

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z fizyki dla klasy pierwszej (zakres rozszerzony)

Wymagania edukacyjne uwzględniają zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie

Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (na stopień dopuszczający - łatwe; na stopień dostateczny - umiarkowanie trudne); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający - przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).

Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).

W wypadku wymagań na stopnie wyższym niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry - umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry - trudne).

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności i złożoności.

Wymagania na kolejne stopnie się kumulują - obejmują również wymagania na stopnie niższe.

Ocena			
Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
Wprowadzenie			
Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• podaje przykłady zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie• przelicza wielokrotności i podwielokrotności• wymienia prowadzenie doświadczeń oraz modelowanie matematyczne obserwowanych zjawisk i obiektów	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• wyjaśnia, na czym polega modelowanie matematyczne• wyjaśnia przyczyny wprowadzenia międzynarodowego układu jednostek miar (układu SI)• wyraża wielkości w podstawowych jednostkach układu SI; przelicza	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• podaje rzędy wielkości rozmiarów i mas obiektów, którymi zajmuje się fizyka• wskazuje przykłady wzajemnego uzupełniania się doświadczenia i modelowania matematycznego w naukach ścisłych	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą miar wzorcowych i jednostek wielkości mierzalnych• ^D posługuje się pojęciem niepewności standardowej wartości średniej; oblicza ją

<p>jako metody badań fizyki</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega prowadzenie doświadczeń fizycznych • rozróżnia pojęcia: zjawiska fizycznego, obiektu, wielkości fizycznej • wyjaśnia, na czym polega pomiar; wymienia podstawowe wielkości mierzone podczas badania ruchu • określa sposób zapisu wyniku pomiaru (wraz z jednostką); wymienia podstawowe jednostki układu SI: długości, masy i czasu • przeprowadza pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; wyjaśnia, dlaczego wykonuje się pomiary wielokrotnie • posługuje się pojęciem niepewności pomiaru; zapisuje wynik wraz z jego jednostką, uwzględniając informacje o niepewności • zapisuje wyniki pomiarów w tabeli • przeprowadza proste obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą i podaje jej przykłady • odczytuje dane przedstawione w tabelach i na wykresach zależności liniowych • rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne; podaje przykłady • określa cechy wektora 	<p>wielokrotności i podwielokrotności (korzystając z tabeli przedrostków) oraz jednostki czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje notację wykładniczą • wyznacza średnią z wyników pomiaru wykonanego wielokrotnie • przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem • posługuje się pojęciami: proporcjonalności prostej, proporcjonalności odwrotnej, zależności liniowej (funkcja liniowa); podaje przykłady • posługuje się pojęciem współczynnika kierunkowego • interpretuje wykresy zależności liniowych (nachylenie prostej i punkty przecięcia z osiami) • rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wykresów • wykonuje graficznie działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie przez liczbę) • wykonuje graficznie działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie) o różnych kierunkach 	<ul style="list-style-type: none"> • określa miary wzorcowe w układzie SI: długości, masy i czasu • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych (w tym tekstów popularnonaukowych), dotyczących miar wzorcowych i jednostek wielkości fizycznych • posługuje się pojęciami: niepewności maksymalnej wartości średniej, niepewności względnej; oblicza te niepewności • interpretuje wzory opisujące zależności między wielkościami fizycznymi • sporządza wykresy zależności liniowych • opisuje za pomocą wzorów zależności liniowe przedstawione na wykresie 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania związane z opisywaniem zależności między wielkościami
--	--	--	--

Ruch prostoliniowy

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem punktu materialnego • definiuje ruch, posługując się pojęciem układu odniesienia • opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki • rozróżnia prędkość średnią i prędkość chwilową; podaje przykłady • nazywa ruch po torze prostoliniowym ze stałą prędkością ruchem jednostajnym prostoliniowym; wskazuje przykłady; rysuje wykres $v(t)$ • wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu; rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji • posługuje się pojęciem niepewności pomiaru; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, uwzględniając informacje o niepewności • oblicza parametry ruchu jednostajnego prostoliniowego (prędkość i drogę), wykorzystując równanie ruchu jednostajnego prostoliniowego (zależność $x(t)$); zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania • posługuje się pojęciem średniej wartości prędkości • nazywa ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym ruch po torze prostoliniowym, w którym wartość prędkości zmienia się ze stałym przyspieszeniem; podaje przykłady 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego punkt materialny jest modelem ciała • określa położenie punktu materialnego za pomocą współrzędnej położenia • opisuje ruch względem różnych układów odniesienia; posługuje się pojęciem wektora przemieszczenia; rozróżnia pojęcia: położenia, przemieszczenia i drogi • opisuje ruch prostoliniowy, posługując się pojęciem wektora przemieszczenia • przedstawia graficznie wektory położenia oraz wektor przemieszczenia w wybranym układzie odniesienia • opisuje wektory przemieszczenia podczas ruchu ciał po prostej (określa współrzędną wektora przemieszczenia) • dodaje wektory przemieszczenia leżące na jednej prostej • posługuje się pojęciem prędkości jako wielkości wektorowej • posługuje się pojęciami: współrzędnej wektora prędkości, prędkości średniej, prędkości chwilowej; oblicza ich wartości • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy infografiki zamieszczonej w podręczniku, dotyczącej prędkości występujących w przyrodzie • opisuje ruch jednostajny prostoliniowy, posługując się zależnością położenia od czasu • wyznacza położenie, wartość prędkości i drogę w ruchu jednostajnym na podstawie danych zawartych w tabelach i wykresach • sporządza i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu jednostajnego prostoliniowego od czasu; właściwie skaluje, oznacza i doбира zakresy osi; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na wektorach przemieszczenia • wyprowadza równanie ruchu jednostajnego prostoliniowego (zależność położenia od czasu) • uwzględnia niepewności pomiarów przy sporządzaniu i interpretowaniu wykresów zależności parametrów ruchu jednostajnego prostoliniowego od czasu • zaznacza niepewności pomiarów przy sporządzaniu wykresu zależności $x(t)$; dopasowuje prostą do punktów na wykresie, a na podstawie jej nachylenia wyznacza prędkość ciała • szacuje wartość spodziewanego wyniku pomiaru lub obliczeń, interpretuje otrzymany wynik i ocenia jego realność • opisuje rzut pionowy jako przykład ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego; rysuje wykresy $v(t)$ • wyprowadza i interpretuje wzór przedstawiający zależność położenia od czasu w ruchu jednostajnie zmiennym, korzystając z wykresu zależności $v(t)$; opisuje zależność drogi od czasu • sporządza i interpretuje wykresy zależności drogi od czasu i drogi od kwadratu czasu w ruchu jednostajnie zmiennym z uwzględnieniem niepewności; dopasowuje prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu $s(t^2)$, interpretuje nachylenie tej prostej i punkty przecięcia z osiami; wyznacza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza niepewność pomiaru prędkości ciała wyznaczonej na podstawie nachylenia prostej dopasowanej do punktów na wykresie zależności $x(t)$ w ruchu jednostajnym prostoliniowym • projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego; opracowuje wyniki; prezentuje i ocenia badanie • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – opisywaniem ruchów prostoliniowych, – ruchem jednostajnym prostoliniowym, – ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość • posługuje się pojęciem przyspieszenia wraz z jego jednostką do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego • stosuje w obliczeniach związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w jakim ta zmiana nastąpiła • informuje, że pole pod wykresem zależności $v(t)$ jest liczbowo równe drodze przebytej przez ciało • przeprowadza proste doświadczenie (badanie ruchu), korzystając z jego opisu; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; formułuje wnioski; rozwiązuje proste zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – obliczaniem prędkości średniej i chwilowej, – ruchem jednostajnym prostoliniowym, korzystając z równania ruchu jednostajnego, wzoru na drogę i wykresów zależności parametrów ruchu od czasu, – ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym, <p>w szczególności: przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania</p>	<p>dopasowuje prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu; interpretuje nachylenie tej prostej i punkty przecięcia z osiami</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem wartości wektora prędkości średniej • rozróżnia pojęcia średniej wartości prędkości i wartości wektora prędkości średniej • rysuje i interpretuje wykresy dotyczące ruchu przy skokowych zmianach wartości prędkości i zwrotu prędkości • posługuje się pojęciem przyspieszenia jako wielkości wektorowej; rozróżnia przyspieszenia średnie i chwilowe • opisuje ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami wartości prędkości i przyspieszenia od czasu • wyznacza wartości zmiany prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym na podstawie danych zawartych w tabelach i wykresach sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu; właściwie skaluje, oznacza i doбира zakresy osi • opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego; rysuje wykresy $v(t)$ • opisuje ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami: położenia, wartości prędkości i drogi od czasu (za pomocą wzorów i wykresów) • wyjaśnia, że pole pod wykresem zależności $v(t)$ jest liczbowo równe zmianie położenia ciała 	<p>przyspieszenie ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych (w tym tekstów popularnonaukowych) dotyczących ruchów prostoliniowych • projektuje i przeprowadza proste doświadczenie obrazujące ruch ciała; rejestruje je za pomocą kamery; modyfikuje jego przebieg; przeprowadza doświadczenie (badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego); analizuje i opracowuje wyniki • projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia: <ul style="list-style-type: none"> – prędkości ciała, – przyspieszenia ciała, – modyfikuje jego przebieg; prezentuje wyniki • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – opisywaniem ruchów prostoliniowych, – obliczaniem prędkości średniej i chwilowej, – ruchem jednostajnym prostoliniowym, – ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym 	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w obliczeniach zależność położenia od czasu (równanie ruchu) w ruchu jednostajniezmiennym • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego, – badanie ruchu jednostajnie zmiennego, korzystając z ich opisu; analizuje i opracowuje uzyskane wyniki • rozwiązuje proste zadania związane z działaniami na wektorach i określaniem położenia ciała • rozwiązuje typowe zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – opisywaniem ruchów prostoliniowych, – obliczaniem prędkości średniej i chwilowej, – ruchem jednostajnym prostoliniowym, korzystając z równania ruchu jednostajnego, wzoru na drogę i wykresów zależności parametrów ruchu od czasu, – ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym, <p>w szczególności: posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem; sporządza i interpretuje wykresy</p>		
Ruch krzywoliniowy			
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia pojęcia toru i drogi; wskazuje 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem wektora położenia; 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia graficznie wektory 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • Dopisuje i analizuje rzut ukośny;

<p>w otoczeniu przykłady ruchów krzywoliniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, opisuje i analizuje przykłady względności ruchu • opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami • opisuje zmiany prędkości w ruchu po okręgu; rozróżnia przyspieszenie średnie i przyspieszenie chwilowe • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie rzutu poziomego, – badanie ruchu względem różnych układów odniesienia, <p>korzystając z ich opisów; przedstawia wyniki doświadczeń i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące ruchu krzywoliniowego, posługując się pojęciami: przemieszczenia, prędkości średniej i prędkości chwilowej, – związane z rzutem poziomym, – dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia, – związane z ruchem jednostajnym po okręgu, – związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym, <p>w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik</p>	<p>opisuje położenie punktu materialnego na płaszczyźnie i w przestrzeni za pomocą współrzędnych i wektora położenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się wektorem przemieszczenia wraz z jego jednostką w ruchu krzywoliniowym; określa cechy wektora przemieszczenia • wyznacza wektor przemieszczenia jako różnicę wektorów położenia końcowego i położenia początkowego • wykorzystuje do opisu ruchu krzywoliniowego pojęcie wektora prędkości wraz z jej jednostką; rozróżnia prędkość średnią i prędkość chwilową; oblicza te prędkości • wykazuje niezależność ruchu poziomego i ruchu pionowego w rzucie poziomym na podstawie doświadczenia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczenia • opisuje rzut poziomy jako dwa niezależne ruchy: spadek swobodny (w pionie) i ruch jednostajny (w poziomie) • analizuje rzut poziomy; wykorzystuje równanie ruchu jednostajnego dla współrzędnej poziomej i równanie ruchu jednostajnie zmiennego dla współrzędnej pionowej • przedstawia graficznie tor ciała w rzucie poziomym; zaznacza wektor prędkości w różnych punktach toru • zapisuje wzory na współrzędne x i y położenia ciała w dowolnej chwili w rzucie poziomym, wykorzystując równania ruchu jednostajnego i ruchu jednostajnie zmiennego • opisuje tor ruchu w rzucie poziomym jako 	<p>prędkości średniej i chwilowej w ruchu krzywoliniowym; określa cechy tych wektorów</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozkłada wektor prędkości w różnych punktach toru ciała w rzucie poziomym na składowe: poziomą i pionową • opisuje zależność $y(x)$ w rzucie poziomym jako parabolę; wyznacza i interpretuje współczynnik w równaniu paraboli $y = ax^2$ • stosuje zasadę dodawania wektorów do graficznego wyznaczania prędkości ciał względem różnych układów odniesienia • wyznacza prędkość ciała względem różnych układów odniesienia; graficznie ilustruje i oblicza prędkości względne dla ruchów wzdłuż prostej i na płaszczyźnie • wyprowadza i interpretuje związek pomiędzy prędkością liniową a prędkością kątową w ruchu po okręgu • opisuje ruch niejednostajny po okręgu; rozróżnia prędkość kątową średnią i prędkość chwilową; posługuje się pojęciem przyspieszenia kąтового wraz z jego jednostką • wykazuje graficznie, że wektor przyspieszenia dośrodkowego jest skierowany w stronę środka okręgu • wyprowadza i interpretuje związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem 	<p>wyznacza zasięg rzutu ukośnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizuje i rozwiązuje zadania dotyczące sytuacji, w których obserwator opisujący ruch jest w ruchu względem wybranego układu odniesienia • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z rzutem poziomym i Drzutem ukośnym, – dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia, – związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym • realizuje i prezentuje własny projekt związany z badaniem ruchu
---	---	---	--

<p>zgodnie z zasadami zaokrąglania</p>	<p>parabolę</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, opisuje i analizuje przykłady względności ruchu • opisuje składanie prędkości na wybranym przykładzie • analizuje ruch wzdłuż jednej prostej i ruch na płaszczyźnie względem różnych układów odniesienia; wykonuje schematyczne rysunki w celu zilustrowania tych ruchów • zapisuje i interpretuje zasadę składania prędkości • opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami przemieszczenia kąowego i prędkości kąowej wraz z ich jednostkami; posługuje się radianem jako miarą łukową kąta • wymienia i wykorzystuje zależności między wielkościami opisującymi ruch jednostajny po okręgu • wyznacza graficznie wektor zmiany prędkości w ruchu po okręgu; określa kierunek i zwrot przyspieszenia dośrodkowego • opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: prędkości liniowej, prędkości kąowej i przyspieszenia dośrodkowego wraz z ich jednostkami • stosuje w obliczeniach związki między promieniem okręgu, prędkością kąową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym • przedstawia wybrane informacje z historii fizyki dotyczące badania przez Galileusza spadania ciał • przeprowadza doświadczenie – badanie ruchu względem różnych układów odniesienia; planuje i modyfikuje jego przebieg; przedstawia wyniki 	<p>dośrodkowym</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia przyspieszenie dośrodkowe i przyspieszenie kąowe; wyjaśnia, na czym polega różnica między przyspieszeniem kąowym a przyspieszeniem dośrodkowym; wykazuje, że w ruchu jednostajnym po okręgu przyspieszenie kąowe jest równe zero • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych (w tym tekstów popularnonaukowych) dotyczących ruchów krzywoliniowych • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące ruchu krzywoliniowego, posługując się pojęciami: przemieszczenia, prędkości średniej i prędkości chwilowej, – związane z rzutem poziomym i Drzutem ukośnym, – dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia, – związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kąową i prędkością liniową, – związane z ruchem po okręgu, realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu, opisany w podręczniku • realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu, opisany w podręczniku 	
--	---	---	--

	<p>doświadczenia i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z rzutem poziomym, – dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia, – związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym, <p>w szczególności: posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem</p>		
--	--	--	--

Siła jako przyczyna zmian ruchu

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływania, posługując się pojęciem siły (jako wielkości wektorowej) wraz z jej jednostką; przedstawia siłę za pomocą wektora • rozróżnia siły wypadkową i równoważącą; posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje w obliczeniach związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym • wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; doświadczalnie ilustruje pierwszą 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje siły na przedstawionych ilustracjach (rysunkach, zdjęciach); wyjaśnia na przykładzie, że skutek działania siły zależy od punktu jej przyłożenia • wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie • wykonuje graficznie rozkładanie siły na składowe • rysuje składowe siły ciężkości na równi pochyłej, działające równolegle i prostopadle do powierzchni równi; opisuje je • stosuje zasady dynamiki pierwszą i drugą do opisu zachowania się ciał; wykorzystuje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza siłę wypadkową dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie; oblicza wartość tej siły • wyznacza składowe siły ciężkości na równi pochyłej, działające równolegle i prostopadle do powierzchni równi • wyjaśnia na przykładach praktyczne wykorzystanie dodawania sił rozkładania ich na składowe • analizuje wzajemne oddziaływanie i zachowanie się ciał; przewiduje i uzasadnia ich skutki, posługując się trzecią zasadą dynamiki • analizuje ruch ciała na równi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe, – wykorzystaniem zasad dynamiki pierwszej i drugiej oraz równań ruchu, – wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki, – ruchem, z uwzględnieniem sił tarcia i wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki, – ruchem po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu,
--	---	--	---

<p>zasadę dynamiki; posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciała; wskazuje w otoczeniu przykłady bezwładności ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu (tarcia, oporu powietrza) analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki; stosuje w obliczeniach związki między siłą i masą a przyspieszeniem opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki oraz pojęciem siły jako wielkości wektorowej; wskazuje w otoczeniu przykłady wzajemnego oddziaływania ciał doświadczalnie ilustruje trzecią zasadę dynamiki, korzystając z opisu doświadczenia opisuje opory ruchu (opory ośrodka, tarcie); wskazuje w otoczeniu przykłady szkodliwości i użyteczności tarcia wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu, określa jej zwrot; wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami; stosuje drugą i trzecią zasadę dynamiki do opisu ruchu po okręgu przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> badanie skutków oddziaływań, wyznaczanie wartości siły, badanie równoważenia się sił, obserwacje ruchu po okręgu, 	<p>pojęcie siły jako wielkości wektorowej do opisu różnych możliwości ruchu ciał; opisuje ruch ciał na równi pochyłej, wyjaśnia niezależność ruchów</p> <ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie ilustruje trzecią zasadę dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu, przedstawia jego wyniki i formułuje wnioski stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał; opisuje na przykładzie skutki wzajemnego oddziaływania ciał rysuje (przedstawia za pomocą wektorów), oznacza i opisuje siły wzajemnego oddziaływania ciał; wyjaśnia na przykładzie, dlaczego siły wynikające z trzeciej zasady dynamiki się nie równoważą rozróżnia i opisuje tarcie statyczne i tarcie kinetyczne; rozróżnia współczynniki tarcia kinetycznego i tarcia statycznego, posługuje się tymi współczynnikami, wyjaśnia, od czego one zależą opisuje ruch ciał, posługując się pojęciem siły tarcia; zaznacza wektor siły tarcia i określa jego cechy; omawia rolę tarcia na wybranych przykładach analizuje i opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem okręgu; wyjaśnia rolę siły tarcia na wybranych przykładach ruchu po okręgu opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: prędkości kątowej, przyspieszenia dośrodkowego i siły dośrodkowej wraz z ich jednostkami stosuje w obliczeniach związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową, przyspieszeniem 	<p>pochyłej; wykonuje graficznie rozkład sił, wyznacza składowe siły ciężkości i siłę tarcia oraz wartość współczynnika tarcia</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mikroskopową przyczynę występowania sił tarcia wyprowadza i interpretuje związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową, przyspieszeniem dośrodkowym i siłą dośrodkową omawia różnice między opisem ruchu ciał w układach inercjalnych i nieinercjalnych stosuje pojęcie sił bezwładności do opisu ruchu ciał w układach nieinercjalnych Dopisuje stan niedociążenia planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń: <ul style="list-style-type: none"> badania równoważenia się sił, badania, jak przyspieszenie zależy od siły i masy, doświadczenia ilustrującego trzecią zasadę dynamiki, badania zależności tarcia od przyłożonej siły i rodzaju powierzchni oraz siły nacisku, formułuje hipotezy i prezentuje kroki niezbędne do ich weryfikacji sporządza i interpretuje wykresy zależności: <ul style="list-style-type: none"> przyspieszenia od siły $a(F)$ i masy $a(m)$ oraz odwrotności masy $a\left(\frac{1}{m}\right)$, tarcia od siły nacisku (wyznacza współczynnik tarcia), siły dośrodkowej od kwadratu prędkości liniowej, 	<p>prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym i siłą dośrodkową,</p> <ul style="list-style-type: none"> siłami bezwładności oraz opisem zjawisk (ruchu ciał) w układach inercjalnych i nieinercjalnych realizuje i prezentuje własny projekt związany z ruchem i siłami
--	---	--	---

<p>korzystając z ich opisu; przedstawia wyniki doświadczeń i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe, – wykorzystaniem pierwszej i drugiej zasady dynamiki, – wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki, – ruchem jednostajnym po okręgu, siłami bezwładności, w szczególności: wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i rysunków informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania 	<p>dośrodkowym i siłą dośrodkową</p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia układy inercjalne i nieinercjalne posługuje się pojęciem siły bezwładności; wyjaśnia na przykładach przyczynę działania siły bezwładności, określa jej cechy, przedstawia na rysunku jej kierunek i zwrot; posługuje się pojęciem siły odśrodkowej stosuje zasadę równoważności układów inercjalnych (zasadę względności Galileusza) opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, lub zaczerpniętych z internetu, dotyczących zasad dynamiki, w tym historii ich formułowania przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – bada, jak przyspieszenie zależy od siły i masy, – bada zależność tarcia od przyłożonej siły i rodzaju powierzchni oraz siły nacisku, – doświadczalnie wyznacza wartość współczynnika tarcia na podstawie analizy ruchu ciała na równi, – doświadczalnie bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu, – doświadczalnie demonstruje zachowanie ciał w układach poruszających się z przyspieszeniem <p>korzystając z ich opisu; przedstawia, analizuje i opracowuje uzyskane wyniki, formułuje wnioski</p>	<p>na podstawie wyników doświadczeń; uwzględnia niepewności pomiarów i opory ruchu; dopasowuje prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu, interpretuje jej nachylenie i punkty przecięcia z osiami, wyznacza, określa i interpretuje jej współczynnik kierunkowy</p> <ul style="list-style-type: none"> opracowuje wyniki doświadczenia – badania związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu doświadczalnie ilustruje stan nieważkości i działanie siły odśrodkowej rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe, – wykorzystaniem zasad dynamiki pierwszej i drugiej oraz równań ruchu, – wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki, – ruchem – z uwzględnieniem sił tarcia i wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki, – ruchem po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym i siłą dośrodkową, – siłami bezwładności oraz opisem zjawisk (ruchu ciał) w układach inercjalnych i nieinercjalnych 	
---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe zadania lub problemy związane z: <ul style="list-style-type: none"> – dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe, – wykorzystaniem zasad dynamiki, pierwszej i drugiej, – wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki, – ruchem – z uwzględnieniem sił tarcia i wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki, ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym i siłą dośrodkową – siłami bezwładności, • w szczególności: tworzy rysunki schematyczne, sporządza i interpretuje wykresy, posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik, wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem • dokonuje syntezy wiedzy o ruchu i siłach; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności 	<ul style="list-style-type: none"> • realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem siły Coriolisa, opisany w podręczniku 	
Praca i moc. Energia mechaniczna			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami pracy mechanicznej i mocy wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą, na jakiej ta praca została wykonana, oraz związek 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje zależność pracy od kąta między wektorem siły a kierunkiem ruchu ciała; wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od tego kąta; przedstawia rozkład sił podczas 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę na podstawie wykresów zależności $F(s)$ i $P(t)$ • wykazuje, że praca wykonana nad ciałem przez siłę równoważącą siłę ciężkości jest równa przyrostowi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania lub problemy związane: <ul style="list-style-type: none"> – z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, – z energią potencjalną,

<p>mocy z pracą i czasem, w jakim została wykonana; opisuje dżul i wat za pomocą jednostek podstawowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii, w tym energii potencjalnej grawitacji wraz z jej jednostką; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji • wymienia różne formy energii, podaje ich przykłady z otoczenia • posługuje się pojęciem energii kinetycznej wraz z jej jednostką, oblicza energię kinetyczną; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; wyznacza zmianę energii kinetycznej • wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk • wskazuje w otoczeniu przykłady przemian energii • posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości wraz z jej jednostką • posługuje się pojęciem pędu i jednostką pędu • rozróżnia zderzenia sprężyste i zderzenia niesprężyste; wskazuje w otoczeniu przykłady zderzeń • analizuje artykuł popularnonaukowy; wyodrębnia informacje kluczowe i posługuje się nimi • rozwiązuje proste zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, – związane z energią potencjalną, – korzystając ze wzoru na energię kinetyczną i zasady zachowania energii, 	<p>przesuwania ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje pole pod wykresem zależności siły od drogi i pole pod wykresem zależności mocy od czasu jako wykonaną pracę • wyjaśnia na przykładzie, że praca wykonana nad ciałem przez siłę równoważącą siłę ciężkości nie zależy od sposobu przemieszczania ciała • wyjaśnia na wybranym przykładzie, że energia potencjalna ciała zależy od poziomu odniesienia; oblicza energię potencjalną ciała • wyjaśnia, jak zmienia się energia, jeśli siła wykonuje pracę dodatnią, a jak, jeśli siła wykonuje pracę ujemną • analizuje przemiany energii na wybranych przykładach • stosuje w obliczeniach zasadę zachowania energii mechanicznej • analizuje na wybranym przykładzie (np. skoku o tyczce) przemiany energii • stosuje w obliczeniach zależność $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ • interpretuje drugą zasadę dynamiki jako związek między zmianą pędu i popędem siły • wykorzystuje zasadę zachowania pędu do opisu zachowania się izolowanego układu ciał oraz wyjaśnienia zjawiska odrzutu; wskazuje przykłady zjawisk, w których spełniona jest zasada zachowania pędu • analizuje zderzenia niesprężyste; stosuje zasadę zachowania pędu w opisach zderzeń niesprężystych i w obliczeniach • analizuje zderzenia sprężyste na wybranych przykładach; stosuje zasadę zachowania energii kinetycznej i zasadę zachowania pędu w opisach zderzeń sprężystych i w obliczeniach 	<p>energii potencjalnej ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że praca wykonana nad ciałem przez stałą siłę podczas rozpędzania ciała jest równa przyrostowi jego energii kinetycznej • posługuje się pojęciem sprawności urządzeń mechanicznych; stosuje w obliczeniach pojęcie sprawności • analizuje przemiany energii na przykładach innych niż opisane w podręczniku • wykazuje zależność $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ • uzasadnia zasadę zachowania pędu, korzystając z zależności oraz trzeciej zasady dynamiki • wyjaśnia, dlaczego w przypadku zderzenia niesprężystego suma energii kinetycznych zderzających się ciał przed zderzeniem jest większa niż po zderzeniu • rozróżnia zderzenia centralne i zderzenia niecentralne, ilustruje je graficznie; opisuje je na przykładach (np. z różnych dyscyplin sportu) • analizuje i opisuje zderzenia sprężyste ciał o różnych masach, ilustruje je na rysunkach schematycznych; wykazuje doświadczalnie i wyznacza zmiany prędkości • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, lub zaczerpniętych z internetu, dotyczącymi: <ul style="list-style-type: none"> – mocy i sprawności różnych urządzeń, – form energii 	<ul style="list-style-type: none"> – z wykorzystaniem zasad dynamiki i zasady zachowania energii, – z energią potencjalną sprężystości, – z wykorzystaniem zasady zachowania pędu oraz zależności $\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$ – ze zderzeniami sprężystymi • realizuje i prezentuje własny projekt związany z energią i pędem
---	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> - związane wykorzystaniem zasady zachowania pędu i drugiej zasady dynamiki w postaci $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ - dotyczące zderzeń niesprężystych, w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia własnymi słowami główne tezy artykułu popularnonaukowego pt. <i>Czy można biegać po wodzie</i>; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tego tekstu do rozwiązywania zadań lub problemów • doświadczalnie bada: <ul style="list-style-type: none"> - od czego zależy, a od czego nie zależy energia potencjalna ciała, korzystając z opisu doświadczenia, - zderzenia ciał; wyznacza masę lub prędkość jednego z ciał, korzystając z zasady zachowania pędu, - zjawisko odrzutu oraz wyznacza prędkości ciał po odrzucie, przedstawia, analizuje i opracowuje wyniki doświadczenia, uwzględnia niepewności pomiarów i formułuje wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> - związane z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - związane z energią potencjalną, - korzystając ze wzoru na energię kinetyczną i zasady zachowania energii, - związane z wykorzystaniem zasady zachowania pędu oraz drugiej zasady dynamiki w postaci $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ - dotyczące zderzeń niesprężystych, w szczególności: posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik, wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem • dokonuje syntezy wiedzy o energii i pędzie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> - związane z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - związane z wykorzystaniem zasad dynamiki i zasady zachowania energii, - związane z wykorzystaniem zasady zachowania pędu oraz zależności $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$ - dotyczące zderzeń sprężystych. • planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> - badania, od czego zależy, a od czego nie zależy energia potencjalna ciała, - badania zjawiska odrzutu, - badania zderzeń ciał oraz wyznaczania masy lub prędkości jednego z ciał, z wykorzystaniem zasady zachowania pędu, <p>samodzielnie wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące treści rozdziału <i>Energia i pęd</i>, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów</p>	
--	--	--	--

Hydrostatyka			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jednostką oraz prawem Pascala; rozróżnia parcie i ciśnienie, stosuje w obliczeniach związek między parciem a ciśnieniem • posługuje się pojęciem gęstości wraz z jej jednostką; stosuje w obliczeniach związek gęstości z masą i objętością • posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego • posługuje się pojęciem siły wyporu oraz prawem Archimiedesa dla cieczy i gazów • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: <ul style="list-style-type: none"> – związane z przenoszeniem ciśnienia – obserwuje równowagę cieczy w naczyniach połączonych – demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy; formułuje wnioski • rozwiązuje proste zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z pojęciem ciśnienia oraz prostymi urządzeniami hydraulicznymi – związane z ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym – związane z siłą wyporu, wykorzystując prawo Archimiedesa; <p>w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie ciśnienia do wyjaśniania zjawisk, wyjaśnia zjawiska za pomocą prawa Pascala • podaje przykłady praktycznych zastosowań prawa Pascala • stosuje w obliczeniach związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością • podaje prawo naczyń połączonych i analizuje równowagę cieczy w naczyniach połączonych • stosuje pojęcia ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego do wyjaśniania zjawisk • stosuje w obliczeniach prawo Archimiedesa • analizuje siły działające na ciało całkowicie i częściowo zanurzone w cieczy, opisuje warunki pływania ciał • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi – związane z ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym – związane z siłą wyporu, wykorzystując prawo Archimiedesa <p>w szczególności: posługuje się tablicami fizycznymi, kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych oraz kalkulatorem, wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik, sporządza i interpretuje wykresy</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania wybranych urządzeń hydraulicznych • doświadczalnie wyznacza ciśnienie atmosferyczne • wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne; opisuje i wyjaśnia paradoks hydrostatyczny • wyjaśnia, od czego i jak zależy ciśnienie atmosferyczne; porównuje zmiany ciśnienia w słupie cieczy i słupie powietrza, wyjaśnia różnicę • uzasadnia (wyprowadza) wzór na siłę wyporu • planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń (formułuje hipotezę i prezentuje kroki niezbędne do jej weryfikacji) związanych z przenoszeniem ciśnienia • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi – związane z ciśnieniem hydrostatycznym i ciśnieniem atmosferycznym – związane z siłą wyporu, z wykorzystaniem prawa Archimiedesa • realizuje i prezentuje projekt Fontanna Herona opisany w podręczniku 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe, złożone zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi – związane z ciśnieniem hydrostatycznym i ciśnieniem atmosferycznym – związane z siłą wyporu, z wykorzystaniem prawa Archimiedesa • projektuje, wykonuje i demonstruje działający model fontanny Herona; formułuje i weryfikuje hipotezy • realizuje i prezentuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Hydrostatyka</i>

<p>opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania</p>	<ul style="list-style-type: none">• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, lub zaczerpniętych z internetu, dotyczącymi w szczególności:<ul style="list-style-type: none">– ciśnienia– siły wyporu• dokonuje syntezy wiedzy z hydrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności	<ul style="list-style-type: none">• samodzielnie wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe, dotyczące treści rozdziału <i>Hydrostatyka</i>, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów	
--	---	---	--