

Fizyka klasa 7

Szczegółowe wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie

Uczniom posiadającym opinię lub orzeczenie dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb, zgodnie z zaleceniami zawartymi w opinii. Zaplanowany materiał programowy może być modyfikowany; wymagania dostosowane do indywidualnych możliwości psychofizycznych i potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów, zespołu klasowego.

I półrocze

I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny wymagania na stopień dopuszczający oraz:	Stopień dobry wymagania na stopień dostateczny oraz:	Stopień bardzo dobry wymagania na stopień dobry oraz:	Stopień celujący wymagania na stopień bardzo dobry oraz:
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, czym zajmuje się fizyka wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce rozdziela pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu) oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu) wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń wymienia i rozdziela rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań wykonyuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozdziela pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości charakteryzuje układ jednostek SI przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu stacjonowania się ciała po pochylni) wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią wyjaśnia, co to są cyfry znaczące zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne wymienia i rozdziela skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne) odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności wykonyuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie opisuje różne rodzaje oddziaływań wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań porównuje siły na podstawie ich wektorów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii) przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i> wyszukuje, selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i> wyszukuje, selekcjonuje i przetwarza informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu, tworząc samodzielne teksty

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<p>korzystając z jego opisu</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły • odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady • rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości • rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości • rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą • określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się 	<p>wartość siły za pomocą siłomierza)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności • wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach • opisuje i rysuje siły, które się równoważą • podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie różnego rodzaju oddziaływań, – badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły, – wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń • opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki) • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu • rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i> • wyznacza siłę wypadkową i siłę równoważącą za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych • buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły • wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy • określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu • opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki) • rozwiązuje zadania typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Jak mierzone czas i jak mierzy się go obecnie</i> lub innego 		
---	---	---	--	--

II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii • posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego • podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody • określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody • wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka • rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów • rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii • podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym • posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności • doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu • ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie) • ilustruje działanie sił spójności na przykładzie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem hipotezy • wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym • wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość • wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych • na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności • wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; posługuje się pojęciem twardości minerałów • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia kształt spadającej kropli wody • przeprowadza doświadczenia wykazujące cząsteczkową budowę materii • wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody • wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • wykonuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach • szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii • projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody • projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach • rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, (lub problemy) dotyczące
--	--	--	---	---

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<p>sprężystych, kruchych</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI • rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała • posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar • określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odzyskania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe • mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego • przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski • opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń 	<p>mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości • opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach) • określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym • oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych • posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami • stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością • wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą • wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski • rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością) 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej) • wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – wykazanie cząsteczkowej budowy materii, – badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, – wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych, – badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe, – badanie, od czego zależy kształt kropli, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski • opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności • planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach • rozwiązuje zadania (lub problemy) typowe, dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością) 	<p>treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz związku gęstości z masą i objętością)</p> <p>realizuje projekt: <i>Woda – białe bogactwo</i> (lub inny związany z treściami rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i>))</p>
<h3>III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA</h3>				
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku • rozróżnia parcie i ciśnienie • formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania • wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym • wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni, – badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, – badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej, – badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem parcia (nacisku) • posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI • posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego • doświadczalnie demonstruje: <ul style="list-style-type: none"> – zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, – istnienie ciśnienia atmosferycznego, – prawo Pascala, – prawo Archimedesasa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał) • posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia • stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek między parciem a ciśnieniem, – związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesasa • oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie • podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy • opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesasa i warunków pływania ciał; wskazuje przykłady wykorzystywania w otaczającej rzeczywistości • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: - <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia • wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza • opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym • opisuje doświadczenie Torricellego • wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesasa • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – wyznaczanie siły wyporu, – badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimedesasa • wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesasa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości • wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów, opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu • rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesasa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość • planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje jego przebieg i formułuje wnioski • opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych • rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, prawa Pascala, prawa Archimedesasa) • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesasa, warunków pływania ciał) • przetwarza informacje pochodzące z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym
---	--	---	--	--

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedes, warunków pływania ciał)

II półrocze

IV. KINEMATYKA

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny wymagania na stopień dopuszczający oraz:	Stopień dobry wymagania na stopień dostateczny oraz:	Stopień bardzo dobry wymagania na stopień dobry oraz:	Stopień celujący wymagania na stopień bardzo dobry oraz:
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI odczytuje prędkość i przebyta odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowo w przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym stosuje do obliczeń związków przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); wyznacza prędkość końcową analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe) wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń analizuje ruch ciała na podstawie filmu przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą, badanie ruchu staczającej się kulki, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonuje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia) wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego posługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$, wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$ rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje i demonstrować doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego) realizuje projekt: <i>Prędkość wokół nas</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Kinematyka</i>)

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<p>i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą • identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>od czasu do osi czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym • analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu • analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu • odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: <i>Kinematyka</i> (dotyczące względności ruchu oraz z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym) 	<p>zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste • rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ • analizuje wykresy zależności drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu • rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego 	<p>w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym)</p>
---	---	---	--

V. DYNAMIKA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły • wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą • rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości • podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona • podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły • rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu) • podaje treść trzeciej zasady dynamiki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach • wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki • analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki • opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego • porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki • opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości • analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie bezwładności ciał, – badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, – demonstracja zjawiska odrzutu, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski • opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową • analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – w celu zilustrowania I zasady dynamiki, – w celu zilustrowania II zasady dynamiki, – w celu zilustrowania III zasady dynamiki; • opisuje ich przebieg, formułuje wnioski • rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą a masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (stosując do obliczeń związek między siłą a masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$) <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice</p>
---	---	--	--	---

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<p>Newtona</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała • rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia • opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia) • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie spadania ciał, – badanie wzajemnego oddziaływania ciał – badanie, od czego zależy tarcie, korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski • stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek między siłą i masą a przyspieszeniem, – związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; <p>oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i występowania oporów ruchu) 	<p>znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: bezwładności ciał, spadania ciał, występowania oporów ruchu, a w szczególności tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i> • rozwiązuje typowe zadania złożone (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ()) oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, występowania oporów ruchu) 	<p>występowania oporów ruchu)</p>	
--	--	--	-----------------------------------	--

VI. PRACA, MOC, ENERGIA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form • odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu • rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J • posługuje się pojęciem oporów ruchu • posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń • wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego • wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk • podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM) • podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P = F \cdot v$) • wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór) • wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii • wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> • realizuje projekt: Statek parowy (lub inny związany z treściami rozdziału: Praca, moc, energia)
--	---	--	--	--

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 4 im. POLSKICH PODRÓŻNIKÓW w IŁAWIE

<ul style="list-style-type: none"> • podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana) • rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI • posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości • posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości • wymienia rodzaje energii mechanicznej; • wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu • wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p style="text-align: center;">$\Delta E = m \cdot g \cdot h$</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń • opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej • posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej • doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski • stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, – związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, – związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> ○ związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną, ○ zasadę zachowania energii mechanicznej, ○ wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • rozwiązuje typowe zadania złożone (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną) • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej 	<p>ze zmianą energii, zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną)</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy (wykorzystuje geometryczną interpretację pracy) oraz mocy, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń 	
---	---	---	---	--