

NAUCZYCIELSKI PLAN NAUCZANIA

FIZYKI w zakresie podstawowym

w Zespole Szkół Elektronicznych
(technikum po szkole podstawowej)
na rok szkolny 2020/2021

Numer w szkolnym zestawie programów nauczania: **fiz/II/2020/inf-s**

Liczba godzin: 30 tygodni * 1 godzina = 30 godzin

Program obowiązuje w klasach: **2gs, 2hs**

Opracowały: mgr Katarzyna Kapusta, mgr Katarzyna Szydełko

Niniejszy plan nauczania zawiera podstawę programową z przedmiotu: **fizyka** i koreluje z innymi przedmiotami.

Realizuje:

Monika Jaszek w klasach: 2gs, 2hs

I. CELE NAUCZANIA, KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA:

1. Kształtowanie wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki i nauk przyrodniczych przez:

- zapoznanie ich z podstawowymi prawami przyrody dającymi możliwość zrozumienia otaczających zjawisk i zasad działania ważnych obiektów technicznych, a także wyzwań stojących przed dzisiejszą nauką;
- rozwijanie ich zainteresowań w zakresie fizyki i astronomii oraz innych przedmiotów matematyczno-przyrodniczych;
- utrwalenie umiejętności analizy związków przyczynowo-skutkowych oraz odróżniania skutku od przyczyny i związku przyczynowo-skutkowego od koincydencji;
- trening umiejętności samodzielnego planowania i przeprowadzenia obserwacji oraz pomiarów, a także starannego opracowywania i interpretacji ich wyników;
- utrwalenie umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych;
- przedstawienie fizyki i astronomii jako powiązanych ze sobą nauk ukazujących miejsce ludzkości we Wszechświecie i dostarczających informacji o kosmicznych czynnikach wpływających na losy cywilizacji;
- przekonanie uczniów o przydatności fizyki w innych dziedzinach przyrodniczych;
- przedstawienie uczniom wybranych nowych odkryć naukowych i przygotowanie ich do samodzielnego zdobywania wiedzy na temat aktualnych badań.

2. Kształtowanie pozytywnych relacji uczniów z otoczeniem przez:

- wzbudzanie ciekawości świata;
- ukazywanie sensu troski o środowisko;
- wskazywanie korzyści wynikających z podejmowania pracy zespołowej;

- docenianie wysiłku innych;
- budzenie odpowiedzialności za własne bezpieczeństwo;
- wyrabianie nawyku dbałości o cudze mienie (m.in. szkolne przyrządy, urządzenia i materiały).

3. Wzbogacanie osobowości uczniów przez:

- kształtowanie zdolności samodzielnego logicznego myślenia;
- wyrabianie umiejętności wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy źródeł informacji;
- kształtowanie umiejętności interesującego przekazywania samodzielnie zdobytej wiedzy i prowadzenia rzeczowej dyskusji;
- zachęcanie do samokształcenia, dociekliwości i systematyczności;
- utrwalanie umiejętności związanych z samodzielną organizacją obserwacji i pomiarów.

II. ZADANIA WYCHOWAWCZO-PROFILAKTYCZNE:

Zdrowie:

- kształtowanie świadomości własnych ograniczeń i potrzeby ciągłego rozwoju,
- zastosowanie w praktyce umiejętności świadomego wyznaczania sobie konkretnych celów,
- doskonalenie umiejętności wyznaczania sobie celów krótko- i długoterminowych.

Relacje:

- rozwijanie zaangażowania w różne formy aktywności, koła zainteresowań,
- doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i działania oraz pełnienia roli lidera w zespole,
- kształtowanie pozytywnego poczucia własnej wartości poprzez rozwój kompetencji uczniów w zakresie wyrażania i przyjmowania pochwał.

Kultura:

- wdrażanie do podejmowania odpowiedzialności za realizację określonych zadań,
- rozwijanie umiejętności realizacji własnych celów w oparciu o rzetelną pracę i uczciwość,
- rozwijanie szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.

Bezpieczeństwo:

- kształtowanie uznania i respektowania prawa do własności intelektualnej,
- rozwijanie umiejętności podejmowania racjonalnych decyzji, opierając się na posiadanych informacjach oraz oceniania skutków własnych działań,
- kształtowanie przestrzegania zasad bezpieczeństwa podczas posługiwania się różnymi urządzeniami w pracowni fizycznej.

III. OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ (PLAN WYNIKOWY):

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
Wprowadzenie (2 godziny)	
1. Czym zajmuje się fizyka	<p>określa, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii; podaje ich przykłady</p> <p>przelicza wielokrotności i podwielokrotności</p> <p>porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie, korzystając z infografiki zamieszczonej w podręczniku</p> <p>podaje rząd wielkości rozmiarów wybranych obiektów i odległości we Wszechświecie</p> <p>opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; opisuje inne galaktyki</p> <p>posługuje się pojęciem roku świetlnego</p> <p>opisuje budowę materii</p> <p>wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania zadań (lub problemów)</p> <p>analizuje (pod kierunkiem nauczyciela) tekst popularnonaukowy dotyczący wybranych specjalności; wyodrębnia z tekstu informacje kluczowe; przedstawia te informacje w różnych postaciach</p> <p>przedstawia własnymi słowami główne tezy poznanego tekstu: (infografiki) <i>Fizyka – komu się przyda</i> lub innego</p> <p>wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań (lub problemów)</p> <p>samodzielnie wyszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący ruchu; przedstawia wyniki analizy; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu</p>
2. Doświadczenia i pomiary	<p>wskazuje podstawowe sposoby badania otaczającego świata w fizyce i innych naukach przyrodniczych; wyjaśnia (na przykładach) różnicę między obserwacją a doświadczeniem</p> <p>wymienia (na wybranym przykładzie) podstawowe etapy doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania</p> <p>wymienia podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru</p> <p>posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności</p> <p>wyjaśnia (na przykładzie) podstawowe metody opracowywania wyników pomiarów</p> <p>przeprowadza wybrane pomiary wielokrotne (np. pomiar długości ołówka) i wyznacza średnią jako końcowy wynik pomiaru</p> <p>rozwiązuje (proste) zadania związane z opracowywaniem wyników pomiarów; przelicza wielokrotności i podwielokrotności, korzystając z tabeli przedrostków jednostek; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	z dokładności pomiaru lub danych
Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego (10 godzin)	
3. Siły i trzecia zasada dynamiki	<p>rozdziela wielkości wektorowe i skalarne; wskazuje ich przykłady</p> <p>posługuje się pojęciem siły wraz z jej jednostką; określa cechy wektora siły; wskazuje przyrząd służący do pomiaru siły; przedstawia siłę za pomocą wektora</p> <p>(doświadczalnie ilustruje trzecią zasadę dynamiki, korzystając z opisu doświadczenia); ilustruje doświadczenie schematycznym rysunkiem</p> <p>wyjaśnia (na przykładach z otoczenia) wzajemność oddziaływań; analizuje i opisuje siły na przedstawionych ilustracjach</p> <p>(opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki); stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</p> <p>posługuje się informacjami dotyczącymi oddziaływań, pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych lub zaczerpniętych z internetu,</p> <p>rozwiązuje (proste) zadania lub problemy z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki; (wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe); tworzy teksty i rysunki schematyczne w celu zilustrowania zjawiska lub problemu</p>
4. Siła wypadkowa	<p>rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, wporu, oporów ruchu); rozdziela siły wypadkową i siłę równoważącą</p> <p>posługuje się pojęciem siły wypadkowej; wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą</p> <p>przeprowadza doświadczenie – bada równowagę siły wypadkowej, korzystając z jego opisu; (planuje i modyfikuje jego przebieg); opracowuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski; (^Rprzedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu)</p> <p>wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie</p> <p>wyznacza wartość siły wypadkowej dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie</p> <p>wyjaśnia na wybranym przykładzie praktyczne wykorzystanie wyznaczania siły wypadkowej dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania związane z wyznaczaniem siły wypadkowej; (wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe); tworzy rysunki schematyczne; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych)</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy związane z wyznaczaniem siły wypadkowej</p>
5. Opis ruchu prostoliniowego	opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozdziela pojęcia: (położenie), tor i droga

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>posługuje się – do opisu ruchów – wielkościami wektorowymi: przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami; przedstawia graficznie i opisuje wektory prędkości i wektory przemieszczenia</p> <p>stosuje w obliczeniach związek prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta; przelicza jednostki prędkości</p> <p>porównuje wybrane prędkości występujące w przyrodzie na podstawie infografiki <i>Prędkość w przyrodzie</i> lub innych materiałów źródłowych</p> <p>rozdziela prędkość średnią i prędkość chwilową; wyjaśnia na wybranym przykładzie sposób określania prędkości chwilowej</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania lub problemy, wykorzystując związek prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta; (wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia te informacje w różnych postaciach; przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy, wykorzystując związek prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta</p>
6. Pierwsza zasada dynamiki	<p>nazywa ruchem jednostajnym prostoliniowym ruch, w jakim droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała i tor jest linią prostą (oraz nie zmieniają się kierunek i zwrot prędkości); wskazuje w otoczeniu przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego</p> <p>wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego; sporządza te wykresy na podstawie podanych informacji; (opisuje ruch prostoliniowy jednostajny, posługując się zależnościami położenia i drogi od czasu)</p> <p>analizuje wykresy zależności $s(t)$ i $x(t)$; (wyjaśnia, dlaczego wykresem zależności $x(t)$ jest linia prosta)</p> <p>przeprowadza doświadczenie – bada, jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo wszystkie działające na nie siły się równoważą (korzystając z opisu doświadczenia); analizuje siły działające na ciało</p> <p>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; stosuje pierwszą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</p> <p>analizuje tekst z podręcznika <i>Zasada bezwładności</i> (lub inny, samodzielnie wybrany dotyczący tego zagadnienia) i na tej podstawie przedstawia informacje z historii formułowania zasad dynamiki, a w szczególności pierwszej zasady dynamiki</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego prostoliniowego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki; (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia te informacje w różnych postaciach)</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki</p>
7. Ruch jednostajnie zmienny	<p>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość, a ruchem</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość</p> <p>przeprowadza doświadczenie – bada ruch ciała pod wpływem nierównoważonej siły za pomocą programów komputerowych, korzystając z jego opisu; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski; (planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia)</p> <p>stosuje w obliczeniach związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w jakim ta zmiana nastąpiła $\Delta v = a \cdot \Delta t$</p> <p>posługuje się – do opisu ruchu jednostajnie zmiennego – pojęciem przyspieszenia jako wielkości wektorowej, wraz z jego jednostką; określa cechy wektora przyspieszenia, przedstawia go graficznie</p> <p>opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu</p> <p>porównuje ruchy jednostajny i jednostajnie zmienny</p> <p>wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)</p> <p>sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym; (wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia te informacje w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem jednostajnie zmiennym</p>
8. Druga zasada dynamiki	<p>przeprowadza doświadczenia – posługując się programami komputerowymi, bada zależność przyspieszenia od masy ciała i wartości siły oraz obserwuje skutki działania siły, korzystając z ich opisów; przedstawia i analizuje wyniki doświadczenia, formułuje wnioski; (planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia)</p> <p>posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał</p> <p>wskazuje stałą siłę jako przyczynę ruchu jednostajnie zmiennego; formułuje drugą zasadę dynamiki</p> <p>interpretuje związek między siłą i masą a przyspieszeniem, (stosuje go w obliczeniach); opisuje związek jednostki siły (1 N) z jednostkami podstawowymi</p> <p>analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki</p> <p>stosuje drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki; (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia te informacje w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki</p>
9. Opory ruchu	<p>rozdziela opory ruchu (opory ośrodka i tarcie); opisuje, jak siła tarcia i opory ośrodka wpływają na ruch ciała</p> <p>rozdziela i porównuje tarcie statyczne i tarcie kinetyczne; wyjaśnia, jakie czynniki wpływają na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza</p> <p>(wskazuje w otoczeniu przykłady szkodliwości i użyteczności tarcia); omawia rolę tarcia, przytaczając wybrane przykłady</p> <p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów – bada czynniki wpływające na siłę tarcia; bada, od czego zależy opór powietrza; przedstawia wyniki doświadczenia, formułuje wnioski</p> <p>analizuje wyniki doświadczenia badawczego czynników wpływających na siłę tarcia; zaznacza na schematycznym rysunku wektor siły tarcia i określa jego cechy; opracowuje wyniki doświadczenia domowego, uwzględniając niepewności pomiarowe; przedstawia wyniki na wykresie (planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia)</p>
	<p>analizuje siły działające na spadające ciało na przykładzie skoku na spadochronie; ilustruje je na schematycznym rysunku</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z ruchem ciała, uwzględniając opory ruchu i wykorzystując drugą zasadę dynamiki; (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem, uwzględniając opory ruchu i wykorzystując drugą zasadę dynamiki</p>
10. Siły bezwładności	<p>posługuje się pojęciem siły bezwładności, określa cechy tej siły; (wskazuje przykłady zjawisk będących skutkami działania sił bezwładności)</p> <p>doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności, m.in. na przykładzie pojazdów gwałtownie hamujących; (planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia)</p> <p>rozdziela układy inercjalne i układy nieinercjalne; (wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym, w układach inercjalnych i nieinercjalnych)</p> <p>wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych związanych z występowaniem i skutkami sił bezwładności</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z siłami bezwładności oraz opisem zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych; (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe)</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z siłami bezwładności oraz opisami zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych</p>
Powtórzenie (powtórzenie wiadomości o ruchu)	realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu, opisany w podręczniku (lub inny); prezentuje wyniki doświadczenia domowego

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
prostoliniowym; rozwiązywanie zadań dotyczących przyczyn i opisu prostoliniowego; sprawdzian Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego)	analizuje tekst: <i>Przyspieszenie pojazdów</i> lub inny dotyczący tego zagadnienia; wyodrębnia informacje kluczowe z tekstów, tabel, ilustracji dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi przedstawia je w różnych postaciach; (wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów)
	samodzielnie wyszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący ruchu prostoliniowego; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu
	dokonuje syntezy wiedzy o przyczynach i opisie ruchu prostoliniowego, uwzględniając opory ruchu i układ odniesienia; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności, porównuje ruchy jednostajny i jednostajnie zmienny
	rozwiązuje typowe (proste) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego</i> , w szczególności: (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach), posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych oraz kalkulatorem, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących)
	rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego</i>
	rozwiązuje test (zestaw zadań) dotyczący treści rozdziału <i>Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego</i> ; ocenia stopień opanowania wymagań w tym zakresie, formułuje wnioski; ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć (jeśli jest to konieczne)
Ruch po okręgu i grawitacja (12 godzin)	
11. Ruch po okręgu	rozdziela ruchy prostoliniowy i krzywoliniowy; wskazuje w otoczeniu przykłady ruchu krzywoliniowego, w szczególności ruchu po okręgu
	posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami; opisuje związek jednostki częstotliwości (1 Hz) z jednostką czasu (1 s)
	opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami
	rysuje i opisuje wektor prędkości liniowej w ruchu jednostajnym po okręgu; określa jego cechy
	oblicza okres i częstotliwość w ruchu jednostajnym po okręgu; podaje (i stosuje w obliczeniach) związek między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością
	porównuje okresy i częstotliwości w ruchu po okręgu wybranych ciał; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych: infografiki zamieszczonej w podręczniku oraz wybranych tekstów popularnonaukowych lub internetu
	rozwiązuje (proste) zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); tworzy teksty i rysunki schematyczne

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>w celu zilustrowania zjawiska bądź problemu; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu</p>
12. Siła dośrodkowa	<p>opisuje (posługując się przykładami), jaki skutek wywołuje siła działająca prostopadle do kierunku ruchu</p> <p>wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu, określa jej cechy (kierunek i zwrot); wskazuje przykłady sił, które pełnią funkcję siły dośrodkowej</p> <p>przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej (ilustruje je na schematycznym rysunku)</p> <p>doświadczalnie bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu, korzystając z opisu doświadczenia; opracowuje i analizuje wyniki doświadczenia, formułuje wnioski (planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia)</p> <p>wyjaśnia (na wybranym przykładzie), jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości ciała oraz promienia okręgu</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą i prędkością liniową ciała oraz promieniem okręgu</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu, z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą i prędkością ciała oraz promieniem okręgu</p>
13. Obliczanie siły dośrodkowej	<p>wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu (rysuje i opisuje wektor siły dośrodkowej)</p> <p>interpretuje związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu na podstawie wyników doświadczenia; zapisuje wzór na wartość siły dośrodkowej</p> <p>analizuje (jakościowo) na wybranych przykładach ruchu, jakie siły pełnią funkcję siły dośrodkowej (np. siły: tarcia, elektrostatyczna, naprężenia nici)</p> <p>^Rstosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu</p> <p>nazywa obracający się układ odniesienia układem nieinercyjnym (posługuje się pojęciem siły odśrodkowej jako siły bezwładności działającej w tym układzie)</p> <p>^Ropisuje siły w układzie nieinercyjnym związanym z obracającym się ciałem; ^Romawia na przykładzie obracającej się tarczy (lub innym) różnice między opisami ruchu ciał w układach inercyjnych i nieinercyjnych</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); tworzy teksty i rysunki schematyczne w celu zilustrowania zjawiska bądź problemu; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (przeprowadza obliczenia</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu</p>
14. Grawitacja	<p>posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje w obliczeniach związki między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym</p> <p>wskazuje i opisuje w otoczeniu przykłady oddziaływania grawitacyjnego (wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał)</p> <p>formułuje prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego; ilustruje na rysunku schematycznym siły oddziaływania grawitacyjnego</p> <p>podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji postaci $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ (stosuje ten wzór w obliczeniach); posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych</p>
	<p>przedstawia wybrane informacje z historii odkryć związanych z grawitacją na podstawie analizy tekstu z podręcznika <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi</i> (lub innego, samodzielnie wybranego)</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z opisem oddziaływania grawitacyjnego (przelicza wielokrotności i podwielokrotności; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); tworzy rysunki schematyczne w celu zilustrowania zjawiska bądź problemu; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisem oddziaływania grawitacyjnego</p>
15. Siła grawitacji jako siła dośrodkowa	<p>stwierdza, że funkcję siły dośrodkowej w ruchu ciał niebieskich pełni siła grawitacji; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę ruchu krzywoliniowego ciał niebieskich (planet, księżyców); określa wpływ siły grawitacji na tor ruchu tych ciał</p> <p>wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej; wyjaśnia, dlaczego planety krążą wokół Słońca, a księżyce – wokół planet, a nie odwrotnie</p> <p>ilustruje właściwości siły grawitacji, posługując się analogią – porównuje ruch piłeczki przyklepionej do sznurka z ruchem Księżyca wokół Ziemi</p> <p>wyjaśnia, dlaczego Księżyc nie spada na Ziemię; ilustruje na rysunku schematycznym siły oddziaływania grawitacyjnego między tymi ciałami</p> <p>opisuje wzajemne okrążanie się dwóch przyciągających się ciał na przykładzie podwójnych układów gwiazd</p> <p>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, samodzielnie wybranego)</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet i księżyców (wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet i księżyców</p>
Temat dodatkowy. Amatorskie obserwacje astronomiczne	<p>^Rwie, jak i gdzie można przeprowadzać obserwacje astronomiczne; wymienia i przestrzega zasady bezpieczeństwa podczas obserwacji nieba</p> <p>^Ropisuje wygląd nieba nocą oraz widomy obrót nieba w ciągu doby, wyjaśnia z czego on wynika; posługuje się pojęciami: Gwiazda Polarna, gwiazdozbiory</p> <p>^Rkorzysta ze stron internetowych pomocnych podczas obserwacji astronomicznych</p> <p>^Rwyjaśnia, jak korzystać z papierowej lub internetowej mapy nieba</p> <p>^Rprzeprowadza wybrane obserwacje nieba za pomocą smartfonu lub korzystając z mapy nieba i ich opisu; (planuje i modyfikuje ich przebieg)</p> <p>^Rrozwiązuje (proste) zadania związane z obserwacjami nieba</p>
16. Ruch satelitów	<p>wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu satelitów wokół Ziemi</p> <p>omawia ruch satelitów wokół Ziemi; posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego, omawia ruch tego satelity i możliwość jego wykorzystania</p> <p>wyprowadza wzór na prędkość satelity; rozróżnia prędkości kosmiczne pierwszą i drugą</p> <p>podaje i interpretuje wzór na prędkość satelity; oblicza wartość prędkości na orbicie kołowej o dowolnym promieniu</p> <p>przedstawia najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych; podaje przykłady zastosowania satelitów na podstawie informacji zamieszczonych w podręczniku (lub innych – samodzielnie wybranych – materiałów źródłowych)</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania związane z ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity (wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity</p>
17. Ciężar i nieważkość	<p>stwierdza, że wagi sprężynowa i elektroniczna bezpośrednio mierzą siłę nacisku ciała, które się na nich znajduje</p> <p>przeprowadza doświadczenia polegające na obserwowaniu: stanu przeciążenia, stanu nieważkości oraz pozornych zmian ciężaru w windzie; opisuje i analizuje wyniki doświadczeń i obserwacji</p> <p>opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania; wyjaśnia, na czym polega nieważkość w statku kosmicznym</p> <p>analizuje siły działające na ciało poruszające się z przyspieszeniem skierowanym pionowo (na przykładzie pasażera w przyspieszającej lub</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>hamującej windzie lub innym); ilustruje je na schematycznym rysunku</p> <p>^Ropisuje stan niedociążenia, podaje warunki i przykłady jego występowania</p> <p>analizuje i oblicza wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub ^Rw dół)</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i ^Rniedociążenia (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i ^Rniedociążenia</p>
18. Księżyc – towarzysz Ziemi	<p>opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym</p> <p>przeprowadza doświadczenia modelowe lub obserwacje – faz Księżyca, ruchu Księżyca wokół Ziemi (faz Wenus), korzystając z ich opisów (lub własnych obserwacji); opisuje wyniki doświadczeń i obserwacji</p> <p>wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżyca oraz zaćmień jako konsekwencji prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (opisuje, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca; ilustruje to na rysunkach schematycznych)</p> <p>wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych związanych z występowaniem faz Księżyca oraz zaćmień Księżyca i Słońca</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy wynikające z konsekwencji prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym (wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe)</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy wynikające z konsekwencji ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym</p>
19. Układ Słoneczny	<p>opisuje, jak poruszają się po niebie gwiazdy i planety, gdy obserwujemy je z Ziemi; wskazuje przyczynę pozornego ruchu nieba</p> <p>opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciami jednostki astronomicznej i roku świetlnego</p> <p>opisuje budowę planet Układu Słonecznego oraz inne obiekty Układu Słonecznego</p> <p>przeprowadza obserwacje księżyców Jowisza i pierścieni Saturna; opisuje wyniki obserwacji</p> <p>opisuje rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona (posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii)</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z budową Układu Słonecznego, w szczególności wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia je w różnych postaciach), posługuje się</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych oraz kalkulatorem, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy dotyczące budowy Układu Słonecznego oraz ruchu planet wokół Słońca i ruchu Księżyca wokół Ziemi</p>
Temat dodatkowy. Prawa Keplera	<p>^Rwymienia prawa rządzące ruchem planet wokół Słońca i ruchem księżyców wokół planet</p> <p>^Rstosuje w obliczeniach trzecie prawo Keplera dla orbit kołowych; interpretuje to prawo jako konsekwencję prawa powszechnego ciążenia</p> <p>przedstawia informacje dotyczące odkryć Izaaka Newtona i Jana Keplera, kluczowych dla rozwoju fizyki</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii</p> <p>przedstawia rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona</p>
Powtórzenie (Powtórzenie wiadomości o ruchu po okręgu i grawitacji; rozwiązywanie zadań dotyczących ruchu po okręgu i grawitacji; sprawdzian <i>Ruch po okręgu i grawitacja</i>)	<p>realizuje i prezentuje projekt <i>Satelite</i> opisany w podręczniku (lub inny – związany z ruchem po okręgu i grawitacją)</p> <p>analizuje tekst <i>Nieoceniony towarzysz</i>; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach (wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów)</p> <p>samodzielnie poszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący ruchu po okręgu i grawitacji; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu</p> <p>dokonuje syntezy wiedzy o ruchu po okręgu i grawitacji; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności</p> <p>rozwiązuje typowe (proste) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Ruch po okręgu i grawitacja</i>, w szczególności: (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach), posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych oraz kalkulatorem, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących)</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Ruch po okręgu i grawitacja</i></p> <p>rozwiązuje test (zestaw zadań) dotyczący treści rozdziału <i>Ruch po okręgu i grawitacja</i>; ocenia stopień opanowania wymagań w tym zakresie, formułuje wnioski; ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć (jeśli jest to konieczne)</p>
Praca, moc, energia (6 godzin)	
20. Praca i energia	posługuje się pojęciami: pracy mechanicznej, energii kinetycznej, energii potencjalnej grawitacji, energii potencjalnej sprężystości, energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami; wskazuje przykłady wykonywania

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
	<p>pracy w życiu codziennym i pracy w sensie fizycznym; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</p> <p>(stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą, na jakiej ta praca została wykonana, gdy kierunek działania siły jest zgodny z kierunkiem ruchu ciała); wykazuje na przykładach, że siła działająca przeciwnie do kierunku ruchu wykonuje pracę ujemną, a gdy siła jest prostopadła do kierunku ruchu, praca jest równa zero</p> <p>(doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia); opracowuje i analizuje wyniki doświadczenia, uwzględniając niepewności pomiarowe</p> <p>opisuje na przykładach z otoczenia różne formy energii; wykazuje, że energię wewnętrzną układu można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując doń energię w postaci ciepła (analizuje przekazywanie energii na wybranym przykładzie)</p> <p>^Ranalizuje zależność pracy od kąta między wektorem siły a kierunkiem ruchu ciała</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących energii i pracy mechanicznej oraz historii odkryć z nimi związanych</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z energią i pracą mechaniczną (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z energią i pracą mechaniczną</p>
21. Energia mechaniczna	<p>posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej, wraz z ich jednostkami</p> <p>opisuje sposoby obliczania energii potencjalnej i kinetycznej; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji</p> <p>stosuje w obliczeniach wzory na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym</p> <p>porównuje ciężar i energię potencjalną na różnych ciałach niebieskich, korzystając z tabeli wartości przyspieszenia grawitacyjnego</p> <p>przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada przemiany energii mechanicznej (planuje i modyfikuje jego przebieg); przedstawia wyniki doświadczenia i formułuje wnioski</p> <p>rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej (przelicza wielokrotności i podwielokrotności, wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem</p> <p>rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej</p>

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
22. Przemiany energii mechanicznej	posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami
	przeprowadza doświadczenia (bada przemiany energii), korzystając z ich opisu; przedstawia i analizuje wyniki, formułuje wnioski
	formułuje zasadę zachowania energii (wykorzystuje ją do opisu zjawisk zachodzących w otoczeniu)
	formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej; wyjaśnia, kiedy można ją stosować (stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej w obliczeniach; wykazuje jej użyteczność w opisie spadku swobodnego)
	wskazuje i opisuje przykłady przemian energii na podstawie własnych obserwacji, korzystając z infografiki <i>Przykłady przemian energii</i> lub innych materiałów źródłowych (analizuje przemiany energii na wybranym przykładzie)
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących przemian energii
	rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z przemianami energii i wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem
	rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z przemianami energii i wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej
23. Moc	posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; porównuje moce różnych urządzeń (opisuje związek jednostki mocy z jednostkami podstawowymi)
	podaje i interpretuje wzór na obliczanie mocy; stosuje w obliczeniach związek mocy z pracą i czasem, w jakim ta praca została wykonana
	wyjaśnia związek energii zużytej przez dane urządzenie w określonym czasie z mocą tego urządzenia $E = P \cdot t$, stosuje ten związek w obliczeniach; posługuje się pojęciem kilowatogodziny
	planuje i przeprowadza doświadczenie – wyznacza moc swojego organizmu podczas rozpędzania się na rowerze; opracowuje wyniki doświadczenia, uwzględniając niepewności pomiarowe
	posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów z podręcznika dotyczących mocy i energii (lub innych materiałów źródłowych, samodzielnie wybranych)
	rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem (zrelizca wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach); wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem
	rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem

Zagadnienie (temat lekcji)	Cele operacyjne Uczeń:
Powtórzenie (powtórzenie wiadomości o pracy, mocy i energii; rozwiązywanie zadań dotyczących pracy, mocy i energii; <i>sprawdzian Praca, moc i energia</i>)	realizuje i prezentuje projekt <i>Pożywienie to też energia</i> opisany w podręczniku (lub inny, związany z pracą, mocą i energią); prezentuje wyniki doświadczenia domowego
	analizuje tekst <i>Nowy rekord zapotrzebowania na moc</i> ; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach (wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu do rozwiązywania zadań i problemów)
	samodzielnie poszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący pracy, mocy i energii, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu
	dokonuje syntezy wiedzy o pracy, mocy i energii; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności
	rozwiązuje typowe (proste) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i> , w szczególności: (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe, przedstawia je w różnych postaciach), posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych oraz kalkulatorem, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik, (wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących)
	rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i>
rozwiązuje test (zestaw zadań) dotyczący treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i> ; ocenia stopień opanowania wymagań w tym zakresie, formułuje wnioski; ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć (jeśli jest to konieczne)	

^R – treści spoza podstawy programowej

IV. ROZKŁAD MATERIAŁU:

Nr	Dział	Liczba godzin lekcyjnych
1	Wprowadzenie	2
2	Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego	10
3	Ruch po okręgu i grawitacja	12
4	Praca, moc, energia	6
	Razem	30

V. SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWAWCZYCH:

1. Zapewnienie przez szkołę jak najlepszych warunków do wszechstronnej aktywności uczniów na lekcjach fizyki i zajęciach pozalekcyjnych poprzez:
 - odpowiednie wyposażenie pracowni fizycznej,
 - umożliwianie korzystania z materiałów pomocniczych stanowiących multimedialną obudowę dydaktyczną,
 - stworzenie uczniom możliwości pracy z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi.
2. Dbłość o efektywność procesu samodzielnego kształcenia się uczniów.
3. Systematyczne aktywizowanie uczniów do przeprowadzania wszechstronnych operacji umysłowych. Stwarzanie okazji do rozumowania dedukcyjnego, rozumowania indukcyjnego i rozumowania przez analogię.
4. Indywidualizacja nauczania:
 - w toku lekcji (poprzez dobór metod i form pracy dostosowanych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów oraz aktualnych ich możliwości intelektualnych i psychofizycznych),
 - poprzez odpowiedni dobór i różnicowanie stopnia trudności zadań domowych,
 - dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi stwarzanie optymalnych warunków do spełniania wymagań zawartych w podstawie programowej,
 - w toku zajęć pozalekcyjnych prowadzonych dla uczniów przygotowujących się do konkursów fizycznych oraz uczniów mającym trudności w nauce.
5. Wymaganie posługiwania się przez uczniów językiem fizyki i dbłość o poprawne definiowanie wielkości fizycznych, odczytywanie ich sensu fizycznego ze wzorów definiujących, ustalanie zależności od innych wielkości fizycznych, poprawne wypowiadanie treści praw fizycznych i zapisywanie ich w języku matematyki, interpretację praw przedstawionych w matematycznej formie.
6. Stwarzanie uczniom możliwości:
 - formułowania dłuższych wypowiedzi w języku fizyki,
 - pisemnego, zwięzłego wyjaśniania zjawisk fizycznych i uzasadniania odpowiedzi na pytania,
 - aktywnego uczestniczenia w pokazach doświadczalnych,
 - wykonania indywidualnych lub grupowych doświadczeń przewidzianych w podstawie programowej,
7. Możliwie częste wymaganie od uczniów:
 - samodzielnego wyszukiwania i gromadzenia materiałów służących do opracowania wybranych zagadnień fizycznych,
 - korzystania z literatury popularnonaukowej,
 - sporządzania notatek, prezentacji i referatów na zadany temat.
8. Stosowanie różnorodnych metod nauczania ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących.

VI. PODSTAWOWE ŚRODKI DYDAKTYCZNE:

- przyrządy i zestawy laboratoryjne będące na wyposażeniu pracowni fizycznej,
- proste pomoce naukowe wykonane przez nauczyciela i uczniów wykorzystywane w pokazach zjawisk fizycznych,
- modele (w tym komputerowe) przygotowane przez uczniów lub nauczyciela,

- obrazy w postaci filmów, animacji, zdjęć, przeźroczy, rysunków, foliogramów, symulacji komputerowych,
- tablice fizyczne,
- podręcznik, zbiór zadań i arkusze maturalne z lat wcześniejszych.

VII. LITERATURA:

1. Odkryć fizykę 1. Podręcznik ze zbiorem zadań dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Marcin Braun, Weronika Śliwa, wydawnictwo Nowa Era.

VIII. SPOSOBY OCENIANIA NA LEKCJACH FIZYKI:

I. Zasady systemu oceniania:

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami sprawiedliwości. Ocena ma dostarczyć uczniom, rodzicom i nauczycielowi rzetelnej informacji o specjalnych uzdolnieniach, postępach i trudnościach ucznia.
2. Ocenienie pracy uczniów odbywa się na podstawie przeprowadzonych sprawdzianów, kartkówek, odpowiedzi ustnych (obejmujących 3 ostatnie tematy), prac domowych, aktywności uczniów na lekcji, prac dodatkowych (projekty, referaty, konkursy, olimpiady).
3. Oceny ze sprawdzianów stanowią najważniejszą część składową oceny semestralnej (rocznej).
4. Sprawdziany są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, dokonując wpisu w dzienniku elektronicznym.
5. Uzyskaną ze sprawdzianu ocenę można poprawić tylko raz, w terminie ustalonym przez nauczyciela. Ocena z poprawy jest oceną ostateczną, wpisaną obok oceny pierwotnej.
6. Uczeń przyłapany na ściąganiu na sprawdzianie traci prawo do poprawy w formie pisemnej.
7. **Uczeń musi mieć ocenę z każdego przeprowadzonego sprawdzianu.** W przypadku nieobecności ucznia w pierwszym terminie sprawdzianu:
 - uczeń pisze sprawdzian na kolejnej lekcji (jeżeli nieobecność ucznia była tylko w dniu sprawdzianu),
 - uczeń zobowiązany jest do ustalenia dodatkowego terminu sprawdzianu na pierwszej lekcji fizyki po powrocie do szkoły (jeżeli nieobecność ucznia była dłuższa niż jeden dzień) – w przypadku niespełnienia tego obowiązku przez ucznia, musi on napisać sprawdzian w terminie odgórnie ustalonym przez nauczyciela.
8. Kartkówki mogą być zapowiedziane (z materiału wyznaczonego przez nauczyciela) lub niezapowiedziane (z 3 ostatnich tematów). Ich intensywność zależy od zapotrzebowania klasy na tego typu sprawdzanie wiadomości.
9. Uczeń może zostać wywołany do odpowiedzi zgodnie z WSO. Poza kolejnością „prawo” do odpowiedzi nabywa osoba, która w sposób szczególny rozmawia na lekcji przeszkadzając w jej prowadzeniu.
10. Uczeń ma prawo do jednokrotnego (klasy 1) lub dwukrotnego (klasy 2, 3, 4) w ciągu semestru zgłoszenia nieprzygotowania do lekcji. Nieprzygotowanie uczeń musi

zgłosić tuż po rozpoczęciu się zajęć, zapisując swój numer na tablicy. Zgłoszone przez ucznia nieprzygotowanie dopiero po wywołaniu go do odpowiedzi pociąga za sobą wpisanie oceny niedostatecznej.

Wyjątek stanowią zapowiedziane lekcje powtórzeniowe, kartkówki i sprawdziany, do których uczeń nie może zgłosić nieprzygotowania.

11. Uczeń ma obowiązek prowadzenia zeszytu przedmiotowego i zapisywania w nim wszystkich informacji podawanych na lekcjach (również tych, na których uczeń nie był obecny) – za niespełnienie tego obowiązku uczeń uzyskuje ocenę niedostateczną z aktywności.
12. Przez nieprzygotowanie się do lekcji rozumiemy: brak zeszytu, brak pracy domowej, niegotowość do odpowiedzi, brak zbioru zadań i pomocy potrzebnych do lekcji. Po wykorzystaniu limitu określonego w pkt. 10 uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie ocenę niedostateczną.
13. Uczeń może otrzymać ocenę dodatkową za udział w konkursach, olimpiadach fizycznych, projektach badawczych.
14. W innych sprawach zastosowanie ma WSO.

II. Kryteria oceniania

Na ocenę **celującą** uczeń:

- spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto swą wiedzą i umiejętnościami wykracza poza program lub
- osiąga sukcesy w konkursach przedmiotowych lub
- rozwiązuje trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne o stopniu trudności odpowiadającym konkursom przedmiotowym.

Na ocenę **bardzo dobrą** uczeń:

- wyjaśnia zjawiska fizyczne, odnosząc się do praw przyrody;
- rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, stosując niezbędny aparat matematyczny, posługując się zapisem symbolicznym;
- rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe, np. przewiduje rozwiązanie na podstawie analizy podobnego problemu bądź udowadnia postawioną tezę, projektując serię doświadczeń;
- planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje otrzymane wyniki, formułuje wnioski wynikające z doświadczeń, a następnie prezentuje swoją pracę na forum klasy;
- samodzielnie wyszukuje informacje w różnych źródłach (książkach, czasopiśmie i internecie);
- krytycznie ocenia znalezione informacje.

Na ocenę **dobrą** uczeń:

- rozróżnia pojęcia fizyczne i astronomiczne;
- rozróżnia prawa i zależności fizyczne; podaje własnymi słowami ich treść;
- podaje przykłady zastosowania praw i zjawisk fizycznych;
- podaje przykłady wpływu praw i zjawisk fizycznych oraz astronomicznych na życie codzienne;
- rozwiązuje typowe zadania, wykonując obliczenia dowolnym sposobem;
- planuje i wykonuje proste doświadczenia i obserwacje;

- analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń i formułuje, a następnie prezentuje wynikające z nich wnioski;
- samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych źródłach informacji (np. książkach, czasopiśmie, internecie), a następnie prezentuje wyniki swoich poszukiwań.

Na ocenę **dostateczną** uczeń:

- rozróżnia podstawowe pojęcia fizyczne i astronomiczne;
- rozróżnia podstawowe prawa i zależności fizyczne; podaje własnymi słowami ich treść;
- podaje poznane przykłady zastosowania praw i zjawisk fizycznych w życiu codziennym;
- oblicza podstawowe wielkości fizyczne, korzystając z ich definicji;
- planuje i wykonuje doświadczenia, najprostsze – samodzielnie, a trudniejsze – w grupach;
- opisuje doświadczenia i obserwacje przeprowadzane na lekcji i w domu.

Na ocenę **dopuszczającą** uczeń:

- rozróżnia najważniejsze pojęcia fizyczne i astronomiczne;
- rozróżnia fundamentalne prawa i zależności fizyczne (np. zasada zachowania energii, prawo powszechnego ciężenia); podaje własnymi słowami ich treść;
- podaje niektóre spośród poznanych przykładów zastosowań praw i zjawisk fizycznych w życiu codziennym;
- oblicza podstawowe wielkości fizyczne, korzystając z ich definicji;
- wykonuje proste doświadczenia zgodnie z podanymi szczegółowymi instrukcjami;
- opisuje doświadczenia i obserwacje zgodnie z podanym wzorem;

Punkty uzyskane ze sprawdzianów przeliczane są na stopnie według następującej skali:

- | | |
|--------------|------------------------|
| • 100% - 85% | stopień bardzo dobry |
| • 84% - 65% | stopień dobry |
| • 64% - 45% | stopień dostateczny |
| • 44% - 30% | stopień dopuszczający |
| • 29% - 0% | stopień niedostateczny |

Jeżeli uczeń na sprawdzianie rozwiąże poprawnie zadanie dodatkowe, to otrzymuje ocenę o jeden stopień wyższą niż to wynika z powyższego schematu.

III. Zasady wystawiania oceny semestralnej i rocznej:

1. Do uzyskania oceny pozytywnej semestralnej lub rocznej, **uczeń musi uzyskać w ciągu semestru oceny pozytywne z każdego sprawdzianu** (w wyjątkowych sytuacjach nauczyciel ustala z daną klasą, że uczeń może uzyskać jedną ocenę niedostateczną spośród wszystkich sprawdzianów).

2. Ocena semestralna jest wystawiana na podstawie ocen cząstkowych ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów; ocena roczna jest wystawiana na podstawie oceny za I semestr i ocen cząstkowych II-go semestru, również ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów.

3. Jeżeli uczeń na koniec I-go semestru uzyskał ocenę niedostateczną powinien uzupełnić braki i opanować wiedzę w stopniu niezbędnym do kontynuowania nauki fizyki (obowiązuje pisemne zaliczenie materiału nauczania realizowanego w semestrze pierwszym w ciągu dwóch miesięcy od momentu klasyfikacji, w terminie wyznaczonym przez nauczyciela, poza czasem lekcyjnym).

4. W przypadku uczniów ze stwierdzonymi dysfunkcjami nauczyciel uwzględnia zalecenia poradni – załączniki do PSO.