

## Wymagania edukacyjne dla uczniów pierwszej klasy liceum po szkole podstawowej poziom podstawowy

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
1. Czym zajmuje się fizyka	<ul style="list-style-type: none"><li>• wie, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii</li><li>• wie, czym zajmują się fizycy</li><li>• wymienia przykłady dziedzin nauki, z którymi związana jest fizyka</li><li>• orientuje się w rzędach wielkości rozmiarów obiektów i odległości we Wszechświecie</li><li>• opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce</li><li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li><li>• wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania zadań lub problemów</li><li>• analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe</li><li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych</li></ul>
2. Doświadczenia i pomiary	<ul style="list-style-type: none"><li>• wie, w jaki sposób fizycy badają otaczający świat</li><li>• zna podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru</li><li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności</li><li>• zna podstawowe metody opracowywania wyników pomiarów; wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzanego</li><li>• rozwiązuje zadania związane z opracowaniem wyników pomiarów; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych</li></ul>
3. Siły. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"><li>• rozróżnia wielkości wektorowe i wielkości skalarne; wskazuje ich przykłady</li><li>• posługuje się pojęciem siły wraz z jej jednostką; określa cechy wektora siły</li><li>• ilustruje trzecią zasadę dynamiki (doświadczalnie i na schematycznym rysunku)</li><li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki; stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</li><li>• rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki</li></ul>
4. Siła wypadkowa	<ul style="list-style-type: none"><li>• rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, wyporu,</li></ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	<p>oporów ruchu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem siły wypadkowej; wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą</li> <li>• wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających na płaszczyźnie w dowolnych kierunkach</li> <li>• przeprowadza doświadczenie – bada równoważenie siły wypadkowej, korzystając z jego opisu; opracowuje wyniki doświadczenia i wyciąga wnioski; <sup>R</sup>przedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z wyznaczaniem siły wypadkowej</li> </ul>
5. Opis ruchu prostoliniowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozróżnia pojęcia: położenie, tor i droga</li> <li>• posługuje się wielkościami wektorowymi przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami do opisu ruchów; rozróżnia prędkości średnią i chwilową</li> <li>• stosuje w obliczeniach związek prędkości z drogą i czasem, w jakim została ona przebyta</li> <li>• porównuje wybrane prędkości występujące w przyrodzie</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim została ona przebyta, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
6. Pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym nie zmieniają się wartość, kierunek i zwrot prędkości</li> <li>• opisuje ruch prostoliniowy jednostajny, posługując się zależnościami położenia oraz drogi od czasu; wie, że wykresy zależności <math>s(t)</math> i <math>x(t)</math> dla ruchu jednostajnego mają kształt linii prostej</li> <li>• przeprowadza doświadczenie – bada, jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo wszystkie siły się równoważą</li> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; stosuje pierwszą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</li> <li>• posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych; przedstawia informacje z historii sformułowania zasad dynamiki</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem ruchu jednostajnego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki</li> </ul>
7. Ruch jednostajnie zmienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie – bada ruch ciała pod wpływem niezrównoważonej siły za pomocą programów komputerowych; analizuje wyniki doświadczenia</li> <li>• posługuje się do opisu ruchu jednostajnie zmiennego pojęciem przyspieszenia jako wielkością wektorową wraz z jego jednostką</li> <li>• opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu</li> <li>• wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie</li> </ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, postępując się kalkulatorem</li> </ul>
8. Druga zasada dynamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenia – bada zależność przyspieszenia od masy ciała i wartości siły za pomocą programów komputerowych; obserwuje skutki działania siły; analizuje wyniki doświadczenia</li> <li>• postępuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał</li> <li>• zna drugą zasadę dynamiki; wie, że pod wpływem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie zmiennym</li> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki; stosuje drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</li> <li>• interpretuje związek między siłą i masą a przyspieszeniem, stosuje go do obliczeń</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki; przeprowadza obliczenia, postępując się kalkulatorem</li> </ul>
9. Opory ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia opory ruchu (opory ośrodka i tarcie); wie, jak siła tarcia i inne opory ośrodka wpływają na ruch ciał</li> <li>• omawia rolę tarcia na wybranych przykładach; zaznacza wektor siły tarcia i określa jego cechy</li> <li>• przeprowadza doświadczenia – bada czynniki wpływające na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza; analizuje wyniki doświadczenia</li> <li>• wie, jakie czynniki wpływają na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem ciał, z uwzględnieniem oporów ruchu i wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki; przeprowadza obliczenia, postępując się kalkulatorem</li> </ul>
10. Siły bezwładności	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem siły bezwładności; wskazuje przykłady zjawisk będących skutkami sił bezwładności</li> <li>• <b>doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności, m.in. na przykładzie gwałtownie hamujących pojazdów</b></li> <li>• wie, czym są inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia, rozróżnia te układy</li> <li>• wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym w układach inercjalnych i nieinercjalnych</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z siłami bezwładności oraz opisami zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, związanych</li> </ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	z występowaniem i skutkami sił bezwładności
11. Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady ruchu krzywoliniowego, w szczególności ruchu po okręgu w otaczającej rzeczywistości; wie, jak skierowany jest wektor prędkości w tym ruchu</li> <li>• opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami</li> <li>• umie obliczyć okres i częstotliwość w ruchu jednostajnym po okręgu; <sup>R</sup>stosuje w obliczeniach związki między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchu jednostajnego po okręgu</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
12. Siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jak skierowana jest siła, która powoduje, że ciało porusza się po okręgu</li> <li>• wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej, <b>bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu</b>, korzystając z ich opisów; analizuje wyniki doświadczeń</li> <li>• wie, jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości liniowej ciała oraz promienia okręgu</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem</li> </ul>
13. Obliczanie siły dośrodkowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu; zna wzór na obliczanie siły dośrodkowej</li> <li>• <sup>R</sup>stosuje w obliczeniach związki między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu</li> <li>• wie, jakie siły mogą pełnić funkcję siły dośrodkowej, analizuje na wybranych przykładach siły pełniące tę funkcję</li> <li>• wie, że obracający się układ odniesienia jest układem nieinercyjnym i w tym układzie na ciała działa siła bezwładności zwana siłą odśrodkową</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
14. Grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, kiedy występuje oddziaływanie grawitacyjne; opisuje przykłady oddziaływania grawitacyjnego w otaczającej rzeczywistości; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał</li> </ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego</li> <li>zna, interpretuje i stosuje w obliczeniach wzór na siłę grawitacji postaci: <math>F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}</math>; posługuje się pojęciem stałej grawitacji; wie, gdzie może znaleźć jej wartość</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem oddziaływania grawitacyjnego; wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
15. Siła grawitacji działająca jako siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jaką funkcję pełni siła grawitacji w ruchu ciał niebieskich; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę ruchu krzywoliniowego ciał niebieskich (planet, księżyców)</li> <li>wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej; wie, dlaczego planety krążą wokół Słońca, a księżyce wokół planet, a nie odwrotnie</li> <li>przedstawia wybrane informacje z historii odkryć związanych z grawitacją, w szczególności z teorią ruchu Księżyca, na podstawie analizy tekstu z podręcznika: <i>Działo Newtona</i> (lub innego, wybranego samodzielnie)</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet i księżyców; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
16. Ruch satelitów	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie opisywać ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (w szczególności satelity geostacjonarnego); wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w tym ruchu</li> <li>wie, od czego zależy prędkość satelity na orbicie wokół Ziemi; oblicza wartość prędkości na orbicie kołowej o dowolnym promieniu</li> <li>zna najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych</li> <li>wskazuje przykłady zastosowania satelitów</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
17. Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co mierzy waga sprężynowa lub elektroniczna</li> <li>opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania</li> <li>przeprowadza doświadczenia – obserwowanie: stanu przeciążenia, stanu nieważkości oraz pozornych zmian ciężaru w windzie; opisuje i analizuje wyniki doświadczeń i obserwacji</li> <li><sup>R</sup>opisuje stan niedociążenia, podaje warunki i przykłady jego występowania</li> <li>analizuje wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub <sup>R</sup>w dół)</li> </ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i <sup>R</sup>niedociążenia; wyodrębnia tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
18. Księżyc – towarzysz Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym</li> <li>przeprowadza doświadczenia modelowe lub obserwacje – fazy Księżyca, ruch Księżyca wokół Ziemi, fazy Wenus</li> <li>zna fazy Księżyca i przyczynę ich występowania; opisuje mechanizm powstawania zmian faz Księżyca</li> <li>wie, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem konsekwencji prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe</li> </ul>
19. Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak poruszają się po niebie gwiazdy i planety, gdy obserwujemy je z Ziemi</li> <li>opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej</li> <li>przeprowadza obserwacje księżyców Jowisza i pierścieni Saturna, opisuje wyniki obserwacji</li> <li>zna rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące budowy Układu Słonecznego, ruchu planet wokół Słońca i ruchu księżyców wokół planet; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe</li> </ul>
20. Praca i energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: pracy mechanicznej, energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami; wie, jak wiążą się ze sobą praca i energia</li> <li>doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia</li> <li>stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została ona wykonana; uwzględniając kierunek i zwrot siły</li> <li>zna różne formy energii, wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących energii i pracy mechanicznej</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy związane z energią i pracą mechaniczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe</li> </ul>
21. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej wraz z ich jednostkami</li> <li>zna sposoby obliczania energii potencjalnej i kinetycznej; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji</li> <li>stosuje w obliczeniach wzory na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem</li> </ul>

Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia Uczeń:
	grawitacyjnym <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie (bada przemiany energii mechanicznej), korzystając z jego opisu</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej; wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>
22. Przemiany energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami</li> <li>• przeprowadza doświadczenia (bada przemiany energii), korzystając z ich opisów; przedstawia i analizuje wyniki, wyciąga wnioski</li> <li>• zna zasadę zachowania energii; wykorzystuje ją do opisu zjawisk</li> <li>• zna zasadę zachowania energii mechanicznej i wie, kiedy można ją stosować; stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej w obliczeniach</li> <li>• wskazuje przykłady przemian energii; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących przemian energii</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z przemianami energii, wykorzystując zasady zachowania energii mechanicznej</li> </ul>
23. Moc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; porównuje moce różnych urządzeń</li> <li>• wie, jak oblicza się moc; stosuje w obliczeniach związek mocy z pracą i czasem, w jakim została ona wykonana</li> <li>• zna związek energii zużytej przez dane urządzenie w określonym czasie z mocą tego urządzenia, stosuje ten związek w obliczeniach; posługuje się pojęciem kilowatogodziny</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących mocy</li> <li>• rozwiązuje zadania lub problemy związane z mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</li> </ul>