|  |
| --- |
| **Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania śródrocznej i rocznej oceny klasyfikacyjnej z fizyki, zakres podstawowy,** **Klasa 1** |
| **Ocena** |
| **Dopuszczający** | **Dostateczny** | **Dobry** | **Bardzo dobry** | **Celujący** |
| **Wprowadzenie** |
| * wyjaśnia, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii; wskazuje ich przykłady
* przelicza wielokrotności, korzystając z tabeli przedrostków jednostek
* wskazuje podstawowe sposoby badania otaczającego świata w fizyce; wyjaśnia na przykładach różnicę między obserwacją a doświadczeniem
* 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
 | * porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie,
* opisuje budowę materii
* wymienia podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru
* wyjaśnia 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, * wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań
 | * podaje rząd wielkości rozmiarów wybranych obiektów i odległości we Wszechświecie
* wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania problemów
 | * samodzielnie wyszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący powiązań fizyki z innymi dziedzinami nauki; przedstawia wyniki analizy; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu
 |  |
| **1. Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego** |
| * 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,
* opisuje wzajemne oddziaływanie ciał,
* rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych ; rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą
* opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozróżnia pojęcia: tor i droga
* stosuje w obliczeniach związek prędkości z drogą i czasem, przelicza jednostki prędkości
* wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego;
* stosuje w obliczeniach związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w jakim ta zmiana nastąpiła $∆v = a ∙ ∆t$
* posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał
* wskazuje stałą siłę jako przyczynę ruchu jednostajnie zmiennego;
* stosuje w obliczeniach związek między siłą i masą a przyspieszeniem
* rozróżnia opory ruchu, opisuje, jak siła tarcia i opory ośrodka wpływają na ruch ciał
* wskazuje w otoczeniu przykłady szkodliwości i użyteczności tarcia
* wskazuje przykłady zjawisk będących skutkami działania sił bezwładności
 | * przedstawia doświadczenie ilustrujące trzecią zasadę dynamiki na schematycznym rysunku
* wyjaśnia na przykładach z otoczenia wzajemność oddziaływań;
* stosuje trzecią zasadę dynamiki
* rozróżnia pojęcia: położenie, tor i droga
* posługuje się do opisu ruchów wielkościami wektorowymi: przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami;
* 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
* stosuje pierwszą zasadę dynamiki
* opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu
* 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
* posługuje się pojęciem siły bezwładności, określa cechy tej siły
* rozwiązuje typowe zadania i problemy
 | * 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
* analizuje siły działające na spadające ciało, na przykładzie skoku na spadochronie;
* wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym, w układach inercjalnych i nieinercjalnych
* planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń dotyczących:
	+ badania równoważenia siły wypadkowej; Rprzedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu
	+ badania ruchu ciała pod wpływem niezrównoważonej 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
	+ demonstracji działania siły bezwładności
 | * realizuje i prezentuje własny projekt związany z badaniem ruchu (inny niż opisany w podręczniku)
* doświadczalnie bada:
	+ równoważenie 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 niezrównoważonej 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
 | * rozróżnia układy inercjalne i układy nieinercjalne
* planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń dotyczących:
	+ badania równoważenia siły wypadkowej; Rprzedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu
	+ badania ruchu ciała pod wpływem niezrównoważonej 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
	+ demonstracji działania siły bezwładności
 |
| **2. Ruch po okręgu i grawitacja** |
| * rozróżnia ruchy prostoliniowy i krzywoliniowy; wskazuje w otoczeniu przykłady ruchu krzywoliniowego,
* posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami;
* wyjaśnia 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
* wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu satelitów wokół Ziemi
* 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
 | * opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości i prędkości liniowej, wraz z ich jednostkami
* oblicza okres i częstotliwość w ruchu jednostajnym po okręgu;
* porównuje okresy i częstotliwości w ruchu po okręgu wybranych ciał;
* wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu, określa jej cechy wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej
* ilustruje na schematycznym rysunku wyniki obserwacji skutków działania siły dośrodkowej
* nazywa obracający się układ odniesienia układem nieinercjalnym
* wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał
* formułuje prawo powszechnego ciążenia;
* podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji w postaci $F=G\frac{m\_{1}∙m\_{2}}{r^{2}}$; posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych
* wyjaśnia, dlaczego Księżyc nie spada na Ziemię;
* omawia ruch satelitów wokół Ziemi; posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego, omawia jego ruch i możliwości wykorzystania
* 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
* rozwiązuje typowe zadania i problemy
 | * wyjaśnia , jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości ciała oraz promienia okręgu
* posługuje się pojęciem siły odśrodkowej jako siły bezwładności działającej w układzie obracającym się
* stosuje w obliczeniach wzór na siłę gwawitacji w postaci $F=G\frac{m\_{1}∙m\_{2}}{r^{2}}$
* 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 przyczepionej do sznurka z ruchem Księżyca wokół Ziemi
* opisuje wzajemne okrążanie 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 Ropisuje jakościowo stan niedociążenia, opisuje warunki i podaje przykłady jego występowania
* wyjaśnia, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca; ilustruje to na rysunkach schematycznych
 | * analizuje siły działające na ciało poruszające się z przyspieszeniem skierowanym pionowo
* realizuje i prezentuje własny projekt związany z ruchem po okręgu i grawitacją
 | * opisuje wygląd nieba nocą oraz widomy obrót nieba w ciągu doby, wyjaśnia z czego on wynika; posługuje się pojęciami: Gwiazda Polarna, gwiazdozbiory
* opisuje warunki i i podaje przykłady występowania stanu niedociążenia
* 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* stosuje w obliczeniach związek między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością
* omawia różnice między opisami ruchu ciał w układach inercjalnych i nieinercjalnych (na przykładzie innym niż obracająca się tarcza)
* analizuje i oblicza wskazania wagi w windzie ruszającej w dół
* przeprowadza wybrane obserwacje nieba za pomocą smartfona lub korzystając z mapy nieba i ich opisu;
* stosuje w obliczeniach trzecie prawo Keplera dla orbit kołowych; interpretuje to prawo jako konsekwencję powszechnego ciążenia
* wyjaśnia, jak korzystać z papierowej lub internetowej mapy nieba wyprowadza wzór na prędkość satelity; rozróżnia prędkości kosmiczne pierwszą i drugą
 |
| **3. Praca, moc, energia** |
| * 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;
* stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą
* opisuje różne formy energii, posługując się przykładami z otoczenia;
* posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej, wraz z ich jednostkami
* formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej; wyjaśnia, kiedy można ją stosować
* 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,
 | * stosuje w obliczeniach wzory na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
* wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk zachodzących w otoczeniu
* stosuje w obliczeniach zasadę zachowania energii mechanicznej; wykazuje jej użyteczność w opisie spadku swobodnego
* opisuje związek jednostki mocy z jednostkami podstawowymi
* wyjaśnia związek energii zużytej przez dane urządzenie w określonym czasie z mocą tego urządzenia, $E = P ∙ t$stosuje ten związek w obliczeniach; posługuje się pojęciem kilowatogodziny
* rozwiązuje typowe zadania i problemy
 | * rozwiązuje złożone zadania i problemy
* 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
 | *realizuje i prezentuje własny projekt związany z pracą, mocą i energią (inny niż opisany w podręczniku)* | * *analizuje zależność pracy od kąta między wektorem siły a kierunkiem ruchu ciała*
* realizuje i prezentuje projekt *Pożywienie to też energia* (opisany w podręczniku); prezentuje wyniki doświadczenia domowego *Moc rowerzysty*
 |