

Wymagania edukacyjne z fizyki w roku szkolnym 2016/17 klasa II

- Obowiązkowe źródło wiedzy: podręcznik „Świat fizyki” wydawnictwa ZAMKOR oraz zeszyt
- Formy sprawdzania wiadomości i oceniania: Sprawdziany waga 3 (zapowiadane z tygodniowym wyprzedzeniem). Kartkówki waga 2 (z trzech ostatnich lekcji). Odpowiedzi waga 2 (z trzech ostatnich lekcji). Praca na lekcjach doświadczenia waga 2-3 Prace domowe waga 1-2 Konkursy waga 1-2 Egzamininy próbne waga 1 Aktywność waga 1 Praca na zajęciach dodatkowych waga 1 (bardzo dobry za 4 obecności)
- **Uczeń ma obowiązek:** Posiadać na lekcji podręcznik i zeszyt. Podczas lekcji pracować rzetelnie i systematycznie. Poznane wiadomości utrzymywać w domu, odrabiać prace domowe. Nieprzygotowanie do lekcji (brak pracy domowej) zgłosić przed lekcją. Uzupełniać na bieżąco lekcje, na których był nieobecny.
- **Uczeń ma prawo:** Zgłaszać nieprzygotowanie do lekcji 2 razy w semestrze. Poprawić ocenę ze sprawdzianu w terminie ustalonym z nauczycielem. Do jawności oceny swoich osiągnięć. Do wglądu w swoje prace pisemne, sprawdziany pozostają w szkole. Do pomocy w przypadku trudności w nauce.
- **Ogólne wymagania na poszczególne oceny:**

Niedostateczny (1) – otrzymuje uczeń, który: lekceważy przedmiot i swoje obowiązki w ramach tego przedmiotu, jest całkowicie bierny na lekcjach, nagminnie nie odrabia prac domowych, nie prowadzi zeszytu przedmiotowego, nie zaliczył żadnego sprawdzianu pozytywnie, nie potrafi nawet z pomocą nauczyciela udzielić prostej odpowiedzi, nie wykazuje zainteresowania poprawą oceny, stan jego wiedzy uniemożliwia kontynuację nauki.

dopuszczający (2) – otrzymuje uczeń, który: tylko z pomocą nauczyciela potrafi udzielić poprawnej odpowiedzi, prowadzi zeszyt przedmiotowy, wykazuje chęć poprawy ocen niedostatecznych, opanował umiejętności umożliwiające dalszą naukę.

Dostateczny (3) – otrzymuje uczeń, który: samodzielnie udziela odpowiedzi na formułowane przez nauczyciela pytania, poprawnie prowadzi zeszyt i odrabia prace domowe, z odpowiedzi ustnych i prac domowych w większości otrzymuje oceny, co najmniej dostateczne, sprawdziany pisze na oceny, co najmniej dostateczne lub na takie je poprawia.

Dobry (4) – otrzymuje uczeń, który: systematycznie, poprawnie odrabia prace domowe i przygotowuje się do zajęć, potrafi samodzielnie pracować, formułować wnioski, aktywnie uczestniczy w lekcji, z odpowiedzi ustnych w większości otrzymuje oceny, co najmniej dobre, sprawdziany pisze na oceny, co najmniej dobre bądź na takie je poprawia.

Bardzo dobry (5) – otrzymuje uczeń, który: zawsze jest przygotowany do lekcji, poprawnie odrabia prace domowe, również prace dla chętnych, aktywnie uczestniczy we wszystkich zajęciach, samodzielnie rozwiązuje zadania problemowe, ze sprawdzianów otrzymuje oceny, co najmniej bardzo dobre lub na takie je poprawia, samodzielnie rozwija zainteresowania przedmiotem, korzystając z różnych źródeł wiedzy.

Celujący (6) – otrzymuje uczeń, który: spełnia wszystkie wymagania na ocenę bardzo dobrą, ze sprawdzianów otrzymuje oceny dobre, bardzo dobre i celujące, posiada wiedzę i umiejętności wykraczające ponad program danej klasy, reprezentuje szkołę w konkursach, olimpiadach przedmiotowych i zawodach oraz osiąga w nich udokumentowane sukcesy,

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny

5. Siły w przyrodzie

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
5.1. Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje na przykładach oddziaływania bezpośrednie i na odległość potrafi pokazać na przykładach, że oddziaływania są wzajemne 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady oddziaływań grawitacyjnych, elektrostatycznych, magnetycznych, elektromagnetycznych podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w układzie ciał oddziałujących
5.2. Wypadkowa sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykład dwóch sił równoważących się podaje przykład wypadkowej dwóch sił zwróconych zgodnie i przeciwnie 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość i określa zwrot siły równoważącej kilka sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza niepewność sumy i różnicy wartości dwóch sił zmierzonych z pewną dokładnością
5.3. Pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się rozpoznaje zjawisko bezwładności w podanych przykładach 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności 	
5.4. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia zasadę akcji i reakcji na wskazanym przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia 	<ul style="list-style-type: none"> na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił opisuje zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczenie i przeprowadza rozumowanie, z którego wynika, że siły akcji i reakcji mają jednakową wartość
5.5. Siły sprężystości				<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia

				<p>początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości</p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje, że siła sprężystości jest wprost proporcjonalna do wydłużenia wyjaśnia, na czym polega sprężystość podłoża, na którym kładziemy przedmiot
5.6. Siła oporu powietrza. Siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przyczyny występowania sił tarcia wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje jakościowo problemy dotyczące siły tarcia
5.7.1. Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ścianki zbiornika podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala w urządzeniach hydraulicznych 	<ul style="list-style-type: none"> podaje prawo Pascala wskazuje przyczyny występowania ciśnienia hydrostatycznego opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego wskazuje, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje prawo Pascala w zadaniach obliczeniowych wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego podaje wyniki obliczeń zaokrąglone do dwóch i trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia $p = \rho gh$ opisuje wykorzystanie praktycznych naczyń połączonych
5.7.2. Siła wyporu i jej wyznaczenie. Prawo Archimedesa	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy (9.3) podaje przykłady działania siły wyporu w powietrzu 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza rozumowanie związane z wyznaczeniem wartości siły wyporu wyprowadza wzór na wartość siły wyporu działającej na prostopadłościenny

				klocek zanurzony w cieczy • wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu
5.8. Druga zasada dynamiki	• opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość	• zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis • stosuje wzór $a = F/m$ do rozwiązywania zadań	• oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ • podaje wymiar 1 niutona $1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}^2}$ • przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała	• oblicza drogi przebyte w ruchu jednostajnie przyspieszonym w kolejnych jednakowych przedziałach czasu
5.9. Jeszcze o siłach działających w przyrodzie				• stosuje w prostych zadaniach zasadę zachowania pędu • stosuje zasady dynamiki w skomplikowanych problemach jakościowych

6. Praca. Moc. Energia

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
6.1. Praca mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym • podaje jednostkę pracy (1 J) 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca • oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wyraża jednostkę pracy $1 \text{ J} = \frac{1 \text{ kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2}$ • podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$ • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów • wykonuje zadania wymagające stosowania równocześnie wzorów $W = Fs$, $F = mg$ •

6.2. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje jednostkę mocy 1 W 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą • oblicza moc na podstawie wzoru $P = \frac{W}{t}$ • podaje jednostki mocy i przelicza je 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje zadania złożone, stosując wzory $P = W/t$, $W = Fs$, $F = mg$
6.3. Energia w przyrodzie. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną • podaje jednostkę energii 1 J 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zmiany energii mechanicznej przez wykonanie pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i zapisuje związek $DE = W_z$
6.4. Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje każdy z rodzajów energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru $E_p = mgh$ • oblicza energię kinetyczną ze wzoru $E_k = \frac{mU^2}{2}$ • oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą wielkość ze wzorów $E_p = mgh$, $E_k = \frac{mU^2}{2}$ • za pomocą obliczeń udowadnia, że $\Delta E_k = W_{sily\ wypadkowej}$
6.5. Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przemiany energii mechanicznej na podanym przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego
6.6. Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w swoim otoczeniu przykłady dźwigni dwustronnej i wyjaśnia jej praktyczną przydatność 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania dźwigni dwustronnej • podaje warunek równowagi dźwigni dwustronnej • wyznacza doświadczalnie nieznaną masę za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i ciała o znanej masie (9.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu • oblicza każdą wielkość ze wzoru $F_1 r_1 = F_2 r_2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie odpowiedniego rozumowania wyjaśnia, w jaki sposób maszyny proste ułatwiają nam wykonywanie pracy • oblicza niepewność pomiaru masy metodą najmniej korzystnego przypadku

7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiany przez wykonanie pracy	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki energii wewnętrznej opisuje związek średniej energii kinetycznej cząsteczek z temperaturą 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej 	<ul style="list-style-type: none"> podaje i objaśnia związek $E_{w \text{ śr}} \sim T$
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady przewodników i izolatorów ciepła oraz ich zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystując model budowy materii, objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła wymienia sposoby zmiany energii wewnętrznej ciała 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje pierwszą zasadę termodynamiki
7.3. Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia zjawisko konwekcji na przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania konwekcji w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko konwekcji opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowym oczyszczaniu powietrza w mieszkaniach 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję
7.4. Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego analizuje znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy ogrzewanego ciała i przyrostu jego temperatury oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru $c_w = \frac{Q}{mDT}$ 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$, $Q \sim DT$ definiuje ciepło właściwe substancji oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = c_w mDT$ wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła właściwego sporządza bilans cieplny dla wody i oblicza szukaną wielkość 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy opisuje zależność szybkości przekazywania ciepła od różnicy temperatur stykających się ciał
7.5. Przemiany energii podczas topnienia. Wyznaczenie ciepła topnienia lodu	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_t$ 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała, mimo zmiany energii wewnętrznej doświadczalnie wyznacza ciepło topnienia lodu

Przemiany energii podczas parowania i skraplania	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność szybkości parowania od temperatury odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła w temperaturze topnienia do masy ciała, które chcemy stopić analizuje (energetycznie) zjawisko parowania i wrzenia opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła topnienia opisuje zależność temperatury wrzenia od zewnętrznego ciśnienia na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła parowania 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania chłodziarki opisuje zasadę działania silnika spalinowego czterosurowego
--	---	--	---	---

8. Drgania i fale sprężyste

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
8.1. Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający objaśnia, co to są drgania gasnące podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość dla ruchu wahadła i ciężarka na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przemiany energii w ruchu drgającym 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przykłady drgań tłumionych i wymuszonych
8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań		<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła i ciężarka na sprężynie (9.12) 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko izochronizmu wahadła 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje drugą zasadę dynamiki do opisu ruchu wahadła
8.3. Fale sprężyste	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje falę poprzeczną i podłużną 	<ul style="list-style-type: none"> demonstrując falę, posługuje się pojęciami długości fali, szybkości 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm przekazywania drgań jednego punktu ośrodka do 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, dlaczego fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych,

	<ul style="list-style-type: none"> • podaje różnice między tymi falami 	<p>rozchodzenia się fali, kierunku rozchodzenia się fali</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje w doświadczeniu, że fala niesie energię i może wykonać pracę 	<p>drugiego w przypadku fali na napiętej linie i sprężynie</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory $l = uT$ oraz $l = u/f$ do obliczeń 	<p>cieczach i gazach, a fale poprzeczne tylko w ciałach stałych</p>
<p>8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku. Ultradźwięki i infradźwięki</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wytwarza dźwięki o małej i dużej częstotliwości (9.13) • wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku • wyjaśnia, jak zmienia się powietrze, gdy rozchodzi się w nim fala akustyczna 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych • podaje rząd wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu • wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczalne badanie związku częstotliwości drgań źródła z wysokością dźwięku • podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 16 Hz–20000 Hz, fala podłużna, szybkość w powietrzu) • opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres obrazujący drgania cząstek ośrodka, w którym rozchodzą się dźwięki wysokie i niskie, głośne i ciche

9. O elektryczności statycznej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
9.1. Elektryzowanie przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę atomu i jego składniki • elektryzuje ciało przez potarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym (9.6) 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie • objaśnia elektryzowanie przez dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> • określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego • wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie (analizuje przepływ elektronów) 	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez tarcie i formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez zetknięcie i formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jakościowo, od czego zależy wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i objaśnia prawo Coulomba • rysuje wektory sił wzajemnego oddziaływania dwóch kulek naelektryzowanych różnoimiennie lub jednoimiennie
9.3. Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przewodników i izolatorów 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę przewodników i izolatorów (rolę 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę krystaliczną soli kuchennej 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie wykryć, czy ciało

		elektronów swobodnych) <ul style="list-style-type: none"> • objaśnia pojęcie „jon” 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze 	jest przewodnikiem czy izolatorem
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia budowę i zasadę działania elektroskopu • analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków) • wyjaśnia uziemianie ciał 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje elektryzowanie przez indukcję • wyjaśnia elektryzowanie przez indukcję 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wyładowań atmosferycznych • objaśnia, kiedy obserwujemy polaryzację izolatora
9.5. Pole elektrostatyczne			<ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych na odległość, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje siły działające na ładunek umieszczony w centralnym i jednorodnym polu elektrostatycznym • uzasadnia, że pole elektrostatyczne posiada energię
9.6. Napięcie elektryczne				<ul style="list-style-type: none"> • Wyprowadza wzór na napięcie między dwoma punktami pola elektrycznego • rozwiązuje złożone zadania ilościowe

10. Prąd elektryczny

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę napięcia (1 V) • wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych • posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego • wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach 	<ul style="list-style-type: none"> • za pomocą modelu wyjaśnia pojęcie i rolę napięcia elektrycznego • zapisuje wzór definicyjny napięcia elektrycznego • wykonuje obliczenia, stosując definicję napięcia 	

10.2. Źródła prądu. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnicą buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu mierzy napięcie na żarówce (oporniku) 	
10.3. Natężenie prądu	<ul style="list-style-type: none"> podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje w problemach jakościowych związanych z przepływem prądu zasadę zachowania ładunku
10.4. Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego przewodnika	<ul style="list-style-type: none"> podaje jego jednostkę (1 W) buduje prosty obwód (jeden odbiornik) według schematu mierzy napięcie i natężenie prądu na odbiorniku podaje prawo Ohma 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru $R = \frac{U}{I}$ oblicza opór, korzystając z wykresu $I(U)$ 	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie proporcjonalność $I \sim U$ i definiuje opór elektryczny przewodnika (9.8) oblicza wszystkie wielkości ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ sporządza wykresy $I(U)$ oraz odczytuje wielkości fizyczne na podstawie wykresów 	<ul style="list-style-type: none"> uwzględnia niepewności pomiaru na wykresie zależności $I(U)$
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	<ul style="list-style-type: none"> mierzy natężenie prądu w różnych miejscach obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle mierzy napięcie na odbiornikach wchodzących w skład obwodu, gdy odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle wykazuje doświadczalnie, że odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje schematy obwodów elektrycznych, w skład których wchodzi kilka odbiorników buduje obwód elektryczny zawierający kilka odbiorników według podanego schematu (9.7) 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia, dlaczego odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych wyjaśnia, dlaczego urządzenia elektryczne są włączane do sieci równolegle 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza opór zastępczy w połączeniu szeregowym i równoległym odbiorników objaśnia rolę bezpiecznika w instalacji elektrycznej wyjaśnia przyczyny zwarcie w obwodzie elektrycznym wyjaśnia przyczyny porażenia prądem elektrycznym oblicza niepewności przy pomiarach miernikiem cyfrowym

<p>10.6. Praca i moc prądu elektrycznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje i objaśnia dane z tabliczki znamionowej odbiornika • odczytuje zużytą energię elektryczną na liczniku • podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny • podaje jednostki pracy prądu 1 J, 1 kWh • podaje jednostkę mocy 1 W, 1 kW • podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się energia elektryczna w doświadczeniu, w którym wyznaczamy ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ • przelicza jednostki pracy oraz mocy prądu • opisuje doświadczalne wyznaczanie mocy żarówki (9.9) • objaśnia sposób, w jaki wyznacza się ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego (9.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach $W = UIt$ $W = \frac{U^2 R}{t}$ $W = I^2 R t$ • opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c_w = \frac{Pt}{mDT}$ • wykonuje obliczenia • zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemy związane z przemianami energii w odbiornikach energii elektrycznej • podaje definicję sprawności urządzeń elektrycznych • podaje przykłady możliwości oszczędzania energii elektrycznej
--	---	--	---	---

Opracowała

Małgorzata Leszczyńska