

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów **klasy siódmej
poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z **fizyki****

(spójne z Programem nauczania fizyki w szkole podstawowej – wyd. MAC Akademia Małgorzaty Wysockiej-Kunisz)

I. OCENA PÓŁROCZNA – wymagania na poszczególne oceny z działów:

1. **Z fizyką na ty**
2. **Pierwsze pomiary fizyczne**
3. **Budowa i właściwości materii**

II. OCENA ROCZNA - wymagania niezbędne na ocenę półroczną i dodatkowo z działów:

4. **W powietrzu i w wodzie**
5. **Ruch i jego opis**
6. **Siły wokół nas**
7. **Praca, moc, energia**

III. Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze po uwagę:

1. Indywidualne możliwości i właściwości psychofizyczne każdego ucznia
2. Wysiłek oraz zaangażowanie ucznia w pracę na lekcji
3. Aktywność podczas zajęć
4. Samodzielność w wykonywaniu ćwiczeń
5. Zainteresowanie przedmiotem i stosunek do nauki - np. udział w turniejach, konkursach, dodatkowych zajęciach rozwijających pasje

IV. Uczniom posiadającym orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego lub opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb zgodnie z zaleceniami w nich zawartymi.

Wymagania na poszczególne oceny

| ocena dopuszczająca | ocena dostateczna | ocena dobra | ocena bardzo dobra | ocena celująca |
|--|--|--|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Z fizyką na ty | | | | |
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa, co to jest fizyka – określa, czym zajmuje się fizyka – podaje jeden przykład zjawiska fizycznego – określa sposób, w jaki fizycy poznają świat – zna pojęcie eksperymentu – określa, czym są pomiar i przyrząd pomiarowy, dobiera odpowiedni przyrząd pomiarowy do pomiaru – posługuje się pojęciami ciała fizycznego i substancji, podaje ich przykłady – posługuje się pojęciem wielkości fizycznej i podaje | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje minimum trzy przykłady zjawisk fizycznych – określa, czym są zjawisko i proces fizyczny – rozróżnia obserwację, pomiar i doświadczenie – określa metodę naukową jako algorytm postępowania w eksperymencie – podaje cel przeprowadzania eksperymentów – podaje przykłady przyrządów pomiarowych i pomiarów, które można za ich pomocą przeprowadzić – podaje przykłady ciał fizycznych i substancji – zna i wymienia | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa rolę fizyki w nauce – określa powiązania fizyki z innymi naukami przyrodniczymi – omawia przykłady zjawisk fizycznych – zna algorytm metody naukowej, potrafi podać kolejne etapy metody naukowej – zna przykłady eksperymentów i potrafi opisać ich przebieg – zna przykłady czynników – istotnych i nieistotnych – w eksperymencie – samodzielnie rozwiązuje zadania tekstowe związane z zamianą jednostek – odróżnia pomiar bezpośredni od pomiaru | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza pomiar wybranej wielkości fizycznej i dokonuje obliczeń wartości średniej oraz podaje, co może mieć wpływ na dokładność pomiaru – zna i wykorzystuje jednostki spoza układu SI do opisu wielkości fizycznych – samodzielnie rozwiązuje zadania związane z zamianą jednostek – omawia etapy metody naukowej – przedstawia przebieg eksperymentu dla wybranego zjawiska – przyporządkowuje substancje do zbudowanych z nich ciał fizycznych | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie pozwalające porównać wartości wielkości fizycznej i omawia czynniki mające wpływ na wynik doświadczenia – podaje przykłady zastosowania fizyki – podejmuje próbę wyjaśnienia zjawiska fizycznego – planuje eksperyment pozwalający wyjaśnić wybrane zjawisko – projektuje zadanie pozwalające porównać wielkość w jednostkach z i spoza układu SI |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>przykład wielkości fizycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi dopasować jednostkę do wielkości fizycznej – poprawnie zapisuje wartość wielkości fizycznej wraz z jednostką – określa zakres przyrządu pomiarowego – określa, czym jest niepewność pomiarowa – oblicza średnią wartość pomiaru – przestrzega zasad BHP | <p>podstawowe jednostki układu SI</p> <ul style="list-style-type: none"> – szereguje jednostki wielkości fizycznych, rozpoznając je po przedrostkach podwielokrotnych i wielokrotnych – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zamiany jednostek (z podanymi jednostkami – wyjściowymi i docelowymi) – przeprowadza pomiar długości, zapisuje wynik pomiaru wraz z niepewnością – oblicza średnią z pomiaru wielokrotnego (wie, dlaczego jest wielokrotny) – zaokrągla wynik do dwóch i do trzech cyfr znaczących oraz wyjaśnia ich znaczenie | <p>pośredniego</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza obliczenia średniej i podaje wynik wraz z niepewnością pomiarową – określa źródła różnic w wynikach pomiarów | <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić różnice między czynnikiem istotnym a czynnikiem nieistotnym w eksperymencie – wyjaśnia różnicę między obserwacją a wnioskiem – określa zastosowania fizyki jako nauki – omawia powiązania fizyki z innymi dziedzinami nauki – omawia przykłady zjawisk i procesów fizycznych | |
|--|--|---|---|--|

2. Pierwsze pomiary fizyczne

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– zna różnicę między masą a ciężarem i jednostkę masy– zna jednostkę temperatury– podaje przykłady przyrządów służących do pomiaru masy, temperatury i szybkości– przelicza jednostki czasu– podaje metody wyznaczania objętości cieczy– zna metodę wyznaczania objętości ciał stałych o regularnym kształcie– zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie– podaje jednostkę objętości– podaje przykłady | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– wyjaśnia pojęcie masy, jej jednostkę podstawową i pochodne jednostki– zna minimum dwie skale temperatur– omawia sposoby pomiaru masy, temperatury i szybkości– zna metodę zanurzeniową (wyporu cieczy) wyznaczania objętości ciał stałych o nieregularnym kształcie– podaje i przelicza jednostki objętości– podaje rodzaje oddziaływań, na przykładach rozróżnia oddziaływania bezpośrednie i oddziaływania na odległość– wymienia i omawia cechy wielkości wektorowej– omawia własności siły | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– omawia metody określania masy– przelicza jednostki masy, jej wielokrotności i podwielokrotności– przeprowadza pomiary masy, temperatury i szybkości, stosując odpowiednie przyrządy– omawia metody wyznaczania objętości cieczy i ciał stałych– rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zależności między gęstością, masą i objętością– porównuje wektory siły o podanych cechach– wyznacza sumę wektorów o zgodnych kierunku i zwrocie– oblicza siłę i masę, korzystając ze wzoru na siłę ciężkości– omawia zależność siły | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– projektuje doświadczenie pozwalające na pomiar masy i temperatury danego ciała– zna pojęcie metody NKP– dopasowuje metodę wyznaczania objętości do badanego obiektu– planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć objętość danego ciała– omawia rodzaje oddziaływań (na przykładach)– podaje przykłady wzajemności oddziaływań i wyjaśnia, na czym polegają– wyznacza sumę wektorów o zgodnym kierunku i dowolnym zwrocie | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– omawia rodzaje oddziaływań i prezentuje ilustrujące je doświadczenia– wyznacza sumę wektorów o różnym kierunku, stosując metodę równoległoboku (R)– planuje doświadczenie pozwalające porównać wartość siły ciężkości na dwóch ciałach niebieskich Układu Słonecznego– planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające porównać gęstość różnych substancji– przeprowadza doświadczenie |
|---|---|--|--|---|

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>różnych oddziaływań</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia cechy wielkości wektorowej (odróżnia wielkość skalarną od wielkości wektorowej) – posługuje się pojęciem siły jako miary oddziaływania – odczytuje z wektora cechy siły – podaje jednostkę siły – posługuje się pojęciem siły ciężkości – oblicza wartość siły ciężkości, korzystając ze wzoru – stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą przyspieszeniem grawitacyjnym – porównuje masę ciał o tej samej objętości – wie, że gęstość ciał informuje o masie jednostkowej objętości danego ciała – zna jednostkę gęstości | <p>jako wielkości wektorowej</p> <ul style="list-style-type: none"> – rysuje wektor siły o podanych cechach – wyznacza wartość siły ciężkości za pomocą siłomierza albo wagi – analogowej lub cyfrowej – wykorzystuje zależność między siłą ciężkości a masą w celu wyznaczenia masy – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość cieczy – definiuje gęstość substancji – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru definicyjnego – przelicza jednostki z g/cm³ na kg/m³ | <p>ciężkości od masy</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia na wykresie zależność wartości siły ciężkości od masy ciała – stosuje wzór na gęstość w celu wyznaczenia masy lub objętości ciała – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć gęstość substancji, z której jest wykonane ciało stałe | <ul style="list-style-type: none"> – omawia zależność siły ciężkości od masy ciała i wartości przyspieszenia grawitacyjnego na Ziemi i na Księżycu – przeprowadza pomiar siły ciężkości działającej na wybrane ciało – przeprowadza doświadczenia <p>Pozwalające wyznaczyć gęstość substancji (dla ciał ciekłych i ciał stałych)</p> <ul style="list-style-type: none"> – szacuje gęstość substancji na podstawie znanych faktów | <p>Pozwalające wyznaczyć objętość dowolnego ciała, pamiętając o niepewnościach pomiarowych i czynnikach mających wpływ na wynik pomiaru</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza objętość dowolnego ciała stałego – omawia metodę NKP (R) – potrafi skorzystać z metody NKP w pomiarach pośrednich (R) |
|---|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – zna zależności między gęstością, masą i objętością – oblicza gęstość substancji, korzystając ze wzoru | | | | |
|--|--|--|--|--|

3. Budowa i właściwości materii

| | | | | |
|---|---|--|---|---|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia trzy stany skupienia materii – przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia (w warunkach normalnych lub podanych przez nauczyciela) – podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów – podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych – nazywa przejścia | <p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia trzy stany skupienia materii – przyporządkowuje substancjom odpowiednie stany skupienia, podając przykłady ciał stałych, cieczy i gazów – opisuje właściwości ciał stałych – rozróżnia ciała: kruche, plastyczne i sprężyste – opisuje właściwości cieczy – opisuje właściwości gazów | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje i omawia właściwości ciał stałych, cieczy i gazów – planuje proste doświadczenia dotyczące właściwości ciał / substancji występujących w trzech stanach skupienia – omawia doświadczenie pozwalające zaobserwować zmianę stanu skupienia – opisuje zmiany objętości wody przy zmianie stanu | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje krystaliczną budowę substancji – przeprowadza doświadczenie porównujące siły przylegania różnych substancji – opisuje warunki powstawania menisku wklęsłego i menisku wypukłego na przykładzie wody (R) – zna pojęcie sieci krystalicznej – opisuje czynniki zmieniające napięcie | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – buduje warsztat do przeprowadzenia serii doświadczeń ilustrujących zjawisko napięcia powierzchniowego – podaje przykład i wyjaśnia zasady działania urządzenia wykorzystującego zjawisko napięcia powierzchniowego – podaje i omawia przykłady ciał krystalicznych o różnej sieci krystalicznej |
|---|---|--|---|---|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>pomiędzy stanami skupienia</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady z życia codziennego dotyczące zmian stanu skupienia – zna hipotezę cząsteczkowej budowy substancji i podaje przykład zjawiska potwierdzającego tę hipotezę – definiuje siły międzycząsteczkowe – wiąże wielkość oddziaływań międzycząsteczkowych ze stanem skupienia – opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego – podaje przykłady sytuacji, w których można zaobserwować napięcie powierzchniowe – opisuje zastosowania napięcia powierzchniowego na | <ul style="list-style-type: none"> – podaje temperatury przejść dla wody – opisuje minimum jedno oświadczenie, w którym można zaobserwować zmianę stanu skupienia – przeprowadza doświadczenia weryfikujące hipotezę cząsteczkowej budowy materii – opisuje zjawisko kontrakcji objętości – wie, że cząsteczki są zbudowane z atomów – zna budowę atomu – opisuje doświadczenie potwierdzające występowanie sił międzycząsteczkowych – wyjaśnia różnicę między siłami spójności a siłami przylegania – tłumaczy, jak powstaje kropla wody | <p>skupienia</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna zjawisko dyfuzji, podaje opis oraz przykłady jego występowania (R) – omawia budowę atomu (R) – odróżnia pierwiastki od związków chemicznych – przeprowadza doświadczenie ilustrujące różnicę między siłami spójności a siłami przylegania – zna pojęcie przepływu kapilarnego – zna pojęcie menisku (R) – podaje przykłady substancji krystalicznych – projektuje doświadczenia dotyczące napięcia powierzchniowego – omawia zastosowania napięcia powierzchniowego (na przykładach) – wyjaśnia działanie | <p>powierzchniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia zjawisko dyfuzji oraz ilustrujące je doświadczenia – rysuje model atomu wodoru, z zaznaczeniem lokalizacji elektronów (R) – przeprowadza doświadczenie zmiany stanu skupienia dla wody i stearyny – porównuje temperatury zmian stanów skupienia dla różnych Substancji – porównuje i omawia właściwości ciał: stałych, ciekłych i gazowych, podając cechy wskazujące na dany stan skupienia – zna cztery stany skupienia materii i podaje przykłady ciał / substancji znajdujących się w tych | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawisko menisku, podając przykłady, w których można je zaobserwować – opisuje zjawisko włoskowatości – opisuje związek między średnią szybkością cząsteczek a temperaturą – planuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową / atomową budowę substancji – opisuje ruchy Browna – planuje doświadczenia dotyczące zmiany stanu skupienia dla różnych substancji – zna pojęcie i warunki punktu potrójnego wody – zna i omawia cztery stany skupienia |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|------------------|--|-------------|-------------------|---|
| przykładzie wody | | detergentów | stanach skupienia | materii – wie, że właściwości ciał stałych (kruchość, plastyczność, sprężystość) zmieniają się pod wpływem różnych czynników, i potrafi podać przykłady tych czynników |
|------------------|--|-------------|-------------------|---|

4. W powietrzu i w wodzie

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie ciśnienia, wskazuje przykłady jego występowania (z życia codziennego) – wie, że ciśnienie informuje, jak duża jest wartość siły działającej na jednostkę powierzchni – zna zależność między ciśnieniem a siłą nacisku (parcia) i polem powierzchni według wzoru: $p = F/s$ | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni – wyjaśnia zależność między ciśnieniem a siłą nacisku i polem powierzchni, według wzoru: $p = F/s$ – stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem – przelicza wielokrotności jednostki ciśnienia | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, siłą nacisku a polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane – planuje i przeprowadza doświadczenia pokazujące wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego – planuje i przeprowadza doświadczenie | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania związane z prawem Pascala – wyjaśnia konsekwencje prawa Archimedesesa – wykorzystuje wzór na siłę wyporu do obliczania gęstości cieczy i ciał stałych oraz objętości ciał stałych – wyjaśnia warunki pływania ciał i zależności pomiędzy | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje urządzenie do pomiaru ciśnienia lub porównywania ciśnienia w różnych warunkach – omawia i wyjaśnia konsekwencje Techniczne występowania ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego na przykładach (tódź |
|---|---|---|--|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – podaje jednostkę ciśnienia w układzie SI – zna pojęcie ciśnienia hydrostatycznego i wymienia czynniki wpływające na jego wartość – zna wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ – zna pojęcie ciśnienia atmosferycznego – zna prawo Pascala – podaje przykłady zastosowania prawa Pascala – zna pojęcie siły wyporu – przedstawia graficznie siły działające na ciało zanurzone w cieczy i opisuje ich zwrot – podaje przykłady obserwacji działania siły wyporu w życiu codziennym – zna warunki pływania ciał | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje ciśnienie hydrostatyczne i wymienia czynniki wpływające na jego wartość – definiuje ciśnienie atmosferyczne i opisuje zależność jego wartości od wysokości nad powierzchnią Ziemi – podaje wartość normalnego ciśnienia atmosferycznego – stosuje do obliczeń związek między Ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością – przeprowadza doświadczenie Potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego – omawia prawo Pascala i jego konsekwencje – rozwiązuje zadania, wykorzystując zależność między siłą a | <ul style="list-style-type: none"> Potwierdzające istnienie ciśnienia atmosferycznego – wyjaśnia pomiar ciśnienia w doświadczeniu Torrcellego – wyjaśnia działanie prasy hydraulicznej – oblicza wartość siły wyporu – rozwiązuje zadania, wykorzystując prawo Archimedesesa – opisuje działanie siły wyporu w cieczech i w gazach na przykładach z życia codziennego – przedstawia graficznie rozkład sił w przypadku pływania ciała po powierzchni cieczy, tkwienia wewnątrz słupa cieczy i tonięcia | <ul style="list-style-type: none"> gęstością, siłą ciężkości i siłą wyporu – wyprowadza wzór na ciśnienie hydrostatyczne: $p = d \cdot h \cdot g$ – projektuje doświadczenia pokazujące właściwości cieczy i wpływ poszczególnych czynników na wartość ciśnienia hydrostatycznego – rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia hydrostatycznego na danej głębokości – opisuje i wyjaśnia zachowanie cieczy w naczyniach połączonych, podaje przykłady z życia codziennego [R] – przeprowadza doświadczenie ilustrujące działanie prasy hydraulicznej – | <ul style="list-style-type: none"> podwodna, kapsuły ratunkowe) – planuje doświadczenie Ilustrujące konsekwencje istnienia zmian ciśnienia – omawia konsekwencje prawa Pascala – demonstruje na samodzielnie Skonstruowanym zestawie zasadę działania naczyń połączonych – wyjaśnia paradoks ydrostatyczny – planuje doświadczenie ilustrujące prawo Archimedesesa – wyprowadza wzór na wartość siły wyporu – planuje i wyjaśnia doświadczenie porównujące |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | <p>powierzchnią tłoka</p> <ul style="list-style-type: none"> – demonstruje działanie siły wyporu i prawo Archimedesesa – analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach i w gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa – bada doświadczalnie warunki pływania ciał – podaje warunki pływania ciał – podaje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa | | <p>opisuje zmiany ciśnienia gazu w zbiorniku (na przykładach)</p> | <p>pływanie ciał w różnych cieczach</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania dotyczące warunków pływania ciał |
|--|--|--|---|---|

5. Ruch i jego opis

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje przykłady ciał będących w ruchu (z życia codziennego) – wyjaśnia, kiedy można mówić, że ciało się porusza – posługuje się pojęciami toru i drogi – przelicza jednostki | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady układów odniesienia – opisuje i wskazuje przykłady oględności ruchu (z życia codziennego) – rozróżnia pojęcia: tor, droga i przemieszczenie – omawia różnice między | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało pozostaje w spoczynku, a kiedy jest w ruchu względem układu odniesienia – wyjaśnia na przykładach różnicę między drogą a | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie układu odniesienia – podaje i omawia przykłady względności ruchu we wszechświecie – wyszukuje układy odniesienia, względem których dane ciało | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza analizę wykresu zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu – przeprowadza analizę wykresu |
|--|---|--|--|---|

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <p>czasu (sekunda, minuta, godzina)</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje jednostkę drogi w układzie SI – wyróżnia rodzaje ruchu ze względu na kształt toru i podaje przykłady – przeprowadza doświadczenie związane z ruchem pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą – wyjaśnia, jaki ruch nazywamy jednostajnym prostoliniowym – posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu – zna wzór na wartość prędkości (szybkości) – rozwiązuje proste zadania dotyczące obliczania szybkości w ruchu prostoliniowym – podaje jednostkę prędkości w układzie SI | <p>rodzajami ruchu ze względu na kształt toru ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji o przebytej drodze – wyznacza wartość prędkości z pomiaru czasu i drogi, z użyciem przyrządów (analogowych lub cyfrowych) bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo – wyjaśnia zależność między prędkością, drogą i czasem – oblicza wartość prędkości, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności pomiaru lub danych – przedstawia w tabeli wyniki | <p>przemieszczeniem</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje zadania obliczeniowe, korzystając z zależności między czasem a drogą – wyznacza całkowitą drogę na podstawie informacji o drodze w kolejnych odcinkach czasu – formułuje obserwacje i wnioski na podstawie przeprowadzonego doświadczenia – przedstawia na wykresie wyniki doświadczenia – wyjaśnia, dlaczego szybkość w ruchu jednostajnym jest stała – podaje przykłady ruchu jednostajnego Prostoliniowego i potrafi oszacować wartość prędkości ciał w tych przykładach – rysuje wykres zależności wartości prędkości od czasu w | <p>się porusza, i takie, względem których pozostaje w spoczynku</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje drogi na dwóch trasach na mapie, wskazując różnice w czasie ich pokonywania – wymienia czynniki mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów podczas przeprowadzenia doświadczenia oraz podaje propozycje uniknięcia niedokładności pomiarów – sporządza wykres zależności przebytej drogi od czasu trwania ruchu – porównuje szybkość dwóch ciał na podstawie podanych danych – rozwiązuje złożone zadania dotyczące szybkości w ruchu | <p>zależności wartości prędkości od czasu, wnioskując z niego o rodzaju opisywanego ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem informacji, że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym drogi przebyte przez ciało mają się do siebie jak kwadraty czasu, w którym ciało przebywa te drogi – podaje przykłady zastosowań średniej wartości prędkości w technice – interpretuje ruch ciała na podstawie dowolnego wykresu $s(t)$ w ruchu prostoliniowym, odcinkami |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady ruchu niejednostajnego (z życia codziennego) – odróżnia ruch zmienny od ruchu jednostajnego – rozróżnia pojęcia wartości prędkości chwilowej i średniej wartości prędkości – nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość – podaje przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego – posługuje się pojęciem przyspieszenia – zna podstawową jednostkę przyspieszenia – odczytuje wartość | <ul style="list-style-type: none"> przeprowadzonego doświadczenia – opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia – nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała – przelicza wartość prędkości z km/h na m/s i na odwrót – 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 – wyjaśnia różnicę między wartością prędkości chwilowej a | <ul style="list-style-type: none"> ruchu jednostajnym prostoliniowym – przedstawia na wykresie zależność wartości szybkości chwilowej od czasu i przedstawia (na tym samym wykresie) szybkość średnią – omawia doświadczenie pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości – przeprowadza doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny – wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenia z wykresów zależności prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie zmiennego – rozwiązuje samodzielnie proste zadania obliczeniowe, stosując zależność między przyspieszeniem a zmianą prędkości | <ul style="list-style-type: none"> jednostajnym – przeprowadza doświadczenia Pozwalające wyznaczyć średnią wartość prędkości, wyjaśniając, jakie wielkości mierzy i jakie czynniki mają wpływ na wynik doświadczenia – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, korzystając z informacji, że drogi przebywanej przez ciało w kolejnych sekundach ruchu jednostajnie przyspieszonego mają się do siebie tak, jak kolejne liczby nieparzyste – porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym – rozwiązuje złożone zadania związane | <ul style="list-style-type: none"> jednostajnym – wyjaśnia różnicę między szybkością a prędkością – planuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć szybkość poruszającego się ciała – przygotowuje projekt mapy, na podstawie której można wykazać różnicę między drogą a przemieszczeniem – projektuje sytuację, w której wybrane ciało pozostaje w spoczynku względem jednego układu odniesienia, a porusza się względem innego; szczegółowo omawia swój projekt |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>przyspieszenia z wykresów</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje proporcjonalność prostą na wykresach | <p>średnią wartości prędkości</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykreśla zależność średniej wartości prędkości od czasu dla podanych danych – oblicza średnią szybkość na podstawie danych – omawia doświadczenie ilustrujące ruch prostoliniowy zmienny – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, wykorzystując zależności między przyspieszeniem, prędkością i czasem – stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego – wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym – rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze | <ul style="list-style-type: none"> – rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie przyspieszonym i oblicza na tej podstawie drogę – rysuje wykres $a(t)$ w ruchu jednostajnie zmiennym – określa i przedstawia na rysunku zwroty wektorów prędkości i przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym – rysuje wykres $v(t)$ w ruchu jednostajnie opóźnionym i oblicza na tej podstawie drogę – wyznacza zmianę wartości prędkości i przyspieszenie, korzystając z wykresów zależności wartości prędkości od czasu, dla ruchu jednostajnie opóźnionego | <p>z ruchem jednostajnie przyspieszonym</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje wykresy zależności wartości prędkości od czasu w ruchu jednostajnym i ruchu jednostajnie przyspieszonym oraz ruchu jednostajnie opóźnionym – rozwiązuje złożone zadania związane z ruchem jednostajnie zmiennym | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($v = a \cdot t$) – oblicza zmianę wartości prędkości na podstawie wartości początkowej i wartości końcowej – podaje przykłady ruchu jednostajnie Przyspieszonego (w przyrodzie) – oblicza zmianę wartości prędkości w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym – wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym – rozwiązuje proste zadania, wykorzystując do obliczeń związek przyspieszenia wraz ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

6. Siły wokół nas

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– wymienia rodzaje oddziaływań– wyjaśnia pojęcie wzajemności oddziaływań– omawia skutki oddziaływań– posługuje się pojęciem siły wypadkowej– na podstawie rysunku wskazuje siły działające na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku– opisuje i rysuje siły, które się równoważą– zna pierwszą zasadę dynamiki Newtona– wie, że jeśli siły działające na ciało równoważą się i ciało spoczywa, to dalej będzie spoczywało, a jeśli było w ruchu, to | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– omawia rodzaje oddziaływań, podając przykłady– omawia doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań– wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej– analizuje rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej– przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało i wyznacza kierunek, zwrot i wartość siły wypadkowej dla sił o tym samym kierunku– analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona– wyjaśnia pojęcie bezwładności ciał– posługuje się pojęciem | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– przeprowadza doświadczenie pokazujące skutki oddziaływań– wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej (na przykładach)– wymienia skutki nierównoważnego rozkładu sił i działania siły wypadkowej (na przykładach)– wyjaśnia pierwszą zasadę dynamiki Newtona– wyjaśnia konsekwencje związane z bezwładnością ciał znajdujących się w ruchu– zna pojęcia sił wewnętrznych i sił zewnętrznych układu sił– omawia i wyjaśnia zjawisko odrzutu i jego konsekwencje– demonstruje i omawia | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– planuje i omawia doświadczenia Pokazujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą– rozwiązuje złożone zadania, stosując drugą zasadę dynamiki Newtona– przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał– wiąże spadek swobodny z drugą zasadą dynamiki Newtona, wskazując analogię– zna pojęcia tarcia poślizgowego i tarcia tocznego; wyjaśnia, w jaki sposób można wykorzystać różnice w ich wartości dla wybranego przykładu | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">– wyjaśnia na przykładach Konsekwencje występowania oddziaływań między ciałami– planuje doświadczenia wyjaśniające pojęcie bezwładności– wyjaśnia trzecią zasadę dynamiki Newtona, nawiązując do pędu i zasady zachowania pędu– wykorzystuje współczynnik sprężystości do porównywania własności dwóch sprężyn– posługuje się współczynnikiem tarcia do porównania wybranych sytuacji– projektuje |
|---|--|--|---|--|

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <p>dalej będzie się poruszać</p> <ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem bezwładności ciał – zna konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona – formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona – wie, że siły wzajemnego oddziaływania ciał mają taką samą wartość, działają wzdłuż tej samej prostej, mają przeciwne zwroty i przyłożone są do dwóch różnych ciał – podaje pary sił (akcja – reakcja) – demonstruje zjawisko odrzutu – rozpoznaje siłę sprężystości – posługuje się pojęciem siły sprężystości | <p>masy jako miary bezwładności ciał</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować konsekwencje pierwszej zasady dynamiki Newtona – ilustruje pierwszą zasadę dynamiki – przeprowadza doświadczenie demonstrujące siły wzajemnego oddziaływania – przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń – rozróżnia siły równoważące i siły akcji – reakcji – wyjaśnia, czym jest siła sprężystości, i podaje przykłady działania siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych – omawia zależność siły | <p>doświadczenie prezentujące zjawisko odrzutu</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, Wykorzystując zależność między prędkościami i masami dwóch ciał w zjawisku odrzutu – przeprowadza i analizuje doświadczenie prezentujące zależność siły sprężystości od wydłużenia – wyjaśnia, w jaki sposób siły sprężystości są związane z właściwościami substancji i ciał sprężystych – przeprowadza doświadczenie Demonstrujące występowanie oporów ruchu – przeprowadza doświadczenie Pozwalające porównać siły | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie czynników wpływających na tarcie – przeprowadza i wyjaśnia doświadczenie dotyczące zjawiska odrzutu – zna zastosowania zjawiska odrzutu w technice – rozwiązuje złożone zadania dotyczące zjawiska odrzutu – zna współczynnik sprężystości i potrafi wyjaśnić zależność między jego wartością a własnościami sprężystymi substancji – przeprowadza doświadczenie prezentujące działania sił akcji i sił reakcji – zna i omawia na przykładach zastosowania pierwszej zasady dynamiki Newtona | <p>doświadczenie pozwalające porównać wartość współczynnika tarcia dla różnych powierzchni, masy itd.</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona w technice – projektuje układ pomiarowy do badania zależności między siłą wypadkową a przyspieszeniem ciała – porównuje wartości przyspieszenia grawitacyjnego na różnych planetach i wyjaśnia jego zależność od masy planety – rozumie, że przy całkowitym |
|---|---|--|---|--|

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – zna zależność między siłą sprężystości a wydłużeniem sprężyny – zna pojęcie oporów ruchu i potrafi określić ich rolę – rozpoznaje i nazywa opory ruchu – zna pojęcie tarcia – odróżnia tarcie statyczne od kinetycznego, np. na podstawie przesuwania szafy – zna drugą zasadę dynamiki Newtona – omawia zależność między siłą wypadkową a przyspieszeniem – oblicza wartość siły dla danego przyspieszenia i podanej masy ciała – posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego | <ul style="list-style-type: none"> sprężystości od wydłużenia sprężyny – rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli – rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu – podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych – omawia różnicę między tarcieniem statycznym a tarcieniem kinetycznym, podając przykład z życia codziennego – wyjaśnia zależność pomiędzy występującymi oporami ruchu a wysiłkiem koniecznym do wykonania danego zadania – przeprowadza doświadczenia Ilustrujące zależność | <ul style="list-style-type: none"> tarcia dla różnych warunków doświadczenia (różne powierzchnie, różna siła nacisku itd.) – rysuje rozkład sił dla ciała poruszającego się po powierzchni – wyjaśnia konsekwencje istnienia drugiej zasady dynamiki Newtona – analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona – przeprowadza doświadczenie badające swobodne spadanie ciał – przedstawia na wykresie zależność między czasem spadania a wysokością nad powierzchnią spadku | <ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenie przedstawiające skutki oddziaływań – przedstawia na rysunku rozkład sił działających na ciało znajdujące się w spoczynku i ciało znajdujące się w ruchu – stosuje metodę równoległoboku do wyznaczenia siły wypadkowej | <ul style="list-style-type: none"> braku tarcia czas swobodnego spadku ciała oraz czas wznoszenia się na tę samą wysokość jest jednakowy |
|---|--|--|--|---|

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>– zna przykłady ciał spadających swobodnie</p> <p>– wyjaśnia pojęcie siły ciężkości i oblicza jej wartość, stosując do obliczeń związek $F = m \cdot g$</p> | <p>między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą</p> <p>– formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona</p> <p>– rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem a siłą, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności danych</p> <p>– rozpoznaje proporcjonalność prostą</p> <p>– omawia doświadczenie badające swobodne spadanie ciał</p> <p>– opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego</p> | | | |
|---|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie badające zależność czasu swobodnego spadania ciał od warunków doświadczenia – stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym | | | |
|--|---|--|--|--|

7.Praca, moc, energia

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i zna jej jednostkę w układzie SI – wie, że praca mechaniczna jest wykonana, gdy pod wpływem przyłożonej do ciała siły następuje jego przemieszczenie lub odkształcenie – wymienia przykłady z życia codziennego, kiedy praca jest albo | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń – rozróżnia siły równoważące i siły akcji – reakcji – wyjaśnia, czym jest siła sprężystości, i podaje przykłady działania siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych – omawia zależność siły sprężystości od | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna alternatywne źródła energii i wyjaśnia znaczenie ich wykorzystywania – na podstawie podanych danych przedstawia na wykresie kołowym udział poszczególnych źródeł energii w jej pozyskiwaniu – oblicza pracę ze wzoru oraz metodą graficzną, dla stałej siły z wykresu $F(s)$ | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyprowadza wzór na energię kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje urządzenie przekształcające różne formy energii – projektuje i planuje doświadczenie pokazujące związek między wykonywaną pracą a występującym przesunięciem – projektuje doświadczenie porównujące moc |
|---|---|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>nie jest wykonywana</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI – potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana – posługuje się pojęciem energii mechanicznej – zna jednostkę energii w układzie SI – zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą – posługuje się pojęciami energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości – wyjaśnia różnice między rodzajami energii potencjalnej – zauważa związek energii potencjalnej grawitacji z położeniem ciała na określonej wysokości nad | <p>wydłużenia sprężyny</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli – rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu – podaje przykłady oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych – omawia różnicę między tarciem statycznym a tarciem kinetycznym, podając przykład z życia codziennego – wyjaśnia zależność pomiędzy występującymi oporami ruchu a wysiłkiem koniecznym do wykonania danego zadania – omawia doświadczenie badające swobodne spadanie ciał – opisuje swobodne | <ul style="list-style-type: none"> – porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych – porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu – zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy – omawia przemiany energii mechanicznej – wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji – analizuje przemiany energii ciała Zmieniającego wysokość nad danym poziomem zerowym – rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej grawitacji i jej zmian w zależności od wysokości – omawia przemiany energii podczas ruchu | <p>i energii kinetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji – wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu – zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie – omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych – przeprowadza doświadczenie pozwalające wyznaczyć pracę stałej siły | <p>dwóch urządzeń elektrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie potwierdzające możliwość zmiany energii poprzez wykonanie pracy – wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem – porównuje wartość energii kinetycznej dwóch ciał na podstawie parametrów ruchu – planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>poziomem zerowym energii</p> <ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem energii kinetycznej – zna związek energii kinetycznej z masą i wartością prędkości ciała – zauważa związek energii kinetycznej z ruchem ciała – zna zasadę zachowania energii mechanicznej – określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii – wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny | <p>spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie badające zależność czasu swobodnego spadania ciał od warunków doświadczenia – stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym – przeprowadza doświadczenia ilustrujące zależność między siłą wypadkową, przyspieszeniem i masą – formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem a | <p>wahadła</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii – zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała | <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje sytuacje, w których mimo wysiłku praca mechaniczna nie jest wykonywana – przelicza jednostki energii układu SI na inne jednostki – proponuje rozwiązania mające na celu ochronę środowiska w kontekście wykorzystania OZE | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | siłą, zapisując wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących, wynikającej z dokładności danych – rozpoznaje proporcjonalność prostą | | | |
|--|---|--|--|--|