

Wymagania z fizyki do programu „Świat fizyki. Program nauczania fizyki w gimnazjum” dla klasy II

opracował: Jarosław Andrulonis

1. Jak opisujemy ruch?

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
<p>Układ odniesienia. Tor ruchu, droga</p> <p>Ruch prostoliniowy jednostajny</p> <p>Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym</p> <p>Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym</p> <p>Średnia wartość prędkości (średnia szybkość). Prędkość chwilowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> •wie, że położenie ciała i zmianę tego położenia można opisać tylko względem innego ciała, •potrafi odczytać współrzędne położenia ciała w układzie jedno- i dwuwymiarowym. •odróżnia ciało spoczywające od ciała poruszającego się we wskazanym układzie odniesienia, •rozdziela pojęcia „tor” i „droga”, •odróżnia ruch prostoliniowy od krzywoliniowego, •na podstawie znajomości współrzędnych x_1 i x_2 potrafi obliczyć Δx. •wie, że jeśli ciało w jednakowych odstępach czasu przebywa jednakowe drogi, to porusza się ono ruchem jednostajnym, •na podstawie znajomości drogi przebytej np. w jednej minucie potrafi podać drogę przebytą w dowolnym czasie w ruchu jednostajnym. •wie, że szybkość wyrażamy w m/s i km/h, •znając szybkość potrafi podać drogę przebytą w jednostce czasu. •potrafi podać cechy wektora 	<ul style="list-style-type: none"> •potrafi podać przykłady układów odniesienia, •wie, że z układem odniesienia można związać dowolną liczbę układów współrzędnych. •potrafi podać przykłady z życia codziennego świadczące o względności ruchu, •potrafi użyć symbolu delty do zapisu przedziału czasu Δt i zmiany współrzędnej Δx •potrafi wykonać doświadczenie polegające na pomiarze dróg przebytych przez ciało w jednakowych odstępach czasu, •na podstawie danych w tabeli potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych punkty o współrzędnych x i t, •potrafi naszkicować wykres zależności drogi od czasu $s(t)$ w ruchu jednostajnym. •wie, że w ruchu jednostajnym $v = \frac{s}{t},$ •wie, że drogę przebytą przez ciało obliczamy jak pole powierzchni prostokąta pod wykresem $v(t)$, 	<ul style="list-style-type: none"> •potrafi dobrać najbardziej korzystny układ współrzędnych we wskazanym układzie odniesienia. •potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że ruch i spoczynek są względne, •sprawnie przelicza jednostki drogi, •potrafi wyjaśnić, do czego i w jaki sposób używamy symbolu Δ. •na podstawie wyników doświadczenia potrafi stwierdzić, że badany ruch jest ruchem jednostajnym, •na przykładzie wyników doświadczenia potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że droga jest wprost proporcjonalna do czasu. •potrafi uzasadnić wymiar jednostki szybkości, •potrafi sporządzić wykres zależności $v(t)$, •znając szybkość potrafi sporządzić wykres zależności drogi od czasu. •potrafi uzasadnić konieczność wprowadzenia prędkości jako wielkości wektorowej. •wie, że słowo „prędkość” oznacza w fizyce prędkość chwilową, a szybkość – to wartość prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> •potrafi samodzielnie dobrać układ odniesienia, związać z nim układ współrzędnych i opisać w tym układzie położenie i zmianę położenia dowolnego ciała. •potrafi wypowiedzieć definicję ruchu, jako zmiany położenia w przyjętym układzie odniesienia. •potrafi wyjaśnić, co to znaczy, że dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, •na podstawie wyników doświadczenia potrafi przygotować układ współrzędnych i poprawnie go opisać. •potrafi wyjaśnić, dlaczego w ruchu jednostajnym iloraz $\frac{s}{t} = \text{const},$ •potrafi przekształcać jednostki szybkości, •potrafi obliczyć każdą z wielkości występujących we wzorze $v = \frac{s}{t}$, znając dwie pozostałe. •potrafi podać przykład wektorów przeciwnych. •wie, że do opisu ruchów krzywoliniowych wprowadza się

	<p>prędkości,</p> <ul style="list-style-type: none"> •potrafi w konkretnym przykładzie opisać cechy wektora prędkości, który wcześniej został narysowany. •w prostych przykładach potrafi obliczyć szybkość średnią, •rozdziela szybkość chwilową i szybkość średnią. 	<ul style="list-style-type: none"> •potrafi obliczyć tę drogę. •potrafi w konkretnym przypadku narysować wektor o poprawnym kierunku, zwrocie, wartości i punkcie zaczepienia, •wie, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym prędkość jest stała. •wie, co to jest szybkość chwilowa, •wie, że szybkość chwilową odczytujemy na szybkościomierzu, •wie, co to jest prędkość chwilowa. 		<p>wielkość fizyczną zwaną przemieszczeniem,</p> <ul style="list-style-type: none"> •w konkretnej sytuacji potrafi narysować odcinek stanowiący wartość przemieszczenia,
<p>Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</p> <p>Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</p>	<ul style="list-style-type: none"> •podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego •opisuje ruch jednostajnie przyspieszony •z wykresu zależności $v(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu •podaje wzór na wartość przyspieszenia $a = \frac{v - v_0}{t}$ •podaje jednostki przyspieszenia 	<ul style="list-style-type: none"> •posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego •podaje wartość przyspieszenia ziemskiego 	<ul style="list-style-type: none"> •sporządza wykres zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego •opisuje jakościowo ruch opóźniony •podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia 	<ul style="list-style-type: none"> •przekształca wzór $a = \frac{v - v_0}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru •sporządza wykres zależności $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego

2. Siły w przyrodzie

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
<p>Wzajemne oddziaływanie ciał.</p> <p>Trzecia zasada dynamiki</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał • na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość 	<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"> •opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona •opisuje zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> •na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił
<p>Wypadkowa sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej. Siły</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład dwóch sił równoważących się 	<ul style="list-style-type: none"> •oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład kilku sił działających wzdłuż jednej prostej i równoważących 	<ul style="list-style-type: none"> •oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających

równoważące się		działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych	się •oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych o przeciwnych	na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych o przeciwnych
Pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • na prostych przykładach ciała spoczywających wskazuje siły równoważące się • podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki •wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki •na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności 	<ul style="list-style-type: none"> •wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości
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 • podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił 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 	<ul style="list-style-type: none"> •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"> • podaje przyczyny występowania sił tarcia
Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od wysokości słupa cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia $p = \rho gh$ 	<ul style="list-style-type: none"> •wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych
Siła parcia. Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego 	<ul style="list-style-type: none"> •
Siła wyporu i jej wyznaczanie. Prawo Archimedesesa	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy • podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń •wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki •wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu 	<ul style="list-style-type: none"> •
Druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości we wzorze $F = ma$ •podaje wymiar 1 niutona 	<ul style="list-style-type: none"> • przez porównanie wzorów $F = ma$ i $F_c = mg$ uzasadnia, że współczynnik g to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała

			$[1\text{N} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}]$	•wyjaśnia, co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości
--	--	--	---	---

3. Praca. Moc. Energia

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
Praca mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym • podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca • oblicza pracę ze wzoru $W = Fs$ • podaje jednostkę pracy (1 J) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności $W(s)$ oraz $F(s)$, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyraża jednostkę pracy $[1\text{J} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}]$ • oblicza każdą z wielkości we wzorze $W = Fs$ 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje ograniczenia stosowalności wzoru $W = Fs$
Moc	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza moc na podstawie wzoru $P = \frac{W}{t}$ • podaje jednostki mocy i przelicza je 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą • podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy • oblicza każdą z wielkości ze wzoru $P = \frac{W}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza moc na podstawie wykresu zależności $W(t)$
Energia w przyrodzie. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i zapisuje związek $\Delta E = W_z$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu
Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru $E = mgh$ • oblicza energię kinetyczną ze wzoru $E = \frac{mV^2}{2}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Oblicza dowolną wielkość ze wzoru $E = mgh$ i $E = \frac{mV^2}{2}$
Zasada zachowania energii mechanicznej	<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"> • 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 • objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych
Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania dźwigni dwustronnej • podaje warunek równowagi dźwigni 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza doświadczalnie nieznaną masę za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i ciała o znanej masie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób maszyny proste ułatwiają nam wykonywanie pracy

	dwustronnej			
--	-------------	--	--	--

4. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
Zmiana energii wewnętrznej 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 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej
Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przewodników i izolatorów cieplnych • opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystując model budowy materii, objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła
Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady występowania konwekcji w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<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
Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego • oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru $c_w = \frac{Q}{m \Delta T}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy ogrzewanego ciała i przyrostu jego temperatury • analizuje znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$, $Q \sim \Delta T$ definiuje ciepło właściwe substancji • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = c_w m \Delta T$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła właściwego 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza bilans cieplny dla wody i oblicza szukaną wielkość • opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy
Przemiany energii podczas topnienia. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) • odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu • opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła w temperaturze topnienia do masy ciała, które chcemy stopić 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = m c_t$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła topnienia • doświadczalnie wyznacza ciepło topnienia lodu 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała, mimo zmiany energii wewnętrznej
Przemiany energii podczas	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zależność szybkości 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje (energetycznie) zjawisko parowania i wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zależność temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania chłodziarki

parowania i skraplania	parowania od temperatury <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę • podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody 	wrzenia od zewnętrznego ciśnienia <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło parowania • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła parowania 	
-------------------------------	--	--	---	--

5. Drgania i fale sprężyste

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała • opisuje przykłady drgań tłumionych i wymuszonych 	<ul style="list-style-type: none"> •
Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła i ciężarka na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko izochronizmu wahadła 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje drugą zasadę dynamiki do opisu ruchu wahadła
Fale sprężyste poprzeczne i podłużne	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje falę poprzeczną i podłużną • podaje różnice między tymi falami 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami długości fali, szybkości rozchodzenia się fali, kierunku rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm przekazywania drgań jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu • uzasadnia, dlaczego fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych, cieczach i gazach, a fale poprzeczne tylko w ciałach stałych
Dźwięki i wielkości, które je opisują. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych • podaje rząd wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 16 Hz – 20000 Hz, fala podłużna) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie badanie związku częstotliwości drgań źródła z wysokością dźwięku

Ultradźwięki i infradźwięki	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie) 	<ul style="list-style-type: none"> •
------------------------------------	---	---	--	---

6. O elektryczności statycznej

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
Elektryzowanie przez tarcie. Ładunek elementarny i jego wielokrotność	<ul style="list-style-type: none"> • elektryzuje ciało przez potarcie • wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę atomu i jego składniki 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie (analizuje przepływ elektronów) 	<ul style="list-style-type: none"> • określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego
Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych. Budowa krystaliczna soli kuchennej	<ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez tarcie i formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia pojęcie „jon” • wyjaśnia oddziaływania na odległość ciał naelektryzowanych, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę krystaliczną soli kuchennej
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 elektronów swobodnych) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia elektryzowanie przez indukcję
Elektryzowanie przez dotyk. Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> • elektryzuje ciało przez zetknięcie go z innym ciałem naelektryzowanym 	<ul style="list-style-type: none"> • 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"> • potrafi rozwiązywać problemy dotyczące elektryzowania ciał i zasady zachowania ładunku

7. Prąd elektryczny

Temat lekcji	Treści konieczne Uczeń:	Treści podstawowe Uczeń:	Treści rozszerzone Uczeń:	Treści dopełniające Uczeń:
Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach 	<ul style="list-style-type: none"> •
Źródła napięcia. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny 	<ul style="list-style-type: none"> •

	<ul style="list-style-type: none"> • buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika 	elementów wchodzących w jego skład	kierunek prądu <ul style="list-style-type: none"> • mierzy napięcie na żarówce (oporniku) 	
Natężenie prądu	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ • podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) • buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie i napięcie 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ • oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)
Prawo Ohma. Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru $R = \frac{U}{I}$ • podaje jego jednostkę 1 Ω 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje zależność wyrażoną przez prawo Ohma 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wszystkie wielkości ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie proporcjonalność $I \sim U$ i definiuje opór elektryczny przewodnika
Doświadczalne badanie połączenia szeregowego i równoległego	<ul style="list-style-type: none"> • buduje obwód elektryczny według podanego schematu 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że włączeniu szeregowym natężenie prądu jest takie samo w każdym punkcie obwodu, a włączeniu równoległym natężenia prądu w poszczególnych gałęziach sumują się • wykazuje, że włączeniu równoległym napięcia na każdym odbiorniku są takie same, a włączeniu szeregowym sumują się • na podstawie doświadczenia wnioskuje o sposobie łączenia odbiorników sieci domowej 	<ul style="list-style-type: none"> •
Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika • oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ • podaje jednostki pracy oraz mocy prądu 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i przelicza je • odczytuje zużytą energię elektryczną na liczniku 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach $W = \frac{U^2 R}{t}$ $W = I^2 R t$

	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny 		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę bezpiecznika w obwodzie elektrycznym 	
Wyznaczanie oporu i mocy żarówki	<ul style="list-style-type: none"> • zmontuje obwód do wyznaczania mocy na podstawie schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza opór elektryczny żarówki (lub opornika) przez pomiar napięcia i natężenia prądu • wyznacza moc żarówki 	<ul style="list-style-type: none"> • zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczalne wyznaczanie oporu elektrycznego żarówki oraz jej mocy
Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody • odczytuje moc z tablicy znamionowej czajnika 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje obliczenia • zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c_w = \frac{Pt}{m\Delta T}$

Oceny:

celujący – opanowanie wszystkich wymagań podstawowych i ponadpodstawowych, ponadto samodzielność w pracy, radzenie sobie z nietypowymi problemami;

bardzo dobry - opanowanie wszystkich wymagań podstawowych i prawie wszystkich wymagań ponadpodstawowych, ponadto samodzielność w pracy, radzenie sobie z nietypowymi problemami;

dobry - opanowanie wszystkich wymagań podstawowych i połowy wymagań ponadpodstawowych;

dostateczny - opanowanie prawie wszystkich wymagań podstawowych;

dopuszczający – opanowanie połowy wymagań podstawowych;

niedostateczny – opanowanie mniej niż połowy wymagań podstawowych.