

**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 1B, 1B1, 1B2, 1B3, 1C, 1D, 1E, 1I** | | | | |
| 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*), * oblicza prędkość z nachylenia wykresu położenia od czasu, * 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, * interpretuje nachylenie wykresu v(*t*) i *x*(*t*). | * 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 opisywanych  sytuacjach,   * 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. * oblicza wartość siły dośrodkowej, * 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  w układzie nieinercjalnym. * 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, |
| * analizuje dane zjawisko w układzie   inercjalnym i nieinercjalnym,   * 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 jest  zachowana,   * 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 prostych  przykładach.   * 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 energii  potencjalnej 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 nieważkości  i przeciążenia,   * opisuje różnice między stanem   normalnym a nieważkością  i 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 ewolucji  Wszechświata (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. * oblicza prędkość orbitalną satelitów, * 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 nieważkości  i 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 prędkość orbitalną satelity, * porównuje prędkości i okresy obiegu satelitów na różnych orbitach. * 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 ciemnej  materii,   * wiąże stałą Hubble’a z wiekiem Wszechświata. | * rozwiązuje zadania  o podwyższonym stopniu trudności, |