

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI NIEZBĘDNE DO UZYSKANIA PRZEZ UCZNIA**

*(przedmiot)*

**POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH WYNIKAJĄCYCH Z REALIZOWANEGO PROGRAMU NAUCZANIA *W. Polesiuk, L. Lehman, G. Wojewoda „Fizyka w liceum i technikum – zakres podstawowy”. WSiP* (LICEUM 4-LETNIE)**

 **ZAKRES PODSTAWOWY**

| **Szczegółowe wymagania edukacyjne dla klasy I** |
| --- |
| Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań edukacyjnych niezbędnych do uzyskania oceny dopuszczającej. |
| Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny dopuszczającej** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny dostatecznej** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny dobrej** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny bardzo dobrej** | Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania **oceny celującej** |
| **KINEMATYKA** |
| * wykonuje pomiary czasu oraz długości,
* wskazuje cyfry znaczące w wyniku obliczeń.
* wskazuje na rysunkach tor oraz przebytą drogę,
* stosuje pojęcie prędkości do opisu ruchu,
* odróżnia przemieszczenie od drogi.
* stosuje pojęcie przyspieszenia

do opisu ruchu,* podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego,
* opisuje słownie ruch zmienny, używając pojęcia prędkości.
* odróżnia ruch jednostajny od jednostajnie zmiennego,
* oblicza drogę w ruchu jednostajnym.
 | * oblicza średni wynik z wielu pomiarów,
* zapisuje wynik obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących,
* określa rozdzielczość przyrządu pomiarowego.
* podaje przykłady ruchu jednostajnego,
* oblicza prędkość dla ruchu
* jednostajnego,
* odróżnia prędkość średnią od chwilowej.
* oblicza przyspieszenie, mając dane

prędkości i czas,* definiuje słownie ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony,
* analizuje jakościowo wykresy prędkości od czasu.
* zapisuje równania poszczególnych ruchów,
* na podstawie opisu sytuacji potrafi nazwać poszczególne rodzaje ruchu ciał,
* oblicza drogę, podstawiając dane do podstawowych wzorów.
 | * szacuje niepewność pomiarową,
* oblicza niepewność względną,
* porównuje precyzję poszczególnych pomiarów.
* odróżnia wykresy *s*(*t*) od wykresów *x*(*t*),
* rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności.
* oblicza prędkość końcową przy

zadanym przyspieszeniu,* analizuje ilościowe wykresy zależności prędkości od czasu,
* oblicza przyspieszenie z wykresu *v*(*t*).
* z opisu sytuacji wyodrębnia potrzebne wielkości fizyczne do obliczeń,
* poprawnie dobiera równanie do określonych rodzajów ruchu,
* poprawnie interpretuje uzyskane wyniki obliczeń.
 | * dobiera przyrządy stosownie do przeprowadzanych pomiarów,
* odróżnia błędy grube od przypadkowych,
* zauważa błędy systematyczne serii pomiarów.
* opisuje ruch ciała w różnych układach odniesienia,
* wyznacza prędkość względną dwóch obiektów,
* rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej.
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
* rysuje wykresy prędkości i położenia od czasu przy zadanych parametrach ruchu,
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
* ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.
 |
| **DYNAMIKA** |
| * nazywa siły w najbliższym otoczeniu, wskazuje kierunki ich działania,
* podaje treść III zasady dynamiki.
* składa siły równoległe,
* wyznacza wartość wypadkowej sił

równoległych,* podaje treść I zasady dynamiki.
* formułuje treść II zasady dynamiki,
* oblicza przyspieszenie ciała, znając siłę i masę,
* podaje przykłady ruchu ciał pod działaniem siły,
* wskazuje siłę będącą przyczyną ruchu.
* odróżnia siłę tarcia od oporu

ośrodka,* wyznacza kierunek działania siły tarcia i oporu ośrodka w opisanych sytuacjach,
* omawia wpływ siły tarcia i oporu ośrodka na ruch ciała.
* określa rodzaj ruchu ciała spadającego swobodnie (bez oporów ruchu),
* zapisuje wartość przyspieszenia ziemskiego,
* wskazuje sytuacje, w których można pominąć opór powietrza.
* podaje przykłady ruchu po okręgu,
* określa kierunek działania siły

wypadkowej w ruchu po okręgu,* definiuje pojęcia prędkości, okresu

i promienia okręgu.* wskazuje w otoczeniu układy

nieinercjalne,* podaje kierunek działania siły

bezwładności w opisywanychsytuacjach,* zapisuje, od czego zależy siła

bezwładności.* analizuje siły działające na ciało poruszające się ruchem

jednostajnym,* wie, że nacisk na podłoże na równi jest mniejszy od ciężaru,
* opisuje związek między kątem nachylenia a przyspieszeniem ciała

na równi. | * poprawnie rysuje wektory sił,
* wybiera ciało, na które działa siła,
* na podstawie analizy opisu sytuacji, wskazuje środek masy ciała.
* graficznie składa siły nierównoległe,
* oblicza wartość wypadkowej sił działających w kierunkach prostopadłych do siebie,
* analizuje siły działające na ciało w spoczynku i poruszające się ruchem jednostajnym.
* analizuje rodzaj ruchu ciała przy zadanych siłach,
* oblicza przyspieszenie, korzystając z II zasady dynamiki,
* określa kierunek siły wypadkowej

na podstawie opisu ruchu.* omawia warunki powstawania siły tarcia,
* wyjaśnia mechanizm powstawania tarcia w oparciu o obraz mikroskopowy,
* określa, od czego zależą siła tarcia i siła oporu ośrodka.
* określa, w jakiej sytuacji ruch

spadającego ciała staje się jednostajny,* zapisuje warunek, przy którym ciała

spadają ruchem jednostajnym.* określa siłę będącą siłą dośrodkową we wskazanych sytuacjach, oblicza prędkość ruchu, mając dany

promień i okres obiegu,* określa jakościowo zależność siły

dośrodkowej od prędkości ciała, jego masy oraz promienia okręgu.* oblicza wartość siły bezwładności

w podanych sytuacjach,* analizuje siły działające na ciało

znajdujące się w spoczynku w układzie nieinercjalnym.* tłumaczy w oparciu o zasady dynamiki, dlaczego trudniej jest ruszyć ciało, niż je przesuwać,
* omawia warunek spoczynku ciała na równi, analizując siły.
 | * odróżnia siły wewnętrzne

od zewnętrznych,* przedstawia pary sił wynikające

z III zasady dynamiki.* podaje przykłady inercjalnych układów odniesienia,
* wnioskuje o wartościach sił na bazie I i III zasady dynamiki.
* korzysta z równań ruchu, aby obliczyć siłę wypadkową,
* mając daną siłę wypadkową, wnioskuje o siłach działających na ciało.
* opisuje sposoby zmniejszenia lub

zwiększenia siły tarcia i oporu ośrodka,* oblicza wartość siły tarcia,
* wskazuje różnice między tarciem statycznym a kinetycznym.
* omawia ruch ciała z uwzględnieniem oporu powietrza, odwołując się do II zasady dynamiki,
* szacuje prędkości graniczne dla różnych ciał.
* wskazuje przykłady ruchu po okręgu pod działaniem różnych sił,
* opisuje związki między prędkością,

promieniem, okresem i częstotliwością.* odróżnia układ inercjalny

od nieinercjalnego,* rozwiązuje proste zadania
* znajduje graficznie siłę wypadkową

działającą na ciało znajdujące się na równi,* oblicza przyspieszenie ciała na równi,
* wyjaśnia, dlaczego tarcie na stromych stokach jest małe.
 | * analizuje siły działające w bardziej

złożonych układach ciał,* wyjaśnia mechanizm poruszania się ludzi, pojazdów itp.
* zaznacza na rysunkach działające siły,
* wyznacza wartości sił działających w układzie co najmniej dwóch ciał.
* rozwiązuje bardziej złożone zadania z dynamiki.
* wnioskuje o wartości tarcia statycznego w opisanej sytuacji,
* rozwiązuje zadania związane z ruchem pod działaniem siły tarcia.
* szacuje siłę oporu powietrza z wykresu zależności prędkości od czasu dla ciała spadającego w powietrzu,
* szacuje drogę przebytą ruchem przyspieszonym podczas spadania.
* analizuje ruch po okręgu w sytuacjach, gdy siłą dośrodkową jest wypadkowa kilku sił.
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
 |
| * rozwiązuje trudniejsze zadania

obliczeniowe.* rozwiązuje zadania z równią pochyłą,
* wykorzystując równania ruchu i zasady dynamiki.
 |  |
| **ENERGIA I JEJ PRZEMIANY** |
| * formułuje treść zasady zachowania energii,
* wskazuje przykłady przemian

energii w procesach zachodzących w otoczeniu.* określa, kiedy wykonywana jest praca w sensie fizycznym,
* definiuje pojęcie mocy.
* wskazuje przykłady, w których ciała

mają energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji,* podaje, od czego zależy energia kinetyczna i energia potencjalna grawitacji.
* formułuje zasadę zachowania

energii mechanicznej,* opisuje, w jakich warunkach

energia mechaniczna jestzachowana,* podaje przykłady zjawisk,

w których zachowana jest energia mechaniczna.* klasyfikuje ciała ze względu

na własności sprężyste,* podaje przykłady ciał mających energię potencjalną sprężystości.
* wskazuje dyscypliny sportowe, w których osiągi notowane są jako pomiar fizyczny.
 | * omawia przemiany energetyczne

procesów w przyrodzie,* odróżnia układ izolowany energetycznie od nieizolowanego.
* oblicza pracę, gdy znane są siła i przemieszczenie,
* oblicza pracę, gdy znane są czas pracy i moc urządzenia,
* określa, w jakich warunkach praca wykonana przez siłę wynosi zero.
* oblicza energię kinetyczną i energię

potencjalną grawitacji w prostychprzykładach.* omawia rzuty z punktu widzenia energii mechanicznej,
* oblicza energię mechaniczną ciała w zadanej sytuacji.
* określa zależność siły sprężystości

od odkształcenia,* podaje przykłady przemian

energetycznych z udziałem energiipotencjalnej sprężystości,* podaje zastosowania energii

potencjalnej sprężystości.* omawia przemiany energetyczne

w wybranych dyscyplinach sportowych,* wskazuje rodzaje aktywności

wymagającej dużej mocy oraz dużej energii. | * wyjaśnia przebieg zjawisk, odwołując się do zasady zachowania energii.
* wiąże pracę siły zewnętrznej ze zmianą energii układu,
* zauważa wpływ sił oporu ruchu na zmianę energii ciała.
* oblicza pracę siły wykonaną przez siłę jako zmianę energii układu.
* stosuje zasadę zachowania energii

do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.* oblicza siłę sprężystości i energię

potencjalną sprężystości,* podaje przykłady obiektów mających energię sprężystości mimo braku widocznego odkształcenia.
* szacuje osiągi sportowców w oparciu o zasadę zachowania energii.
 | * rozwiązuje zadania obliczeniowe,
* wyklucza hipotetyczny przebieg

zjawiska, odwołując się do zasady zachowania energii.* rozwiązuje zadania rachunkowe,
* wyznacza siłę działającą na ciało na podstawie analizy przemian energetycznych.
* rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe.
* rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe.
* rozwiązuje zadania, korzystając z zasady zachowania energii mechanicznej.
* wyjaśnia rolę rozbiegu w różnych dyscyplinach sportowych.
 |  |
| **GRAWITACJA** |
| * opisuje budowę Układu
* Słonecznego,
* określa następstwa ruchu
* obrotowego i obiegowego Ziemi.
* formułuje prawo grawitacji (prawo powszechnego ciążenia),
* określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia planet wokół Słońca oraz księżyców wokół planet.
* podaje definicję satelity,
* określa siłę grawitacji jako

przyczynę krążenia satelitów wokół planet,* odróżnia satelity naturalne

i sztuczne,* opisuje niektóre zastosowania sztucznych satelitów.
* wyjaśnia, dlaczego Ziemia krąży wokół Słońca, a nie odwrotnie, odwołując się do mas obu ciał.
* wskazuje sytuacje, w których

występuje stan nieważkościi przeciążenia,* opisuje różnice między stanem

normalnym a nieważkościąi przeciążeniem.* odróżnia astronomię od astrologii,
* określa, czym są gwiazdy,
* podaje definicję roku świetlnego

jako jednostki odległości.* wyjaśnia, że sfera niebieska

wykonuje obrót w ciągu 1 doby i zna tego przyczynę.* opisuje podstawowe fakty

dotyczące powstania i ewolucjiWszechświata (moment powstania – Wielki Wybuch, ciągłe rozszerzanie się). | * podaje kolejność planet od Słońca,
* określa, co to są komety i meteoryty,
* opisuje cechy planet karłowatych.
* oblicza siłę grawitacji dla danych mas znajdujących się w podanej odległości od siebie,
* wiąże siłę grawitacji z siłą ciężkości.
* opisuje warunki krążenia satelitów geostacjonarnych.
* oblicza masę ciała centralnego,

korzystając ze wzoru na prędkość orbitalną.* wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia, odwołując się do siły bezwładności,
* wymienia skutki zdrowotne

przebywania w stanie nieważkościi przeciążenia,* określa miarę przeciążenia.
* opisuje, czym są gwiazdozbiory,
* opisuje, czym jest galaktyka,
* opisuje różnicę między galaktyką

a mgławicą.* podaje treść prawa Hubble’a,
* podaje dowody obserwacyjne

rozszerzania się przestrzeni. | * opisuje mechanizm powstawania
* warkocza komety i jego kierunku,
* opisuje znaczenie badania meteorytów
* dla astronomii.
* oblicza przyspieszenie grawitacyjne

na powierzchni ciał niebieskich,* oblicza masę Ziemi.
* wyprowadza wzór na obliczenie mas ciał niebieskich z prawa grawitacji,
* oblicza masę planety mającej satelitę,
* oblicza masę, korzystając z wartości przyspieszenia grawitacyjnego

na powierzchni planety.* oblicza przeciążenie w określonych

sytuacjach.* wie, czym jest zodiak,
* przelicza lata świetlne na kilometry

i jednostki astronomiczne.* oblicza odległości do galaktyk

i prędkości ucieczki, korzystając z prawa Hubble’a,* opisuje fakt istnienia ciemnej materii i ciemniej energii.
 | * opisuje miejsca, w których na niebie
* należy szukać planet,
* wyjaśnia ruch planet na tle gwiazd.
* rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.
* oblicza wysokość satelitów

geostacjonarnych,* wyprowadza związek między okresem obiegu a promieniem orbity satelitów.
* oblicza masy składników układów
* podwójnych krążących wokół środka masy.
* wyjaśnia stan nieważkości

i przeciążenia z punktu widzenia układu nieinercjalnego oraz układu inercjalnego.* wyjaśnia ruch Słońca i planet na tle

gwiazd.* opisuje fakty obserwacyjne

potwierdzające istnienie ciemnejmaterii,* wiąże stałą Hubble’a z wiekiem Wszechświata.
 | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności,
 |