

**Wymagania edukacyjne z przedmiotu:
FIZYKA
dla klasy 2 – technik informatyk – rok szkolny 2024/2025**

Ocenianie ma na celu:

1. Poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie.
2. Pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju.
3. Motywowanie ucznia do dalszej pracy.
4. Dostarczenie rodzicom/prawnym opiekunom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia.
5. Umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej.

I. PODSTAWOWE WYMAGANIA

- Uczeń ma obowiązek posiadać zeszyt przedmiotowy do fizyki oraz podręcznik.
- Uczeń ma obowiązek prowadzenia **zeszytu przedmiotowego** i zapisywania w nim wszystkich informacji podawanych na lekcjach (również tych, na których uczeń nie był obecny).
- **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.
- Uczeń ma prawo zgłosić **nieprzygotowanie** do lekcji (1 lub 2 razy w ciągu semestru – zgodnie z ustaleniem nauczyciela na początku roku). Nieprzygotowanie uczeń musi zgłosić tuż po rozpoczęciu się zajęć, zapisując swój numer na tablicy. Przez nieprzygotowanie się do lekcji rozumiemy: brak zeszytu, brak pracy domowej, niegotowość do odpowiedzi, brak zbioru zadań i pomocy potrzebnych do lekcji. Wyjątek stanowią zapowiedziane lekcje powtórzeniowe, kartkówki i sprawdziany, do których uczeń nie może zgłosić nieprzygotowania.

**II. WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN
KLASYFIKACYJNYCH Z FIZYKI**

Dział 1 Wprowadzenie

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- wyjaśnia, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii; wskazuje ich przykłady,
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności, korzystając z tabeli przedrostków jednostek,
- wskazuje podstawowe sposoby badania otaczającego świata w fizyce i innych naukach przyrodniczych; wyjaśnia na przykładach różnicę między obserwacją

a doświadczeniem,

- wymienia, posługując się wybranym przykładem, podstawowe etapy doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania,
- posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności,
- rozwiązuje proste zadania związane z opracowaniem wyników pomiarów; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych,
- analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący zastosowań fizyki w wielu dziedzinach nauki i życia (pod kierunkiem nauczyciela); wyodrębnia z tekstu informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie, korzystając z infografiki zamieszczonej w podręczniku,
- opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; opisuje inne galaktyki,
- opisuje budowę materii,
- wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania zadań,
- wymienia podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru,
- wyjaśnia (na przykładzie) podstawowe metody opracowywania wyników pomiarów,
- wykonuje wybrane pomiary wielokrotne (np. długości ołówka) i wyznacza średnią jako końcowy wynik pomiaru,
- rozwiązuje zadania związane z opracowaniem wyników pomiarów; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych,
- przedstawia własnymi słowami główne tezy tekstu (zamieszczonego w podręczniku) Fizyka – komu się przydaje lub innego o podobnej tematyce,
- wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- podaje rząd wielkości rozmiarów wybranych obiektów i odległości we Wszechświecie,
- wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania problemów,
- wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania problemów.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- samodzielnie wyszukuje (np. w internecie) i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący powiązań fizyki z innymi dziedzinami nauki; przedstawia wyniki analizy; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu, podaje rząd wielkości rozmiarów wybranych obiektów i odległości we Wszechświecie.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,

- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 2 Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który potrafi:

- rozróżnia wielkości wektorowe i wielkości skalarne; wskazuje ich przykłady,
- posługuje się pojęciem siły wraz z jej jednostką; określa cechy wektora siły; wskazuje przyrząd służący do pomiaru siły; przedstawia siłę za pomocą wektora,
- doświadczalnie ilustruje trzecią zasadę dynamiki, korzystając z opisu doświadczenia,
- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki,
- rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, wyporu, oporów ruchu); rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą,
- posługuje się pojęciem siły wypadkowej; wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą,
- opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozróżnia pojęcia: tor i droga,
- stosuje w obliczeniach związek prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta; przelicza jednostki prędkości,
- nazywa ruchem jednostajnym prostoliniowym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała i tor jest linią prostą; wskazuje w otoczeniu przykłady ruchu jednostajnego prostoliniowego,
- 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,
- analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki,
- nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o taką samą wartość,
- stosuje w obliczeniach związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w jakim ta zmiana nastąpiła $\Delta v = a \cdot \Delta t$,
- posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał,
- wskazuje stałą siłę jako przyczynę ruchu jednostajnie zmiennego; formułuje drugą zasadę dynamiki,
- stosuje w obliczeniach związek między siłą i masą a przyspieszeniem,
- analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki,
- rozróżnia opory ruchu (opory ośrodka i tarcia); opisuje, jak siła tarcia i opory ośrodka wpływają na ruch ciał,
- wskazuje w otoczeniu przykłady szkodliwości i użyteczności tarcia,
- analizuje tekst Przyspieszenie pojazdów lub inny o podobnej tematyce; wyodrębnia z tekstu informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach,
- przeprowadza doświadczenia:
 - jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo kiedy wszystkie

- o działające nań siły się równoważą,
- o bada czynniki wpływające na siłę tarcia; bada, od czego zależy opór powietrza, korzystając z opisu doświadczenia; przedstawia wyniki doświadczenia, formułuje wnioski,
- rozwiązuje proste zadania lub problemy:
 - o z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki,
 - o związane z wyznaczaniem siły wypadkowej,
 - o z wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta,
 - o związane z opisem ruchu jednostajnego prostoliniowego, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki,
 - o związane z ruchem jednostajnie zmiennym,
 - o z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki,
 - o związane z ruchem ciał, uwzględniając opory ruchu i wykorzystując drugą zasadę dynamiki,
- w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, 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.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- przedstawia doświadczenie ilustrujące trzecią zasadę dynamiki na schematycznym rysunku,
- wyjaśnia na przykładach z otoczenia wzajemność oddziaływań; analizuje i opisuje siły na przedstawionych ilustracjach,
- stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał,
- wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie,
- rozróżnia pojęcia: położenie, tor i droga,
- posługuje się do opisu ruchów wielkościami wektorowymi: przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami; przedstawia graficznie i opisuje wektory prędkości i przemieszczenia,
- porównuje wybrane prędkości występujące w przyrodzie na podstawie infografiki Prędkości w przyrodzie lub innych materiałów źródłowych,
- rozróżnia prędkość średnią i prędkość chwilową,
- nazywa ruchem jednostajnym prostoliniowym ruch, w którym nie zmieniają się wartość, kierunek i zwrot prędkości,
- opisuje ruch prostoliniowy jednostajny, posługując się zależnościami położenia i drogi od czasu,
- analizuje wykresy zależności $s(t)$ i $x(t)$ dla ruchu jednostajnego prostoliniowego,
- stosuje pierwszą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał,
- analizuje tekst z podręcznika Zasada bezwładności; na tej podstawie przedstawia informacje z historii formułowania zasad dynamiki, zwłaszcza pierwszej zasady,
- opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się pojęciem przyspieszenia jako wielkości wektorowej, wraz z jego jednostką; określa cechy wektora przyspieszenia, przedstawia go graficznie,
- opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu,
- wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego),

- interpretuje związek między siłą i masą a przyspieszeniem; opisuje związek jednostki siły (1 N) z jednostkami podstawowymi,
- stosuje drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał,
- rozróżnia i porównuje tarcie statyczne i tarcie kinetyczne; wyjaśnia, jakie czynniki wpływają na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza,
- omawia rolę tarcia na wybranych przykładach,
- analizuje wyniki doświadczalnego badania 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,
- rozróżnia układy inercjalne i układy nieinercjalne,
- wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów,
- doświadczalnie bada:
 - równowagę siły wypadkowej, korzystając z opisu doświadczenia,
 - jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo wszystkie działające nań siły się równoważą; analizuje siły działające na ciało,
 - (za pomocą programów komputerowych) ruch ciała pod wpływem nierównoważonej siły, korzystając z jego opisu,
 - (za pomocą programów komputerowych) zależność przyspieszenia od masy ciała i wartości siły oraz obserwuje skutki działania siły, korzystając z ich opisów,
- przedstawia, analizuje i opracowuje wyniki doświadczenia, uwzględniając niepewności pomiarów; formułuje wnioski,
- rozwiązuje typowe zadania i problemy:
 - z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki,
 - związane z wyznaczaniem siły wypadkowej,
 - z wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta,
 - związane z opisem ruchu jednostajnego prostoliniowego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki,
 - związane z ruchem jednostajnie zmiennym,
 - z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki,
 - związane z ruchem ciał, uwzględniając opory ruchu,
 - związane z opisem zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych,
- w szczególności: posługuje się materiałami pomocniczymi i kalkulatorem, tworzy teksty i rysunki schematyczne w celu zilustrowania zjawiska lub problemu, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik,
- 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.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- wyznacza wartość siły wypadkowej dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie,
- wyjaśnia na wybranym przykładzie praktyczne wykorzystanie wyznaczania siły wypadkowej dla sił działających w dowolnych kierunkach na płaszczyźnie,
- wyjaśnia na wybranym przykładzie sposób określania prędkości chwilowej,
- wyjaśnia, dlaczego wykresem zależności $x(t)$ dla ruchu jednostajnego prostoliniowego jest linia prosta,
- porównuje ruchy jednostajny i jednostajnie zmienny,
- sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia

- w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu,
- analizuje siły działające na spadające ciało, na przykładzie skoku na spadochronie; ilustruje je schematycznym rysunkiem,
- wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym, w układach inercjalnych i nieinercjalnych,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych lub zaczerpniętych z internetu, dotyczących:
 - oddziaływań,
 - prędkości występujących w przyrodzie,
- rozwiązuje złożone (typowe) zadania i problemy:
 - związane z wyznaczaniem siły wypadkowej,
 - z wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta,
 - związane z opisem ruchu jednostajnego, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki,
 - związane z ruchem jednostajnie zmiennym,
 - związane z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki,
 - związane z ruchem, uwzględniając opory ruchu,
 - związane z opisem zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych,
- planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń dotyczących:
 - badania równoważenia siły wypadkowej; przedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu
 - badania ruchu ciała pod wpływem niezerównoważonej siły (za pomocą programów komputerowych),
 - badania zależności przyspieszenia od masy ciała i wartości działającej siły (za pomocą programów komputerowych) oraz obserwacji skutków działania siły,
 - badania czynników wpływających na siłę tarcia,
- samodzielnie wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące treści rozdziału Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego, np. historii formułowania zasad dynamiki; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów,
- realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu (opisany w podręczniku); prezentuje wyniki doświadczenia domowego.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- rozwiązuje nietypowe, złożone zadania i problemy związane z:
 - wyznaczaniem siły wypadkowej,
 - wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim ta droga została przebyta,
 - opisem ruchu jednostajnego,
 - z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki,
 - ruchem jednostajnie zmiennym,
 - wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki,
 - ruchem, z uwzględnieniem oporów ruchu,
 - opisami zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych,
- realizuje i prezentuje własny projekt związany z badaniem ruchu (inny niż opisany w podręczniku).

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,

- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 3 Ruch po okręgu i grawitacja

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który potrafi:

- rozróżnia 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),
- wyjaśnia (na przykładach), jaki skutek wywołuje siła działająca prostopadle do kierunku ruchu,
- wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu,
- posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje w obliczeniach związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym,
- wskazuje w otoczeniu i opisuje przykłady oddziaływania grawitacyjnego,
- 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,
- wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu satelitów wokół Ziemi,
- stwierdza, że wagi sprężynowa i elektroniczna bezpośrednio mierzą siłę nacisku ciała, które się na nich znajduje,
- opisuje, jak poruszają się po niebie gwiazdy i planety, gdy obserwujemy je z Ziemi; wskazuje przyczynę pozornego ruchu nieba,
- przeprowadza obserwacje i doświadczenia, korzystając z ich opisów:
 - obserwację skutków działania siły dośrodkowej,
 - doświadczenia modelowe lub obserwacje faz Księżyca i ruchu Księżyca wokół Ziemi,
 - opisuje wyniki doświadczeń i obserwacji,
- rozwiązuje proste zadania i problemy związane z:
 - opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
 - wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą i prędkością liniową ciała oraz promieniem okręgu,
 - opisem oddziaływania grawitacyjnego,
 - ruchem planet i księżyców,
 - ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity,
 - opisywaniem stanów nieważkości i przeciążenia,
 - konsekwencjami prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym,
 - budową Układu Słonecznego,
- w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych,
- analizuje tekst Nieoceniony towarzysz; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje

się nimi i przedstawia je w różnych postaciach.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- 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; opisuje 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),
- wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu, określa jej cechy (kierunek i zwrot); wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej,
- ilustruje na schematycznym rysunku wyniki obserwacji skutków działania siły dośrodkowej,
- 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,
- analizuje jakościowo (na wybranych przykładach ruchu) siły pełniące funkcję siły dośrodkowej, np. siły: tarcia, elektrostatyczną, naprężenia nici,
- nazywa obracający się układ odniesienia układem nieinercyjnym,
- wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał,
- formułuje prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego; ilustruje na rysunku schematycznym siły oddziaływania grawitacyjnego,
- podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji w postaci $F_g = G \frac{Mm}{r^2}$; posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych,
- wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej; wyjaśnia, dlaczego planety krążą wokół Słońca, a księżyce – wokół planet, a nie odwrotnie,
- wyjaśnia, dlaczego Księżyc nie spada na Ziemię; ilustruje na rysunku schematycznym siły oddziaływania grawitacyjnego między tymi ciałami,
- przedstawia wybrane informacje z historii odkryć związanych z grawitacją, w szczególności teorię ruchu Księżyca, na podstawie analizy tekstów z podręcznika: Jak można zmierzyć masę Ziemi i Działo Newtona,
- omawia ruch satelitów wokół Ziemi; posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego, omawia jego ruch i możliwości wykorzystania,
- podaje i interpretuje wzór na prędkość satelity,
- przedstawia najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych i wymienia przykłady zastosowania satelitów (na podstawie informacji zamieszczonych w podręczniku),
- opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia; podaje warunki i przykłady ich występowania,
- opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym,
- wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżyca i zaćmień jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym,
- opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciami jednostki astronomicznej i roku świetlnego,
- opisuje budowę planet Układu Słonecznego oraz innych obiektów Układu Słonecznego,
- opisuje rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona,

- przeprowadza doświadczenia i obserwacje:
 - doświadczalnie bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu
 - obserwuje stan przeciążenia i stan nieważkości oraz pozorne zmiany ciężaru w windzie,
 - korzystając z ich opisu; przedstawia, opisuje, analizuje i opracowuje wyniki doświadczeń i obserwacji, uwzględniając niepewności pomiarów; formułuje wnioski,
- rozwiązuje typowe zadania i problemy związane z:
 - opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
 - wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą i prędkością liniową ciała oraz promieniem okręgu,
 - oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet i księżyców,
 - ruchem satelitów wokół Ziemi,
 - z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity,
 - opisywaniem stanów nieważkości i przeciążenia,
 - konsekwencjami prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym,
 - budową Układu Słonecznego,
- w szczególności: posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych; wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem,
- wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu Nieoceniony towarzysz do rozwiązywania zadań i problemów,
- dokonuje syntezy wiedzy o ruchu po okręgu i grawitacji; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- stosuje w obliczeniach związek między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością,
- wyjaśnia (na wybranym przykładzie), jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości ciała oraz promienia okręgu,
- analizuje (na wybranych przykładach ruchu) siły pełniące funkcję siły dośrodkowej
- stosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu,
- posługuje się pojęciem siły odśrodkowej działającej w układzie obracającym się,
- opisuje siły w układzie nieinercyjnym związanym z obracającym się ciałem,
- omawia różnice między opisem ruchu ciał w układach inercyjnych i nieinercyjnych na przykładzie obracającej się tarczy,
- stosuje w obliczeniach wzór na siłę grawitacji w postaci $F_g = G \frac{Mm}{r^2}$;
- przedstawia wybrane z historii informacje odkryć związanych z grawitacją, w szczególności teorię ruchu Księżyca, na podstawie analizy tekstu wybranego samodzielnie,
- ilustruje właściwości siły grawitacji, posługując się analogią – porównuje ruch piłeczki przyklejonej do sznurka z ruchem Księżyca wokół Ziemi,
- opisuje wzajemne okrażanie się dwóch przyciągających się ciał na przykładzie podwójnych układów gwiazd,
- przedstawia najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych; podaje przykłady zastosowania satelitów (na podstawie samodzielnie wybranych materiałów źródłowych),
- wyjaśnia, czym jest nieważkość panująca w statku kosmicznym,

- analizuje siły działające na ciało poruszające się z przyspieszeniem skierowanym pionowo (na przykładzie windy); ilustruje je na schematycznym rysunku, opisuje jakościowo stan niedociążenia, opisuje warunki i podaje przykłady jego występowania,
- analizuje i oblicza wskazania wagi w windzie ruszającej w górę,
- wyjaśnia, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca; ilustruje to na rysunkach schematycznych,
- wymienia prawa rządzące ruchem planet wokół Słońca i ruchem księżyców wokół planet,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych i internetu, dotyczącymi:
 - ruchu po okręgu,
 - występowania faz Księżyca oraz zaćmień Księżyca i Słońca,
 - rozwoju astronomii,
- rozwiązuje złożone (typowe) zadania i problemy związane z:
 - opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
 - wykorzystaniem zależności między siłą dośrodkową a masą i prędkością ciała oraz promieniem okręgu,
 - opisem oddziaływania grawitacyjnego,
 - ruchem planet i księżyców,
 - ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity,
 - opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i niedociążenia,
 - konsekwencjami ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym,
 - budową Układu Słonecznego oraz ruchem planet wokół Słońca, a księżyców – wokół planet,
- planuje i modyfikuje przebieg doświadczalnego badania związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu,
- przeprowadza obserwacje astronomiczne, np. faz Wenus, księżyców Jowisza i pierścieni Saturna; opisuje wyniki obserwacji,
- realizuje i prezentuje projekt Satelity (opisany w podręczniku),
- samodzielnie wyszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący ruchu po okręgu i grawitacji, posługuje się informacjami pochodzącymi z jego analizy.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- omawia różnice między opisami ruchu ciał w układach inercjalnych i nieinercjalnych (na przykładzie innym niż obracająca się tarcza),
- analizuje siły działające na ciało poruszające się z przyspieszeniem skierowanym pionowo (na przykładzie innym niż poruszająca się winda),
- analizuje i oblicza wskazania wagi w windzie ruszającej w dół,
- stosuje w obliczeniach trzecie prawo Keplera dla orbit kołowych; interpretuje to prawo jako konsekwencję powszechnego ciążenia,
- rozwiązuje nietypowe, złożone zadania i problemy związane z:
 - opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
 - wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą i prędkością ciała oraz promieniem okręgu,
 - opisem oddziaływania grawitacyjnego,
 - ruchem planet i księżyców,
 - ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity,
 - opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i niedociążenia,
 - konsekwencjami ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym,
 - budową Układu Słonecznego oraz ruchem planet wokół Słońca i ruchem księżyców wokół planet,

- realizuje i prezentuje własny projekt związany z ruchem po okręgu i grawitacją,

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

Dział 4 Praca moc energia

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności przewidywanych w wymaganiach koniecznych na ocenę dopuszczającą.

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który potrafi:

- posługuje się pojęciami: pracy mechanicznej, energii kinetycznej, energii potencjalnej grawitacji, energii potencjalnej sprężystości, energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami; wskazuje przykłady wykonywania pracy w życiu codziennym i w sensie fizycznym; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii,
- 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,
- doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia,
- opisuje różne formy energii, posługując się przykładami z otoczenia; wykazuje, że energię wewnętrzną układu można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując doń energię w postaci ciepła,
- posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej, wraz z ich jednostkami,
- opisuje sposoby obliczania energii potencjalnej i energii kinetycznej; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji,
- posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami,
- formułuje zasadę zachowania energii,
- formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej; wyjaśnia, kiedy można ją stosować,
- wskazuje i opisuje przykłady przemian energii na podstawie własnych obserwacji oraz infografiki Przykłady przemian energii (lub innych materiałów źródłowych),
- posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; porównuje moce różnych urządzeń,
- podaje i interpretuje wzór na obliczanie mocy; stosuje w obliczeniach związek mocy z pracą i czasem, w jakim ta praca została wykonana,
- analizuje tekst Nowy rekord zapotrzebowania na moc; wyodrębnia z niego informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach,
- rozwiązuje proste zadania i problemy związane z:
 - energią i pracą mechaniczną,
 - obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
 - przemianami energii i wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej,
 - mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem,
- w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, przedstawia je w różnych postaciach, przelicza

wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto potrafi:

- 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,
- opracowuje i analizuje wyniki doświadczalnego wyznaczania wykonanej pracy, uwzględniając niepewności pomiarowe,
- analizuje przekazywanie energii (na wybranym przykładzie),
- stosuje w obliczeniach wzory na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym,
- porównuje ciężar i energię potencjalną na różnych ciałach niebieskich, korzystając z tabeli wartości przyspieszenia grawitacyjnego,
- wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk zachodzących w otoczeniu,
- stosuje w obliczeniach zasadę zachowania energii mechanicznej; wykazuje jej użyteczność w opisie spadku swobodnego,
- analizuje przemiany energii (na wybranym przykładzie),
- opisuje związek jednostki mocy z jednostkami podstawowymi,
- 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,
- wykorzystuje informacje zawarte w tekście Nowy rekord zapotrzebowania na moc do rozwiązywania zadań lub problemów,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy zamieszczonych w podręczniku tekstów dotyczących mocy i energii,
- przeprowadza doświadczenia:
 - bada przemiany energii mechanicznej,
 - bada przemiany energii,
 - korzystając z ich opisów; przedstawia i analizuje wyniki doświadczeń, formułuje wnioski,
- rozwiązuje typowe zadania i problemy związane z:
 - energią i pracą mechaniczną,
 - obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
 - przemianami energii i wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej,
 - mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem,
- w szczególności: posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych, wykonuje obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik, wykonuje obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem,
- dokonuje syntezy wiedzy o pracy, mocy i energii; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności, porównuje ruchy jednostajny i jednostajnie zmienny.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto potrafi:

- analizuje zależność pracy od kąta między wektorem siły a kierunkiem ruchu ciała,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, lub z internetu, dotyczących energii, przemian energii i pracy mechanicznej oraz historii odkryć z nimi związanych,
- rozwiązuje złożone (typowe) zadania i problemy związane z:
 - energią i pracą mechaniczną,

- obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
- przemianami energii, z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej,
- mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem,
- planuje i modyfikuje przebieg doświadczalnego badania przemian energii mechanicznej,
- planuje i przeprowadza doświadczenie – wyznacza moc swojego organizmu podczas rozpędzania się na rowerze; opracowuje wyniki doświadczenia, uwzględniając niepewności pomiarowe,
- samodzielnie wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące mocy i energii; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tych materiałów,
- realizuje i prezentuje projekt Pożywienie to też energia (opisany w podręczniku); prezentuje wyniki doświadczenia domowego Moc rowerzysty.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto potrafi:

- rozwiązuje nietypowe, złożone zadania i problemy związane z:
 - energią i pracą mechaniczną,
 - obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
 - przemianami energii i wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej,
 - mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem,
- realizuje i prezentuje własny projekt związany z pracą, mocą i energią (inny niż opisany w podręczniku).

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą, a ponadto potrafi:

- biegle posługuje się zdobytą wiedzą i umiejętnościami,
- rozwija samodzielnie swoje zainteresowania,
- posiada umiejętności rozwiązywania złożonych problemów lub proponuje inne niekonwencjonalne rozwiązania,
- osiąga sukcesy w konkursach, olimpiadach, kwalifikując się do etapów na szczeblu pozaszkolnym,
- ze sprawdzianów osiąga 100% możliwych punktów do zdobycia.

III. METODY I NARZĘDZIA SPRAWDZANIA I OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

A. Formy aktywności podlegające ocenianiu:

- 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).
- Sprawdziany, kartkówki oraz zadania domowe mogą być przeprowadzane zarówno w formie pisemnej jak i przy użyciu dostępnych narzędzi multimedialnych.
- Sprawdziany są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, z dokonaniem wpisu w dzienniku elektronicznym.
- 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.
- 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.

- Uczeń może otrzymać ocenę dodatkową za udział w konkursach, olimpiadach fizycznych, projektach badawczych.

B. Tryb oceniania:

- Punkty uzyskane ze sprawdzianów przeliczane są na stopnie według następującej skali:
 - 100% celujący
 - 99% - 90% bardzo dobry
 - 89% - 70% dobry
 - 69% - 50% dostateczny
 - 49% - 30% dopuszczający
 - 29% - 0% niedostateczny
- Oceny ze sprawdzianów stanowią najważniejszą część składową oceny śródrocznej i rocznej.
- Do uzyskania oceny pozytywnej śródrocznej (rocznej), **uczeń musi uzyskać w ciągu półrocza (roku) oceny pozytywne z każdego sprawdzianu.**
- Ocena śródroczna jest wystawiana na podstawie ocen bieżących ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów; ocena roczna jest wystawiana na podstawie ocen bieżących z całego roku szkolnego, również ze szczególnym uwzględnieniem ocen ze sprawdzianów.
- Jeżeli uczeń na koniec pierwszego półrocza uzyskał ocenę niedostateczną powinien uzupełnić braki i opanować wiedzę w stopniu niezbędnym do kontynuowania nauki fizyki (obowiązuje pisemne zaliczenie materiału nauczania realizowanego w pierwszym półroczu w ciągu dwóch miesięcy od momentu klasyfikacji, w terminie wyznaczonym przez nauczyciela, poza czasem lekcyjnym).
- W przypadku uczniów ze stwierdzonymi dysfunkcjami nauczyciel uwzględnia zalecenia poradni.

C. Warunki poprawiania ocen bieżących:

- Uzyskaną ze sprawdzianu **ocenę można poprawić tylko raz**, w terminie ustalonym przez nauczyciela. Ocena z poprawy jest oceną ostateczną, wpisaną obok oceny pierwotnej.
- Uczeń przyłapany na ściąganiu na sprawdzianie traci prawo do poprawy w formie pisemnej.

IV. ZASADY OBOWIĄZUJĄCE PODCZAS NAUCZANIA ZDALNEGO.

1. Nauczyciel traktuje każdego ucznia indywidualnie, uwzględniając jego warunki lokalowe i techniczne. Uczeń ma możliwość wykazania się wiedzą i umiejętnościami za pomocą środków i form ustalonych wspólnie z nauczycielem.
2. Uczeń ma obowiązek uczestniczyć we wszystkich zajęciach, wykonywać zadania domowe i uczestniczyć we wszystkich formach sprawdzania wiedzy i umiejętności ustalonych przez nauczyciela.
3. Wymagania dotyczące otrzymania ocen bieżących, śródrocznych i rocznych są identyczne jak podczas nauczania stacjonarnego.