

HASŁO PROGRAMOWE rozumiane jako temat lekcji (odniesienie do podstawy programowej)	TREŚCI NAUCZANIA	CELE OGÓLNE	PROPONOWANE DZIAŁANIA DYDAKTYCZNE
<b>O fizyce (I.1, I.13)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zadania fizyki</li> <li>• podstawowe pojęcia języka fizyki: <i>ciało, substancja, wielkość fizyczna, zjawisko fizyczne</i></li> <li>• pojęcia <i>obserwacja, pomiar, doświadczenie</i></li> <li>• pojęcia: <i>model fizyczny, hipoteza i teoria</i></li> <li>• metody rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usystematyzowanie podstawowych pojęć obecnych w nauce</li> <li>• kształtowanie świadomości zadań fizyki i celów nauki fizyki w szkole</li> <li>• rozwijanie umiejętności obserwowania i opisywania zjawisk i wielkości fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• dyskusja</li> <li>• ćwiczenia z tekstem</li> </ul>
<b>Wielkości fizyczne i ich jednostki (I.2, I.5, I.9, I.11)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wielkości fizyczne podstawowe i pochodne</li> <li>• jednostki podstawowe układu SI</li> <li>• jednostki pochodne</li> <li>• definicja wielkości fizycznej</li> <li>• jednostki główne, wielo- i podwielokrotne; zapis wykładniczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usystematyzowanie podstawowych pojęć opisujących wielkości fizyczne</li> <li>• poznanie podstawowych jednostek fizycznych układu SI oraz jednostek pochodnych</li> <li>• rozwijanie umiejętności prawidłowego posługiwania się jednostkami fizycznymi</li> <li>• rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisywania wielkości fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• praca z tekstem</li> <li>• praca z kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> </ul>
<b>Prawa fizyczne i wykresy (I.2, I.5, I.10–11)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>prawo fizyczne</i></li> <li>• proporcjonalność prosta</li> <li>• wykresy ilustrujące zależności między wielkościami fizycznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie i zrozumienie pojęcia <i>prawo fizyczne</i></li> <li>• rozwijanie umiejętności rozpoznawania wielkości wprost proporcjonalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ćwiczenia w odczytywaniu informacji zawartych na wykresach</li> <li>• praca w grupach – ćwiczenia w sporządzaniu wykresów</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwijanie umiejętności rozpoznawania i odczytywania informacji zawartych w wykresach zależności fizycznych</li> <li>• kształtowanie umiejętności prawidłowego przedstawiania zależności fizycznych na wykresach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• praca z tekstem</li> </ul>
<b>Wektory (I.6)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>wektor</i> i <i>skalar</i></li> <li>• wartość, kierunek i zwrot wektora</li> <li>• punkt przyłożenia wektora</li> <li>• dodawanie wektorów o tym samym kierunku</li> <li>• dodawanie wektorów o różnych kierunkach, metoda równoległoboku oraz metoda trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przypomnienie pojęć <i>wektor</i> i <i>skalar</i></li> <li>• usystematyzowanie wiadomości o wektorach i ich cechach</li> <li>• rozwijanie umiejętności dodawania wektorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• ćwiczenia graficzne – działania na wektorach</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> </ul>
<b>Niepewności pomiarowe (I.2–5, I.7–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia <i>dokładność pomiaru</i> i <i>niepewność pomiarowa</i></li> <li>• pojęcie <i>niepewność bezwzględna</i> i <i>niepewność względna</i></li> <li>• pomiary bezpośrednie i pośrednie</li> <li>• niepewność przeciętna i maksymalna pomiaru wielokrotnego</li> <li>• przyrządy pomiarowe i ich parametry</li> <li>• sposoby zapisywania wyników pomiaru</li> <li>• zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie pojęć <i>dokładność pomiaru</i> i <i>niepewność pomiarowa</i></li> <li>• rozwijanie umiejętności obliczania niepewności pomiarowych</li> <li>• rozwijanie umiejętności korzystania z przyrządów pomiarowych</li> <li>• rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisu wyników pomiarów</li> <li>• usystematyzowanie zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• praca z tekstem</li> <li>• praca w grupach – ćwiczenia w odczytywaniu i zapisywaniu pomiarów z przyrządów pomiarowych</li> <li>• praca w grupach – szacowanie wyników i porównywanie szacunków z wynikiem obliczeniowym</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe – obliczanie i zapisywanie niepewności pomiarowych</li> </ul>

### 3.2.1.2. Kinematyka

HASŁO PROGRAMOWE	TREŚCI NAUCZANIA	CELE OGÓLNE	DZIAŁANIA DYDAKTYCZNE
<b>Ruch i wielkości go opisujące (II.1–2, I.5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>ruch</i></li> <li>• układ odniesienia, względność ruchu</li> <li>• pojęcie punktu materialnego</li> <li>• pojęcia toru, drogi, przemieszczenia</li> <li>• pojęcie prędkości</li> <li>• pojęcie przyspieszenia</li> <li>• podział ruchu postępowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przypomnienie podstawowych pojęć kinematyki</li> <li>• usystematyzowanie pojęcia i rodzajów ruchu</li> <li>• kształtowanie świadomości względności ruchu</li> <li>• rozwijanie umiejętności korzystania z pojęć i wielkości związanych z ruchem</li> <li>• rozwijanie umiejętności obliczania parametrów ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• ćwiczenia graficzne – oznaczanie wektorów przemieszczenia i prędkości</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• zadania problemowe</li> <li>• dyskusja</li> </ul>
<b>Ruch prostoliniowy jednostajny (II.2–3, I.3–5, I.9–11)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>ruch prostoliniowy jednostajny</i></li> <li>• prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym</li> <li>• droga w ruchu prostoliniowym jednostajnym</li> <li>• wykresy zależności prędkości od czasu i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym</li> <li>• prędkość wypadkowa w ruchu będącym złożeniem ruchów prostoliniowych jednostajnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnym</li> <li>• rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie ruchu prostoliniowego jednostajnego</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• ćwiczenia graficzne – sporządzanie wykresów, odczytywanie parametrów ruchu z wykresów</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<b>Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony (II.2–3, I.3–5, I.9–11)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</i></li> <li>• przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> <li>• rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> <li>• rozwijanie umiejętności opisywania spadku swobodnego jako ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• zadania problemowe</li> <li>• dyskusja</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykres zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> <li>droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> <li>spadek swobodny</li> </ul>	<p>jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej</p>	
<p><b>Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony (II.2–3, I.5, I.9–11)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie <i>opóźnienie</i></li> <li>prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym</li> <li>wykres zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym</li> <li>droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym</li> <li>ruch prostoliniowy będący następującymi po sobie ruchami jednostajnymi, jednostajnie przyspieszonymi i jednostajnie opóźnionymi</li> <li>rzut pionowy w górę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poznanie zjawiska ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania rzutu pionowego w górę jako złożenia ruchu jednostajnie opóźnionego i jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykład</li> <li>dyskusja</li> <li>ćwiczenia graficzne – sporządzanie i analizowanie wykresów</li> <li>zadania problemowe</li> </ul>
<p><b>Ruch jednostajny po okręgu (II.5, I.5, I.9–10)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ruch jednostajny po okręgu jako przykład ruchu krzywoliniowego oraz ruchu okresowego</li> <li>pojęcia związane z ruchem jednostajnym po okręgu: <i>częstotliwość, okres, prędkość liniowa, prędkość kątowa</i></li> <li>miara łukowa kąta (radian)</li> <li>przyspieszenie dośrodkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poznanie wielkości fizycznych służących do opisu ruchu po okręgu</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania ruchu po okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykład</li> <li>praca z tekstem</li> <li>pokaz – prezentacja kierunku wektora prędkości w ruchu jednostajnym po okręgu</li> <li>dyskusja</li> <li>ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>zadania problemowe</li> </ul>

### 3.2.1.3. Dynamika

HASŁO PROGRAMOWE	TREŚCI NAUCZANIA	CELE OGÓLNE	DZIAŁANIA DYDAKTYCZNE
<b>Podstawowe pojęcia dynamiki. I zasada dynamiki (II.4, I.3–5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>masa</i> i jej jednostka</li> <li>• pojęcie <i>siła</i> i jej jednostka</li> <li>• siła jako wielkość wektorowa, składanie sił, siła wypadkowa</li> <li>• siła ciężkości, ciężar ciała</li> <li>• równowaga sił</li> <li>• I zasada dynamiki</li> <li>• pojęcie bezwładności, masa jako miara bezwładności</li> <li>• pojęcie <i>układ inercjalny</i> i <i>układ nieinercjalny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usystematyzowanie podstawowych pojęć i wielkości fizycznych w dynamice</li> <li>• rozwijanie umiejętności posługiwania się wektorem siły i wyznaczania siły wypadkowej</li> <li>• zrozumienie zjawiska równowagi sił</li> <li>• poznanie i zrozumienie pierwszej zasady dynamiki</li> <li>• poznanie pojęcia bezwładności</li> <li>• zrozumienie znaczenia bezwładności oraz masy jako miary bezwładności</li> <li>• rozwijanie umiejętności rozpoznawania i opisywania nieinercjalnych układów odniesienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• dyskusja</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• ćwiczenia graficzne – oznaczanie wektorów sił, wyznaczanie siły wypadkowej</li> <li>• doświadczenie – badanie zjawiska bezwładności</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<b>Druga i trzecia zasada dynamiki (II.4, I.3–5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• druga zasada dynamiki</li> <li>• druga zasada dynamiki dla układu ciał</li> <li>• trzecia zasada dynamiki</li> <li>• wnioski płynące z trzeciej zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie i zrozumienie drugiej zasady dynamiki dla pojedynczego ciała i układu ciał</li> <li>• poznanie i zrozumienie trzeciej zasady dynamiki</li> <li>• kształtowanie umiejętności dostrzegania działania praw fizyki w życiu codziennym</li> <li>• rozwijanie umiejętności zastosowania zasad dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie zależności pomiędzy siłą, masą i przyspieszeniem</li> <li>• doświadczenie – badanie zjawiska akcji i reakcji</li> <li>• dyskusja</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<b>Siły tarcia i siły oporu ośrodka (II.7, I.3–5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko tarcia</li> <li>• tarcie statyczne i kinetyczne</li> <li>• tarcie poślizgowe i tarcie toczone</li> <li>• wielkości mające wpływ na wartość siły tarcia</li> <li>• współczynnik tarcia statycznego i kinetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie zjawiska tarcia</li> <li>• poznanie rodzajów sił tarcia</li> <li>• rozwijanie umiejętności uwzględniania sił tarcia w opisie ruchu</li> <li>• kształtowanie umiejętności opisywania siły oporu ośrodka w ruchu ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie siły tarcia statycznego i kinetycznego</li> <li>• dyskusja</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• praca z tekstem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rola siły tarcia</li> <li>• pojęcie siły oporu ośrodka</li> <li>• prędkość graniczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kształtowanie umiejętności dostrzegania działania i znaczenia praw fizyki w życiu codziennym</li> </ul>	
<b>Siły bezwładności (II.8, II.19.a, I.3–5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siły w inercjalnych i nieinercjalnych układach odniesienia</li> <li>• siła bezwładności</li> <li>• siła sprężystości podłoża i siła nacisku</li> <li>• siły rzeczywiste i pozorne</li> <li>• stan przeciążenia, niedociążenia i nieważkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kształtowanie świadomości znaczenia układu odniesienia</li> <li>• rozwijanie umiejętności uwzględniania siły bezwładności w opisie zjawisk</li> <li>• rozwijanie umiejętności opisywania zjawisk przeciążenia, niedociążenia i nieważkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praca z tekstem</li> <li>• dyskusja</li> <li>• doświadczenie – badanie siły bezwładności, badanie działania sił w układach nieinercjalnych</li> <li>• doświadczenie – zjawisko nieważkości</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<b>Siły w ruchu po okręgu (II.6, I.3–5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>siła dośrodkowa</i></li> <li>• pojęcie <i>siła bezwładności odśrodkowej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie siły dośrodkowej i siły bezwładności odśrodkowej</li> <li>• rozwijanie umiejętności oznaczania i obliczania wartości sił w ruchu po okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie siły bezwładności odśrodkowej</li> <li>• praca w grupach –graficzne, przedstawianie sił w ruchu po okręgu</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> </ul>

### 3.2.1.4. Praca, moc i energia

<b>Praca i moc (II.10, I.5, I.9–11)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>praca</i> i jej jednostka</li> <li>• zależność wartości pracy od wartości, kierunku i wzrostu działania siły</li> <li>• pojęcie <i>moc</i> i jej jednostka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przypomnienie pojęcia <i>praca</i> i jej jednostki</li> <li>• poznanie pojęcia <i>moc</i> i jej jednostki</li> <li>• rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem <i>praca</i> i <i>moc</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• praca w grupach – obliczanie wartości wykonanej pracy na podstawie pomiaru siły i przemieszczenia</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• praca z tekstem</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<b>Energia potencjalna (II.10, II.13, I.5, I.9–10)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>energia mechaniczna</i></li> <li>• zależność między energią mechaniczną a pracą</li> <li>• pojęcie <i>energia potencjalna</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie i zrozumienie pojęcia energii mechanicznej i jej związku z pracą</li> <li>• poznanie i zrozumienie pojęcia <i>energia potencjalna</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• praca w parach – obliczanie wartości energii potencjalnej</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• energia potencjalna ciężkości</li> <li>• energia potencjalna sprężystości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie pojęć <i>energia potencjalnej ciężkości</i> i <i>energia potencjalnej sprężystości</i></li> <li>• rozwijanie umiejętności posługiwania się <u>pojęciem energii potencjalnej</u></li> </ul>	<p>przedmiotów względem wybranego poziomu odniesienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> </ul>
<p><b>Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii (II.10, I.3–5, I.9–10)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>energia kinetyczna</i></li> <li>• pojęcie <i>całkowita energia mechaniczna</i></li> <li>• zasada zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie i zrozumienie pojęcia <i>energia kinetyczna</i></li> <li>• rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem energii kinetycznej</li> <li>• kształtowanie rozumienia pojęcia <i>całkowita energia mechaniczna układu</i></li> <li>• poznanie i zrozumienie zasady zachowania energii</li> <li>• kształtowanie świadomości powszechności zasady zachowania energii</li> <li>• rozwijanie umiejętności stosowania zasady zachowania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• dyskusja</li> <li>• praca w grupach – doświadczalne sprawdzanie obowiązywania zasady zachowania energii w sytuacjach typowych</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<p><b>Maszyny proste (II.4, II.9–10, I.3–5, I.9–10)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>maszyna prosta</i>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dźwignia jednostronna</li> <li>○ dźwignia dwustronna</li> <li>○ krążki</li> <li>○ kołowrót</li> <li>○ klin</li> <li>○ przekładnie</li> </ul> </li> <li>• zasada niezmienności pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie i zrozumienie pojęcia <i>maszyna prosta</i></li> <li>• poznanie zasad działania podstawowych maszyn prostych</li> <li>• rozwijanie umiejętności wykorzystania pojęć siły, pracy, mocy i energii oraz zasad dynamiki do opisu działania maszyn prostych</li> <li>• poznanie i zrozumienie zasady niezmienności pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład</li> <li>• doświadczenie – badanie działania podstawowych maszyn prostych</li> <li>• dyskusja</li> <li>• ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>• zadania problemowe</li> </ul>
<p><b>Badanie warunków równowagi dźwigni</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badanie warunku równowagi dźwigni dwustronnej i jednostronnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwijanie umiejętności opisu działania dźwigni</li> <li>• rozwijanie umiejętności przeprowadzenia obserwacji i pomiarów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczenie – badanie warunków równowagi dźwigni</li> <li>• dyskusja</li> </ul>

(II.9, II.19.b, I.3–9)		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwijanie umiejętności opisu wyniku pomiarów oraz formułowania wniosków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>praca indywidualna – opracowanie wyników doświadczenia</li> </ul>
------------------------	--	--	--

### 3.2.1.5. Grawitacja i elementy astronomii

HASŁO PROGRAMOWE	TREŚCI NAUCZANIA	CELE OGÓLNE	PROPONOWANE DZIAŁANIA DYDAKTYCZNE
<b>Prawo powszechnego ciężenia</b> (II.11, II.14, I.5, I.9–10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>rys historyczny poglądów na budowę Układu Słonecznego</li> <li>pojęcie <i>siła grawitacji</i></li> <li>prawo powszechnego ciężenia</li> <li>pojęcie przyspieszenia grawitacyjnego i stałej grawitacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poznanie rysu historycznego poglądów na budowę Układu Słonecznego</li> <li>poznanie pojęcia <i>siła grawitacji</i></li> <li>poznanie i zrozumienie prawa powszechnego ciężenia</li> <li>kształtowanie świadomości powszechności występowania siły grawitacji</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania siły grawitacji jako siły dośrodkowej w ruchu ciała po orbicie w polu grawitacyjnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykład</li> <li>dyskusja</li> <li>praca w grupach –wyznaczanie ciężaru przedmiotów w ziemskim polu grawitacyjnym</li> <li>zadania problemowe</li> </ul>
<b>Stan nieważkości</b> (II.12, II.15, I.5, I.9–10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie <i>satelita</i></li> <li>stan nieważkości</li> <li>elementy kosmonautyki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poznanie pojęcia <i>satelita</i></li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania ruchu satelity po orbicie pod wpływem siły grawitacji</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania stanu nieważkości w polu grawitacyjnym</li> <li>kształtowanie świadomości wpływu stanu nieważkości na organizm ludzki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykład</li> <li>praca z tekstem</li> <li>dyskusja</li> <li>zadania problemowe</li> </ul>
<b>Budowa układu Słonecznego</b> (II.16, I.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Układ Słoneczny</li> <li>Słońce</li> <li>planety Układu Słonecznego i ich księżyce</li> <li>obiekty Układu Słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przypomnienie historycznych teorii budowy Układu Słonecznego</li> <li>poznanie budowy Układu Słonecznego</li> <li>rozwijanie umiejętności opisywania Słońca jako gwiazdy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>praca z tekstem</li> <li>ćwiczenia obliczeniowe</li> <li>pokaz – prezentacja planet Układu Słonecznego</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• historyczne teorie budowy Układu Słonecznego</li> <li>• poznanie jednostek długości używanych w astronomii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie planet Układu Słonecznego i ich księżyców</li> <li>• poznanie innych obiektów Układu Słonecznego</li> <li>• rozwijanie umiejętności wykorzystywania jednostki astronomicznej i roku świetnego do opisu odległości we Wszechświecie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz – przedstawienie rzędów wielkości i odległości obiektów makro- i mikroświata</li> <li>• wykład</li> <li>• dyskusja</li> <li>• projekt – referat lub prezentacja na temat wybranej planety Układu Słonecznego</li> </ul>
<b>Gwiazdy i galaktyki (II.16–17, I.1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie <i>gwiazdozbiór</i> i <i>galaktyka</i></li> <li>• Droga Mleczna</li> <li>• Układ Słoneczny w Drodze Mlecznej</li> <li>• rozszerzanie się Wszechświata</li> <li>• teoria Wielkiego Wybuchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznanie pojęcia <i>galaktyka</i></li> <li>• poznanie budowy Drogi Mlecznej oraz zrozumienie położenia Układu Słonecznego w Galaktyce</li> <li>• poznanie teorii Wielkiego Wybuchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• praca z tekstem</li> <li>• wykład</li> <li>• dyskusja</li> <li>• praca w grupach – zbieranie informacji na temat kształtowania współczesnych poglądy na budowę Wszechświata</li> </ul>