**PRZEDMIOTOWE ZASADY OCENIANIA**

**w ZSMiO nr5 w Łomży**

**FIZYKA**

**po szkole podstawowej**

**Dorota Bagińska, Irena Cieciórska, Monika Fabiszewska**

**I. Podstawa prawna**

1. Rozporządzeniem MEN z dnia 16.08.2017 r. (Dz. U. 2017.1534) w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów
2. Statut Szkoły

**II. Cele oceniania osiągnięć uczniów**

1. Bieżące i systematyczne obserwowanie postępów ucznia w nauce.
2. Pobudzanie rozwoju umysłowego ucznia, jego zdolności i zainteresowań.
3. Uświadomienie uczniom stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych programem nauczania oraz ewentualnych braków w tym zakresie.
4. Wdrażanie ucznia do systematycznej pracy samokontroli i samooceny.
5. Ukierunkowanie samodzielnej pracy ucznia.
6. Dostarczenie rodzicom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia.
7. Korygowanie organizacji i metod pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela.

**III. Postanowienia ogólne**

1. Ocenianie pracy uczniów odbywa się na podstawie przeprowadzonych sprawdzianów, kartkówek, odpowiedzi ustnych, prac domowych oraz aktywności uczniów na lekcji.
2. Sprawdziany są zapowiadane , z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem.
3. Wyniki sprawdzianu są ogłaszane do 2 tygodni po napisaniu sprawdzianu,
4. Poprawa pracy klasowej odbywa się w formie pisemnej po lekcjach nauczyciela i ucznia.
5. Uczeń nieobecny na pracy pisemnej z przyczyn losowych powinien go zaliczyć w terminie nie przekraczającym dwóch tygodni od powrotu do szkoły.
6. Za prace na lekcji przyznawane są plusy i minusy notowane w oddzielnym notatniku nauczyciela, w klasie pierwszej trzy plusy to ocena bardzo dobra i trzy minusy to ocena niedostateczna.
7. Plusy i minusy można otrzymać za prace domowe, rozwiązywanie zadań przy tablicy, twórczy wkład lekcji.
8. Ocena za plusy i minusy wpisywana jest za aktywność.
9. Za przedstawienie prezentacji multimedialnej uczeń może otrzymać ocenę dobrą, bardzo dobrą lub celującą.

**Szczegóły dotyczące zaliczenia i poprawy prac pisemnych znajdują się w Zasadach Oceniania w III Liceum Ogólnokształcącym im. Żołnierzy Obwodu Łomżyńskiego Armii Krajowej w Łomży.**

**IV. Rodzaje aktywności ucznia podlegające ocenianiu:**

1. Sprawdziany pisemne obejmujące dział lub część działu (czas trwania 45 minut);
2. Kartkówki obejmujące maksymalnie trzy ostatnie lekcje ( czas trwania 15- 20 minut);
3. Prace domowe:

- krótkoterminowe, zadawane z lekcji na lekcję;

- długoterminowe - wykonanie serii zadań, referatu, projektu, pomocy dydaktycznej;

1. Aktywności na lekcjach;
2. Praca w grupie;
3. Aktywność poza lekcjami np. praca autorska, udział w olimpiadach, konkursach.
4. Prezentacje multimedialne

**Progi procentowe na poszczególne oceny:**

100% - 99% celujący

98% - 95% bardzo dobry

94% - 75% dobry

74% - 51% dostateczny

50% -30% dopuszczający

29% -0% niedostateczny

**3. Ocena prac domowych.**

1. ilościowa - nauczyciel sprawdza czy uczniowie wykonali prace;
2. jakościowa - uczeń udziela odpowiedzi referując pracę domową.

c. długoterminowa - nauczyciel sprawdza czy uczniowie wykonali prace. Stosowane są kryteria ocen prac pisemnych.

**Wystawianie ocen śródrocznych i rocznych odbywa się za pomocą średniej ważonej i według Zasad Oceniania w III Liceum Ogólnokształcącym im. Żołnierzy Obwodu Łomżyńskiego Armii Krajowej w Łomży.**

**WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY DO KLASY PIERWSZEJ**

**ZAKRES PODSTAWOWY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **Wymagania** | | | |
| **Ocena dopuszczająca** | **Ocena dostateczna** | **Ocena dobra** | **Ocena bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | | | |
| **Kinematyka** | | | | |
| 1. Niepewności pomiarowe, cyfry znaczące | * wykonuje pomiary czasu oraz długości, * wskazuje cyfry znaczące w wyniku obliczeń. | * oblicza średni wynik z wielu pomiarów, * zapisuje wynik obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących, * określa rozdzielczość przyrządu pomiarowego. | * szacuje niepewność pomiarową, * oblicza niepewność względną, porównuje precyzję poszczególnych pomiarów. | * dobiera przyrządy stosownie do przeprowadzanych pomiarów, * odróżnia błędy grube od przypadkowych, * zauważa błędy systematyczne serii pomiarów. |
| 2. Opis ruchu | * wskazuje na rysunkach tor oraz przebytą drogę, * stosuje pojęcie prędkości do opisu ruchu, * odróżnia przemieszczenie od drogi. | * podaje przykłady ruchu jednostajnego, * oblicza prędkość dla ruchu jednostajnego, * odróżnia prędkość średnią od chwilowej. | * odróżnia wykresy *s*(*t*) od wykresów *x*(*t*), * oblicza prędkość z nachylenia wykresu położenia od czasu, * rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności. | * opisuje ruch ciała w różnych układach odniesienia, * wyznacza prędkość względną dwóch obiektów, * rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej. |
| 3. Ruch zmienny | * stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu, * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, * opisuje słownie ruch zmienny, używając pojęcia prędkości. | * oblicza przyspieszenie, mając dane prędkości i czas, * definiuje słownie ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony, * analizuje jakościowo wykresy prędkości od czasu. | * oblicza prędkość końcową przy zadanym przyspieszeniu, * analizuje ilościowe wykresy zależności prędkości od czasu, * oblicza przyspieszenie z wykresu *v*(*t*). | * 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*). |
| 4. Droga w ruchu jednostajnym i zmiennym | * odróżnia ruch jednostajny od jednostajnie zmiennego, * oblicza drogę w ruchu jednostajnym. | * zapisuje równania poszczególnych ruchów, * na podstawie opisu sytuacji potrafi nazwać poszczególne rodzaje ruchu ciał, * oblicza drogę, podstawiając dane do podstawowych wzorów. | * z opisu sytuacji wyodrębnia potrzebne wielkości fizyczne do obliczeń, * poprawnie dobiera równanie do określonych rodzajów ruchu, * poprawnie interpretuje uzyskane wyniki obliczeń. | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, * ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń. |
| 5. Siły wokół nas. III zasada dynamiki | * nazywa siły w najbliższym otoczeniu, wskazuje kierunki ich działania, * podaje treść III zasady dynamiki. | * poprawnie rysuje wektory sił, wybiera ciało, na które działa siła, * na podstawie analizy opisu sytuacji, wskazuje środek masy ciała. | * odróżnia siły wewnętrzne od zewnętrznych, * przedstawia pary sił wynikające z III zasady dynamiki. | * analizuje siły działające w bardziej złożonych układach ciał, * wyjaśnia mechanizm poruszania się ludzi, pojazdów itp. |
| 6. Siła wypadkowa. I zasada dynamiki | * składa siły równoległe, * wyznacza wartość wypadkowej sił równoległych, * podaje treść I zasady dynamiki. | * 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. | * podaje przykłady inercjalnych układów odniesienia, * wnioskuje o wartościach sił na bazie I i III zasady dynamiki. | * zaznacza na rysunkach działające siły, * wyznacza wartości sił działających w układzie co najmniej dwóch ciał. |
| 7. II zasada 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. | * analizuje rodzaj ruchu ciała przy zadanych siłach, * oblicza przyspieszenie, korzystając z II zasady dynamiki, * określa kierunek siły wypadkowej na podstawie opisu ruchu. | * korzysta z równań ruchu, aby obliczyć siłę wypadkową, * mając daną siłę wypadkową, wnioskuje o siłach działających na ciało. | * rozwiązuje bardziej złożone zadania z dynamiki. |
| 8. Opory 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. | * omawia warunki powstawania siły tarcia, * wyjaśnia mechanizm powstawania tarcia w oparciu o obraz mikroskopowy, * określa, od czego zależą siła tarcia i siła oporu ośrodka. | * opisuje sposoby zmniejszenia lub zwiększenia siły tarcia i oporu ośrodka, * oblicza wartość siły tarcia, wskazuje różnice między tarciem statycznym a kinetycznym. | * wnioskuje o wartości tarcia statycznego w opisanej sytuacji, * rozwiązuje zadania związane z ruchem pod działaniem siły tarcia. |
| 9. Spadanie ciał | * określa rodzaj ruchu ciała spadającego swobodnie (bez oporów ruchu), * zapisuje wartość przyspieszenia ziemskiego, * wskazuje sytuacje, w których można pominąć opór powietrza. | * określa, w jakiej sytuacji ruch spadającego ciała staje się jednostajny, * zapisuje warunek, przy którym ciała spadają ruchem jednostajnym. | * omawia ruch ciała z uwzględnieniem oporu powietrza, odwołując się do II zasady dynamiki, * szacuje prędkości graniczne dla różnych ciał. | * szacuje siłę oporu powietrza z wykresu zależności prędkości od czasu dla ciała spadającego w powietrzu, * szacuje drogę przebytą ruchem przyspieszonym podczas spadania. |
| 10. Ruch po okręgu | * podaje przykłady ruchu po okręgu, * określa kierunek działania siły wypadkowej w ruchu po okręgu, * definiuje pojęcia prędkości, okresu i promienia okręgu. | * 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 dośrodkowej, * wskazuje przykłady ruchu po okręgu pod działaniem różnych sił, * opisuje związki między prędkością, promieniem, okresem i częstotliwością. | * analizuje ruch po okręgu w sytuacjach, gdy siłą dośrodkową jest wypadkowa kilku sił. |
| 11. Siły bezwładności | * wskazuje w otoczeniu układy nieinercjalne, * podaje kierunek działania siły bezwładności w opisywanych sytuacjach, * zapisuje, od czego zależy siła bezwładności. | * oblicza wartość siły bezwładności w podanych sytuacjach, * analizuje siły działające na ciało znajdujące się w spoczynku w układzie nieinercjalnym. | * odróżnia układ inercjalny od nieinercjalnego, * rozwiązuje proste zadania w układzie nieinercjalnym. | * analizuje dane zjawisko w układzie inercjalnym i nieinercjalnym, * rozwiązuje trudniejsze zadania obliczeniowe. |
| 12. Zasady dynamiki – przykłady | * 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. | * tłumaczy w oparciu o zasady dynamiki, dlaczego trudniej jest ruszyć ciało, niż je przesuwać, * omawia warunek spoczynku ciała na równi, analizując siły. | * znajduje graficznie siłę wypadkową działającą na ciało znajdujące się na równi, * oblicza przyspieszenie ciała na równi, * wyjaśnia, dlaczego tarcie na stromych stokach jest małe. | * rozwiązuje zadania z równią pochyłą, * wykorzystując równania ruchu i zasady dynamiki. |
| **Energia i jej przemiany** | | | | |
| 13. Zasada zachowania energii | * formułuje treść zasady zachowania energii, * wskazuje przykłady przemian energii w procesach zachodzących w otoczeniu. | * omawia przemiany energetyczne procesów w przyrodzie, * odróżnia układ izolowany energetycznie od nieizolowanego. | * wyjaśnia przebieg zjawisk, odwołując się do zasady zachowania energii. | * rozwiązuje zadania obliczeniowe, * wyklucza hipotetyczny przebieg zjawiska, odwołując się do zasady zachowania energii. |
| 14. Praca i moc | * określa, kiedy wykonywana jest praca w sensie fizycznym, * definiuje pojęcie mocy. | * 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. | * wiąże pracę siły zewnętrznej ze zmianą energii układu, * zauważa wpływ sił oporu ruchu na zmianę energii ciała. | * rozwiązuje zadania rachunkowe, * wyznacza siłę działającą na ciało na podstawie analizy przemian energetycznych. |
| 15. Energia grawitacji i energia kinetyczna | * wskazuje przykłady, w których ciała mają energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji, * podaje, od czego zależy energia kinetyczna i energia potencjalna grawitacji. | * oblicza energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji w prostych przykładach. | * oblicza pracę siły wykonaną przez siłę jako zmianę energii układu. | * rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe. |
| 16. Zasada zachowania energii mechanicznej | * formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, * opisuje, w jakich warunkach energia mechaniczna jest zachowana, * podaje przykłady zjawisk, w których zachowana jest energia mechaniczna. | * omawia rzuty z punktu widzenia energii mechanicznej, * oblicza energię mechaniczną ciała w zadanej sytuacji. | * stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych. | * rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe. |
| 17. Energia sprężystości | * klasyfikuje ciała ze względu na własności sprężyste, * podaje przykłady ciał mających energię potencjalną sprężystości. | * określa zależność siły sprężystości od odkształcenia, * podaje przykłady przemian energetycznych z udziałem energii potencjalnej sprężystości, * podaje zastosowania energii potencjalnej sprężystości. | * oblicza siłę sprężystości i energię potencjalną sprężystości, * podaje przykłady obiektów mających energię sprężystości mimo braku widocznego odkształcenia. | * rozwiązuje zadania, korzystając z zasady zachowania energii mechanicznej. |
| 18. Energia mechaniczna w sporcie | * wskazuje dyscypliny sportowe, w których osiągi notowane są jako pomiar fizyczny. | * omawia przemiany energetyczne w wybranych dyscyplinach sportowych, * wskazuje rodzaje aktywności wymagającej dużej mocy oraz dużej energii. | * szacuje osiągi sportowców w oparciu o zasadę zachowania energii. | * wyjaśnia rolę rozbiegu w różnych dyscyplinach sportowych. |
| **Grawitacja i astronomia** | | | | |
| 1. Układ Słoneczny | * opisuje budowę Układu * Słonecznego, * określa następstwa ruchu * obrotowego i obiegowego Ziemi. | * podaje kolejność planet od Słońca, * określa, co to są komety i meteoryty, * opisuje cechy planet karłowatych. | * opisuje mechanizm powstawania * warkocza komety i jego kierunku, * opisuje znaczenie badania meteorytów * dla astronomii. | * opisuje miejsca, w których na niebie * należy szukać planet, * wyjaśnia ruch planet na tle gwiazd. |
| 2. Prawo grawitacji | * formułuje prawo grawitacji (prawo powszechnego ciążenia), * określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia planet wokół Słońca oraz księżyców wokół planet. | * oblicza siłę grawitacji dla danych mas znajdujących się w podanej odległości od siebie, * wiąże siłę grawitacji z siłą ciężkości. | * oblicza przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni ciał niebieskich, * oblicza masę Ziemi. | * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności. |
| 3. Satelity. Prędkość orbitalna | * podaje definicję satelity, * określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia satelitów wokół planet, * odróżnia satelity naturalne i sztuczne, * opisuje niektóre zastosowania sztucznych satelitów. | * oblicza prędkość orbitalną satelitów, * opisuje warunki krążenia satelitów geostacjonarnych. | * wyprowadza wzór na prędkość orbitalną satelity, * porównuje prędkości i okresy obiegu satelitów na różnych orbitach. | * oblicza wysokość satelitów geostacjonarnych, * wyprowadza związek między okresem obiegu a promieniem orbity satelitów. |
| 4. Wyznaczanie mas planet i gwiazd | * wyjaśnia, dlaczego Ziemia krąży wokół Słońca, a nie odwrotnie, odwołując się do mas obu ciał. | * oblicza masę ciała centralnego, korzystając ze wzoru na prędkość orbitalną. | * 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 masy składników układów * podwójnych krążących wokół środka masy. |
| 5. Nieważkość i przeciążenie | * wskazuje sytuacje, w których występuje stan nieważkości i przeciążenia, * opisuje różnice między stanem normalnym a nieważkością i przeciążeniem. | * wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia, odwołując się do siły bezwładności, * wymienia skutki zdrowotne przebywania w stanie nieważkości i przeciążenia, * określa miarę przeciążenia. | * oblicza przeciążenie w określonych sytuacjach. | * wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia z punktu widzenia układu nieinercjalnego oraz układu inercjalnego. |
| 6. Budowa Wszechświata | * 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, czym są gwiazdozbiory, * opisuje, czym jest galaktyka, * opisuje różnicę między galaktyką a mgławicą. | * wie, czym jest zodiak, * przelicza lata świetlne na kilometry i jednostki astronomiczne. | * wyjaśnia ruch Słońca i planet na tle gwiazd. |
| 7. Ewolucja Wszechświata | * opisuje podstawowe fakty dotyczące powstania i ewolucji Wszechświata (moment powstania – Wielki Wybuch, ciągłe rozszerzanie się). | * podaje treść prawa Hubble’a, * podaje dowody obserwacyjne rozszerzania się przestrzeni. | * oblicza odległości do galaktyk i prędkości ucieczki, korzystając z prawa Hubble’a, * opisuje fakt istnienia ciemnej materii ciemniej energii. | * opisuje fakty obserwacyjne potwierdzające istnienie ciemnej materii, * wiąże stałą Hubble’a z wiekiem Wszechświata. |
|  |  |  |  |  |

**Ocena celująca:**

Uczeń wykazuje znajomość materiału wykraczającego poza program nauczania i umiejętność rozwiązywania problemów o wysokiej skali trudności lub odnosi sukcesy w konkursach i Olimpiadzie Fizycznej (po spełnieniu warunków na ocenę bardzo dobrą)

**WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY DO KLASY PIERWSZEJ**

**ZAKRES ROZSZERZONY**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat** | **Wymagania** | | | |
| **Ocena dopuszczająca** | **Ocena dostateczna** | **Ocena dobra** | **Ocena bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | | | |
| **Opis ruchu postępowego** | | | | |
| 1. Elementy działań na wektorach | * podaje przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych, * wymienia cechy wektora, ilustruje przykładem każdą z cech wektora, * dodaje wektory, odejmuje wektor od wektora, * mnoży i podzieli wektor przez liczbę | * rozkłada wektor na składowe o dowolnych kierunkach | * oblicza współrzędne wektora w dowolnym układzie współrzędnych | * wykorzystuje w pełni wiedzę podręcznikową w zakresie działań na wektorach do rozwiązywania problemów, * rozwiązuje z podręcznika zadania dotyczące działań na wektorach, * wyszukuje w różnych źródłach i prezentuje problemy dotyczące działań na wektorach |
| 2–3. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch, cz. I | * poprawnie posługuje się pojęciami: droga, położenie, szybkość średnia i chwilowa, przemieszczenie, prędkość średnia i chwilowa, * rysuje wektor położenia ciała w układzie współrzędnych, * rysuje wektor przemieszczenia ciała w układzie współrzędnych, * odróżnia zmianę położenia od przebytej drogi | * podaje warunki, przy których wartość przemieszczenia jest równa przebytej drodze, * wykazuje, że wektor przemieszczenia nie zależy od wyboru układu współrzędnych | * przeprowadza rozumowanie prowadzące do wniosku, że prędkość chwilowa jest styczna do toru w punkcie, w którym znajduje się ciało w danej chwili, * wyjaśnia różnicę między średnią wartością prędkości i wartością prędkości średniej | * wypowiada się na temat wprowadzonych wielkości fizycznych precyzyjnym językiem fizyki, * rozwiązuje zadania z podręcznika i inne, o podwyższonym stopniu trudności, wskazane przez nauczyciela |
| 4–5. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch, cz. II | * podaje i objaśnia wzór na wartość przyspieszenia średniego, * objaśnia, co to znaczy, że ciało porusza się po okręgu ruchem jednostajnym | * posługuje się pojęciami: przyspieszenie średnie i chwilowe, * zapisuje i objaśnia wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego | * konstruuje wektor przyspieszenia w ruchu prostoliniowym przyspieszonym i opóźnionym oraz w ruchu krzywoliniowym | * wyprowadza wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego, * przeprowadza dyskusję problemu przyspieszenia w ruchach zmiennych krzywoliniowych |
| 6. Ruch jednostajny prostoliniowy | * definiuje ruch prostoliniowy jednostajny, * oblicza szybkość, drogę i czas w ruchu prostoliniowym jednostajnym | * sporządza wykres zależności  i  dla ruchu jednostajnego, * odczytuje z wykresu wielkości fizyczne, * objaśnia różnicę między wykresem zależności drogi od czasu i współrzędnej położenia od czasu | * wyprowadza i interpretuje wzory przedstawiające zależności od czasu współrzędnej położenia i prędkości dla ruchów jednostajnych, * rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego | * sporządza wykresy zależności od czasu w prędkości dla ruchów jednostajnych, * interpretuje pole powierzchni odpowiedniej figury na wykresie  jako drogę w dowolnym ruchu |
| 7–10. Ruch jednostajnie zmienny prostoliniowy. Wyznaczanie wartości przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym | * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, * oblicza drogę przebytą w czasie t ruchem jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym, * oblicza szybkość chwilową w ruchach jednostajnie przyspieszonych i opóźnionych, * aktywnie uczestniczy w wykonywaniu doświadczenia, * formułuje wynik doświadczenia | * objaśnia, co to znaczy, że ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym i jednostajnie opóźnionym po prostej, * porównuje zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu po prostej i stwierdza, że w przypadku ruchu przyspieszonego wektory  i  mają zgodne, a w przypadku ruchu opóźnionego mają przeciwne zwroty, * wpisuje wyniki pomiarów do zaprojektowanej w podręczniku tabeli i wykonuje obliczenia | * wyprowadza i interpretuje wzory przedstawiające zależności od czasu: współrzędnych położenia, prędkości i przyspieszenia dla ruchów jednostajnie zmiennych po prostej, * sporządza wykresy tych zależności, * rozwiązuje typowe zadania dotyczące składania ruchów, * z pomocą nauczyciela przeprowadza analizę niepewności pomiarowych | * rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące ruchów jednostajnie zmiennych, * samodzielnie przeprowadza analizę niepewności pomiarowych i skomentuje jej wynik |
| 11–12. Przykłady opisu ruchów zmiennych |  | * powtarza przeprowadzone na lekcjach rozumowania związane z opisem ruchów zmiennych | * rozwiązuje nowe, typowe zadania dotyczące ruchów zmiennych | * rozwiązuje nowe, nietypowe zadania dotyczące ruchów zmiennych |
| 13–14. Względność ruchu | * wyjaśnia pojęcie układu odniesienia, * wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne | * wyjaśnia, jakie układy odniesienia traktujemy jako inercjalne, * wyjaśnia pojęcie czasu absolutnego, * stosuje prawa składania i rozkładania wektorów do składania ruchów | * podaje związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, * podaje związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, * nazywa powyższe związki transformacją Galileusza i podaje warunki jej stosowalności, * podaje związek między przyspieszeniami w układach inercjalnych, * opisuje ruch z punktu widzenia obserwatorów w każdym z tych układów | * wyprowadza na przykładzie związki między współrzędnymi położenia ciała w układach poruszających się względem siebie ruchem jednostajnym, * wyprowadza związek między prędkościami ciała w poruszających się względem siebie układach inercjalnych, * przytacza i objaśnia zasadę względności ruchu Galileusza, podać warunki jej stosowalności, * rozwiązuje trudniejsze problemy dotyczące składania ruchów |
| 15–17. Opis ruchu w dwóch wymiarach, cz. I | * opisuje rzut poziomy jako ruch złożony ze spadania swobodnego i ruchu jednostajnego w kierunku poziomym, * objaśnia wzory opisujące rzut poziomy, * wyraża szybkość liniową przez okres ruchu i częstotliwość | * przekształca wzory na wysokość i zasięg rzutu poziomego w celu obliczania wskazanej wielkości fizycznej, * posługuje się pojęciem szybkości kątowej, * stosuje miarę łukową kąta, * zapisuje związek między szybkością liniową i kątową | * oblicza wartość prędkości chwilowej ciała rzuconego poziomo i ustala jej kierunek, * wyprowadza związek między szybkością liniową i kątową, * przekształca wzór na wartość przyspieszenia dośrodkowego i zapisać różne postacie tego wzoru, * rozwiązuje zadania dotyczące rzutu poziomego, * rozwiązuje problemy dotyczące ruchu jednostajnego po okręgu | * rozwiązuje nietypowe zadania dotyczące rzutu poziomego, * proponuje i wykonuje doświadczenie pokazujące, że czas spadania ciała rzuconego poziomo z pewnej wysokości jest równy czasowi spadania swobodnego z tej wysokości, * rozwiązuje problemy dotyczące ruchu niejednostajnego po okręgu |
| \*18. Opis ruchu w dwóch wymiarach, cz. II |  |  | * opisuje rzut ukośny jako ruch, w którym nadajemy ciału prędkość skierowaną pod pewnym kątem do poziomu | * rozkłada rzut ukośny na dwa ruchy składowe i wyprowadzić równanie toru oraz wzory na wysokość i zasięg rzutu, * rozwiązuje zadania dotyczące rzutu ukośnego |
| * **Siła jako przyczyna zmian ruchu** | | | | |
| 1–3. Zasady dynamiki Newtona | * wymienia rodzaje oddziaływań występujące w przyrodzie, * podaje jakościowe przykłady zastosowania zasad dynamiki Newtona, * rysuje siły wzajemnego oddziaływania ciał | * objaśnia stwierdzenia:   + *Siła jest miarą oddziaływania.*   + *O zachowaniu ciała decyduje zawsze siła wypadkowa wszystkich sił działających na to ciało.,* * w oddziaływaniach bezpośrednich wskazuje źródło siły i przedmiot jej działania, * wypowiada treść zasad dynamiki, * przekształca wzór wyrażający drugą zasadę dynamiki i oblicza każdą z występujących w nim wielkości fizycznych, * znajduje graficznie wypadkową sił działających na ciało | * wyjaśnia pojęcie „układ inercjalny” i pierwszą zasadę dynamiki jako postulat istnienia takiego układu, * w przypadku kilku sił działających na ciało zapisuje drugą zasadę dynamiki w postaci równania wektorowego i przekształca je w układ równań skalarnych w obranym układzie współrzędnych, * rozwiązuje typowe zadania wymagające stosowania zasad dynamiki, np. zamieszczone w podręczniku w Przykładach zastosowań zasad dynamiki | * na podstawie wartości siły wypadkowej (stała, zmienna) i jej zwrotu w stosunku do prędkości ciała ocenia rodzaj ruchu wykonywanego przez ciało, * swobodnie operuje zdobytą wiedzą na temat zasad dynamiki, używając precyzyjnego języka fizyki, * rozwiązuje problemy o wysokim stopniu trudności |
| 4. Siła a zmiana pędu ciała | * zapisuje wzorem i objaśnia pojęcie pędu, * odpowiada na pytanie: Kiedy pęd ciała nie ulega zmianie? | * na podstawie definicji przyspieszenia i drugiej zasady dynamiki wyprowadza wzór wiążący zmianę pędu z wypadkową siłą działającą na ciało i czasem jej działania, czyli inną postać drugiej zasady dynamiki | * na przykładach znajduje zmianę pędu jako różnicę pędu końcowego i początkowego, * analizuje związek  i wyciąga wniosek w postaci zasady zachowania pędu ciała | * uzasadnia konieczność korzystania z innej postaci drugiej zasady dynamiki w przypadku, gdy zmienia się masa ciała, na które działa siła |
| 5–7. Zasada zachowania pędu dla układu ciał | * odpowiada na pytania: * Co nazywamy układem ciał? * Jak definiujemy pęd układu ciał? * W jakim punkcie go zaczepiamy? * Jaki warunek musi być spełniony,  by pęd układu ciał nie zmieniał się? | * oblicza położenie środka masy układu dwóch ciał, * wyznacza doświadczalnie położenie środka masy figury płaskiej, * zapisuje wzorem i objaśnia zasadę zachowania pędu dla układu ciał | * podaje uogólniony wzór na położenie środka masy n ciał i go objaśnić, * graficznie znajduje pęd układu ciał, * stosuje zasadę zachowania pędu w typowych zadaniach | * posługuje się precyzyjnym językiem fizyki i samodzielnie przeprowadza rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania pędu dla układu ciał, * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| 8. Tarcie | * rozróżnia pojęcia siły tarcia statycznego i kinetycznego, * zapisuje wzór na wartość siły tarcia, rozróżnia sytuacje, w których we wzorze występuje współczynnik tarcia statycznego lub kinetycznego | * definiuje współczynniki tarcia statycznego i kinetycznego, * omawia rolę tarcia na wybranych przykładach, * sporządza i objaśnia wykres zależności wartości siły tarcia od wartości siły działającej równolegle do stykających się powierzchni dwóch ciał | * rozwiązuje typowe zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia posuwistego, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | * rozwiązuje trudne zadania z dynamiki, w których uwzględnia się siły tarcia, z dostępnych zbiorów zadań |
| 9. Wyznaczanie współczynników tarcia statycznego i kinetycznego | * aktywnie uczestniczy w wykonywaniu doświadczenia | * opisuje ruch ciała z tarciem po równi pochyłej, * wpisuje wyniki pomiarów do tabeli zaprojektowanej w podręczniku i wykonuje obliczenia | * podaje cele doświadczenia i opisuje sposób jego wykonania, * z pomocą nauczyciela przeprowadza analizę niepewności pomiarowych | * samodzielnie przeprowadza analizę niepewności pomiarowych i komentuje jej wynik |
| 10–11. Siły w ruchu po okręgu | * wskazuje działanie siły dośrodkowej o stałej wartości jako warunku ruchu ciała po okręgu ze stałą szybkością, * podaje przykłady siły dośrodkowej o różnej naturze | * podaje i objaśnia kilka postaci wzoru na wartość siły dośrodkowej | * rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem zasad dynamiki do ruchu po okręgu, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | * rozwiązuje problemy, w których na ciało oprócz siły normalnej do toru ruchu działa również siła styczna, * samodzielnie rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| 12. Badanie ruchu jednostajnego po okręgu | * aktywnie uczestniczy w wykonywaniu doświadczenia, * formułuje wnioski z doświadczenia | * wpisuje wyniki pomiarów do tabeli zaprojektowanej w podręczniku i wykonuje obliczenia | * podaje cele doświadczenia i opisać sposób jego wykonania, * z pomocą nauczyciela przeprowadza analizę niepewności pomiarowych | * samodzielnie przeprowadza analizę niepewności pomiarowych i komentuje jej wynik |
| 13–15. Opis ruchu w układach nieinercjalnych | * wyjaśnia, co to znaczy, że układ odniesienia jest nieinercjalny, * wykazuje na przykładzie, że w układzie nieinercjalnym zasady dynamiki się nie stosują | * na przykładzie przeprowadza rozumowanie uzasadnia konieczność wprowadzenia siły bezwładności do opisu ruchu w układzie nieinercjalnym, * demonstruje działanie siły bezwładności, * podaje wzór na wartość siły bezwładności i go objaśnić | * rozwiązuje typowe zadania z dynamiki w układzie nieinercjalnym, np. rozwiązane w podręczniku lub podobne | * samodzielnie rozwiązuje trudniejsze problemy dynamiczne zarówno w układzie inercjalnym, jak i nieinercjalnym |
| **Praca, moc, energia mechaniczna** | | | | |
| 1. Iloczyn skalarny dwóch wektorów |  | * zapisuje wzór na iloczyn skalarny dwóch wektorów i podaje jego podstawowe własności | * korzysta z iloczynu skalarnego dwóch wektorów skierowanych pod dowolnym kątem |  |
| 2–3. Praca i moc | * pisze i objaśnia skalarny wzór na pracę stałej siły działającej pod stałym kątem do kierunku przemieszczenia, * podaje jednostkę pracy 1 J i sposób jej wprowadzenia, * podaje definicję mocy średniej i zapisuje ją wzorem, * podaje jednostkę mocy 1 W i sposób jej wprowadzenia | * podaje jednostki pochodne pracy i mocy oraz ich związki z jednostkami podstawowymi, * podaje wzory na moc średnią i chwilową z użyciem prędkości średniej i prędkości chwilowej, * przekształca wzory i wykonuje proste obliczenia | * przeprowadza rozumowanie konieczne do obliczenia pracy siły zmiennej, * oblicza pracę siły zmiennej na podstawie wykresu F(x), * oblicza pracę wykonaną przez urządzenie, którego moc zmienia się z upływem czasu | * rozwiązuje zadania dotyczące obliczania pracy i mocy o podwyższonym stopniu trudności, np. z wykorzystaniem zasad dynamiki |
| 4–5. Rodzaje energii mechanicznej | * oblicza energię potencjalną grawitacyjną ciała w pobliżu Ziemi za pomocą wzoru , * oblicza energię kinetyczną ciała za pomocą wzoru | * wyjaśnia pojęcia: siła wewnętrzna i zewnętrzna w układzie ciał, * podaje warunek, po spełnieniu którego układ może wykonać pracę, * podaje definicje energii mechanicznej, potencjalnej i kinetycznej wyrażone poprzez ich zmiany, * na podstawie definicji energii kinetycznej wyprowadza wzór, za pomocą którego obliczamy tę energię | * wyjaśnia, po czym poznajemy, że zmienia się energia potencjalna układu ciał, a po czym, że zmienia się energia kinetyczna | * oblicza pracę siły zewnętrznej i pracę siły grawitacyjnej przy zmianie odległości ciała od Ziemi oraz przedyskutować znak każdej z nich |
| 6–7. Zasada zachowania energii mechanicznej | * podaje przykłady zjawisk, w których zasada zachowania energii mechanicznej jest spełniona i w których nie jest spełniona | * wypowiada zasadę zachowania energii mechanicznej i podać warunki, w których jest spełniona, * przytacza samodzielnie opisane w podręczniku przykłady, w których wykorzystuje się zasadę zachowania energii mechanicznej w celu obliczenia pewnej wielkości fizycznej, * opisuje sposób postępowania w przypadkach, gdy w rozważanym problemie energia mechaniczna nie jest zachowana | * z pomocą nauczyciela przeprowadza rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej, * rozwiązuje typowe zadania wymagające wykorzystania zasady zachowania energii lub związku zmian energii z wykonywaną pracą | * samodzielnie przeprowadza rozumowanie prowadzące do sformułowania zasady zachowania energii mechanicznej dla układu dwóch ciał, * wyjaśnia, co to znaczy, że pewne siły są zachowawcze, * rozwiązuje nietypowe i trudne zadania, w których energia mechaniczna ulega zmianie |
| 8. Zderzenia ciał | * podaje przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych | * zapisuje i objaśnia zasady zachowania energii i pędu dla zderzeń doskonale sprężystych, * zapisuje i objaśnia zasadę zachowania pędu dla zderzeń doskonale niesprężystych | * analizuje zderzenie doskonale sprężyste centralne dwu kulek, poruszających się z prędkościami o jednakowych kierunkach i zwrotach, i obliczyć współrzędne prędkości obu kulek po zderzeniu | * analizuje i oblicza współrzędne prędkości dwu kulek po zderzeniu sprężystym centralnym w przypadku, gdy masy kulek są jednakowe i gdy pierwsza ma o wiele większą masę od drugiej |
| 9. Badanie zderzeń dwóch ciał i wyznaczanie masy jednego z nich | * aktywnie uczestniczy w wykonywaniu pomiarów, * formułuje wnioski z doświadczenia | * zapisuje wyniki w tabeli, * wykonuje obliczenia szukanych wielkości z wykorzystaniem wzorów zamieszczonych w opisie doświadczenia | * formułuje cele doświadczenia, * wykonuje kolejne czynności wymienione w opisie doświadczenia, * z pomocą nauczyciela przeprowadza analizę niepewności pomiarowych | * samodzielnie studiuje opis doświadczenia zamieszczony w podręczniku i precyzyjnie go przedstawić na lekcji, * samodzielnie przeprowadza analizę niepewności pomiarowych i komentuje jej wynik |
| 10. Sprawność urządzeń mechanicznych | * wyjaśnia, o czym informuje nas wielkość fizyczna zwana sprawnością urządzenia | * podaje i objaśnia definicję sprawności urządzenia, * stosuje definicję sprawności do rozwiązywania prostych zadań | * przeprowadza rozumowanie wyjaśniające sposób obliczania sprawności równi pochyłej i bloku nieruchomego | * przeprowadza rozumowanie ukazujące sposób obliczania sprawności układu urządzeń, * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| **Zjawiska hydrostatyczne** | | | | |
| 1. Ciśnienie hydrostatyczne. Prawo Pascala | * podaje definicję ciśnienia i jego jednostkę, * wyjaśnia pojęcia: ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie hydrostatyczne oraz posługuje się tymi pojęciami, * wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne | * wyprowadza i objaśnia wzór informujący, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, * omawia zastosowania prawa Pascala | * wyjaśnia, na czym polega paradoks hydrostatyczny, * formułuje i objaśnia prawo Pascala | * wykorzystuje i prezentuje wiedzę o urządzeniach hydraulicznych i pneumatycznych, pochodzącą z różnych źródeł |
| 2. Prawo naczyń połączonych | * podaje przykłady zastosowania naczyń połączonych | * formułuje i objaśnia prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych, * za pomocą naczyń połączonych wyznacza nieznaną gęstość cieczy | * wykorzystuje prawo równowagi cieczy w naczyniach połączonych do rozwiązywania zadań |  |
| 3. Prawo Archimedesa | * opisuje przykłady zachowania się ciał (np. okrętów, balonów) wynikające z obowiązywania prawa Archimedesa | * formułuje i objaśnia prawo Archimedesa, * na podstawie analizy sił działających na ciało zanurzone w cieczy wnioskuje o warunkach pływania i tonięcia ciała w cieczy, * rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem obliczeń siły wyporu | * przeprowadza rozumowanie wyjaśniające, dlaczego zbudowany częściowo z metalu okręt nie tonie, * rozwiązuje problemy jakościowe i ilościowe związane z zastosowaniem prawa Archimedesa | * wyprowadza prawo Archimedesa na drodze rozumowania, * rozwiązuje nietypowe problemy z zastosowaniem prawa Archimedesa |
| 4. Zastosowanie prawa Archimedesa do wyznaczania gęstości ciał | * podaje definicję gęstości ciała i jej jednostkę, * opisuje poznany w szkole podstawowej sposób doświadczalnego wyznacza gęstości ciała stałego lub cieczy, * mierzy gęstość cieczy za pomocą areometru | * z pomocą nauczyciela opisuje metodę wyznaczania gęstości ciała stałego i cieczy na podstawie prawa Archimedesa | * samodzielnie opisuje metodę wyznaczania gęstości ciała stałego i cieczy, w której wykorzystuje się prawo Archimedesa | * korzysta z różnych źródeł i zapoznaje się z prawami hydrodynamiki (np. prawem Bernoulliego) oraz omówić ich skutki |
| **Niepewności pomiarowe** | | | | |
| 1. Pomiary bezpośrednie. Niepewności pomiarów bezpośrednich | * wymienia przykłady pomiarów bezpośrednich, czyli prostych, * wymienia przykłady pomiarów pośrednich, czyli złożonych, * wyjaśnia, w jaki sposób wykonuje się pomiary proste, * wyjaśnia na przykładach przyczyny popełniania podczas pomiarów błędów grubych i systematycznych, * wyjaśnia, dlaczego przy pomiarze czasu stoperem przyjmujemy niepewność większą od najmniejszej działki przyrządu | * wyjaśnia, na czym polega różnica między błędem a niepewnością pomiaru, * zapisuje wynik pojedynczego pomiaru wraz z niepewnością pomiarową i objaśnić ten wynik, * oblicza średnią arytmetyczną wyników pomiarów i oszacować jej niepewność, * oszacowuje niepewność względną i procentową | * wymienia najczęściej występujące źródła niepewności pomiarowych, * objaśnia, co nazywamy rozdzielczością przyrządu i kiedy możemy przyjąć ją jako niepewność pomiaru | * wyjaśnia potrzebę dobrania odpowiednio precyzyjnego przyrządu do określonego pomiaru, * wymienia zasady zaokrąglania wyników pomiarów i niepewności do odpowiedniej liczby cyfr znaczących |
| 2–3. Niepewności pomiarów pośrednich i ich szacowanie. Dopasowanie prostej do wyników pomiarów | * wyjaśnia, co to znaczy, że pomiar jest pośredni, czyli złożony | * z pomocą nauczyciela oszacowuje niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP | * samodzielnie oszacowuje niepewność pomiaru pośredniego metodą NKP, * przedstawia graficznie wyniki pomiarów wraz z niepewnościami | * dopasowuje prostą do wyników pomiaru i interpretuje jej nachylenie, * swobodnie operuje zdobytą wiedzą na temat niepewności pomiarowych, używając precyzyjnego języka fizyki |

**Ocena celująca:**

Uczeń wykazuje znajomość materiału wykraczającego poza program nauczania i umiejętność rozwiązywania problemów o wysokiej skali trudności lub odnosi sukcesy w konkursach i Olimpiadzie Fizycznej (po spełnieniu warunków na ocenę bardzo dobrą