**Wymagania edukacyjne z fizyki**

**Klasy 1**

**Zakres podstawowy**

Opracowane na podstawie planu wynikowego wydawnictwa Nowa Era

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymagania na poszczególne oceny** | ,, |
| **Konieczne(ocena dopuszczająca)** | **Podstawowe(ocena dostateczna)** | **Rozszerzające(ocena dobra)** | **Dopełniające(ocena bardzo dobra)** |
| **2** | **3** | **4** | **5** |
| * **Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego**
 |  |
| Uczeń:* określa obiekty stanowiące przedmioty badań fizyków,
* przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych….
* analizuje teksty popularnonaukowe i wyodrębnia informacje kluczowe
* wskazuje sposoby badania otaczającego świata
* wymienia etapy doświadczeń
* posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
* rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne
* posługuje się pojęciem siły , określa jej cechy i zna jednostkę
* rozpoznaje i nazywa siły siły
* posługuje się pojęciem siły wypadkowej i równoważącej
* rozróżnia pojęcia położenie, tor, droga
* wie na czym polega względność ruchu
* stosuje w obliczeniach związek prędkości , drogi i czasu
* opisuje ruch jednostajny poprzez definicje, wykresy i wzory
* opisuje ruch jednostajnie zmienny poprzez definicje, wzory i wykresy
* posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał
* zna treści I, II i III zasady dynamiki Newtona
* rozróżnia opory ruchu i określa czynniki mające na nie wpływ.
 | Uczeń:* wykorzystuje informacje z analizy tekstu do rozwiązywania prostych zadań
* wymienia podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI
* wyjaśnia podstawowe metody opracowania wyników pomiaru
* ilustruje zasady dynamiki schematycznym rysunkiem
* wyjaśnia proste zadania i problemy związane z zasadami dynamiki
* wyznacza graficznie wypadkową sił działających w różnych kierunkach
* rozróżnia prędkość średnią i chwilową – rozwiązuje proste zadania
* analizuje wykresy s(t) , x(t)
* rozwiązuje proste zadania związane z ruchem jednostajnym , stosuje I zasadę do opisu ruchu ciał
* posługuje się do opisu ruchu jednostajnie zmiennego pojęciem przyspieszenia, położenia , prędkości w prostych zadaniach,
* rozwiązuje proste i typowe zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym , stosuje wzory i wykresy a(t), v(t), s(t)
* rozróżnia i porównuje tarcie statyczne i kinetycznej
* analizuje czynniki mające wpływ na siłę tarcia
* posługuje się pojęciem siły bezwładności i określa jej cechy
* doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności
* rozwiązuje typowe problemy związane z ruchem w układach inercjalnych i nieinercjalnych,
 | Uczeń:* posługuje się informacjami dotyczącymi oddziaływań , pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych np. tekstów popularnonaukowych i z internetu
* wyznacza wartości sił wypadkowych działających w różnych kierunkach
* wyjaśnia na wybranym przykładzie praktyczne wykorzystanie siły wypadkowej
* rozwiązuje złożone zadania z wyznaczeniem siły wypadkowe j ,
* rozwiązuje złożone problemy i zadania wykorzystując związek z prędkością , drogą i czasem
* rozwiązuje zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego i I zasadą dynamiki
* porównuje ruch jednostajny i jednostajnie zmienny
* rozwiązuje zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym związane z wykorzystaniem II zasady dynamiki .
* analizuje siły działające na spadające ciało np. skoku ze spadochronem
* rozwiązuje złożone zadania i problemy związane z siłami bezwładności
 | Uczeń:* samodzielnie wyszukuje i analizuje teksty popularno -naukowe dotyczące ruchu
* rozwiązuje nietypowe zadania związane z wyznaczeniem siły wypadkowej
* rozwiązuje nietypowe zadania i problemy związane z ruchem ciał
* rozwiązuje nietypowe zadania związane z ruchem jednostajnym związane z I zasadą dynamiki
* rozwiązuje nietypowe zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym i II zasadą dynamiki, z wykorzystaniem oporów ruchu.
* Rozwiązuje nietypowe i złożone zadania związane z siłami bezwładności
* realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu
 |
| * **Ruch po okręgu i grawitacja.**
 |  |
| Uczeń:* 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)
* 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 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
* opisuje (posługując się przykładami), jaki skutek wywołuje siła działająca prostopadle do kierunku ruchu
* przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej (ilustruje je na schematycznym rysunku)
* 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,
* 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 i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem,
* 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.
* stwierdza, że wagi sprężynowa i elektroniczna bezpośrednio mierzą siłę nacisku ciała, które się na nich znajduje,
* rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia,
* 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.
* formułuje prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego; ilustruje na rysunku schematycznym siły oddziaływania grawitacyjnego,
* opisuje budowę planet Układu Słonecznego oraz inne obiekty Układu Słonecznego,
 | Uczeń:* omawia ruch satelitów wokół Ziemi; posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego, omawia ruch tego satelity i możliwość jego wykorzystania,
* 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 związek między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością,
* wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu, określa jej cechy (kierunek i zwrot); wskazuje przykłady sił, które pełnią funkcję siły dośrodkowej
* 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),
* 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
* 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 i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych), posługując się kalkulatorem,
* podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji postaci (stosuje ten wzór w obliczeniach); posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych,
* podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji postaci (stosuje ten wzór w obliczeniach); posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych,
* przedstawia wybrane informacje z historii odkryć związanych z grawitacją na podstawie analizy tekstu z podręcznika *Jak można zmierzyć masę Ziemi* (lub innego, samodzielnie wybranego),
* 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,
* omawia ruch satelitów wokół Ziemi; posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego, omawia ruch tego satelity i możliwość jego wykorzystania,
* przeprowadza doświadczenia polegające na obserwowaniu: stanu przeciążenia, stanu nieważkości oraz pozornych zmian ciężaru w windzie; opisuje i analizuje wyniki doświadczeń i obserwacji,
* opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania; wyjaśnia, na czym polega nieważkość w statku kosmicznym,
* opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym,
* 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),
* opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciami jednostki astronomicznej i roku świetlnego,
* przedstawia informacje dotyczące odkryć Izaaka Newtona i Jana Keplera, kluczowych dla rozwoju fizyk,
* dokonuje syntezy wiedzy o ruchu po okręgu i grawitacji; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności
 | Uczeń:* oblicza okres i częstotliwość w ruchu jednostajnym po okręgu; podaje (i Rstosuje 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 internet,
* 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,
* 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),
* 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,
* analizuje (jakościowo) na wybranych przykładach ruchu, jakie siły pełnią funkcję siły dośrodkowej (np. siły: tarcia, elektrostatyczna, naprężenia nici),,
* stosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu,
* nazywa obracający się układ odniesienia układem nieinercjalnym (posługuje się pojęciem siły odśrodkowej jako siły bezwładności działającej w tym układzie,
* podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji postaci (stosuje ten wzór w obliczeniach); posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych,
* ilustruje właściwości siły grawitacji, posługując się analogią – porównuje ruch piłeczki przyczepionej do sznurka z ruchem Księżyca wokół Ziemi,
* wyprowadza wzór na prędkość satelity; rozróżnia prędkości kosmiczne pierwszą i drugą,
* przedstawia najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych; podaje przykłady zastosowania satelitów na podstawie informacji zamieszczonych w podręczniku (lub innych – samodzielnie wybranych – materiałów źródłowych),
* opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania; wyjaśnia, na czym polega nieważkość w statku kosmicznym,
* 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,
* 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),
* wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych związanych z występowaniem faz Księżyca oraz zaćmień Księżyca i Słońca,
* samodzielnie poszukuje i analizuje tekst popularnonaukowy dotyczący ruchu po okręgu i grawitacji; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tego tekstu
* przedstawia rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona
 | Uczeń:* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadaniai problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
* **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),
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu,
* podaje i interpretuje wzór na siłę grawitacji postaci (stosuje ten wzór w obliczeniach); posługuje się pojęciem stałej grawitacji; podaje jej wartość, korzystając z materiałów pomocniczych,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadani i problemy związane z opisem oddziaływania grawitacyjnego,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z ruchem satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity,
* analizuje siły działające na ciało poruszające się z przyspieszeniem skierowanym pionowo (na przykładzie pasażera w przyspieszającej lub hamującej windzie lub innym); ilustruje je na schematycznym rysunku,,
* analizuje i oblicza wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub w dół)
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy wynikające z konsekwencji ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i niedociążenia
 |
|

|  |
| --- |
| **III. Praca, moc, energia** |

 |  |
| Uczeń:* 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 pracy w sensie fizycznym; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii,
* 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,
* posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej, wraz z ich jednostkami,
* opisuje sposoby obliczania energii potencjalnej i kinetycznej; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji,
* 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,
* posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami,
* 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
* posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej, wraz z ich jednostkami,
* 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
 | Uczeń:* (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,
* (doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia); opracowuje i analizuje wyniki doświadczenia, uwzględniając niepewności pomiarowe,
* rozwiązuje (proste) typowe zadania i problemy związane z energią i pracą mechaniczną (wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje
* 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,
* 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,
* przeprowadza doświadczenia (bada przemiany energii), korzystając z ich opisu; przedstawia i analizuje wyniki, formułuje wnioski,
* przeprowadza doświadczenia (bada przemiany energii), korzystając z ich opisu; przedstawia i analizuje wyniki, formułuje wnioski
* 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 .
 | Uczeń:* analizuje zależność pracy od kąta między wektorem siły a kierunkiem ruchu ciała,
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących energii i pracy mechanicznej oraz historii odkryć z nimi związanych,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z energią i pracą mechaniczną,
* przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada przemiany energii mechanicznej (planuje i modyfikuje jego przebieg); przedstawia wyniki doświadczenia i formułuje wnioski,
* 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
* przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada przemiany energii mechanicznej (planuje i modyfikuje jego przebieg); przedstawia wyniki doświadczenia i formułuje wnioski
* rozwiązuje typowe i nietypowe 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,
 | Uczeń::* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z energią i pracą mechaniczną,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej,
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących przemian energii,
* rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania i problemy dotyczące treści rozdziału *Praca, moc, energia*
 |