

Przygotowanie: dr inż. Izabela Kondratowicz, Pani od fizyki, kontakt@paniodfizyki.pl		
KLASA 7		
Temat lekcji i główne treści nauczania	Uczeń: (odwołania do punktów podstawy programowej)	Pomysły na lekcje
I. PIERWSZE LEKCJE FIZYKI		
Czym zajmuje się fizyka?	stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni fizycznej klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym rozdziela pojęcia: ciało fizyczne i substancja wyodrębnia zjawiska fizyczne zachodzące w opisanej lub obserwowanej sytuacji	BONUS: 5 pomysłów na pierwsze lekcje fizyki Lista 100 przykładów fizyki FizyKARTY
Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary	5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych; 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu; 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń	Proste pomiary: - długości ławki szkolnej - masy przedmiotów - czasu spadania przedmiotu Opracowanie wyników, zaokrąglanie wyników, cyfry znaczące Rozpoczęcie hodowli kryształów -> do badania właściwości fizykochemicznych na późniejszych lekcjach https://www.youtube.com/watch?v=iozod5DNjKk
Podsumowanie		Sketchnotka – czym zajmuje się fizyka?
WŁAŚCIWOŚCI MATERII		
Badanie napięcia powierzchniowego	8) wymienia przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach, w tym napięcie powierzchniowe i formowanie się kropelek;	Ile kropelek zmieści się na jednogroszówce? Doświadczenie z e-booka '55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki'

Z komentarzem [IK1]: Zmieniono na: przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących;

Z komentarzem [IK2]: Wymaganie fakultatywne

Gęstość	1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; 2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;	Symulacja PhET Colorado Density
Wyznaczanie gęstości	9) doświadczalnie: a) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.	Doświadczenie: wyznaczanie gęstości różnych minerałów Wyznaczanie gęstości plasteliny/czekolady/kawałka marchewki, korka, sześciątów z różnych substancji
Ciśnienie	3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; 5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; 6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; 9) doświadczalnie: d) demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy	Doświadczenie Łóżko Fakira, czyli nie przebij balona z e-booka '55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki" Symulacja PhET https://phet.colorado.edu/en/simulations/under-pressure
Ciśnienie powietrza	4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; 5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; 9) doświadczalnie: b) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego; c) demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego	Pi-stacja https://www.youtube.com/watch?v=fTDpRVj56Vw Rozprawki naukowe- Fizyka- dmuchanie między kartki https://docplayer.pl/2882637-Rozprawki-naukowe-czyli-doswiadczenia-z-fabula-i-z-testem-fizyka-matematyka-warszawa-2014.html metoda QtA
Siła wyporu	7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczech lub gazach posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedes; analizuje warunek pływania ciał.	Doświadczenie z umieszczeniem jajek w zwykłej i osolonej wodzie.

Z komentarzem [IK3]: Wymaganie fakultatywne

Z komentarzem [IK4]: Dodano

	9) doświadczalnie: c) demonstruje prawo Archimiedesa, wyznacza wartość siły wyporu.	https://dziecisawazne.pl/laboratorium-szalonego-naukowca-eksperyment-2-jajko-w-solance/
Pływanie ciał	7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimiedesa e) demonstruje prawo Archimiedesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych	Pływanie ciał: https://www.youtube.com/watch?v=pbOZMG3ArAg https://www.youtube.com/watch?v=LUOTS8oN3G8
Podsumowanie		Quiz Kahoot z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
KINEMATYKA		
Prędkość	1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; 2) wyróżnia pojęcia tor i droga; 3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); 4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; 18) doświadczalnie: B) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo	Zaplanowanie wycieczki do wybranego kraju, z wykorzystaniem różnych środków transportu. Symulacja https://phet.colorado.edu/en/simulations/moving-man Jak szybki masz refleks? z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
Przyspieszenie	2) wyróżnia pojęcia tor i droga; 5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; 7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; 8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z	Pomiar czasu spadania przedmiotu z różnych wysokości, obliczanie przyspieszenia. Pomiary z użyciem aplikacji PhyPhox https://phyphox.org/experiment/elevator/ https://phyphox.org/experiment/centrifugal-acceleration/

Z komentarzem [IK5]: Zmieniono na: demonstruje prawo Archimiedesa; wyznacza wartość siły wyporu

	jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$)	
Wykresy położenia i prędkości	6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji; 9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)	Opracowanie wykresów na podstawie poprzednich ćwiczeń
Podsumowanie		Gra Tabu z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
DYNAMIKA		
Siły	10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły; 11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu); 12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą	Symulacja: https://phet.colorado.edu/en/simulations/forces-and-motion-basics Przeciąganie liny – zabawa terenowa
Mierzenie sił	12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą; 18) doświadczalnie: c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej	Pomiar masy i obliczanie ciężaru różnych produktów spożywczych za pomocą wagi cyfrowej: Np. warzywa, owoce, słodczyce,
Pierwsza zasada dynamiki	14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; 18) doświadczalnie: a) ilustruje: I zasadę dynamiki	Zestaw doświadczalny do Mechaniki SmatBee https://smartbee.club/produkt/mechanika/ z kodem: paniodfizyki10 -10% taniej
Druga zasada dynamiki	15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady	Zestaw doświadczalny do Mechaniki SmatBee https://smartbee.club/produkt/mechanika/ z kodem: paniodfizyki10 -10% taniej

Z komentarzem [IK6]: Wymaganie fakultatywne

	dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; 16) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała; 17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; 18) doświadczalnie: a) ilustruje: II zasadę dynamiki	
Trzecia zasada dynamiki	13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki; 18) doświadczalnie: a) ilustruje: III zasadę dynamiki	Zestaw doświadczalny do Mechaniki SmatBee https://smartbee.club/produkt/mechanika/ z kodem: paniodfizyki10 -10% taniej
Podsumowanie		Sketchnotka DYNAMIKA Lub Rysnotki z fizyki
PRACA, MOC, ENERGIA		
Praca	1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana	Metoda dialogu: czym jest praca Projekt: budowanie maszyn prostych
Energia	3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; 4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej	Zbuduj własne jo-jo https://www.youtube.com/watch?v=zHSU18COgqQ Scenki rodzajowe: jak przedstawić różne rodzaje energii? „Energy Theater – teatr energii” https://pubs.aip.org/aapt/pte/article-abstract/52/5/291/910209/Energy-Theater?redirectedFrom=fulltext
Zasada zachowania energii	5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń	Przemiany energii w skateparku – symulacja komputerowa:

Z komentarzem [IK7]: dodano

Z komentarzem [IK8]: usunięto

		https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-skate-park Badanie przemian energii https://phet.colorado.edu/en/simulations/energy-forms-and-changes
Moc	2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana	Wyznaczanie mocy ucznia wbiegającego na pewną wysokość po schodach.
Podsumowanie		Sketchnotka – praca moc energia
TERMODYNAMIKA		
Temperatura	1) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej; 2) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie; 3) wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze; 4) wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła; 5) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek	Pomiar temperatury różnych substancji za pomocą różnego rodzaju termometrów (szklany bezrętcowy, elektroniczny itp.) Zamiana jednostek K \leftrightarrow celsjusze
Ciepło właściwe	6) posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką; 10) doświadczalnie: c) wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi.	Doświadczenie z wyznaczaniem ciepła właściwego wody z użyciem czajnika

Z komentarzem [IK9]: usunięto

Z komentarzem [IK10]: usunięto

Z komentarzem [IK11]: usunięto

Przekazywanie ciepła	7) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej; 8) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; 10. doświadczalnie: b) bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła c) demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała. V. Właściwości materii. Uczeń: 9) doświadczalnie: a) demonstruje zjawisko konwekcji	Rozprawki fizyczne – Mój sweter grzeje https://docplayer.pl/2882637-Rozprawki-naukowe-czyli-doswiadczenia-z-fabula-i-z-testem-fizyka-matematyka-warszawa-2014.html +. metoda QtA Który termos zabrać na wycieczkę zimą? Doświadczenie z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
Zmiany stanów skupienia	9) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; 10) doświadczalnie: a) demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania	FizykaAR – karty rozszerzonej rzeczywistości od SmartBee Club z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
Podsumowanie		Praca w grupach: sketchnotki

Z komentarzem [IK12]: dodano

Z komentarzem [IK13]: fakultatywne

KLASA 8

Temat lekcji i główne treści nauczania	Uczeń: (odwołania do punktów podstawy programowej)	Pomysły na lekcje
I. ELEKTROSTATYKA		
Elektryzowanie ciał	1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów; 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;	Różne sposoby elektryzowania ciał: Symulacja https://phet.colorado.edu/en/simulations/balloons-and-static-electricity Karta pracy znajduje się w e-booku „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”

	<p>4) opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);</p> <p>6) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;</p> <p>16) doświadczalnie:</p> <p>a) demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk, posługuje się elektroskopem;</p> <p>b) demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</p>	
Przewodniki i izolatory	<p>3) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;</p> <p>5) opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;</p> <p>16) doświadczalnie:</p> <p>c) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;</p>	Metoda odwróconej lekcji: praca w grupach, uczniowie przynoszą różne przedmioty i dzielą je na przewodniki i izolatory, starają się wymyśleć niestandardowe zastosowania obu rodzajów materiałów.
Napięcie elektryczne	<p>9) posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia,</p> <p>11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki</p>	<p>Baterie z owoców:</p> <p>Kanał mojego ucznia Tymoteusza:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=k_euHn16_To</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=3NQG7tOTFjU</p>
Podsumowanie		Rysnotki z fizyki
Prąd elektryczny stały		
Natężenie prądu elektrycznego	<p>7) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach;</p> <p>8) posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;</p> <p>13) rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i</p>	<p>Symulacja komputerowa PheT Colorado</p> <p>https://phet.colorado.edu/en/simulations/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab</p>

Z komentarzem [IK14]: dodano

Z komentarzem [IK15]: Zmieniono na : Analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy.

Z komentarzem [IK16]: Zmieniono na: Bada (np. za pomocą źródła napięcia oraz żarówki lub amperomierza) czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem.

	wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów; 16) doświadczalnie: d) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników	
Opór elektryczny, prawo Ohma.	12) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu; 16) doświadczalnie: e) wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.	Prąd z owoców - karta pracy w e-booku „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”
Praca i moc prądu.	10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; 11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; 14) opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; 15) wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;	Odczytywanie informacji z tabliczek znamionowych różnych urządzeń domowych Odczytywanie wskazania licznika energii elektrycznej w domu w określonym czasie Rozprawka naukowa 2. Awaria prądu Autorka: Iwona Pruszczyk https://docplayer.pl/2882637-Rozprawki-naukowe-czyli-doswiadczenia-z-fabula-i-z-testem-fizyka-matematyka-warszawa-2014.html
Podsumowanie		Film o Tesli https://www.youtube.com/watch?v=wAhxiouZ2Kk Sketchnotki

MAGNETYZM

Z komentarzem [IK17]: usunięto

Z komentarzem [IK18]: fakultatywne

Z komentarzem [IK19]: usunięto

Magnesy	<p>1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;</p> <p>2) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;</p> <p>3) opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;</p> <p>7) doświadczalnie:</p> <p>a) demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu</p>	<p>Kompas czy magnes? Scenariusz zajęć z metodą QtA http://ifa.amu.edu.pl/e-nauczyciel/teacher_materials (Gimnazjum kl. 2)</p> <p>Zbuduj własny kompas – karta pracy z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”</p> <p>Bieguny magnetyczne Rozszerzona rzeczywistość z FizykaAR https://fizykaar.pl/fizyka-1/</p> <p>Projekt: Wahadło z magnesami https://www.youtube.com/watch?v=SJVuxOUW5KQ</p>
Elektromagnesy	<p>4) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem;</p> <p>5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;</p> <p>7) doświadczalnie:</p> <p>b) demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</p>	<p>Zbuduj własny elektromagnes https://www.youtube.com/watch?v=U8gXXbSjII4</p>
Silnik elektryczny	<p>6) wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych</p>	<p>Zbuduj własny silnik elektryczny Kanał mojego ucznia Tymoteusza: https://www.youtube.com/watch?v=Giw1sK4Pky4</p>
Podsumowanie		<p>Quiz Wordwall- powtórzenie - z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki” Rysnotki z fizyki</p>

Drgania i fale

Z komentarzem [IK20]: fakultatywne

Z komentarzem [IK21]: fakultatywne

Ruch drgający	<p>1) opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami położenia równowagi, amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;</p> <p>2) opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;</p> <p>3) wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;</p> <p>9) doświadczalnie:</p> <p>a) wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym</p>	<p>Badanie ruchu wahadła: symulacja https://phet.colorado.edu/en/simulations/pendulum-lab</p> <p>Badanie ruchu wahadła sprężynowego: https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs-basics</p> <p>Projekt: Falujące wahadła: karta pracy z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki” dostępna w darmowym fragmencie</p> <p>https://www.instructables.com/Rainbow-Pendulum-Snake-With-Tinkercad</p>
Fale mechaniczne	<p>4) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;</p> <p>5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;</p>	<p>Badanie fali mechanicznej za pomocą sprężynki Slinky (do kupienia na Allegro)</p> <p>Symulacja: https://phet.colorado.edu/en/simulations/wave-on-a-string</p>
Dźwięk	<p>6) opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;</p> <p>7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;</p> <p>8) rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;</p> <p>9) doświadczalnie:</p> <p>b) demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,</p> <p>c) obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.</p>	<p>Rozprawka 9. Konkurs muzyczny. Autorka: Iwona Pruszczyk https://docplayer.pl/2882637-Rozprawki-naukowe-czyli-doswiadczenia-z-fabula-i-z-testem-fizyka-matematyka-warszawa-2014.html</p> <p>Zmierz szybkość dźwięku- aplikacja PhyPhox https://phyphox.org/experiment/speed-of-sound/</p> <p>karta pracy z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki” dostępna w darmowym fragmencie</p>

Z komentarzem [IK22]: dodano

Z komentarzem [IK23]: usunięto

Z komentarzem [IK24]: fakultatywne

Z komentarzem [IK25]: usunięto

Fale elektromagnetyczne	12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania; 13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych	Fizyka od Podstaw https://www.youtube.com/watch?v=x8tJGv8sNQA
Podsumowanie		Rysnotka z fizyki Drgania i fale
IX. OPTYKA		
Odbicie światła	1) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia; 2) opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej; 3) opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej; 4) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego; 5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie, 14) doświadczalnie: 1)) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich	Doświadczenie zwierciadła proste https://www.education.com/science-fair/article/how-many-images-make-mirrors/ Teatr cieni – obserwacja zjawiska cienia i półcienia, „zwierzęta z rąk”
Zwierciadła kuliste	4) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej; 5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska; 14) doświadczalnie: a) demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych	Obserwowanie obrazów powstających w wypolerowanej tyłce, bombce choinkowej,

Z komentarzem [IK26]: fakultatywne

Z komentarzem [IK27]: usunięto

Z komentarzem [IK28]: usunięto

Z komentarzem [IK29]: usunięto

Załamanie światła	<p>6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;</p> <p>10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;</p> <p>11) opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;</p> <p>14) doświadczalnie:</p> <p>a) demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,</p> <p>c) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie</p>	<p>Doświadczenia:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=cBCED8iDhIU</p> <p>Zrób własną tęczę:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=dIdE-pqYqbs</p> <p>https://www.rookieparenting.com/make-your-own-rainbow-science-experiment/</p>
Soczewki	<p>7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;</p> <p>8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;</p> <p>14) doświadczalnie:</p> <p>a) demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,</p> <p>b) otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie</p>	<p>Zbuduj własny projektor:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=Tx4vPeL9y2g</p> <p>https://www.instructables.com/Build-A-Smartphone-Projector/</p>
Ludzkie oko	<p>9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku</p>	<p>Metody: scenki rodzajowe, praca w grupach,</p> <p>Pomysły:</p> <p>Istnienie plamki ślepej</p> <p>Co wpływa na wielkość źrenicy oka</p> <p>Jak widzimy barwy</p> <p>Oczy u człowieka i innych zwierząt</p> <p>Złudzenia optyczne</p> <p>Projekt: jak dbać o wzrok?</p>
Podsumowanie		<p>Krzyżówka z e-booka „55 pomysłów na kreatywną naukę fizyki”</p>

Z komentarzem [IK30]: Zmieniono na: 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, omawia jakościowo rozszczepienie światła w pryzmacie

Z komentarzem [IK31]: usunięto

Z komentarzem [IK32]: usunięto

Z komentarzem [IK33]: fakultatywne

Przydatne linki:

Physics Teacher:

<https://pubs.aip.org/aapt/pte>

Scenariusze lekcji dla interdyscyplinarnego programu nauczania fizyki i techniki

<https://zasobyip2.ore.edu.pl/uploads/publications/483c5b4821fe87a7b258375f62f814a7>

Instructables:

<https://www.instructables.com/projects>

Metoda Questioning the Author

http://ifa.amu.edu.pl/e-nauczyciel/teacher_materials

Metoda Design Thinking

<https://www.szkolazklasa.org.pl/materialy/design-thinking-edukacji/>

Rozprawki naukowe:

<https://docplayer.pl/2882637-Rozprawki-naukowe-czyli-doswiadczenia-z-fabula-i-z-testem-fizyka-matematyka-warszawa-2014.html>