernoulliego) oraz omówić ich skutki

Temat według programu	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń potrafi:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń sprostał wymaganiom na niższy stopień oraz potrafi:	Wymagania rozszerzone (ocena dobra) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:	Wymagania dopełniające (oceny bardzo dobra i celująca) Uczeń sprostał wymaganiom na niższe stopnie oraz potrafi:
Niepewności pomiarowe				
<p>Pomiary bezpośrednie. Niepewności pomiarów bezpośrednich. Niepewności pomiarów pośrednich i ich szacowanie. Dopasowanie prostej do wyników pomiarów</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić przykłady pomiarów bezpośrednich, czyli prostych, • wymienić przykłady pomiarów pośrednich, czyli złożonych, • wyjaśnić, w jaki sposób wykonuje się pomiary proste, • wyjaśnić na przykładach przyczyny popełniania podczas pomiarów błędów grubych i systematycznych, • wyjaśnić, dlaczego przy pomiarze czasu stoperem przyjmujemy niepewność większą od najmniejszej działki przyrządu • wyjaśnić, co to znaczy, że pomiar jest pośredni, czyli złożony 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, na czym polega różnica między błędem a niepewnością pomiaru, • zapisać wynik pojedynczego pomiaru wraz z niepewnością pomiarową i objaśnić ten wynik, • obliczyć średnią arytmetyczną wyników pomiarów i oszacować jej niepewność, • oszacować niepewność względną i procentową • z pomocą nauczyciela oszacować niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić najczęściej występujące źródła niepewności pomiarowych, • objaśnić, co nazywamy rozdzielczością przyrządu i kiedy możemy przyjąć ją jako niepewność pomiaru • samodzielnie oszacować niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP, • przedstawić graficznie wyniki pomiarów wraz z niepewnościami 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić potrzebę dobrania odpowiednio precyzyjnego przyrządu do określonego pomiaru, • wymienić zasady zaokrąglania wyników pomiarów i niepewności do odpowiedniej liczby cyfr znaczących • dopasować prostą do wyników pomiaru i zinterpretować jej nachylenie, • swobodnie operować zdobytą wiedzą na temat niepewności pomiarowych, używając precyzyjnego języka fizyki