

**Wymagania edukacyjne**  
**niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych**  
**ocen klasyfikacyjnych z fizyki w klasie VII**

| I. Wymagania przekrojowe.                                                                                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                                      | dopuszczający                                                                                                                                          | dostateczny                                                                                                                                                   | dobry                                                                                                                                                                                     | bardzo dobry                                                                                                                                                                                                       | celujący |
| I.1 wyodrębniania z tabel, lub schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska problemu; ilustruje je w różnych postaciach | wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; | biegle wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; | wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; | wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach w zadaniach problemowych; |          |
| I.2 wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu                                        | wyodrębnia zjawisko z kontekstu;                                                                                                                       | wyodrębnia zjawisko z kontekstu i nazywa je ;                                                                                                                 | wyodrębnia zjawisko z kontekstu i nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |          |
| I.3 wybrane obserwacje, pomiary i na podstawie ich                                                                                                   | przeprowadza proste obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;                                                                       | przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;                                                                             | przeprowadza trudniejsze obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;                                                                                                     | przeprowadza problemowe obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;                                                                                                                               |          |
| I.4 opisuje przebieg lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przedmiotów                                | opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu;                                                                                                             | opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;                               | opisuje przebieg trudniejszego doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;                                             |                                                                                                                                                                                                                    |          |
| I.5 posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności      | posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;                                                                                                         | posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności                   | posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej w trudniejszych przypadkach; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;                   |                                                                                                                                                                                                                    |          |
| I.6 przeprowadza obliczenia i zapisuje                                                                                                               | przeprowadza proste obliczenia i                                                                                                                       | przeprowadza obliczenia i                                                                                                                                     | przeprowadza obliczenia i zapisuje                                                                                                                                                        | przeprowadza obliczenia i zapisuje                                                                                                                                                                                 |          |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                   |                                                                                                   |                                                                                                                        |                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| wynik do zadanej liczby cyfr                                                                                                                                   | zapisuje wynik                                                                                    | zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących;                                     | wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących w trudniejszych przypadkach;                                       | wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących w problemowych przypadkach;          |  |
| I.7 przelicza i (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega)                                                                                                   | przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega)         | biegle przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega); | przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega) w trudniejszych przypadkach; |                                                                                          |  |
| I.8. rozpoznaje zależność rosnącą lub malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu; | rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; | rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;                                          |                                                                                                                        |                                                                                          |  |
| I. 9 przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń                                                                   | przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.          | przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.          | przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.                               | przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. |  |

## II. Ruch i siły

|                                                                                                                              | dopuszczający                                                               | dostateczny                                           | dobry                                                                             | bardzo dobry                                                 | celujący |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------|
| II.1 opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu                                                                          |                                                                             |                                                       | opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;                                   |                                                              |          |
| II.2 wyróżnia pojęcia tor i droga                                                                                            | wyróżnia pojęcia tor i droga;                                               | wyróżnia pojęcia tor i droga w prostych zadaniach;    | wyróżnia pojęcia tor i droga w zadaniach problemowych;                            |                                                              |          |
| II.3 przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)                                                                    | przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) w prostych przykładach | przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); | przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) w trudniejszych przykładach; | biegle przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); |          |
| II.4 posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje | posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego;            | oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki w | oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki;                              | stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w    |          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| do związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | prostych przykładach;                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 | którym została przebyta;                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |
| II.5 nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała                                                                                                                                                                          | nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;                                                                                                                                                                  | nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała i widzi przykłady tego ruchu w prostych zadaniach; | nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała i widzi przykłady tego ruchu w trudnych zadaniach;                       |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
| II. 6 wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           | wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego w prostych zadaniach;                     | wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji; | wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji w problemowych sytuacjach; |
| II. 7 nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym prędkość rośnie w jednostkowych czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym - ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość                              | nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; | Rozróżnia ruch jednostajnie przyspieszony oraz ruch jednostajnie opóźniony w prostych zadaniach.                                                          | Rozróżnia ruch jednostajnie opóźniony i ruch jednostajnie przyspieszony przedstawiony na wykresach                                                                              | Rozróżnia ruch jednostajnie opóźniony i ruch jednostajnie przyspieszony przedstawiony w trudniejszych zadaniach                                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |
| II. 8 posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w ta zmiana nastąpiła |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           | posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; | stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła                                                                                          | wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką w problematycznych zadaniach                                                                                                                                            |
| II.9 wyznacza i przyspieszenie z od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 | wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);                        | wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) w                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            | problemowych przypadkach;                                                                                                                                            |
| II.10 stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało; uwzględnia wektorowy charakter siły – wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły oraz ciało do którego przyłożona jest siła; posługuje się jednostką siły | zna pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało, uwzględnia wektorowy charakter siły – wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły oraz ciało, do którego przyłożona jest siła; posługuje się jednostką siły | stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało, rysuje siły jako wektor o danej wartości, kierunku i zwrocie. | stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało, rysuje siły jako wektor o danej wartości, kierunku i zwrocie ustalając odpowiednią jednostkę; przelicza jednostki siły | stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało w trudniejszych zadaniach; przelicza jednostki siły                                                  |                                                                                                                                                                      |
| II. 11 rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporu ruchu)                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      | nazywa siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);                                                                                                                                 | rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);                                   | rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu) w trudniejszych przypadkach; |
| II. 12 wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły; które się równoważą                                                                                                                        | Wyznacza siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach                                                                                                                                                                     | Wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach                                                                             | opisuje i rysuje siły; które się równoważą                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |
| II.13. opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki                                                                                                                                                          | Zna trzecią zasadę dynamiki.                                                                                                                                                                                                       | opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki                                                          | Wyznacza siłę ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki w prostych zadaniach                                                                                                                | Wyznacza siłę ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki w trudniejszych zadaniach                                                                                        |                                                                                                                                                                      |
| II.14 analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      | Zna pierwszą zasadę dynamiki                                                                                                                                                                  | analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki                                                                                                       | analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki w problemowych sytuacjach                                                                       |
| II. 15 posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej z bezwładnością ciała; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą, a przyspieszeniem;                  | posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej z bezwładnością ciała; zna drugą zasadę dynamiki                                                                                                                                        | stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą, a przyspieszeniem w prostych zadaniach;                                    | analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą, a przyspieszeniem;                                             | analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą, a przyspieszeniem w trudniejszych zadaniach |                                                                                                                                                                      |
| II. 16 opisuje spadek swobodny (bez oporów ruchu) jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      | opisuje spadek swobodny (bez oporów ruchu) jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od                                     |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                         |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                         | masy                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| II. 17 posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym                                                                                                                                                                    | Zna pojęcie siły ciężkości | Oblicza siłę ciężkości. | stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym      | stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym w trudniejszych zadaniach                                                                                                                                       |  |
| II. 18 Doświadczalnie:<br>a) ilustruje: I dynamiki, II dynamiki, III dynamiki,<br>b) wyznacza z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo, c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. |                            |                         | doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. | doświadczalnie ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki;<br><br>doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo; |  |

### III. Energia

|                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                    |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                    | dopuszczający                                                                         | dostateczny                                                                        | dobry                                                                                                                                                            | bardzo dobry                                                                                                                                                          | celujący                                                         |
| III.1 posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką, stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana | zna pojęcie pracy mechanicznej wraz z jej jednostką;                                  | Oblicza pracę mechaniczną w prostych przykładach, wynik podaje wraz z jednostką    | stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana                                                                                     | stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana w trudniejszych przypadkach oraz przelicza jednostki pracy;                              |                                                                  |
| III.2 posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana               | zna pojęcie mocy wraz z jej jednostką ;                                               | Oblicza moc, wynik podaje wraz z jednostką                                         | stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana w prostych zadaniach;                                                               | stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana w trudniejszych przypadkach oraz przelicza jednostki pracy;                              |                                                                  |
| III. 3 posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii | Zna pojęcie energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości. | Oblicza energię kinetyczną oraz energię potencjalną, wynik podaje wraz z jednostką | posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości w prostych zadaniach; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii | posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości w trudniejszych zadaniach, opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii |                                                                  |
| III. 4. Wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej                                                                   |                                                                                       |                                                                                    | wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;                                                                                        | wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej w trudniejszych przykładach;                                                                 |                                                                  |
| III. 5. Wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk                                                                                    |                                                                                       |                                                                                    | Zna zasadę zachowania energii                                                                                                                                    | Wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk                                                                                                               | Wykorzystuje zasadę zachowania energii w sytuacjach problemowych |

## IV. Zjawiska cieplne

|                                                                                                                                                                                                                                                                            | dopuszczający                                                                                                                   | dostateczny                                                                                                                                            | dobry                                                                                                           | bardzo dobry                                                                                                                     | celujący |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| IV.1 posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej                                                                                                                                                | zna pojęcie temperatury                                                                                                         | posługuje się pojęciem temperatury;                                                                                                                    | rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej                              |                                                                                                                                  |          |
| IV. 2 posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na skalę Kelvina i odwrotnie                                                                                                                                          | posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina;                                                                           | przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;                                                                    | przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie w trudniejszych przykładach; |                                                                                                                                  |          |
| IV.3 wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim prace lub przekazując energię w postaci ciepła                                                                                                                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                 | wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim prace lub przekazując energię w postaci ciepła |          |
| IV. 4 analizuje jakościowo związek między temperaturą, a średnią energią kinetyczną ( ruchu chaotycznego cząsteczek)                                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        | analizuje jakościowo związek między temperaturą, a średnią energią kinetyczną ( ruchu chaotycznego cząsteczek)  |                                                                                                                                  |          |
| IV. 5 opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej                                                                                                                                                | zna pojęcie przewodnictwa cieplnego                                                                                             | rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie                                                                                                            | opisuje rolę izolacji cieplnej                                                                                  |                                                                                                                                  |          |
| IV. 6 opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji                                                                                                                                                                                                                     | zna pojęcie konwekcji                                                                                                           | opisuje ruch gazów w zjawisku konwekcji                                                                                                                |                                                                                                                 |                                                                                                                                  |          |
| IV. 7 rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); analizuje zjawisko topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury | rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); | rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia w prostych przypadkach (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); |                                                                                                                 |                                                                                                                                  |          |
| IV.8. doświadczalnie: demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia,                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        | doświadczalnie demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia,                                                         | doświadczalnie demonstruje zjawiska, w których dostarczenie                                                                      |          |

|                                                                                                                           |  |  |             |                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|---------------------------------------------------------------|--|
| skraplania;<br>demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała; |  |  | skraplania; | ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała; |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|---------------------------------------------------------------|--|

## V. Właściwości materii

|                                                                                                                                                                                                     | dopuszczający                                                      | dostateczny                                                                                           | dobry                                                                                                    | bardzo dobry                                                                                                                      | celujący                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V.1 posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikającej z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów | posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami;      | posługuje się pojęciami masy i gęstości, ich jednostkami oraz je przelicza;                           | posługuje się pojęciami masy i gęstości, ich jednostkami oraz je przelicza w trudniejszych zadaniach;    | analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; | analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów w sytuacjach problemowych |
| V. 2. Stosuje do obliczeń związków gęstości z masą i objętością                                                                                                                                     | oblicza gęstość w prostych przypadkach                             | biegle oblicza gęstość w prostych przypadkach                                                         | stosuje do obliczeń związków gęstości z masą i objętością;                                               | stosuje do obliczeń związków gęstości z masą i objętością w trudnych przypadkach;                                                 |                                                                                                                                                            |
| V.3. posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związków siły parcia a ciśnieniem                                    | zna pojęcie siły parcia oraz pojęcie ciśnienia w cieczach i gazach | posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; | stosuje do obliczeń związków między siłą parcia a ciśnieniem;                                            | stosuje do obliczeń związków między siłą parcia a ciśnieniem w trudnych przypadkach;                                              |                                                                                                                                                            |
| V. 4. Posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego                                                                                                                                              | posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;                  | posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego w prostych zadaniach;                                | posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego w trudniejszych zadaniach;                              |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |
| V. 5. posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu                                     | Zna prawo Pascala                                                  | posługuje się prawem Pascala w zadaniach                                                              | Posługuje się prawem Pascala w zasadzie działania podnośnika hydraulicznego.                             |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |
| V. 6. stosuje do obliczeń związków między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością                                                                                      | oblicza ciśnienie hydrostatyczne w prostych przypadkach            | biegle oblicza ciśnienie hydrostatyczne w prostych przypadkach                                        | stosuje do obliczeń związków między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |
| V. 7. analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedes; analizuje warunki pływania ciał                                  |                                                                    |                                                                                                       |                                                                                                          | analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedes;      | analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedes;                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                        |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                               |                                                                        |                                                                                                                                                                                                        | analizuje warunek pływania ciał;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | analizuje warunek pływania ciał w problemowych przypadkach; |
| V. 8. wymienia przykłady manifestowania sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach, w tym napięcie powierzchniowe i formowanie się kropeł;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | wymienia przykłady manifestowania sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach | posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego oraz siłami spójności |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |
| V.9. doświadczalnie:<br>- wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym i nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego;<br>- demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego,<br>- demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;<br>- demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,<br>- demonstruje prawo Archimedesesa, wyznacza wartość siły wyporu; |                                                                                               |                                                                        | doświadczalnie:<br>- wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru;<br>- demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego, | doświadczalnie:<br>- wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego:<br>- demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;<br>- demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,<br>- demonstruje prawo Archimedesesa, wyznacza wartość siły wyporu; |                                                             |