

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ I: WIADOMOŚCI WSTĘPNE					
1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach fizyki. Przedmiotowe zasady oceniania. Podstawowe pojęcia i przedmiot badań fizyki.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>ciało</i>, <i>substancja</i>, <i>wielkość fizyczna</i>, <i>zjawisko fizyczne</i> definiuje pojęcia: <i>definicja</i>, <i>teoria</i>, <i>hipoteza</i>, <i>prawo</i>, <i>zasada</i>; opisuje założenia metody naukowej Galileusza; dostrzega zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym; wyjaśnia różnicę między wielkością wektorową i wielkością skalarną; podaje przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych; stosuje odpowiednie oznaczenia graficzne do opisu wielkości wektorowych; wymienia jednostki podstawowe układu SI; wyjaśnia, czym są jednostki pochodne; podaje przykłady jednostek pochodnych; posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz tablicami; odczytuje z wykresu bezpośrednio wartości wielkości fizycznych przy danych założeniach; rozpoznaje wielkości rosnące i malejące; wyjaśnia, czym jest doświadczenie i pomiar; przeprowadza proste pomiary i doświadczenia według instrukcji; korzysta z prostych przyrządów pomiarowych; definiuje niepewność pomiarową; zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej; definiuje niepewność bezwzględną i względną pomiaru; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym jest definicja zjawiska fizycznego; wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne; opisuje zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym; wyjaśnia różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną; wymienia cechy wektora: wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia; zamienia jednostki wielokrotne i podwielokrotne na jednostki główne; sporządza wykresy zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi na podstawie wzoru; odczytuje z wykresu pośrednio wartości wielkości fizycznych przy danych; założeniach – jako pole pod wykresem; rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne; korzysta z przyrządów pomiarowych; odczytuje parametry przyrządów pomiarowych; określa niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych; oblicza niepewność względną pomiaru; zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia założenia metody naukowej Galileusza; opisuje obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne własnymi słowami; przedstawia własnymi słowami główne tezy tekstu popularnonaukowego; przedstawia jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych na podstawie wzoru opisującego wielkość fizyczną; posługuje się notacją wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielokrotnych; oznacza odpowiednio osie układu współrzędnych w celu przedstawienia zadanej zależności na wykresie; na podstawie wykresu określa wzajemne relacje wielkości fizycznych; dopasowuje prostą do danych przedstawionych na wykresie planuje pomiary w zadanych sytuacjach; podaje sposoby redukcji niepewności pomiarowej; oblicza niepewność przeciętną pomiaru wielokrotnego; przedstawia wyniki pomiaru na wykresie ; ocenia jakość pomiaru na podstawie błędu względnego; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne, wykorzystując terminologię naukową; formułuje wnioski z treści tekstu popularnonaukowego; sprawdza poprawność wyrowadzonego wzoru za pomocą rachunku jednostek; podaje przykłady jednostek historycznych; dobiera skalę osi układu współrzędnych w celu przedstawienia zadanej zależności na wykresie; podaje i wyjaśnia znaczenie parametrów prostej dopasowanej do danych przedstawionych na wykresie prostej; szacuje wyniki pomiarów, ocenia pomiar na podstawie zgodności z wielkościami szacunkowymi; wykreśla linię najlepszego dopasowania; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> formułuje proste prawa fizyczne na podstawie obserwacji; zamienia jednostki historyczne na jednostki układu SI; ocenia poprawność podanej zależności na podstawie wykresu i odwrotnie; potrafi ocenić przydatność dokonanego pomiaru; formułuje wnioski dokonanych pomiarów;
2. Wielkości fizyczne i ich jednostki. Graficzna analiza danych.					
3. Pomiary i ich dokładność.					

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ II: KINEMATYKA					
4. Ruch. Wielkości opisujące ruch.	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
5. Ruch prostoliniowy jednostajny. Prędkość jako wektor.	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia układu odniesienia i wektora położenia; rozumie, że ruch jest względny; definiuje ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie; rozpoznaje drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach; podaje podział ruchu ze względu na tor; definiuje prędkość średnią i szybkość; definiuje prędkość chwilową, przyrost prędkości oraz przyspieszenie; podaje podział ruchu ze względu na szybkość; podaje przykłady ruchu i spoczynku; odróżnia ruch prostoliniowy od krzywoliniowego i jednostajny od niejednostajnego; podaje jednostki szybkości i przyspieszenia; definiuje ruch prostoliniowy jednostajny; przedstawia na wykresie zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym; definiuje ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony; podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; kreśli zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym; definiuje ruch okresowy definiuje ruch jednostajny po okręgu; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; wyznacza wektor przemieszczenia; wyjaśnia sens fizyczny prędkości, szybkości i przyspieszenia; rozdziela prędkość i szybkość w przykładowych sytuacjach; oblicza drogę i przemieszczenie w sytuacjach typowych; oblicza wartość prędkości średniej i szybkości w sytuacjach typowych; oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym w sytuacjach typowych; wyjaśnia tożsamość prędkości średniej i chwilowej oraz szybkości w ruchu prostoliniowym jednostajnym; oblicza prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym w sytuacjach typowych; oblicza drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnym w dowolnym przedziale czasu w sytuacjach typowych; odczytuje wartość szybkości z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym; na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym określa, które ciało porusza się z większą prędkością; na podstawie graficznego przedstawienia ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzory, aby obliczyć wartości przebytej drogi i czasu ruchu; oznacza wektor prędkości, jako styczny do toru ruchu; wyjaśnia, kiedy średnia szybkość jest i kiedy nie jest równa średniej prędkości; oblicza drogę i przemieszczenie w sytuacjach problemowych; oblicza wartość prędkości średniej i szybkości w sytuacjach problemowych; oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym w sytuacjach problemowych; odczytuje wartość drogi z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym; oblicza prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym w sytuacjach problemowych; oblicza drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnym w dowolnym przedziale czasu w sytuacjach problemowych; stosuje opis ruchu za pomocą współrzędnych do rozwiązywania zadań typowych; oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach problemowych; oblicza prędkość średnią w zadanym przedziale czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym; odczytuje wartość drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia konieczność istnienia układu odniesienia w opisie ruchu; podaje przykłady uzasadniające względność ruchu; rozkłada wektor przemieszczenia i prędkości na składowe o dowolnych kierunkach; oblicza wartość szybkości w ruchu przyspieszonym w zadanej chwili czasu; przedstawia ruch prostoliniowy jednostajny graficznie za pomocą współrzędnych położenia i czasu; na podstawie wykresów zależności drogi od czasu oblicza szybkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym jako tangens kąta nachylenia prostej; stosuje opis ruchu za pomocą współrzędnych do rozwiązywania zadań problemowych; na podstawie wykresów zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym kreśli zależność położenia od czasu; na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu oraz drogi od czasu rozpoznaje ruch jednostajnie przyspieszony; na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem; 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje punkt materialny; podaje przykłady ruchu, w których ciała nie można traktować jako punkt materialny; na podstawie wykresu zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym oblicza przemieszczenie; na podstawie zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym wyznacza prędkość w dowolnym momencie czasu jako tangens nachylenia stycznej do wykresu; na podstawie zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym wyznacza prędkość w dowolnym momencie czasu jako tangens nachylenia stycznej do wykresu; definiuje prędkość kątową; wyprowadza zależności pomiędzy prędkością liniową a prędkością kątową, oraz zależności pomiędzy prędkością liniową i kątową, a okresem; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o dużym stopniu trudności;
6. Kinematyczne równania ruchu jednostajnie prostoliniowego.					
7. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. Przyspieszenie.					
8. Kinematyczne równania ruchu jednostajnie przyspieszonego.					
9. Ruch jednostajny po okręgu.					
10. Kinematyka – rozwiązywanie zadań problemowych.					
11. Kinematyka – rozwiązywanie zadań rachunkowych.					
12. Sprawdzian wiadomości z działu: "Kinematyka".					

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ II: KINEMATYKA					
	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy; • definiuje pojęcia częstotliwości, okresu i drogi w ruchu okresowym, podaje ich jednostki; • oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach prostych • definiuje prędkość liniową w ruchu po okręgu; • definiuje przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu; 	<p>prostoliniowego jednostajnego oblicza prędkość;</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach typowych; • oblicza prędkość chwilową w danym momencie czasu w ruch prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanym momencie czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym; • na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem; • oblicza całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym; • oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach problemowych; • podaje zależności pomiędzy częstotliwością i okresem w ruchu jednostajnym po okręgu; • wyjaśnia znaczenie przyspieszenia dośrodkowego w ruchu jednostajnym po okręgu; 	<p>podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym;</p> <ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym przebytą w zadanym przedziale czasu; • na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym oblicza przyrost prędkości; • oblicza wartości prędkości liniowej okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach typowych; • oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prędkość początkową, końcową, drogę i czas ruchu w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach problemowych; • oblicza wartości prędkości liniowej, okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach problemowych; • oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu w sytuacjach problemowych; 	

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ III: DYNAMIKA					
	<ul style="list-style-type: none">• podaje przykłady działania sił tarcia w życiu codziennym;	<ul style="list-style-type: none">• wyjaśnia znaczenie współczynnika tarcia statycznego i tarcia kinetycznego oraz zależność między nimi;• wymienia sposoby redukcji oraz zwiększania tarcia;• podaje przykłady sytuacji, w których tarcie jest zjawiskiem pożądanym i przeciwnie;			

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ IV: GRAWITACJA I ELEMENTY ASTRONOMII					
22. Trzecia zasada dynamiki Newtona. Prawo powszechnego ciążenia.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> formułuje trzecią zasadę dynamiki; podaje przykłady obowiązywania trzeciej zasady dynamiki w życiu codziennym; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie trzeciej zasady dynamiki; formułuje wnioski płynące z trzeciej zasady dynamiki; zapisuje wzór na siłę grawitacji; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach typowych; oznacza graficznie siły działające na ciało w polu grawitacyjnym; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach problemowych; oblicza szybkość orbitalną i okres obiegu orbitalną satelity krążącego po zadanej orbicie i satelity geostacjonarnej w sytuacjach problemowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia rys historyczny teorii budowy Układu Słonecznego; wyprowadza zależność opisującą pierwszą prędkość kosmiczną;
23. Siła powszechnego ciążenia. Stała grawitacji.	<ul style="list-style-type: none"> definiuje siłę grawitacji; formułuje prawo powszechnego ciążenia; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia powszechność działania siły grawitacji; oblicza siłę grawitacji w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza pierwszą prędkość kosmiczną dla danego ciała niebieskiego; 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w sytuacjach problemowych; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje siły działające oraz stany przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w statku kosmicznym podczas startu, lądowania i ruchu po orbicie;
24. Obliczanie siły powszechnego ciążenia.	<ul style="list-style-type: none"> podaje działania siły grawitacji; opisuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza szybkość orbitalną satelitów, promień orbity oraz okres obiegu w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza promień orbity geostacjonarnej oraz szybkość orbitalną i okres obiegu satelity geostacjonarnego; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje pas Kuipera, pasy planetoid oraz planety karłowate jako obiekty Układu Słonecznego; 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i wykonuje doświadczenie ukazujące stan nieważkości;
25. Siła grawitacji jako siła dośrodkowa. Loty kosmiczne. Ruch satelitów.	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pierwszą prędkość kosmiczną; definiuje satelitę (sztucznego i naturalnego); podaje przykłady satelitów Ziemi; definiuje satelitę geostacjonarnej; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie pierwszej prędkości kosmicznej; oblicza pierwszą prędkość kosmiczną dla Ziemi; oznacza siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość siły geostacjonarnej oraz szybkość orbitalną i okres obiegu satelity geostacjonarnej; oznacza graficznie siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości siły bezwładności oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych; opisuje komety, meteorolity, asteroidy; 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie obrazujące działanie siły bezwładności;
26. Przeciążenie i nieważkość.	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości; podaje przykłady zastosowań satelitów geostacjonarnych; 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje zasadę działania wagi sprężynowej w sytuacjach typowych; wskazuje na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości na podstawie zasad dynamiki; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozmiary Galaktyki; wymienia obiekty w Galaktyce; 	<ul style="list-style-type: none"> planuje i wykonuje obserwacje nieba, wskazuje widoczne obiekty astronomiczne;
27. Układ Słoneczny.	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości; 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość siły bezwładności w sytuacjach typowych; demonstruje działanie siły bezwładności; 	<ul style="list-style-type: none"> podaje szacunkową prędkość, z jaką Układ Słoneczny obiega centrum Galaktyki; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie ekliptyki; wskazuje położenie planet Układu Słonecznego na mapie nieba;
28. Świat galaktyk. Ewolucja Wszechświata.	<ul style="list-style-type: none"> definiuje inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia; podaje przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia; 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym; formułuje uogólnioną postać pierwszej zasady dynamiki; podaje zależność pomiędzy jednostkami długości używanymi w astronomii (jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym) a metrem; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość siły bezwładności w sytuacjach typowych; posługuje się jednostkami długości używanymi w astronomii: jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym; zamienia jednostki długości używane w astronomii na kilometry; 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje wnioski płynące ze zjawiska rozszerzania się Wszechświata; opisuje model Wielkiego Wybuchu; 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje położenie Drogi Mlecznej na mapie nieba; wymienia przykłady innych galaktyk; definiuje ciemną materię i gęstość krytyczną; podaje hipotezy na temat natury ciemnej materii;
29. Powtórzenie wiadomości z działu: „Grawitacja i elementy astronomii”.	<ul style="list-style-type: none"> definiuje siłę bezwładności; definiuje siły rzeczywiste i pozorne; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę Układu Słonecznego; podaje najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego; opisuje cechy głównych typów galaktyk; opisuje budowę Drogi Mlecznej; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości między nimi; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje model Wielkiego Wybuchu; 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
30. Sprawdzian wiadomości z działu: „Grawitacja i elementy astronomii”.	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym; wymienia i definiuje jednostki długości używane w astronomii: jednostkę astronomiczną, rok świetlny; 				

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ IV: GRAWITACJA I ELEMENTY ASTRONOMII					
	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego; • opisuje położenie Ziemi w Układzie Słonecznym; • definiuje galaktykę; • wymienia główne rodzaje galaktyk; • omawia historię badań mikro- i makroświata; • wyjaśnia, czym zajmuje się kosmologia; • formułuje prawa Hubble'a; • jest świadomy zjawiska rozszerzania się Wszechświata; • definiuje promieniowanie reliktowe; 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie prawa Hubble'a; • wyjaśnia znaczenie promieniowania reliktowego dla teorii na temat budowy wszechświata; • podaje przybliżony wiek Wszechświata; 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości między nimi; • opisuje położenie Układu Słonecznego w Galaktyce; • formułuje wnioski płynące z prawa Hubble'a; • wyjaśnia znaczenie wartości stałej Hubble'a; 		

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ V: PRACA, MOC, ENERGIA					
31. Praca i energia.	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
32. Rodzaje energii mechanicznej;	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pracę; zna jednostkę pracy; definiuje moc; zna jednostkę mocy; podaje przykłady wykonywania pracy w sensie fizycznym; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jednostkę pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI $[1J = 1N \cdot m = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}]$; rozumie znaczenie pojęcia pracy jako sposobu przekazywania energii; oblicza wartość wykonanej pracy przez siłę działającą równoległe do przemieszczenia; 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunki, w których wykonana praca jest równa zero oraz w których jest ujemna; oblicza siłę średnią przy liniowej zmianie wartości siły; wyznacza wartości pracy, siły działającej i przemieszczenia w sytuacjach problemowych; wykorzystuje pojęcie mocy do obliczania wartości siły działającej, pracy i parametry ruchu w sytuacjach typowych; oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach typowych; wyznacza wielkość pracy wykonanej przez siłę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z daną szybkością; wyjaśnia zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia; oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach typowych; oblicza wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkość wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej; oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała w sytuacjach problemowych; opisuje zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne; wykorzystuje zasadę zachowania energii w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość wykonanej pracy przy różnych kierunkach działającej siły; wyznacza wartości pracy, siły działającej i przemieszczenia w sytuacjach problemowych; oblicza wartość mocy, siły działającej, pracy i parametry ruchu w sytuacjach problemowych; oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach problemowych; oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych; rozwiązuje zadania rachunkowe związane z energią potencjalną; wykorzystuje zasadę zachowania energii w celu rozwiązania zadań problemowych i rachunkowych sytuacjach problemowych; 	<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na energię kinetyczną ciała o zadanej masie poruszającego się z daną szybkością; przekształca wzór na energię kinetyczną w celu wyznaczenia masy lub prędkości; rozwiązuje zadania rachunkowe na podstawie przekształconego wzoru na energię kinetyczną; przekształca wzór na obliczenie energii potencjalnej w celu wyznaczenia masy lub wysokości; rozwiązuje zadania rachunkowe na podstawie przekształconego wzoru na energię potencjalną; planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie obrazujące związek między zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą; wykorzystuje zasadę zachowania energii w celu rozwiązania zadań problemowych i rachunkowych sytuacjach trudnych; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
33. Zasada zachowania energii mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie energii, podaje jej jednostkę; definiuje energię mechaniczną; definiuje pojęcie energii kinetycznej; podaje przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną; podaje wzór na energię kinetyczną; definiuje pojęcie energii potencjalnej; definiuje energię potencjalną grawitacji; definiuje energię potencjalną sprężystości; podaje przykłady ciał obdarzonych energią potencjalną; definiuje całkowitą energię mechaniczną ciała; formuluje zasadę zachowania energii; podaje przykłady zmiany energii mechanicznej poprzez wykonanie pracy; podaje przykłady obowiązywania zasady zachowania energii w życiu codziennym; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość mocy w sytuacjach typowych; definiuje 1 wat; opisuje jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI $[1W = 1 \frac{J}{s} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3}]$; definiuje 1 dżul; oblicza wartość energii kinetycznej w sytuacjach prostych; opisuje energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi; zapisuje wzór na energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi; zapisuje wzór na energię potencjalną sprężystości; oblicza wartość energii ciała potencjalnej w sytuacjach typowych; wyjaśnia związek między zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą; oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach typowych; wyznacza wielkość pracy wykonanej przez siłę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z daną szybkością; wyjaśnia zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia; oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach typowych; oblicza wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkość wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej; oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała w sytuacjach problemowych; opisuje zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne; wykorzystuje zasadę zachowania energii w sytuacjach typowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach problemowych; oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych; rozwiązuje zadania rachunkowe związane z energią potencjalną; wykorzystuje zasadę zachowania energii w celu rozwiązania zadań problemowych i rachunkowych sytuacjach problemowych; 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach problemowych; oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych; rozwiązuje zadania rachunkowe związane z energią potencjalną; planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie obrazujące związek między zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą; wykorzystuje zasadę zachowania energii w celu rozwiązania zadań problemowych i rachunkowych sytuacjach trudnych; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
34. Zasada zachowania energii mechanicznej – rozwiązywanie zadań.					
35. Moc jako wielkość fizyczna.					
36. Praca, moc, energia – rozwiązywanie zadań.					
37. Powtórzenie wiadomości z działu: „Praca, moc, energia”.					
38. Sprawdzian wiadomości z działu: „praca, moc, energia”.					