

Fizyka (zakres rozszerzony)

Wymagania edukacyjne – klasa 1C.

Podręcznik: NOWE Zrozumieć fizykę cz. 1. Podręcznik. Liceum i technikum. Zakres rozszerzony, nr dopuszczenia MEiN 1219/1/2024, autorzy: Braun Marcin, Byczuk Krzysztof, Seweryn-Byczuk Agnieszka, Wójtowicz Elżbieta

Program: Program nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym dla liceum i technikum, NOWE Zrozumieć fizykę, autorzy: Marcin Braun, Agnieszka Byczuk, Krzysztof Byczuk, Zuzanna Suwald, Stanisław Suwald, wyd. Nowa Era

Uwaga! Szczegółowe warunki i sposób oceniania określa statut szkoły

Zasady ogólne

1. 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).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie**.
3. W przypadku wymagań **nastopnie wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dobrotkowe** (nastopień dobrot – umiarkowanie trudne; nastopień barto dobrot – trudne).

Wymagania ogólne – uczeń:

- wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk i wskazuje ich przykłady w otoczeniu,
- rozwiązuje problemy, wykorzystując prawa i zależności fizyczne,
- planuje i przeprowadza obserwacje i doświadczenia, wnioskuje na podstawie ich wyników,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych i źródeł internetowych, oraz ocenia wiarygodności źródeł,
- buduje modele fizyczne i matematyczne do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych.

Ponadto:

- sprawnie się komunikuje i stosuje terminologię właściwą dla fizyki,
- kreatywnie rozwiązuje problemy z dziedziny fizyki, **światowienie** wykorzystując metody i narzędzia wywodzące się z informatyki,
- posługuje się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,
- samodzielnie dociera do informacji, dokonuje ich selekcji, syntezy i wartościowania; rzetelnie korzysta z różnych źródeł informacji, w tym z internetu,
- uczy się systematycznie, buduje prawidłowe związki przyczynowo-skutkowe, porządkuje i pogłębia zdobytą wiedzę,
- współpracuje w grupie i realizuje projekty edukacyjne z dziedziny fizyki lub astronomii.

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie

(wymagania na kolejne stopnie się **kumulują** – obejmują również wymagania na stopnie niższe)

Przedmiotowy system oceniania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel. Symbolem D oznaczono treści spoza podstawy programowej; doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką.

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
1. Wprowadzenie				
Uczeń: • podaje przykłady zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie • przelicza wielokrotności i podwielokrotności • wymienia prowadzenie doświadczeń oraz modelowanie matematyczne obserwowanych zjawisk i obiektów jako metody badań fizyki • 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	Uczeń: • wyjaśnia, na czym polega modelowanie matematyczne • wyjaśnia przyczyny wprowadzenia międzynarodowego układu jednostek miar (układu SI) • wyraża wielkości w podstawowych jednostkach układu SI; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (korzystając z tabeli przedrostków) oraz jednostki czasu • 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)	Uczeń: • podaje rzędy wielkości rozmiarów i mas obiektów, którymi zajmuje się fizyka • wskazuje przykłady wzajemnego uzupełniania się doświadczenia i modelowania matematycznego w naukach ścisłych • 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	Uczeń: • przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą miar wzorcowych i jednostek wielkości mierzalnych • rozwiązuje nietypowe zadania związane z opisywaniem zależności między wielkościami	Uczeń: • ^D posługuje się pojęciem niepewności standardowej wartości średniej; oblicza ją

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
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 - rozdziela wielkości wektorowe i skalarnie; podaje przykłady - określa cechy wektora	wykonuje graficznie działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie) o różnych kierunkach			
2. Ruch prostoliniowy				
Uczeń: - 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 - rozdziela 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	Uczeń: - 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; rozdziela 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 ciała 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,	Uczeń: - 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	Uczeń: - 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 złożone zadania lub problemy związane z: - opisywaniem ruchów prostoliniowych, - ruchem jednostajnym prostoliniowym, - ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym	Uczeń: - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy związane z: - opisywaniem ruchów prostoliniowych, - ruchem jednostajnym prostoliniowym, - ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
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 • 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	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 dobiera zakresy osi; dopasowuje prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu; interpretuje nachylenie tej prostej i punkty przecięcia z osiami • 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	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 przyspieszenie ciała • 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: - prędkości ciała, - przyspieszenia ciała, - modyfikuje jego przebieg; prezentuje wyniki • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy związane z: - opisywaniem ruchów prostoliniowych,		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
problemy związane z: - 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, w szczególności: przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania	zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu; właściwie skaluje, oznacza i dobiera 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 • stosuje w obliczeniach zależność położenia od czasu (równanie ruchu) w ruchu jednostajnie zmiennym • przeprowadza doświadczenia: - 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: - 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, w szczególności: posługuje się tablicami	- obliczaniem prędkości średniej i chwilowej, - ruchem jednostajnym prostoliniowym, - ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	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			
3. Ruch krzywoliniowy				
Uczeń: - rozdziela pojęcia toru i drogi; wskazuje w otoczeniu przykłady ruchów krzywoliniowych - 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; rozdziela przyspieszenie średnie i przyspieszenie chwilowe - przeprowadza doświadczenia: - badanie rzutu poziomego, - badanie ruchu względem różnych układów odniesienia, korzystając z ich opisów; przedstawia wyniki doświadczeń i formułuje wnioski - rozwiązuje proste zadania lub problemy: - dotyczące ruchu krzywoliniowego, posługując się pojęciami: przemieszczenia, prędkości średniej i prędkości chwilowej, - związane z rzutem poziomym, - dotyczące ruchu względem różnych	Uczeń: - posługuje się pojęciem wektora położenia; opisuje położenie punktu materialnego na płaszczyźnie i w przestrzeni za pomocą współrzędnych i wektora położenia - 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; rozdziela 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)	Uczeń: - przedstawia graficznie wektory prędkości średniej i chwilowej w ruchu krzywoliniowym; określa cechy tych wektorów - 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 ciała względem różnych układów odniesienia - wyznacza prędkość ciała względem różnych układów odniesienia; graficznie ilustruje i oblicza prędkości względne dla ruchów wzdluz prostej i na płaszczyźnie - wyprowadza i interpretuje związek pomiędzy prędkością liniową a prędkością kątową w ruchu po	Uczeń: - rozwiązuje złożone zadania lub problemy: - związane z rzutem poziomym i rzutem 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	Uczeń: - opisuje i analizuje rzut ukośny; wyznacza zasięg rzutu ukośnego - analizuje i rozwiązuje zadania dotyczące sytuacji, w których obserwator opisujący ruch jest w ruchu względem wybranego układu odniesienia - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy: - związane z rzutem poziomym i rzutem 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

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
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, w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania	• 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 parabolę • 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 kątowej 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	okręgu • opisuje ruch niejednostajny po okręgu; rozróżnia prędkość kątową średnią i prędkość chwilową; posługuje się pojęciem przyspieszenia kąowego 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 dośrodkowym • rozróżnia przyspieszenie dośrodkowe i przyspieszenie kątowe; wyjaśnia, na czym polega różnica między przyspieszeniem kątowym a przyspieszeniem dośrodkowym; wykazuje, że w ruchu jednostajnym po okręgu przyspieszenie kątowe jest równe zero • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych (w tym tekstów popularnonaukowych) dotyczących ruchów krzywoliniowych • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: - dotyczące ruchu krzywoliniowego, posługując się pojęciami: przemieszczenia, prędkości średniej i prędkości chwilowej, - związane z rzutem poziomym i rzutem ukośnym, - dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia, - związane z ruchem jednostajnym		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	liniowej, prędkości kąto- wej i przyspieszenia dośrodkowego wraz z ich jednostkami • stosuje w obliczeniach związku między promieniem okręgu, prędkością kątową, 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 doświadczenia i formułuje wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: - 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, 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	po okręgu, z wykorzystaniem związków między promieniem okręgu, prędkością kątową 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		
4. Ruch i siły				
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
- 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 zasadę dynamiki; posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; wskazuje w otoczeniu przykłady bezwładności ciał - rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu (tarcia, oporu powietrza) - analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki; stosuje w obliczeniach związek 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	- 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 pojęcie siły jako wielkości wektorowej do opisu różnych możliwości ruchu ciał; opisuje ruch ciał na równi pochyłej, wyjaśnia niezależność ruchów - 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	- 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 pochyłej; wykonuje graficznie rozkład sił, wyznacza składowe siły ciężkości i siłę tarcia oraz wartość współczynnika tarcia - 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 - opisuje stan niedociążenia - planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń: - badania równoważenia się sił, - badania, jak przyspieszenie zależy od siły i masy, - doświadczenia ilustrującego	- rozwiązuje złożone zadania lub problemy związane z: - 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 - realizuje i prezentuje własny projekt związany z ruchem i siłami	- rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy związane z: - 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

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
- 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: - badanie skutków oddziaływań, wyznaczanie wartości siły, - badanie równoważenia się sił, - obserwacje ruchu po okręgu, korzystając z ich opisu; przedstawia wyniki doświadczeń i formułuje wnioski - rozwiązuje proste zadania lub problemy związane z: - 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	- 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 dośrodkowym i siłą dośrodkową - rozdziela 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: - bada, jak przyspieszenie zależy od siły i masy, - bada zależność tarcia od przyłożonej siły i rodzaju powierzchni oraz siły nacisku,	- 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: - 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, - 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 - 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: - dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe, - wykorzystaniem zasad dynamiki pierwszej i drugiej oraz równań ruchu, - wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki, - ruchem – z uwzględnieniem sił		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	- 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 korzystając z ich opisu; przedstawia, analizuje i opracowuje uzyskane wyniki, formułuje wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy związane z: - 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;	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 • realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem siły Coriolisa, opisany w podręczniku		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności			
5. Energia i pęd				
Uczeń: - 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 mocy z pracą i czasem, w jakim została wykonana; opisuje dżul i wat za pomocą jednostek podstawowych - 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 przemiany energii - posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości wraz z jej	Uczeń: - 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 przesuwania ciała - 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	Uczeń: - 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 energii potencjalnej ciała - 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 - rozdziela zderzenia centralne i zderzenia niecentralne, ilustruje je	Uczeń: - rozwiązuje złożone zadania lub problemy związane: - z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - z energią potencjalną, - 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	Uczeń: - rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy związane: - z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - z energią potencjalną, - 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

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
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: - związane z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - związane z energią potencjalną, - korzystając ze wzoru na energię kinetyczną i zasady zachowania energii, - 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	• 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 • 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: - 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: - związane z obliczaniem pracy mechanicznej i mocy, - związane z energią potencjalną, - korzystając ze wzoru na energię	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: - mocy i sprawności różnych urządzeń, - form energii • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: - 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: - 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,		

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	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	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		
6. Hydrostatyka				
Uczeń: • 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 Archimedesesa dla cieczy i gazów • przeprowadza doświadczenia,	Uczeń: • 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 Archimedesesa	Uczeń: • 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 (formuluje hipotezę	Uczeń: • rozwiązuje złożone zadania lub problemy: - związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi - związane z ciśnieniem hydrostatycznym i ciśnieniem atmosferycznym - związane z siłą wyporu, z wykorzystaniem prawa Archimedesesa • projektuje, wykonuje i demonstruje działający model fontanny Herona; formuluje i weryfikuje hipotezy • realizuje i prezentuje własny	Uczeń: • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy: - związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi - związane z ciśnieniem hydrostatycznym i ciśnieniem atmosferycznym - związane z siłą wyporu, z wykorzystaniem prawa Archimedesesa

Ocena				
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
korzystając z ich opisów: - 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: - związane z pojęciem ciśnienia oraz prostymi urządzeniami hydraulicznymi - związane z ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym - związane z siłą wyporu, wykorzystując prawo Archimedeasa; 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	• analizuje siły działające na ciało całkowicie i częściowo zanurzone w cieczy, opisuje warunki pływania ciał • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: - związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi - związane z ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym - związane z siłą wyporu, wykorzystując prawo Archimedeasa 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 • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, lub zaczerpniętych z internetu, dotyczącymi w szczególności: - ciśnienia - siły wyporu • dokonuje syntezy wiedzy z hydrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności	i prezentuje kroki niezbędne do jej weryfikacji) związanych z przenoszeniem ciśnienia • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: - związane z pojęciem ciśnienia oraz urządzeniami hydraulicznymi - związane z ciśnieniem hydrostatycznym i ciśnieniem atmosferycznym - związane z siłą wyporu, z wykorzystaniem prawa Archimedeasa • realizuje i prezentuje projekt Fontanna Herona opisany w podręczniku • samodzielnie wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe, dotyczące treści rozdziału <i>Hydrostatyka</i>, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów	projekt związany z treścią rozdziału <i>Hydrostatyka</i>	

Magdalena Jankiewicz