

IV Kongres Nauczycieli Fizyki

Friday 4 September 2026 - Sunday 6 September 2026

Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego



IV KONGRES NAUCZYCIELI FIZYKI
WARSZAWA 2026

Book of Abstracts

Contents

Wykład	1
AI w pracy nauczyciela fizyki —praktyczne warsztaty	1
Jajkonauta-jak NASA szkoli nauczycieli do eksperymentowania?	1
Światło, dźwięk, wzrok i słuch w doświadczeniach	1
Szkolne planetarium	2
Kosmiczny taniec Ziemi, Słońca i Księżyca	2
Jak budżetowo zrobić kanał edukacyjny na YouTube?	3
Szkolne planetarium	3
Silniki.....	3
Czy w Polsce	4
Eksperymentowanie jako droga do sukcesu na lekcjach fizyki	4
Eksperyment z efektem „WOW”jako serce projektu uczniowskiego. Hydrostatyka i aerostatyka w korelacji z Kompasem Jutra (4K)	4
Zobaczyć niewidzialne –wizualizacja fal akustycznych w oparciu o metodę IBSE	5
Co naprawdę mówią dane? Statystyczne spojrzenie na doświadczenie fizyczne w szkole	5
Internet Rzeczy na lekcjach fizyki –od pomiarów do chmury danych. Warsztaty z Raspberry Pi Pico W	6
Od robotyki do Internetu Rzeczy –jak przygotować uczniów do świata inteligentnych technologii?	6
„Wystawa w ciemności”–interdyscyplinarna przestrzeń empatii, wyobraźni i kompetencji społecznych	6
Świejące kartki i latarki - obwody elektryczne w praktyce	7
Fizyka, która świeci	7
Szkolny Festiwal Nauki jako forma edukacji pozalekcyjnej.	8
Czy mamy ciężar	8

Zrozumieć lęk i depresję u dzieci i młodzieży	8
Słodka magia polimerów organicznych	8
Z Genewy do Polskich Szkół - Nauka, która przekracza granice	9
Holografia szkolna w duchu Critical Making: jak z uczniami tworzyć i rozumieć hologramy	9
Zróbmy hologram w szkole: praktyczne warsztaty z holografii	10
Od instrukcji do innowacji: rola projektów w nowoczesnym laboratorium fizyki	10
Tworzyć i rozumieć: rola przestrzeni twórczych typu makerspace w przeciwdziałaniu dez- informacji	10
Metoda stacji pomiarowych w nauczaniu problemowym. Jak nauczyć nie mówiąc, a dzi- ałając i nie rozwiązaniem, a problemem.	11
Wpływ pracy z modelami wektorów na rozumienie pojęcia wektora w fizyce	11
Zastosowanie MS Excela w rozwiązywaniu zadań z fizyki. Czy możemy znaleźć analityczną formułę na podstawie obliczeń numerycznych w MS Excelu?	11
Animacje w MS PowerPoint jako efektywne narzędzie do przedstawiania dynamicznych zjawisk fizycznych w praktyce wykładowej	12
Zabawka i gra na lekcji fizyki –ruch obrotowy w teorii i praktyce	12
Jak płynie prąd?	12
Wchodzisz w układ? –metoda dociekania naukowego	13
Wyprowadzenie I zasady termodynamiki na podstawie mikroskopowej analizy zachowania cząsteczek gazu doskonałego	13
Obopólne korzyści ze współpracy szkoły z wyższymi uczelniami	13
Pokój zagadek jako pomysł na lekcję	14
Emocjonująca fizyka –czyli jak korzystać z zasobów IYPT	14
Materiały, inspiracje i możliwości dla nauczycieli od Obserwatorium Fal Grawitacyjnych LIGO	14
W drodze do Olimpiady Fizycznej	15
Nauczyciel fizyki w nowym wymiarze przyrody. Prosto i efektywnie - działanie i spraw- czość na lekcjach fizyki i przyrody.	15
Nauki Przyrodnicze na scenie - dlaczego warto?	15
Nowoczesne doświadczenia szkolne cyfrowymi czujnikami PASCO	16
”Czy dawne metody nauczania fizyki i matematyki mogą mieć zastosowanie współcześnie?”	16

Od nanostruktur półprzewodnikowych do szkolnego laboratorium –jak przenieść atmosferę badań naukowych do szkoły	17
„Znów za rok matura, za rok cały...”	18
Festyn naukowy FeNIKS –gdy uczniowie uczą uczniów	18
Balonik pełen fizyki –ilościowa analiza znanego doświadczenia chemicznego	19
Fizyka i psychologia w rozwoju dziecka –dlaczego nie warto zwlekać z odkrywaniem świata?	19
Nauczanie przez dociekanie naukowe w praktyce –od ciekawości ucznia do świadomego projektowania doświadczeń.	19
Wykorzystanie mikrokontrolerów w nauczaniu fizyki	20
Od badania do rozwiązania –projektowanie inżynierskie na lekcjach fizyki	20
Międzynarodowa współpraca na rzecz nowoczesnej dydaktyki STEM, projekt Erasmus+: expEDU - Experiments for better teaching in higher education	20
Films4edu –eksperymentuj z nami!	21
Edukacja klimatyczna w praktyce –i praktycznie!	21
Z Genewy do polskich szkół –o działaniach uczestników szkolenia w CERN.	22
Mini-projekty makerskie z dużym potencjałem	22
Czy pojęcie strumienia indukcji magnetycznej jest niezbędne do opisu zjawiska indukcji elektromagnetycznej?	22
Ogólnopolskie Igrzyska Optyczne jako przykład popularyzacji optyki i promocji zawodów związanych z ochroną wzroku	23
Światło, kolor i złudzenia –optyka, która zachwyci uczniów	23
Modele i zjawiska fizyczne w grach planszowych i prostych eksperymentach	24
Antywojny robotów: gdy roboty uczą krytycznego myślenia i współpracy zamiast rywalizacji	24
Promieniowanie na wyciągnięcie ręki. Jak zbudować efektowną komorę mgłową w warunkach szkolnych?	25
Czy skok ze spadochronem jest niebezpieczny?	25
Od doświadczenia do zrozumienia –Model ODZ (5D) w projektowaniu nowoczesnej lekcji fizyki	26
Barwy ciemności	26
Abstrakt testowy	26
Fizyk w szpitalu	27
Pudełkowa fizyka	27

Wykład	27
Kolacja i koncert	27
Egzamin maturalny z fizyki	28
Wykład	28
Wykład	28
Wykład	28
Wydarzenie specjalne: wykład z pokazami	28
Dlaczego warto należeć do Polskiego Towarzystwa Fizycznego i Sekcji Dydaktyki Fizyki?	28
Okrągły Stół - debata	28
Uroczyste Zakończenie Kongresu	28
„Fizyczne Ścieżki” –ponad 20 lat doświadczeń w rozwijaniu pasji do fizyki	29
„Pustynna Planeta” –12 lat grywalizacji w nauczaniu fizyki. Wykorzystanie mechanik RPG w budowaniu zaangażowania uczniów	29
Nowe podstawy programowe	29
Fizyka klimatu	29
Fizyka w medycynie	30
Konkursy Lwiątko i Świetlik	30
Odkrywanie ukrytego Wszechświata	30
CREDO-edu: badaj z uczniami promieniowanie kosmiczne!	30
Olimpiada Astronomiczna	31
Działania edukacyjne POLSA	31
Turniej Młodych Fizyków	31
Programy edukacyjne synchrotronu SOLARIS	31
Science on Stage	31
Metody aktywnego uczenia na zajęciach z podstaw mechaniki - wyniki badania pilotażowego prowadzonego na Wydziale Fizyki UW	31
Trendy w dydaktyce akademickiej	31
Praktyki dydaktyczne na Wydziale Fizyki PW	32
Jak pracować z grupą zróżnicowaną	32
Uczeń zdolny na lekcjach fizyki - szlifowanie diamentów	32

Praca z uczniem niewidomym	32
Eksperyment na zajęciach fizyki	32
Jakie doświadczenia uczniowie mogą wykonywać na lekcji indywidualnie/w parach, a nie tylko oglądać jako pokaz jednej osoby czy film	32
Trudności w dydaktyce fizyki	32
O tworzeniu społeczności nauczycieli fizyki. Czyli jak radzić sobie z tym, że nauczyciel fizyki zwykle w szkole jest sam i nie ma od kogo odbić myśli związanych z nauczaniem swojego przedmiotu.	33
Specjalne potrzeby edukacyjne na fizyce - jak wspierać proces nauki	33

1

Wykład**Warsztaty / 2****AI w pracy nauczyciela fizyki —praktyczne warsztaty****Author:** Małgorzata Paprzycka¹¹ *UAM Wydział Fizyki i Astronomii***Corresponding Author:** mpap@amu.edu.pl

AI w pracy nauczyciela fizyki —praktyczne warsztaty

Warsztaty są skierowane do nauczycieli fizyki, którzy chcą poznać praktyczne zastosowania narzędzi sztucznej inteligencji w codziennej pracy dydaktycznej. Podczas spotkania uczestnicy zobaczą, jak wykorzystać AI do przygotowywania scenariuszy lekcji, kart pracy, pytań sprawdzających, materiałów powtórkowych oraz prostych prezentacji edukacyjnych.

Omówione zostaną narzędzia wspierające pracę na własnych materiałach, generowanie treści dydaktycznych, tworzenie zasobów wizualnych oraz weryfikację obliczeń i odpowiedzi. Uczestnicy poznają także zasady formułowania skutecznych promptów oraz ograniczenia związane z użyciem AI w edukacji.

Warsztaty mają charakter praktyczny i pokazują, jak korzystać z AI w sposób świadomy, bezpieczny i użyteczny w nauczaniu fizyki.

Warsztaty / 3**Jajkonauta-jak NASA szkoli nauczycieli do eksperymentowania?****Author:** Rafał Jakubowski¹¹ *ZSU w Ostrowie Wielkopolskim***Corresponding Author:** rafal@jakubowski.edu.pl

Eggs Prize to eksperyment NASA promujący innowacyjne i kreatywne nauczanie fizyki, oparte na prostych materiałach i głębokim rozumieniu zjawisk. Podczas warsztatów przeprowadzimy konkurs zbudowania lądownika przenoszącego delikatny ładunek i łazika, który będzie potrafił jak najdalej się poruszać. Wszystkie materiały będą dostępne za wirtualne kredyty. Wygra ta drużyna, która zbuduje jajkonautę za najmniejszą ilość kredytów i zdobędzie największą ilość punktów za lądownik i łazik.

Warsztaty / 4**Światło, dźwięk, wzrok i słuch w doświadczeniach****Author:** Marcin Braun¹¹ *autor podręczników szkolnych*

Corresponding Author: mbraun27182@gmail.com

Nie da się zrozumieć światła, jeśli nie wiemy, na czym polega proces widzenia.

Nie da się zrozumieć dźwięku, jeśli nie wiemy, jak go emitujemy i słyszymy.

Nie da się w ogóle nic zrozumieć z fizyki, jeśli nie wykonamy doświadczeń.

Uczestnicy będą prowadzić proste doświadczenia dotyczące m.in. podstaw procesu widzenia, tworzenia obrazu przez soczewki mniej i bardziej podobne do układu optycznego oka, wyjaśnieniu czarnej barwy żrenicy.

Będziemy także badać dźwięk, jego emitowanie i odbiór. Pokażemy na modelu, jak powstają składowe harmoniczne i wyjaśnimy, jaki mają związek ze słuchem.

Dla nauczycieli przyrody oraz fizyki w szkole podstawowej i średniej.

Wystąpienia panelowe / 5

Szkolne planetarium

Author: Mirosław Brozis¹

¹ *I LO Słupsk, Uniwersytet Pomorski*

Corresponding Author: miroslaw.brozis@upsl.edu.pl

Krótką historią powstawania i rozwoju projektu mobilnego planetarium szkolnego w LO w Słupsku. Pierwsza wersja powstała w 2016 roku z materiałów budowlanych i z recyklingu. Instrukcja budowy została wydana w druku w Physics Education. Projekt był również przedstawiony na konferencji FabLearn na Uniwersytecie Stanforda oraz na światowej konferencji planetariów IPS w CNK Warszawa. Bliźniacze szkolne planetaria zostały zbudowane w szkołach w Gdyni i Istebnej. System projekcyjny został całkowicie zaprojektowany i wykonany, oraz testowany przez uczniów metodą STEM. Na prelekcje w planetarium zapraszani są również uczniowie szkół podstawowych, a w 2026 rozpoczęliśmy projekt prelekcji wyjazdowych do szkół.

Początki mobilnego planetarium w ILO sięgają roku 2016 gdy CNK w Warszawie ogłosiło konkurs na niskobudżetowe w pełni mobilne planetarium. Warunkiem podstawowym było aby powstało całkowicie z tanich materiałów ogólnie dostępnych. W ciągu kilku miesięcy powstało w pełni wymiarowe planetarium mobilne średnicy 6 metrów. W pracach uczestniczyła cała klasa i powstały trzy uzupełniające się moduły –kopuła, system projekcyjny, oraz nowatorski system klimatyzacji. Kompletne planetarium zostało zaprezentowane w 2016 roku na prestiżowej, międzynarodowej konferencji International Planetarium Society (IPS) pod hasłem “REVOLVE”, gromadząc ekspertów od planetariów z całego świata. Szkolny projekt został zauważony, co skutkowało zaproszeniem na konferencję FabLearn na Uniwersytecie Stanforda w USA. Uczniowie ILO przeprowadzili warsztaty z budowy planetarium dla uczestników konferencji. W celu zaprezentowania projektu szerszemu gronu odbiorców, został on opublikowany w wydawnictwie IOP Science –Physics Education 2018. Planetarium stało się również inspiracją dla innych nauczycieli i powstały dwa bliźniacze planetaria w ówczesnych gimnazjach w Gdyni oraz w Istebnej. System projekcyjny powstał na wzór Newtonian™ 2, zaprojektowany i zbudowany przez uczniów metodą STEM. System projekcyjny jest ciągle ulepszany. Prace nad ulepszaniem systemu projekcyjnego wymagają od uczniów pokonywania problemów związanych z materiałoznawstwem, optyką oraz geometrią przestrzenną. Ogromnym wyzwaniem jest opanowanie problemów związanych z jak najlepszym odwzorowaniem wyświetlanego obrazu na kopule sferycznej.

Podczas wystąpienia zostaną przedstawione proste i tanie rozwiązania pozwalające na zbudowanie tanim kosztem szkolnego planetarium. Przedstawione zostaną podstawy projekcji obrazu na kopule, oraz zaprezentowane darmowe oraz komercyjne programy do projekcji.

Warsztaty / 6

Kosmiczny taniec Ziemi, Słońca i Księżyca

Author: Agnieszka Gawryszczak¹

¹ SP 312 w Warszawie

Corresponding Author: aszrom@gmail.com

Zapraszam nauczycieli **przyrody oraz fizyki ze szkół podstawowych** na spotkanie poświęcone nauczaniu astronomii w kontekście zmian w **podstawie programowej**. W pierwszej części omówimy nowe wymagania oraz modyfikacje w podstawie programowej dla obu przedmiotów. Druga część będzie miała charakter warsztatowy – zaprezentuję **proste, niskobudżetowe eksperymenty**, które skutecznie wyjaśnią uczniom obrót synchroniczny, fazy Księżyca oraz naturę zaćmień. Pokażę, jak za pomocą intuicyjnych modeli przełożyć trudne zagadnienia na fascynujące doświadczenia, które angażują uczniów i ułatwiają zrozumienie dynamiki układu Ziemia–Księżyc–Słońce.

Tips & Tricks / 7

Jak budżetowo zrobić kanał edukacyjny na YouTube?

Author: Sebastian Wojtysiak¹

¹ IV LO i XIV LO w Warszawie

Corresponding Author: hybrydus@gmail.com

Na przestrzeni ostatnich siedmiu lat tworzę filmy edukacyjne, które wrzucam na kanał *Tlenian tlenu* na YouTube. Stworzyłem w ten sposób pełne kursy fizyki i chemii w SP oraz pełen skrócony kurs maturalny z fizyki. Ponadto są playlisty pt. *Taki mamy klimat* oraz *Skąd wiadomo, że...* Koszty poniesione przeze mnie zamknęły się w kwocie 3000 PLN, jeśli nie liczyć pożyczonej kamery. Chętnie się podzielę moim know-how.

Sesja posterowa / 8

Szkolne planetarium

Author: Mirosław Brozis¹

¹ I LO Słupsk, Uniwersytet Pomorski

Corresponding Author: miroslaw.brozis@upsl.edu.pl

Dziesięcioletnia historia powstania, i ewolucji szkolnego planetarium zostanie przedstawiona w formie graficznej. Od początków- idei powstania, poprzez rozwiązywanie i pokonywanie problemów i trudności technicznych, aż po prezentacje po drugiej stronie Oceanu. Na sesji posterowej zostaną również pokazane oryginalne postery prezentowane przez uczniów na konferencji FabLearn na Uniwersytecie Stanforda. Przedstawione informacje staną się inspiracją do budowania w ramach projektów szkolnych planetariów. Przedstawione zostaną proste rozwiązania techniczne oraz tajniki wyświetlania obrazu na wewnętrznej części sfery.

Forum Eksperymentu Dydaktycznego Ogólnopolski Klub Demonstratorów Fizyki / 10

Silniki.....

Author: Stanisław Bednarek¹

¹ *WFILS UŁ*

Corresponding Author: stanislaw.bednarek@uni.lodz.pl

Silniki

Sesja posterowa / 11

Czy w Polsce

Author: Stanisław Bednarek^{None}

Corresponding Author: stanislaw.bednarek@uni.lodz.pl

Faktem jest, że od około 40 lat w większości polskich uniwersytetów zmniejsza się liczba osób studiujących fizykę. Obecnie w niektórych uczelniach obserwuje się wręcz krytyczny deficyt kandydatów na ten kierunek studiów, co grozi jego likwidacją. Celem referatu jest podanie hipotetycznych przyczyn i próba wyjaśnienia tej sytuacji. Zostaną też przedstawione działania, podejmowane przez władze wydziałów w celu przeciwdziałania temu deficytowi. Będą również podane aktualne liczby, dotyczące środowiska fizyków w Polsce i dokonane porównanie z sytuacją w innych krajach.

Wystąpienia panelowe / 12

Eksperymentowanie jako droga do sukcesu na lekcjach fizyki

Author: Roman Sokulski¹

¹ *Zespół Szkół Gastronomiczno-Spożywczych w Olsztynie*

Corresponding Author: rom.sok@chmura.zsgs.olsztyn.pl

Innowacja pedagogiczna zrealizowana w ZSGS w Olsztynie (2022/2023) objęła 78 uczniów i miała na celu rozwijanie motywacji do nauki fizyki poprzez eksperymentowanie oraz wykorzystanie platformy Go-Lab. Opierała się na konstruktywizmie i aktywnym uczeniu się. Uczniowie rozwinęli samodzielność, umiejętność prowadzenia doświadczeń i formułowania wniosków. Średnia ocen wyniosła 3,13, przy niewielkiej liczbie ocen niedostatecznych. Badania wskazały dobre funkcjonowanie i relacje uczniów, lecz umiarkowaną motywację wewnętrzną i dość wysoką amotywację. Innowacja poprawiła jakość nauczania, lecz wymaga dalszego wzmacniania autonomii uczniów.

Warsztaty / 13

Eksperyment z efektem „WOW” jako serce projektu uczniowskiego. Hydrostatyka i aerostatyka w korelacji z Kompasem Jutra (4K)

Author: Agnieszka Wilk¹

¹ *Szkoła Podstawowa nr 6 im. Aleksandra Majkowskiego w Rumi / Trenerka oświaty/Opiekunka Klubu Młodego Odkrywcę „E=SP6”*

Corresponding Author: agnieszka.zlisiecka@gmail.com

Warsztaty prezentują eksperymenty hydrostatyczne i aerostatyczne, które wywołują efekt „WOW” i mogą stać się osią uczniowskiego projektu. Uczestnicy wcielą się w rolę uczniów, wykonają doświadczenia z prostych materiałów oraz przeanalizują je w kontekście kompetencji 4K z Kom-pasu Jutra. Spotkanie pokaże, jak łączyć fizykę z kreatywnością, współpracą i rozwiązywaniem problemów.

Bazar Dobrych Praktyk / 14

Zobaczyć niewidzialne – wizualizacja fal akustycznych w oparciu o metodę IBSE

Author: Agnieszka Wilk¹

Co-author: Joanna Karwowska²

¹ Szkoła Podstawowa nr 6 im. Aleksandra Majkowskiego w Rumi / Trenerka oświaty/Opiekunka Klubu Młodego Odkrywcy „E=SP6”

² Szkoła Podstawowa nr 6 im. Aleksandra Majkowskiego w Rum

Corresponding Authors: j.karwowska@sp6rumia.edu.pl, agnieszka.zlisiecka@gmail.com

Stoisko prezentuje proste sposoby wizualizacji fal akustycznych, dzięki którym uczniowie mogą „zobaczyć niewidzialne”. Uczestnicy poznają doświadczenia oparte na metodzie IBSE, w których samodzielne odkrywanie zjawisk prowadzi do formułowania pytań i wniosków. Pokazane zostaną m.in. eksperymenty z wykorzystaniem membran, ziaren, światła i aplikacji pomiarowych. Propozycje są łatwe do odtworzenia w szkole i pozwalają łączyć fizykę z ciekawością, kreatywnością i pracą badawczą uczniów.

Warsztaty / 15

Co naprawdę mówią dane? Statystyczne spojrzenie na doświadczenie fizyczne w szkole

Author: Krzysztof Petelczyc¹

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki

Corresponding Author: krzysztof.petelczyc@pw.edu.pl

W szkolnej fizyce doświadczenie często przedstawia się jako prostą drogę: wykonujemy pomiar, podstawiamy dane do wzoru i otrzymujemy wynik. W praktyce badawczej ta droga jest znacznie ciekawsza. Dane nigdy nie są idealnym obrazem zjawiska: zawierają rozrzut, błędy przypadkowe, możliwe błędy systematyczne, wartości odstające, niepełne informacje i zależności, które trzeba dopiero rozpoznać. Statystyka nie jest więc dodatkiem do fizyki ani zestawem technik obliczeniowych, lecz sposobem myślenia o tym, jak z nieidealnych danych wyciągać możliwie uczciwe wnioski.

Wykład pokazuje filozofię statystycznej analizy danych doświadczalnych na przykładach prostych eksperymentów fizycznych: pomiaru okresu wahadła, zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, prawa Ohma, stygnięcia ciała czy pomiaru współczynnika tarcia. Zamiast koncentrować się na wzorach, proponuje spojrzenie na dane jako na ślad rzeczywistego zjawiska zaburzony przez warunki pomiaru. Kluczowe pytania brzmią: co w danych jest sygnałem, a co szumem? Czym jest model i co to znaczy, że obserwowana zależność jest nim zgodna? Czy pojedynczy pomiar może być podstawą wniosku? Kiedy rozrzut danych jest naturalny, a kiedy wskazuje na problem z doświadczeniem?

Celem wykładu jest pokazanie nauczycielom szkolnym i akademickim, że statystyczne myślenie można wprowadzać już na poziomie szkoły podstawowej i średniej bez formalnego aparatu matematycznego. Wystarczy zmienić akcent: od „oblicz wynik” do „zinterpretuj dane”, od „sprawdź wzór” do „oceń, czy model dobrze opisuje pomiar”, od „błąd pomiarowy” do „niepewność wnioskowania”. Takie podejście lepiej oddaje naturę współczesnej nauki i uczy uczniów, że doświadczenie fizyczne nie polega na uzyskaniu idealnej liczby, lecz na odpowiedzialnym rozumowaniu na podstawie danych.

Warsztaty fakultatywne - liczba miejsc ograniczona / 16

Internet Rzeczy na lekcjach fizyki –od pomiarów do chmury danych. Warsztaty z Raspberry Pi Pico W

Author: Angelika Tefelska¹

¹ *Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki*

Corresponding Author: angelika.tefelska@pw.edu.pl

Podczas warsztatów uczestnicy poznają możliwości wykorzystania Internetu Rzeczy (IoT) w nauczaniu fizyki i przedmiotów STEM. Na przykładzie mikrokontrolera Raspberry Pi Pico W oraz prostych czujników środowiskowych pokażemy, jak realizować szkolne pomiary, analizować dane oraz przysyłać wyniki do chmury Adafruit IO. Zajęcia łączą elementy fizyki, informatyki i matematyki, rozwijając kompetencje cyfrowe uczniów poprzez praktyczne projekty badawcze. Warsztaty bazują na materiałach opracowanych w międzynarodowym projekcie Erasmus+ IoT4Schools, dostarczając gotowych scenariuszy zajęć możliwych do wdrożenia zarówno w szkołach podstawowych, jak i ponadpodstawowych.

Wystąpienia panelowe / 17

Od robotyki do Internetu Rzeczy –jak przygotować uczniów do świata inteligentnych technologii?

Author: Angelika Tefelska¹

¹ *Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki*

Corresponding Author: angelika.tefelska@pw.edu.pl

Wystąpienie prezentuje doświadczenia zdobyte podczas realizacji międzynarodowych projektów Erasmus+ RoboScientists, IoT4Schools oraz ERGO koordynowanych przez Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej. Projekty te pokazują ewolucję edukacji STEM –od robotyki i programowania mikrokontrolerów, przez Internet Rzeczy i analizę danych w chmurze, aż po wykorzystanie środowisk symulacyjnych umożliwiających naukę niezależnie od dostępu do specjalistycznego sprzętu. Przedstawione zostaną przykłady projektów realizowanych przez uczniów oraz możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii na lekcjach fizyki do rozwijania kompetencji badawczych, technicznych i cyfrowych.

Tips & Tricks / 19

„Wystawa w ciemności” –interdyscyplinarna przestrzeń empatii, wyobraźni i kompetencji społecznych

Author: Anna Zajac¹

¹ Nauczycielka fizyki ,chemii i matematyki w Szkole Podstawowej im. Króla Jana III Sobieskiego w Kańczudze, doradczyni metodyczna z fizyki przy Podkarpackim Centrum Nauczycieli w Rzeszowie (Oddział w Przemyśle), opiekunka Klubu Młodego Odkrywcy, autorka innowacji pedagogicznych „Wystawa w ciemności” i „Fizyka w świecie zmysłów” oraz pomysłodawczyni i realizatorka powiatowego konkursu fizycznego „Magiczna fizyka – Czar par”

Corresponding Author: annazj227@gmail.com

Projekt „Wystawa w ciemności” to innowacja pedagogiczna oparta na uczeniu się poprzez doświadczenie, emocje i wielozmysłowe poznawanie świata, wspierająca rozwój empatii, wyobraźni oraz kompetencji społecznych. Uczestnicy zwiedzają pomieszczenie w całkowitej ciemności, a następnie w opaskach na oczach dopasowują kształty, układają puzzle, parują skarpety i grają w „kółko i krzyżyk”.

W przestrzeni wystawy realizowane są lekcje fizyki dotyczące dźwięku, zajęcia z języka polskiego przy omawianiu „Katarynki” a także zajęcia interdyscyplinarne łączące fizykę z innymi przedmiotami. Uczestnicy spotkań uczą się pokonywać lęk, rozwijają wyobraźnię, empatię i lepiej rozumieją wyzwania osób niewidomych i niedowidzących.

Bazar Dobrych Praktyk / 20

Świejące kartki i latarki - obwody elektryczne w praktyce

Author: Anna Zajac¹

¹ Nauczycielka fizyki ,chemii i matematyki w Szkole Podstawowej im. Króla Jana III Sobieskiego w Kańczudze, doradczyni metodyczna z fizyki przy Podkarpackim Centrum Nauczycieli w Rzeszowie (Oddział w Przemyśle), opiekunka Klubu Młodego Odkrywcy, autorka innowacji pedagogicznych „Wystawa w ciemności” i „Fizyka w świecie zmysłów” oraz pomysłodawczyni i realizatorka powiatowego konkursu fizycznego „Magiczna fizyka – Czar par”

Corresponding Author: annazj227@gmail.com

Podczas Bazaru dobrych praktyk uczestnicy wykonają dwa proste projekty pozwalające w atrakcyjny sposób poznać zasady działania obwodów elektrycznych. Pierwszym będzie świecąca kartka z włącznikiem, w której ukryty obwód z taśmy miedzianej, diody LED i baterii powoduje zapalenie światła po zamknięciu obwodu. Drugim będzie miniaturowa latarka z patyczka kreatywnego, taśmy miedzianej, baterii, diody LED i klipsa biurowego pełniącego funkcję wyłącznika. Uczestnicy samodzielnie budują działające modele, wykorzystując pojęcia przewodnika, źródła napięcia, odbiornika oraz zasadę przepływu prądu w obwodzie elektrycznym.

Bazar Dobrych Praktyk / 21

Fizyka, która świeci

Author: Viktoriia Chornobai^{None}

Corresponding Author: viktoriakavic@gmail.com

Czy zwykła laurka może rozświetlić się prawdziwym światłem? Przekonaj się sam! Przy naszym stoisku stworzysz wyjątkową kartkę z działającą diodą LED, odkrywając przy okazji tajniki prostych obwodów elektrycznych. To doskonały przykład lekcji STEAM, która łączy naukę, technologię, inżynierię, sztukę i kreatywne projektowanie w jednym angażującym zadaniu. Uczestnicy poznają pomysł, który zachwyca uczniów, rozwija ich wyobraźnię, myślenie techniczne, umiejętność rozwiązywania problemów oraz kompetencje projektowe. Wyjdź z gotową świecącą laurką i inspiracją do przeprowadzenia efektownych zajęć STEAM, które na długo pozostaną w pamięci dzieci!

Wystąpienia panelowe / 22**Szkolny Festiwal Nauki jako forma edukacji pozalekcyjnej.****Author:** Anna Kaczorowska¹¹ *XIX Liceum Ogólnokształcące im. Powstańców Warszawy***Corresponding Author:** annakaczorowska31@gmail.com

Chciałabym Państwu opowiedzieć o Festiwalu Nauki, który organizuję od kilku lat w moim liceum. Trwa dwa dni. Głównym działaniem są spotkania z wybitnymi gośćmi: podróżnikami, lekarzami, uczonymi - fizykami, astronomami (i ze Sławoszem). Ale nie tylko. Również młodzież prezentuje swoje osiągnięcia. Rokrocznie uczestnicy koła fizycznego prezentują doświadczenia. Są prezentacje koła dramatycznego, biologicznego. W tym czasie robimy wystawę zgłoszonych na konkurs fizyczny fotografii zjawisk fizycznych.

Sesja posterowa / 23**Czy mamy ciężar****Author:** Ludwik Lehman¹¹ *II Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika w Głogowie***Corresponding Author:** ludwiklehman@gmail.com

Na podstawie elementarnej fizyki można stwierdzić, że ciężaru nie można „mieć”, skoro jest to siła działająca z zewnątrz. Nie można też go odczuwać i w dodatku jest to siła pozorna. Zobaczmy jak opisywać zjawiska na powierzchni Ziemi w lokalnym układzie inercyjnym czyli w układzie spadającym swobodnie. W takim układzie nie ma siły grawitacji (ciężaru). Zasygnalizujemy, jakie stąd płyną wnioski dla nauczania fizyki na wszystkich etapach edukacyjnych.

Warsztaty / 24**Zrozumieć lęk i depresję u dzieci i młodzieży****Authors:** Marta Kuty-Pachecka¹; Ewa Piwowarczyk¹¹ *Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego***Corresponding Authors:** ewa.piwowarczyk@uwr.edu.pl, marta.kuty-pachecka@uwr.edu.pl

Zaburzenia lękowe i depresyjne należą do najczęściej występujących problemów zdrowia psychicznego dzieci i młodzieży, istotnie wpływając na ich funkcjonowanie edukacyjne, społeczne i emocjonalne. Celem warsztatu jest przedstawienie charakterystyki najczęstszych zaburzeń lękowych i depresyjnych wieku rozwojowego oraz omówienie czynników ryzyka, objawów i możliwości wczesnej interwencji w środowisku szkolnym. Szczególna uwaga zostanie poświęcona roli nauczycieli i specjalistów szkolnych w identyfikowaniu niepokojących sygnałów, budowaniu relacji wspierającej oraz podejmowaniu działań pomocowych. Omówione zostaną również podstawowe zasady postępowania w sytuacji występowania myśli i zachowań samobójczych u uczniów. Warsztat ma charakter praktyczny i opiera się na aktualnej wiedzy psychologicznej oraz doświadczeniach pracy z dziećmi i młodzieżą.

Warsztaty / 25

Słodka magia polimerów organicznych**Author:** Joanna Biel-Kiepusa^{None}**Corresponding Author:** joanna.biel.kiepusa@wp.pl

Podczas warsztatów pokażemy, jak w praktyce, poprzez modelowanie i eksperymenty, uczniowie mogą zrozumieć, czym są polimery, jakie mają właściwości i gdzie występują w codziennym życiu oraz przyrodzie. Wspólnie odkryjemy „słodką magię” polimerów organicznych i ich niezwykle zastosowania, łącząc teorię z praktyką w inspirujący i zabawny sposób!

Sesja posterowa / 26

Z Genewy do Polskich Szkół - Nauka, która przekracza granice**Author:** Marietta Koźlarek-Bartol¹¹ *Zespół Szkół im. Józefa Wybickiego w Ratajach***Corresponding Author:** biuro.markoz@gmail.com

„Z Genewy do Polskich Szkół” to projekt edukacyjny stworzony przez uczestników polskiej edycji programu dla nauczycieli w CERN. Jego celem jest przybliżanie dzieciom i młodzieży świata współczesnej fizyki, najnowszych odkryć naukowych oraz pracy badaczy zajmujących się poznawaniem podstawowych praw rządzących Wszechświatem.

CERN, czyli Europejska Organizacja Badań Jądrowych, to jeden z największych i najważniejszych ośrodków naukowych na świecie. Znajduje się w pobliżu Genewy, na granicy Szwajcarii i Francji. Naukowcy z wielu krajów prowadzą tam badania z wykorzystaniem zaawansowanych akceleratorów cząstek, w tym Wielkiego Zderzacza Hadronów LHC. Dzięki realizowanym eksperymentom możemy lepiej zrozumieć budowę materii, pochodzenie Wszechświata oraz zjawiska zachodzące na poziomie najmniejszych cząstek.

W ramach projektu lokalni ambasadorzy CERN odwiedzają szkoły, przedszkola, pikniki naukowe i wydarzenia edukacyjne. Podczas interaktywnych lekcji uczniowie poznają budowę atomu, cząstki elementarne, zasadę działania akceleratorów i detektorów oraz historię najważniejszych odkryć dokonanych w CERN.

Zajęcia nie ograniczają się jednak do teorii. Uczestnicy wykonują doświadczenia, analizują ślady cząstek, rozwiązują naukowe zagadki, pracują w zespołach oraz wcielają się w rolę badaczy. Poprzez eksperymentowanie i wspólne poszukiwanie odpowiedzi przekonują się, że fizyka może być fascynującą przygodą, a wielka nauka jest dostępna również dla młodych ludzi.

Projekt pokazuje, że droga do poznawania Wszechświata może rozpocząć się w każdej szkolnej sali. Łączymy doświadczenia zdobyte w CERN z edukacją lokalną, rozwijając ciekawość, kreatywność, umiejętność współpracy i odwagę w zadawaniu pytań.

Słowa kluczowe: CERN, fizyka cząstek elementarnych, edukacja, eksperymenty, popularyzacja nauki, innowacyjne metody nauczania

Wystąpienia panelowe / 27

Holografia szkolna w duchu Critical Making: jak z uczniami tworzyć i rozumieć hologramy**Author:** Artur Sobczyk¹¹ *Wydział Fizyki PW*

Corresponding Author: artur.sobczyk@pw.edu.pl

Holografia może stać się w szkole nie tylko efektownym pokazem, lecz także zadaniem projektowym łączącym optykę, druk 3D czy majsterkowanie. W wystąpieniu pokażę, jak wraz z uczniami naświetlać hologramy przy użyciu własnego, wydrukowanego w technologii 3D układu oraz tanich, łatwo dostępnych elementów. Opowiem o doświadczeniach, ograniczeniach i potencjale tej metody w duchu Critical Making: uczenia przez krytyczne, świadome i twórcze konstruowanie.

Warsztaty / 28

Zróbmy hologram w szkole: praktyczne warsztaty z holografii

Author: Artur Sobczyk¹

¹ Wydział Fizyki PW

Corresponding Author: artur.sobczyk@pw.edu.pl

Podczas warsztatów uczestnicy wykonają prosty hologram w warunkach możliwych do odtworzenia w szkole. Praca będzie odbywać się w małych, sześciuosobowych grupach, z wykorzystaniem własnego, drukowanego w 3D układu do naświetlania hologramów oraz tanich, łatwo dostępnych elementów. Zajęcia pokażą, jak przełożyć idee z wystąpienia o holografii i Critical Making na praktyczne działanie uczniowskie: budowanie, ustawianie, testowanie i analizowanie prostego układu optycznego.

Wystąpienia panelowe / 29

Od instrukcji do innowacji: rola projektów w nowoczesnym laboratorium fizyki

Author: Katarzyna Rutkowska^{None}

Co-author: Izabela Ducin

Corresponding Authors: izabela.ducin@pw.edu.pl, kararzyna.rutkowska@pw.edu.pl

W pracy przedstawiono zmianę podejścia do kształcenia z zakresu fizyki doświadczalnej na Wydziale Fizyki PW: od schematycznych ćwiczeń laboratoryjnych i analizy hipotetycznych danych do modelu opartego na aktywnej pracy badawczej. Zaprezentowany „Praktyczny Warsztat Badawczy Fizyka” angażuje studentów w projektowanie eksperymentów, analizę wyników, ocenę rówieśniczą oraz realizację długoterminowych projektów badawczych.

Sesja posterowa / 30

Tworzyć i rozumieć: rola przestrzeni twórczych typu makerspace w przeciwdziałaniu dezinformacji

Author: Katarzyna Rutkowska¹

Co-authors: Izabela Ducin ; Jan Bolek ; Mirosław Brzozowy ; Karol Kakarenko ; Artur Sobczyk

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki

Corresponding Authors: karol.kakarenko@pw.edu.pl, izabela.ducin@pw.edu.pl, jan.bolek@pw.edu.pl, katarzyna.rutkowska@pw.edu.pl, artur.sobczyk@pw.edu.pl, mirosław.brzozowy@pw.edu.pl

Przestrzenie twórcze typu makerspace zyskują na znaczeniu w edukacji STEM, oferując rozwój kompetencji cyfrowych oraz praktyczne uczenie się poprzez realizację projektów. Projekt Erasmus+ „Critical Making” proponuje podejście łączące działania projektowe, edukację cyfrową i elementy AI z kształtowaniem krytycznego myślenia. Szczególną rolę odgrywają projekty ekologiczne, sprzyjające analizie danych oraz wiarygodności informacji. Makerspace staje się tu przestrzenią nie tylko tworzenia, lecz także refleksji i skutecznego przeciwdziałania dezinformacji.

Warsztaty / 31

Metoda stacji pomiarowych w nauczaniu problemowym. Jak nauczyć nie mówiąc, a działając i nie rozwiązaniem, a problemem.

Author: Jan Jarzyna¹

¹ Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Corresponding Author: j.jarzyna.nauczyciel@gmail.com

Metoda stacji pomiarowych w nauczaniu problemowym. Jak nauczyć nie mówiąc, a działając i nie rozwiązaniem, a problemem.

Warsztat przedstawi metodę stacji pomiarowych wraz z jej zaletami i uwagami technicznymi na przykładzie jednej lekcji dotyczącej niepewności pomiarowej. Warsztaty obejmą też gotowe materiały do przeprowadzenia jej w klasie oraz propozycje problemów do podobnych lekcji.

Wystąpienia panelowe / 32

Wpływ pracy z modelami wektorów na rozumienie pojęcia wektora w fizyce

Author: Małgorzata Szymura^{None}

Corresponding Author: gosia-czka@wp.pl

Jak pomóc uczniom zrozumieć pojęcie wektora i jego rolę w fizyce? Podczas wystąpienia zostaną przedstawione wyniki badań dotyczących wykorzystania modeli wektorów w nauczaniu metodą Inquiry-Based Learning (IBL). Zaprezentowane zostaną przykłady pracy z modelami oraz ich wpływ na rozumienie cech wektora i zagadnień związanych z ruchem po okręgu. Omówione zostaną także korzyści wynikające z wprowadzania modelowania wektorów już na wcześniejszych etapach edukacji oraz jego znaczenie dla rozwijania myślenia analitycznego uczniów.

Wystąpienia panelowe / 33

Zastosowanie MS Excela w rozwiązywaniu zadań z fizyki. Czy możemy znaleźć analityczną formułę na podstawie obliczeń numerycznych w MS Excelu?

Author: Paweł Perkowski¹

¹ Wojskowa Akademia Techniczna

Corresponding Author: pawel.perkowski@wat.edu.pl

W dydaktyce fizyki w szkole średniej często brakuje kompetencji matematycznych, które mogłyby ułatwić i sformalizować matematyczny opis zjawisk fizycznych. Problem ten dotyczy całkowania i różniczkowania. Okazuje się, że niektóre zagadnienia, które wymagają różniczkowania lub całkowania, możemy rozwiązać numerycznie w MS Excelu. Ponadto, wykorzystując narzędzie do optymalizacji wielokryterialnej Solver, wbudowane w MS Excelu, możemy znaleźć formuły analityczne, czyli tak jakby wyprowadzić wzór bez całkowania czy różniczkowania. Przedstawię dwa przykłady dotyczące całkowania (sumowania) numerycznego.

Wystąpienia panelowe / 34

Animacje w MS PowerPoint jako efektywne narzędzie do przedstawiania dynamicznych zjawisk fizycznych w praktyce wykładowej

Author: Paweł Perkowski¹

¹ *Wojskowa Akademia Techniczna*

Corresponding Author: pawel.perkowski@wat.edu.pl

Wiemy, że obraz / schemat / zdjęcie / rysunek / wykres lepiej przemawiają do odbiorcy niż wiele zdań opisu czy wzory. Dlatego podczas wykładów wykorzystujemy te elementy graficzne. MS PowerPoint umożliwia także tworzenie animacji. W swojej praktyce wykładowej wykorzystuję animacje do prezentacji dynamicznych zjawisk fizycznych. Przedstawię, jak wprowadzać animacje w prezentacjach przygotowanych w MS PowerPoint oraz zaprezentuję szereg przykładów takich animacji.

Bazar Dobrych Praktyk / 35

Zabawka i gra na lekcji fizyki – ruch obrotowy w teorii i praktyce

Author: Olha Fekete¹

¹ *Zespół szkół nr129 w Warszawie*

Odwiedź stanowisko i zobacz, jak połączyć konstruowanie z grywalizacją na lekcji fizyki. Zaprezentuję dobrą praktykę angażującą uczniów w trudny temat ruchu obrotowego. Na stanowisku zrobisz bączek z prostych materiałów oraz zagraasz w autorską, fizyczną wersję gry „Dobble”, która pozwala uczniom błyskawicznie i bezstresowo opanować wzory oraz symbole z tematu. Zainspiruj się do działania!

Tips & Tricks / 36

Jak płynie prąd?

Author: Ludwik Lehman¹

¹ *II Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika w Głogowie*

Corresponding Author: ludwiklehman@gmail.com

Dlaczego po połączeniu przewodem obu biegunów baterii płynie prąd, którego natężenie jest w każdym przekroju przewodu takie same? Przecież im dalej od biegunów, tym słabsze jest pole elektryczne baterii. Wyjaśnienie jest mało znane i zaskakujące.

Warsztaty / 37

Wchodzisz w układ? –metoda dociekania naukowego

Authors: Hanna van Loon¹; Marta Młyńczyk²

¹ Nauczycielka fizyki, edukatorka, IB physics teacher - Prywatne Liceum Gaudium Et Studium, ul. Świętego Michała 50 M, 61-118 Poznań oraz Liceum Ogólnokształcące nr XVII w Poznaniu, Osiedle Czecha 59, 60-101 Poznań,

² Nauczyciel fizyki w Liceum Ogólnokształcącym Nr XII im. Bolesława Chrobrego we Wrocławiu, doradca metodyczny z zakresu fizyki i informatyki w DODN we Wrocławiu Filia w Wałbrzychu

Corresponding Author: mlynczykkm@gmail.com

Warsztaty z metody dociekania naukowego IBL związane z drganiami i ich opisem na różnych etapach edukacji. Wykorzystanie prostych przyrządów i materiałów. Działania interdyscyplinarne i badawcze.

Sesja posterowa / 38

Wyprowadzenie I zasady termodynamiki na podstawie mikroskopowej analizy zachowania cząsteczek gazu doskonałego

Author: Krzysztof Rębilas^{None}

Corresponding Author: krzysztof.rebilas@ur.krakow.pl

Mikroskopowa analiza ruchu cząsteczek gazu zderzających się z przesuwającym się tłokiem pozwala znaleźć związek między pracą siły zewnętrznej a zmianą całkowitej energii kinetycznej cząsteczek, czyli wyprowadzić I zasadę termodynamiki $dU = -pdV$. Rozumowanie prowadzone jest w duchu analizy stosowanej przy wyprowadzaniu kinetycznego równania gazu doskonałego.

Literatura:

K. Rębilas, "A Microscopic Perspective on the Work Done by an Ideal Gas," The Physics Teacher 61, 699–701 (2023).

Tips & Tricks / 39

Obopólne korzyści ze współpracy szkoły z wyższymi uczelniami

.

Author: Jarosław Krakowski¹

¹ I Liceum ogólnokształcące w Sokołowie Podlaskim

Corresponding Author: jarkrak@wp.pl

Obopólne korzyści ze współpracy szkoły z wyższymi uczelniami na przykładzie współpracy I Lo w Sokołowie Podlaskim z Wydziałem Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Celem prezentacji jest przedstawienie korzyści, jakie płyną dla szkół i uczelni ze wzajemnej współpracy. Istotnym zadaniem liceów jest przygotowanie uczniów do dalszego etapu edukacji – studiów wyższych. Uczniowie, szczególnie z miejscowości odległych mają niewiele możliwości bezpośredniego zapoznania się z funkcjonowaniem wyższych uczelni. Baza dydaktyczna szkół często nie pozwala na przeprowadzanie zajęć typu laboratoryjnego.

Nawiązanie współpracy z uczelnią wyższą pozwala nadrobić te niedostatki, a także, co jest bardzo istotne, wziąć udział w projektach edukacyjnych organizowanych przez uczelnię.

Pozwala to na znaczne poszerzenie oferty edukacyjnej szkoły i poprzez to lepsze przygotowanie uczniów do kontynuowania nauki na uczelniach wyższych.

Uczelnie wyższe uzyskuje możliwość szerokiego zapoznania kandydatów ze swoją ofertą edukacyjną.

Uczelnie zyskują kandydatów lepiej przygotowanych do studiów pod względem dydaktycznym a także społecznym – mających lepsze wyobrażenie o zasadach funkcjonowania uczelni i przebiegu studiów.

Uczelnie zyskują partnerów do prowadzonych przez siebie projektów edukacyjnych

Warsztaty / 40

Pokój zagadek jako pomysł na lekcję

Author: Anna Baran¹

¹ Prywatna Szkoła Podstawowa nr 98 Didasko

Corresponding Author: aniab.kmo@gmail.com

Warsztaty składają się z dwóch części. W pierwszej części pokażę sposoby podziału uczniów na grupy, a następnie uczestnicy-nauczyciele przejdą konkretny pokój zagadek przygotowany z myślą o lekcji utrwalającej w klasie siódmej. Wyzwaniami będą zadania i krótkie doświadczenia dotyczące ciśnienia na etapie szkoły podstawowej.

W drugiej części porozmawiamy o tym, jak taki pokój zagadek / escape room przeprowadzić w klasie. Przedstawię praktyczne wskazówki. Podpowiem, skąd wziąć pomysły. Jak do tego wykorzystać narzędzia AI i Canvę.

Uwaga! Podobny warsztat prowadziłam podczas 49. Zjazdu Fizyków Polskich w Katowicach w 2025 r. Wtedy dotyczył on drgań i dźwięków. Teraz – ciśnienia.

Tips & Tricks / 41

Emocjonująca fizyka –czyli jak korzystać z zasobów IYPT

Author: Dobromiła Szczepaniak¹

¹ Akademickie Liceum Ogólnokształcące Politechniki Wrocławskiej

Corresponding Author: dobnosz@gmail.com

Turniej Młodych Fizyków to wyjątkowa forma pracy z uczniami, rozwijająca samodzielność badawczą, umiejętność argumentacji, współpracy i komunikacji naukowej. To także szkoła radzenia sobie z emocjami, które towarzyszą eksperymentom, wystąpieniom, pracy zespołowej i rywalizacji. Od kilkunastu lat przygotowuję uczniów do udziału w turnieju. Podczas panelu podzielę się doświadczeniami z organizacji treningów, budowania zespołu oraz wspierania uczniów w przygotowaniach do zawodów, pokazując, że w Turnieju Młodych Fizyków równie ważne jak fizyka są ludzie i emocje.

Wystąpienia panelowe / 42**Materiały, inspiracje i możliwości dla nauczycieli od Obserwatorium Fal Grawitacyjnych LIGO****Author:** Aleksander Kołodziej¹¹ 25. SLO im. Marzeny Okońskiej w Warszawie oraz LO "Żagle" Stowarzyszenia "Sternik"**Corresponding Author:** aleksanderjankolodziej@gmail.com

Jak przenieść obserwatorium fal grawitacyjnych LIGO do własnej klasy? Poznamy możliwości jakie otwiera LIGO przed światem edukacji... i wspólnie zapolujemy na czarne dziury!!!

Wystąpienia panelowe / 43**W drodze do Olimpiady Fizycznej****Author:** Dobromiła Szczepaniak¹¹ Akademiczne Liceum Ogólnokształcące Politechniki Wrocławskiej**Corresponding Author:** dobnosz@gmail.com

Olimpiada Fizyczna to wymagające, ale rozwijające doświadczenie dla uczniów szkół ponadpodstawowych. Wystąpienie zawiera refleksje z pracy z uczniami przygotowującymi się do olimpiady w ALO Politechniki Wrocławskiej. Omawiam, jak zachęcać i wspierać uczniów na początku przygotowań oraz jak rozpoznawać potencjał olimpijski w codziennej pracy. Pokazuję przykłady zadań i stopniowe wprowadzanie do ich rozwiązywania, także w pracy grupowej. Poruszam też temat pracy z pojedynczymi zdolnymi uczniami i sposobów ich motywowania. Wskazuję źródła wsparcia dla nauczycieli oraz opisuję finały olimpiady i ich wpływ na uczestników i nauczycieli.

Warsztaty / 44**Nauczyciel fizyki w nowym wymiarze przyrody. Prosto i efektywnie - działanie i sprawczość na lekcjach fizyki i przyrody.****Author:** Piotr Knapiek¹¹ Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 3**Corresponding Author:** knapekpiotr@outlook.com

Warsztaty są praktyczną odpowiedzią na wyzwania nowej podstawy programowej z przyrody i fizyki. Celem zajęć jest pokazanie, jak fizyk –zarówno na swoim przedmiocie, jak i w roli nauczyciela przyrody –może realizować nowe wymagania w sposób prosty, tani i angażujący uczniów. Podczas spotkania uczestnicy samodzielnie przetestują łatwe w przygotowaniu doświadczenia z przedmiotów codziennego użytku (rozszerzalność cieplna gazów, opór powietrza, konwekcja) oraz dowiedzą się, jak rozwijać sprawczość młodzieży poprzez pracę z aktualnymi danymi środowiskowymi IMGW. Każdy uczestnik otrzyma gotowe scenariusze lekcji oraz kompletne karty pracy.

Sesja posterowa / 45

Nauki Przyrodnicze na scenie - dlaczego warto?

Author: Małgorzata Nowak¹

¹ *I Liceum Ogólnokształcące im. Rodu Leszczyńskich w Lesznie*

Corresponding Author: mnowakg@gmail.com

Science on Stage Europe 2026 to międzynarodowe wydarzenie gromadzące nauczycieli przedmiotów przyrodniczych, matematyki, informatyki, techniki oraz edukacji STEAM z całej Europy. Konferencja stanowi przestrzeń do wymiany doświadczeń, prezentacji innowacyjnych projektów edukacyjnych oraz nawiązywania współpracy międzynarodowej.

Prezentowany plakat ukazuje ideę interdyscyplinarnego podejścia do nauczania, w którym nauka, technologia, inżynieria, sztuka i matematyka wzajemnie się uzupełniają, tworząc inspirujące środowisko uczenia się.

Wystąpienia panelowe / 46

Nowoczesne doświadczenia szkolne cyfrowymi czujnikami PASCO

Author: Tomasz Sobiepan¹

¹ *Image Recording Solutions Sp. z o.o.*

Corresponding Author: tomasz.sobiepan@gmail.com

Nowe podstawy programowe przewidują uczenie się przez odkrywanie i stosowanie metody dociekania naukowego. Nauczyciel stwarza więc sytuacje dydaktyczne, a nie uczy – uczeń uczy się sam. Cyfrowe czujniki pomiarowe mogą okazać się nieodzowne, dzięki ich kluczowym zaletom: obserwowaniu wyników doświadczenia w czasie rzeczywistym, zastosowaniu technologii bliskiej uczniom i angażującej ich oraz znacznemu skróceniu czasu przeprowadzania i omawiania doświadczeń na lekcji. Nie wolno jednak dopuścić do sytuacji, w której komputer wykonuje pracę za uczniów.

Wystąpienie zostało przygotowane jako ciąg doświadczeń, z których uczestnicy sami mogą wyciągnąć wnioski i uzasadnienia postawionych tez. Tak, jak podczas nowoczesnej lekcji fizyki, zgodnej z nową podstawą programową.

Wystąpienia panelowe / 47

”Czy dawne metody nauczania fizyki i matematyki mogą mieć zastosowanie współcześnie?”

Author: Michał Palczewski^{None}

Corresponding Author: michalsmile@tlen.pl

Bardzo interesujące jest spojrzenie na metody nauczania fizyki w różnych czasach i w różnych miejscach na świecie. Jedną z metod jest ta stosowana kilkadziesiąt lat temu w Polsce, w czasie gdy poziom nauczania był bardzo wysoki. Choćby czasy były inne (m.in. ze względu na większe wymagania względem uczniów, lepszą dyscyplinę oraz większą liczbę godzin w tygodniu), wydaje mi się, że co najmniej część z tych narzędzi można zastosować współcześnie. Autor wystąpienia, który kilka lat uczył fizyki w gimnazjum i w liceum, zarówno w programie polskim, jak i programie IGCSE oraz IB, z powodzeniem stosował różne elementy z tych znanych dawniej. Przynosiło to dobre rezultaty, podnosiło poziom nauczania i pozwalało uczniom spojrzeć na fizykę szerzej niż to zakładał program szkolny. Większa dyscyplina na lekcji i szacunek do nauczyciela, rozwiązywanie prostych, jak

również bardzo trudnych zadań teoretycznych, wyższy poziom matematyki, pokazy (a współcześnie także różne filmiki z Internetu), wycieczki do reaktora jądrowego, udział w konkursach, przybliżanie historii fizyki, w tym sylwetek naukowców, to wszystko pomagało w rozwoju uczniów i podnosiło poziom. Mając doświadczenie z uczniami z różnych krajów, ciekawe jest również porównanie, jaki poziom mogą oni reprezentować. W wystąpieniu autor omawia wybrane aspekty związane z tymi zagadnieniami.

Bazar Dobrych Praktyk / 48

Od nanostruktur półprzewodnikowych do szkolnego laboratorium – jak przenieść atmosferę badań naukowych do szkoły

Author: Aleksandra Wierzbicka¹

¹ 1. Społeczna Szkoła Podstawowa nr 1 STO im. Jana Nowaka-Jeziorańskiego. 2. Instytut Fizyki PAN

Corresponding Author: aleksandra.wierzbicka@zsosto.pl

Od nanostruktur półprzewodnikowych do szkolnego laboratorium – jak przenieść atmosferę badań naukowych do szkoły
Aleksandra Wierzbicka^{1,2}

1Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa
2Społeczna Szkoła Podstawowa nr 1 STO im. Jana Nowaka-Jeziorańskiego, ul. Nowoursynowska 139U, 02-776 Warszawa

Praca czynnego naukowca może stać się cenną inspiracją dla edukacji szkolnej. W swoim wystąpieniu pokażę, jak doświadczenia zdobyte podczas badań strukturalnych nanostruktur półprzewodnikowych z wykorzystaniem wysokorozdzielczej dyfrakcji rentgenowskiej przekładam na codzienną pracę z uczniami szkoły podstawowej. Przedstawię przykłady doświadczeń, projektów oraz zajęć koła fizycznego, podczas których uczniowie poznają elementy metody naukowej, samodzielnie eksperymentują i hodują kryształy. Opowiem również, w jaki sposób kontakt z prawdziwym laboratorium badawczym oraz rozmowy o współczesnej fizyce i pracy naukowca rozwijają ciekawość poznawczą, umiejętność krytycznego myślenia oraz motywację do odkrywania świata.

Na co dzień pracuję jako fizyk doświadczalny w Instytucie Fizyki PAN, gdzie zajmuję się badaniami strukturalnymi materiałów półprzewodnikowych i nanostruktur z wykorzystaniem wysokorozdzielczej dyfrakcji rentgenowskiej. Równocześnie od pięciu lat uczę fizyki w szkole podstawowej. Połączenie tych dwóch ról pozwala mi przenosić do szkolnej pracowni nie tylko wiedzę akademicką, ale przede wszystkim sposób myślenia charakterystyczny dla pracy naukowej.

Podczas wystąpienia przedstawię przykłady działań realizowanych na lekcjach fizyki oraz podczas prowadzonego przeze mnie koła fizycznego, którego celem jest rozwijanie zainteresowania fizyką poprzez samodzielne eksperymentowanie. Staram się, aby uczniowie nie byli jedynie odbiorcami gotowych informacji, lecz aktywnymi uczestnikami procesu poznawania świata – stawiali pytania, planowali doświadczenia, obserwowali zjawiska i samodzielnie analizowali uzyskane wyniki. Zajęcia koła fizycznego obejmują zagadnienia związane z podstawą programową dla klas 7 i 8, ale są realizowane przede wszystkim poprzez praktyczne działania. Uczniowie samodzielnie badają zjawiska związane z elektrycznością i magnetyzmem, budując proste układy do demonstracji ładunków elektrostatycznych czy elektromagnesów. Eksperymentują z energią i jej przemianami, obserwują właściwości fal mechanicznych, badają zjawiska optyczne związane z soczewkami, odbiciem i załamaniem światła oraz analizują zjawiska zachodzące w otaczającym ich świecie, takie jak np. napięcie powierzchniowe.

Szczególne miejsce w tej działalności zajmuje wzrost kryształów. Uczniowie prowadzą własne hodowle kryształów z roztworów soli, obserwują wpływ warunków eksperymentu na otrzymywane struktury oraz poznają fizyczne i chemiczne podstawy procesów krystalizacji. Zajęcia te są okazją do rozmów o strukturze kryształów, metodach ich otrzymywania oraz znaczeniu materiałów krystalicznych we współczesnej technologii. Wprowadzam również elementy historii nauki, omawiając dorobek Jana Czochochalskiego i znaczenie jego metody wzrostu monokryształów dla rozwoju elektroniki i technologii półprzewodnikowych. Otrzymane kryształy uczniowie prezentują w Ogólnopolskim Konkursie Wzrostu Kryształów.

Ważnym elementem mojej pracy jest również przybliżanie uczniom realiów pracy naukowca poprzez

wizyty w laboratoriach badawczych, rozmowy o współczesnych badaniach oraz pokazywanie, w jaki sposób wiedza zdobywana w szkole prowadzi do zaawansowanych technologii. Dzięki temu uczniowie mogą zobaczyć związek pomiędzy prostym doświadczeniem wykonanym w klasie a badaniami prowadzonymi z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury naukowej. Podczas wystąpienia chciałabym pokazać, że atmosfera laboratorium badawczego może być obecna również w szkole podstawowej. Nie wymaga ona kosztownego wyposażenia, lecz stworzenia przestrzeni do samodzielnego eksperymentowania, zadawania pytań i poszukiwania odpowiedzi. Doświadczenie czynnego naukowca może stać się inspiracją do budowania u uczniów ciekawości poznawczej, krytycznego myślenia i przekonania, że fizyka jest nauką, którą można odkrywać własnymi rękami.

Wystąpienia panelowe / 49

„Znów za rok matura, za rok cały...”

Author: Zbigniew Łuczka¹

¹ *Wojewódzki Ośrodek Metodyczny w Gorzowie Wielkopolskim, I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Gorzowie Wielkopolskim*

Corresponding Author: zbigniew.luczka@gmail.com

Zbigniew Łuczka
Wojewódzki Ośrodek Metodyczny w Gorzowie Wielkopolskim
I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Gorzowie Wielkopolskim

Egzamin maturalny z fizyki daje mi sporo informacji o tym, jak uczniowie radzą sobie z kluczowymi umiejętnościami. Podczas wystąpienia pokażę krok po kroku, jak analizuję wyniki matury z fizyki w mojej szkole w oparciu zasady pomiaru dydaktycznego i podstawę programową tego przedmiotu [1]. Opowiem też, jak na ich podstawie planuję pracę w kolejnym roku szkolnym.

Pokażę przykłady działań, które pomagają motywować uczniów do pracy na lekcjach i samodzielnej nauki. Przedstawię kilka prostych sposobów na lepsze zrozumienie wybranych zagadnień i rozwijanie umiejętności przekrojowych [2].

Na zakończenie opowiem o konkursie „Niuton nie pyton” dla uczniów szkół podstawowych, który powstał w 2014 roku i ma na celu popularyzację fizyki. Będzie to zapewne wystąpienie z cyklu „Znacie? To posłuchajcie!”.

Słowa kluczowe: egzamin maturalny z fizyki, analiza wyników egzaminu maturalnego, planowanie pracy nauczyciela.

Bibliografia:

- [1] Ministerstwo Edukacji i Nauki, Wymagania egzaminacyjne będące podstawą przeprowadzania egzaminu maturalnego od 2023 r. (Formuła 2023) –fizyka. Warszawa 2022, MEiN.
- [2] Brown C. P., Roediger III H. L., McDaniel M. A., Harvardzki podręcznik skutecznego uczenia się, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa 2021.

Sesja posterowa / 50

Festyn naukowy FeNIKS –gdy uczniowie uczą uczniów

Author: Urszula Setlak¹

¹ *XXVIII LO im. Jana Kochanowskiego w Warszawie*

Corresponding Author: setlak.urszula@gmail.com

„Pozwól mi zrobić, a zrozumiem”. Wzorem Konfucjusza oddajemy w ręce uczniów nie tylko doświadczenie, ale i nauczanie, aby sami mogli przy tym więcej zrozumieć i łatwiej się nauczyć. Nasi uczniowie przeprowadzają doświadczenia, prowadzą warsztaty, gry i zabawy z zakresu nauk przyrodniczych. Opowiadają i wyjaśniają, a przede wszystkim pobudzają u gości zainteresowanie nauką. Taki festyn może poprowadzić każda szkoła. Jak zacząć? Co jest potrzebne? Czego się wystrzegać? O tym i o innych sprawach opowiem krótko i z przykładami.

Bazar Dobrych Praktyk / 51

Balonik pełen fizyki –ilościowa analiza znanego doświadczenia chemicznego

Author: Kacper Paszczyk¹

¹ *Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych, Uniwersytet Warszawski*

Corresponding Author: kacper.paszczyk@gmail.com

Znane doświadczenie z reakcją sody oczyszczonej i octu można wykorzystać nie tylko jako efektowny pokaz chemiczny, ale także jako ilościowy eksperyment łączący chemię, fizykę i matematykę. Na stanowisku będzie możliwość samodzielnego wykonania doświadczenia i pomiaru objętości wydzielonego dwutlenku węgla. Wyniki będą na bieżąco przedstawione na wykresie generowanym w Pythonie. Stoisko pokaże, jak proste doświadczenie może stać się okazją do analizy danych, wyznaczania zależności proporcjonalnych oraz wprowadzenia idei dopasowania metodą najmniejszych kwadratów.

Sesja posterowa / 52

Fizyka i psychologia w rozwoju dziecka –dlaczego nie warto zwlekać z odkrywaniem świata?

Author: MARIA RUT-MARCINKOWSKA^{None}

Corresponding Author: majarut@poczta.onet.pl

Pierwsze lata życia dziecka to okres największej plastyczności mózgu i wyjątkowej podatności na uczenie się poprzez działanie. Psychologia rozwojowa i neurobiologia wskazują, że wiek przedszkolny jest optymalnym momentem do rozwijania myślenia naukowego poprzez obserwację i eksperymentowanie. Plakat przedstawia zależności między rozwojem mózgu, psychologią i edukacją przyrodniczą oraz zwraca uwagę na konsekwencje przesuwania nauki fizyki i innych nauk przyrodniczych na późniejsze etapy kształcenia, mimo że ich podstawy mogą być skutecznie rozwijane już u najmłodszych dzieci.

Warsztaty / 53

Nauczanie przez dociekanie naukowe w praktyce –od ciekawości ucznia do świadomego projektowania doświadczeń.

Author: Anna Bekas¹

¹ *Szkoła Podstawowa Nr 62 im. kmdra por. Franciszka Dąbrowskiego w Krakowie*

Corresponding Author: bekas.anna.sp62@gmail.com

Warsztat prezentuje metodę dociekania naukowego (Inquiry Based Learning –IBL) jako sposób rozwijania ciekawości, samodzielności i myślenia naukowego uczniów podczas zajęć z fizyki i innych przedmiotów przyrodniczych. Uczestnicy przejdą cykl dociekania naukowego - od postawienia pytania badawczego, przez formułowanie hipotez, planowanie i przeprowadzanie doświadczeń, analizę wyników, aż po wyciąganie wniosków. Następnie, z perspektywy nauczyciela, zaprojektują własne aktywności zgodne z metodą IBL. Warsztat ma charakter praktyczny i dostarcza inspiracji do wdrażania tej metody na różnych etapach edukacyjnych.

Warsztaty / 54

Wykorzystanie mikrokontrolerów w nauczaniu fizyki

Author: Andrzej Marczak^{None}

Corresponding Author: marczakandrzej@gmail.com

Na warsztatach chcę zaprezentować wykorzystanie płytek z mikrokontrolerami takich jak Arduino, Raspberry Pi Pico, Micro:bit czy ESP32 w nauczaniu fizyki. Głównym obszarem zastosowań jest oczywiście wspomaganie wykonywania doświadczeń. Zaprezentuję kilka doświadczeń z wykorzystaniem mikrokontrolerów oraz zaproszę uczestników do wykonania prostych pomiarów i doświadczeń.

Warsztaty / 55

Od badania do rozwiązania –projektowanie inżynierskie na lekcjach fizyki

Author: Monika Kokosza¹

¹ Szkoła Podstawowa nr 357 im. Mikołaja Kopernika w Warszawie

Corresponding Author: monikakokosza13@gmail.com

Jak zaplanować lekcję fizyki, podczas której uczniowie nie tylko poznają prawa fizyki, ale wykorzystują je do rozwiązywania rzeczywistych problemów? Podczas warsztatu uczestnicy poznają praktyczny model realizacji projektów STEAM, w którym punktem wyjścia jest badanie wybranego zjawiska fizycznego. Krótka aktywność oparta na metodzie Inquiry Based Learning (IBL) pozwoli uczestnikom sformułować pytania badawcze, postawić hipotezy, zaplanować doświadczenie oraz wyciągnąć wnioski, które staną się podstawą do świadomego projektowania rozwiązania.

W części praktycznej uczestnicy przejdą przez pełny proces projektowania inżynierskiego –od analizy problemu, poprzez projektowanie, budowę i testowanie prototypu, aż do jego modyfikacji na podstawie uzyskanych wyników. Cały proces będzie dokumentowany z wykorzystaniem autorskiego „Dziennika Inżyniera”, wspierającego planowanie badań, analizę danych oraz ocenę skuteczności kolejnych rozwiązań.

Warsztat pokaże, jak z wykorzystaniem prostych materiałów stworzyć angażujące zadania STEAM możliwe do realizacji podczas lekcji fizyki w szkole podstawowej. Uczestnicy otrzymają praktyczne wskazówki dotyczące planowania projektów rozwijających krytyczne myślenie, kreatywność, współpracę oraz umiejętność wykorzystywania wiedzy fizycznej w procesie projektowania i rozwiązywania problemów.

Monika Kokosza

Sesja posterowa / 57

Międzynarodowa współpraca na rzecz nowoczesnej dydaktyki STEM, projekt Erasmus+: expEDU - Experiments for better teaching in higher education

Authors: Aneta Szczygielska-Łaciak¹; Dariusz Kajewski¹; Marcin Łaciak¹

¹ Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych w Chorzowie

Corresponding Authors: dariusz.kajewski@us.edu.pl, aneta.szczygielska@us.edu.pl, marcin.laciak@us.edu.pl

Streszczenie

Poster przedstawia projekt Erasmus+ expEDU –Experiments for Better Teaching in Higher Education, którego celem jest rozwój nowoczesnej dydaktyki STEM poprzez tworzenie otwartych materiałów edukacyjnych opartych na eksperymentach z fizyki i chemii. Materiały dedykowane są dla nauczycieli akademickich, nauczycieli szkolnych, doktorantów jak i dla studentów.

Zaprezentowane zostaną główne założenia projektu oraz kolejne etapy jego realizacji.

Prezentacja uzupełniona zostanie fotografiami dokumentującymi pracę zespołu filmowego, współpracę partnerów międzynarodowych oraz przykładowymi układami eksperymentalnymi, które wykorzystywano podczas tworzenia materiałów dydaktycznych.

Sesja posterowa / 58

Films4edu –eksperymentuj z nami!

Author: Marcin Łaciak¹

Co-authors: Aneta Szczygielska-Łaciak¹; Dariusz Kajewski¹

¹ Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych w Chorzowie

Corresponding Authors: dariusz.kajewski@us.edu.pl, aneta.szczygielska@us.edu.pl, marcin.laciak@us.edu.pl

Streszczenie:

Films4edu to leksykon 100 filmów dydaktycznych z fizyki i chemii opracowany w ramach projektu Erasmus+ „A lexicon of educational films on the subject of STEM for primary and secondary school students”.

Celem projektu było stworzenie nowoczesnych materiałów wspierających nauczanie przedmiotów ścisłych w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych w edukacji stacjonarnej i zdalnej.

Filmy prezentują proste doświadczenia oraz praktyczne zastosowania zjawisk fizycznych i chemicznych zgodne z podstawą programową i ideą STEM. Każdy materiał został uzupełniony o scenariusz zawierający opis doświadczeń, wykaz potrzebnych pomocy dydaktycznych oraz wskazówki metodyczne. Eksperymenty wykorzystują zarówno wyposażenie pracowni, jak i materiały codziennego użytku. Filmy są dostępne na kanale YouTube.

59

Edukacja klimatyczna w praktyce –i praktycznie!

Author: Dariusz Aksamit¹

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki

Corresponding Author: d.aksamit@outlook.com

przetawię sprawdzone projekty z kilku poziomów kształcenia: od prostych zestawów doświadczeń dla podstawówek, po projekty makerskie, jak kolektor słoneczny własnej roboty. Działania realizowane były w ramach projektów STEAM4Climate, programu „Odkrywcy” MEN oraz zajęć autorskich w Akademeia High School. Nauczyciele znajdą tu konkretne materiały do wdrożenia – od jednej lekcji po projekt semestralny.

Wystąpienia panelowe / 60

Z Genewy do polskich szkół – o działaniach uczestników szkolenia w CERN.

Author: Tadeusz Kochman¹

¹ *Liceum Chocimska*

Corresponding Author: tadeusz.kochman@chocimska.edu.pl

Celem mojego wystąpienia będzie zaprezentowanie efektów udziału w szkoleniu dla nauczycieli fizyki w CERN, organizowanego przez Ośrodek Rozwoju Edukacji oraz ośrodek CERN. Podczas wystąpienia pokrótce opiszę, w jaki sposób dostałem się na szkolenie w 2025 roku, na czym polegał udział w szkoleniu oraz jak wyglądały przykładowe realizacje projektów uczestników. Jednym z ważniejszych efektów szkolenia było zawiązanie się grupy nauczycieli fizyki z całej Polski, którym zależy na dalszym rozwoju, organizacji szkoleń i wzajemnym wsparciu. Opowiem o tym, jakie dodatkowe działania zostały przez nas, jako grupę, już zrealizowane, jakie niezamierzone korzyści osiągnęliśmy poprzez udział w szkoleniu oraz jakie mamy dalsze plany.

Warsztaty / 61

Mini-projekty makerskie z dużym potencjałem

Author: Dariusz Aksamit¹

¹ *Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki*

Corresponding Author: d.aksamit@outlook.com

Drut, tektura, klej na gorąco, taśma i inne rzeczy niezbędne u fizyka-praktyka pójda w ruch, aby stworzyć pierwszy prototyp działających urządzeń - na rozgrzewkę kolektor słoneczny i antena radiowa. A raczej kolektory i anteny, bo pokażę jak projekty można upraszczać lub komplikować w zależności od możliwości grupy i zewnętrznych ograniczeń jak czas i inne zasoby.

Wystąpienia panelowe / 62

Czy pojęcie strumienia indukcji magnetycznej jest niezbędne do opisu zjawiska indukcji elektromagnetycznej?

Author: Grzegorz Wojewoda¹

¹ *IX Liceum Ogólnokształcące Bydgoszcz*

Corresponding Author: gfwojewoda@gmail.com

Czy pojęcie strumienia indukcji magnetycznej jest niezbędne do opisu zjawiska indukcji elektromagnetycznej?

Grzegorz F. Wojewoda ¹

11X Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Nowakowskiego z Oddziałami Dwujęzycznymi w Bydgoszczy

Strumień indukcji magnetycznej to dla wielu uczniów pojęcie mało intuicyjne. Brak zrozumienia tego pojęcia często okazuje się przeszkodą do przyswojenia mechanizmu powstawania prądów indukcyjnych. A przecież można powstawanie prądów indukcyjnych wyjaśnić korzystając z pojęć już znanych uczniom takich jak: siła elektryczna, siła magnetyczna, I i III zasady dynamiki, pole elektryczne, pole magnetyczne. Skuteczność takiego podejścia sprawdziłem na dwóch grupach uczniów liceum.

Jedną z cech naszych mózgów jest to, że lepiej przyswajamy nowe wiadomości i umiejętności, gdy są one rozwinięciem tego co już potrafimy. Dlatego, moim zdaniem, lepiej jest wyjaśniać uczniom zjawisko indukcji elektromagnetycznej korzystając z tego co uczniowie już potrafią. Opis zjawiska zaczynam od doświadczenia z aluminiowym pierścieniem umieszczonym na zwojnicy ze stalowym rdzeniem. W momencie włączania prądu płynącego przez uzwojenia zwojnicy pierścień wyskakuje w górę. Zgodnie z III zasadą dynamiki siły działające na pierścień i zwojnicę mają tę samą naturę. Zatem wokół pierścienia powstaje pole magnetyczne. Uczniowie bardzo sprawnie wyjaśniają pochodzenie tego pola. Następnym doświadczeniem jest ruch magnesu względem zamkniętego obwodu. Powstawanie prądu indukcyjnego w obwodzie uczniowie również wyjaśniają bez konieczności użycia pojęcia strumienia indukcji magnetycznej. W podobny sposób dochodzimy z uczniami do wyjaśnienia mechanizmu powstawania prądu indukcyjnego w prądnicy. Podczas wystąpienia pokażę poszczególne etapy tego rozumowania.

Prowadziłem lekcje fizyki w dwóch równoległych klasach matematyczno-fizycznych. W jednej wprowadziłem pojęcie strumienia indukcji, a w drugiej tego pojęcia nie wprowadziłem. Po sprawdzeniu wiedzy i umiejętności okazało się, że nieco lepsze wyniki osiągnęli uczniowie, którzy o zjawisku indukcji elektromagnetycznej byli uczeni bez wprowadzenia pojęcia indukcji elektromagnetycznej.

Wystąpienia panelowe / 63

Ogólnopolskie Igrzyska Optyczne jako przykład popularyzacji optyki i promocji zawodów związanych z ochroną wzroku

Author: Agnieszka Bartecka¹

¹ Uniwersytet Opolski

Corresponding Author: bartecka@uni.opole.pl

Wystąpienie poświęcone będzie prezentacji Ogólnopolskich Igrzysk Optycznych –ogólnopolskiego konkursu dla uczniów szkół ponadpodstawowych, organizowanego od pięciu lat przez Instytut Fizyki Uniwersytetu Opolskiego we współpracy z Uniwersyteckim Centrum Transferu Wiedzy i Technologii oraz Biurem Dydaktyki i Jakości Kształcenia. Partnerami przedsięwzięcia są firmy z branży optycznej: Fielmann Sp. z o.o. oraz Hayne Sp. z o.o.

Celem konkursu jest popularyzacja wiedzy z zakresu optyki geometrycznej i falowej oraz biologii i fizjologii oka, a także przybliżenie uczniom zagadnień stanowiących podstawę kształcenia w zawodach optyka okularowego i optometrysty. Podczas wystąpienia przedstawione zostaną założenia organizacyjne Igrzysk, ich formuła, zakres merytoryczny oraz doświadczenia wynikające z pięciu edycji konkursu. Omówiony zostanie również wpływ inicjatywy na rozwijanie zainteresowań uczniów naukami ścisłymi oraz zwiększanie świadomości dotyczącej możliwości kształcenia i kariery zawodowej w obszarze optyki i ochrony wzroku.

Bazar Dobrych Praktyk / 65

Światło, kolor i złudzenia –optyka, która zachwyci uczniów

Author: Katarzyna Rozpędek¹

¹ Społeczna Szkoła Podstawowa Społecznego Towarzystwa Szkolnego w Dąbrowie Górniczej

Corresponding Author: katarzyna.rozpedek@gmail.com

Jak zbudować atrakcyjne doświadczenia z optyki za kilkanaście złotych? Czy światło można zaprogramować? Czy druk 3D może oszukać nasz mózg?

Podczas Bazaru Dobrych Pomysłów zaprezentuję interaktywne stacje badawcze z zakresu optyki, inspirowane ekspozycjami centrów nauki. Uczestnicy będą mogli samodzielnie wykonywać krótkie doświadczenia z wykorzystaniem kart stanowisk oraz odkrywać zjawiska związane m.in. z mieszaniami barw RGB, polaryzacją, fluorescencją, światłowodami, subpikselami ekranów i złudzeniami optycznymi. Wszystkie aktywności zostały sprawdzone podczas lekcji i warsztatów oraz stanowią gotowe pomysły dydaktyczne do wykorzystania na zajęciach z fizyki, chemii, biologii, informatyki i STEM.

Bazar Dobrych Praktyk / 66

Modele i zjawiska fizyczne w grach planszowych i prostych eksperymentach

Author: Jacek Litwin¹

¹ Międzynarodowe Liceum Ogólnokształcące TE Vizja, Liceum Ogólnokształcące TE VIZJA z Oddziałami Dwujęzycznymi

Corresponding Author: jacek@internetart.pl

Warsztaty prezentują przykładową lekcję fizyki opartą na podejściu Inquiry-Based Learning (IBL), w której gry planszowe i proste gadżety służą do poznania czterech sposobów, jak fizyka bada i opisuje rzeczywistość: poprzez modele, eksperymenty, eksperymenty myślowe oraz statystyczny opis zjawisk. Pracując metodą stacji zadaniowych, uczestnicy formułują hipotezy, weryfikują je i wyciągają wnioski. Warsztaty pokazują, jak wykorzystać mechaniki gier planszowych do rozwijania myślenia naukowego oraz realizacji celów kształcenia z fizyki w szkole ponadpodstawowej.

Warsztaty / 67

Antywojny robotów: gdy roboty uczą krytycznego myślenia i współpracy zamiast rywalizacji

Author: Katarzyna Rutkowska¹

Co-authors: Izabela Ducin¹; Jan Bolek¹; Karol Kakarenko¹; Artur Sobczyk¹

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki

Corresponding Authors: katarzyna.rutkowska@pw.edu.pl, karol.kakarenko@pw.edu.pl, jan.bolek@pw.edu.pl, artur.sobczyk@pw.edu.pl, izabela.ducin@pw.edu.pl

Warsztaty prezentują podejście STEM wykorzystujące proste roboty konstruowane z łatwo dostępnych materiałów i niewielkich silniczków elektrycznych. Uczestnicy zbudują szczotkoboty, wibroboty, roboty transportowe czy robotyczne roje, badając zjawiska fizyczne związane z ruchem, drganiami, tarciem, środkiem masy i przepływem energii.

Zajęcia odwołują się do koncepcji critical making, łączącej praktyczne projektowanie z refleksją

nad społecznymi i edukacyjnymi aspektami technologii. W przeciwieństwie do popularnych “walk robotów”, proponowane konstrukcje zostały pomyślane jako narzędzia współpracy, twórczej eksploracji i rozwiązywania problemów. Uczestnicy poznają aktywności możliwe do wdrożenia podczas lekcji fizyki i prostych projektów edukacyjnych, rozwijające jednocześnie kompetencje STEM, kreatywność oraz umiejętność krytycznego użycia technologii.

Bazar Dobrych Praktyk / 68

Promieniowanie na wyciągnięcie ręki. Jak zbudować efektowną komorę mgłową w warunkach szkolnych?

Authors: Jakub Janowski¹; Jan Jarzyna²; Zofia Drabek¹

¹ Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, Warszawa

² Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Corresponding Author: j.jarzyna.nauczyciel@gmail.com

Fizyka jądrowa należy do najbardziej wymagających poznawczo zagadnień, więc potrzebuje osadzenia w kontekście. Efektownym narzędziem umożliwiającym wizualizację promieniowania jest komora mgłowa, jednak jej szkolne zastosowanie bywa ograniczone m.in. ze względu na dostępność suchego lodu. Niniejszy warsztat prezentuje autorską metodę budowy taniego detektora, wykorzystującego chłodzenie łatwo dostępną mieszaniną lodu i łatwo dostępnych soli. Podczas zajęć uczestnicy samodzielnie zbudują miniaturowe komory, poznają fizyczne podstawy kondensacji par alkoholu oraz nauczą się identyfikować tory cząstek. Autorzy udostępnią instrukcje techniczne umożliwiające replikację doświadczenia w warunkach szkolnych, co może przyczynić się do lepszego zrozumienia zagadnień związanych z promieniowaniem jonizującym przez uczniów.

Bazar Dobrych Praktyk / 69

Czy skok ze spadochronem jest niebezpieczny?

Author: Mariola Szczepkowska¹

¹ autor

Corresponding Author: mariola.szczepkowska@wp.pl

Podczas zajęć nie możemy wykonać prawdziwego skoku spadochronowego. Aby zbadać ruch spadochronu, posłużymy się jego małym modelem.

Doświadczenie:

badamy ruch spadochronu „Lądowisko dla jaj”

Cel:

sprawdzenie umiejętności stosowania zasad dynamiki w praktyce

Uczniowie pracują w grupach czteroosobowych.

Wskazówki dla uczniów:

Budowa skutecznego lądowiska dla jajka to prawdziwe wyzwanie inżynierskie! Oto kilka kluczowych zasad, które warto wziąć pod uwagę:

Amortyzacja uderzenia – jajko musi mieć miękkie lub elastyczne podłoże, które pochłonie energię uderzenia. Możesz użyć gąbki, balonów z powietrzem, waty, pianki lub nawet zwiniętych papierowych kulek.

Rozproszenie siły – konstrukcja powinna sprawić, że siła uderzenia rozłoży się na większą powierzchnię. Możesz to osiągnąć, budując platformę z elastycznymi wspornikami lub używając spadochronu, który spowolni opadanie.

Ochrona obudowa – warto zamknąć jajko w bezpiecznej osłonie, np. w pudełku wyściełanym materiałem amortyzującym lub w konstrukcji podobnej do kokonu z waty i gumek recepturek.

Redukcja prędkości –jeśli możliwe, zaprojektuj system spowalniający jajko, np. spadochron lub konstrukcję podobną do poduszki powietrznej.
Testowanie i poprawki –eksperymentuj z różnymi materiałami i strukturami, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie.

Warsztaty / 70

Od doświadczenia do zrozumienia –Model ODZ (5D) w projektowaniu nowoczesnej lekcji fizyki

Author: Tetiana Grott¹

¹ Zespół szkół nr2 im.S.Konarskiego we Wronkach/ Edukacja Lubasz

Corresponding Author: t.grott77@gmail.com

Jak zaprojektować lekcję fizyki, która angażuje uczniów, rozwija ich ciekawość poznawczą i prowadzi od obserwacji zjawiska do świadomego zrozumienia praw fizyki? Jak przywołać uwagę uczniów? Jak sprawić, że będą przychodzić na lekcje z chęcią czegoś dowiedzieć się nowego i więcej? Na pewno każdy nauczyciel zadaje sobie takie pytanie. Podczas warsztatów przedstawię mój Model ODZ (5D) –praktyczny sposób projektowania lekcji oparty na eksperymentowaniu, metodzie badawczej oraz świadomym wykorzystaniu nowoczesnych technologii.

Uczestnicy poznają pięć etapów modelu: Doświadcz –Dociekaj –Dowiedź –Digitalizuj –Działaj. Wspólnie zaprojektują scenariusz lekcji, dobrać doświadczenie, sformułują problem badawczy, zaplanują pomiary i analizę wyników oraz przygotują materiały dydaktyczne z wykorzystaniem narzędzi takich jak Phyphox, PhET, ChatGPT, NotebookLM, Gamma, Suno AI, Wayground oraz Zintegrowana Platforma Edukacyjna.

Model ODZ powstał na podstawie wieloletnich doświadczeń zdobytych podczas realizacji projektów edukacyjnych (m.in. ESERO Polska „Klucz do Kosmosu”, programu „Szkoła Wodorowa”, szkolnych projektów „Atom we Wszechświecie” i „Grawitacja”), przygotowywania uczniów do konkursów (FAST, „Fizyczne Ścieżki”, konkursów biotechnologicznych, „Cinema to Chemia”, Konferencji Młodych Chemików), prowadzenia interdyscyplinarnych warsztatów STEAM oraz udziału w konferencjach naukowych, szkoleniach i warsztatach.

Każdy uczestnik otrzyma gotowy scenariusz lekcji opracowany według Modelu ODZ, zestaw sprawdzonych promptów oraz pakiet materiałów udostępnionych za pomocą kodów QR, umożliwiających wykorzystanie przedstawionych rozwiązań podczas własnych zajęć.

Bazar Dobrych Praktyk / 71

Barwy ciemności

Author: Urszula Setlak¹

¹ XXVIII LO im. Jana Kochanowskiego w Warszawie

Corresponding Author: setlak.urszula@gmail.com

Na czym polega widzenie barw? Jakiego koloru jest papryka? Czy można pisać światłem? O tym i o innych aspektach barw opowiemy w ciemności. Warsztaty dla uczniów na wszystkich poziomach edukacyjnych, a nawet dla starszych grup przedszkolnych po dostosowaniu zakresu przekazywanych treści teoretycznych.

Warsztaty / 73

Abstrakt testowy

Author: Tomasz Tarkowski^{None}

Corresponding Author: ttark@okwf.fuw.edu.pl

Abstrakt testowy. Służy do testowania procesu recenzji.

Wystąpienia panelowe / 75

Fizyk w szpitalu

Author: Iwona Iwaszkiewicz-Kostka^{None}

Przymiotnik „specjalna” w nazwie szkoły budzi określone skojarzenia, ale czy oznacza to samo w przypadku szkoły przyszpitalnej? Nauczyciel fizyki pracujący w takim miejscu musi być wyjątkowo elastyczny i kreatywny, ponieważ na co dzień funkcjonuje w szkolno-szpitalnej rzeczywistości VUCA – pełnej zmienności, niepewności i nieprzewidywalności. Jego praca wymaga ciągłego dostosowywania się do sytuacji, znajomości podręczników i programów nauczania z różnych wydawnictw, a także dobrej kondycji – zarówno fizycznej, jak i psychicznej. To trochę jak bieg na orientację: w poszukiwaniu uczniów-pacjentów i odpowiednich sal, z mapą potrzeb, ograniczeń i możliwości w ręku. W swoim wystąpieniu chciałabym podzielić się doświadczeniami pracy nauczyciela fizyki w szkole przyszpitalnej, przybliżyć specyfikę funkcjonowania tej wyjątkowej placówki oraz pokazać, na czym polega jej codzienność i wyjątkowość.

Sesja posterowa / 76

Pudełkowa fizyka

Authors: Iwona Iwaszkiewicz-Kostka¹; Anna Kowalewska-Kudłaszyk¹; Zbigniew Fojud¹

¹ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Corresponding Author: iwona.iwaszkiewicz-kostka@amu.edu.pl

Jak prowadzić doświadczenia fizyczne w warunkach szpitalnych, gdzie dostęp do pracowni i sprzętu jest ograniczony? Odpowiedzią na to wyzwanie jest projekt „Pudełkowa fizyka” realizowany w Zespole Szkół nr 108 przy Specjalistycznym Zespole Opieki Zdrowotnej Nad Matką i Dzieckiem w Poznaniu, oparty na mobilnych zestawach doświadczeń zamkniętych w pudełkach. Każdy zestaw zawiera elementy potrzebne do wykonania prostych eksperymentów przy łóżku pacjenta lub w sali szkolnej.

Plakat przedstawia założenia projektu, przykładowe zestawy oraz możliwości wykorzystania „pudełek z fizyką” w edukacji przyszpitalnej. Pokazuje, że nawet w warunkach hospitalizacji można prowadzić angażujące doświadczenia, rozwijające ciekawość i zachęcające do aktywnego poznawania otaczającego świata.

Projekt finansowany w ramach IX edycji konkursu FUND_AKCJA

Wykład

79

Kolacja i koncert

80

Egzamin maturalny z fizyki

81

Wykład

82

Wykład

83

Wykład

Corresponding Author: rosinska@gmail.com

84

Wydarzenie specjalne: wykład z pokazami

85

Dlaczego warto należeć do Polskiego Towarzystwa Fizycznego i Sekcji Dydaktyki Fizyki?

Corresponding Author: mika.aneta@wp.pl

86

Okragły Stół - debata

Corresponding Author: andrzej.wysmolek@fuw.edu.pl

87

Uroczyste Zakończenie Kongresu

Wystąpienia panelowe / 88

„Fizyczne Ścieżki” – ponad 20 lat doświadczeń w rozwijaniu pasji do fizyki

Author: Maja Marcinkowska-Sanner¹

¹ NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH

Konkurs „Fizyczne Ścieżki” od ponad 20 lat inspirowuje uczniów do samodzielnego odkrywania fizyki poprzez eksperymenty, projekty badawcze oraz działania popularyzujące naukę. Zgromadzone przez lata doświadczenia pozwalają spojrzeć na konkurs jako narzędzie wspierające rozwój kompetencji badawczych, kreatywności i samodzielności uczniów.

W wystąpieniu zostaną przedstawione wybrane obserwacje dotyczące zainteresowań uczestników, realizowanych projektów oraz roli nauczyciela w pracy metodą projektu. Prezentacja będzie okazją do refleksji nad znaczeniem konkursów naukowych we współczesnej edukacji fizycznej.

Warsztaty / 89

„Pustynna Planeta” – 12 lat grywalizacji w nauczaniu fizyki. Wykorzystanie mechanik RPG w budowaniu zaangażowania uczniów

Author: Anna Krzyczkowska^{None}

Nauczanie fizyki w szkole ponadpodstawowej często mierzy się z wyzwaniem niskiej motywacji uczniów oraz postrzeganiem przedmiotu jako trudnego i teoretycznego. Celem niniejszego wystąpienia jest zaprezentowanie autorskiej metody prowadzenia lekcji opartej na pełnej grywalizacji w formie gry RPG pt. „Pustynna Planeta”, osadzonej w uniwersum inspirowanym „Diuną”. Metoda ta jest z powodzeniem stosowana przez autorkę od 12 lat.

Głównym założeniem systemu jest przekształcenie tradycyjnych elementów oceniania w mechanikę gry. Uczniowie, wcielając się w role Kadetów Imperium lub Rebeliantów, zdobywają punkty doświadczenia za kartkówki, sprawdziany oraz samodzielne doświadczenia. Punkty te sumują się, pozwalając na zdobywanie kolejnych rang w rankingu klasy. Kluczowym elementem systemu są „Karty”, które uczniowie nabywają za ponadprogramowe działania, takie jak udział w wykładach na Wydziale Fizyki UW, czy nieszablonowe rozwiązania zadań. Karty te oferują realne profity wewnątrz gry, np. możliwość wymiany pytania lub uniknięcia nieprzygotowania.

Wystąpienie przybliży praktyczne aspekty wdrażania gry: od konstrukcji regulaminu, przez system punktacji skorelowany z wymaganiami programowymi, aż po wykorzystanie rekwizytów. Zaprezentowane zostaną również wnioski z wieloletniej praktyki, wskazujące na wzrost zaangażowania uczniów, poprawę systematyczności pracy oraz budowanie pozytywnych relacji w klasie poprzez współpracę w drużynach.

Wystąpienia panelowe / 90

Nowe podstawy programowe

Wystąpienia panelowe / 91**Fizyka klimatu****Wystąpienia panelowe / 92****Fizyka w medycynie****Wystąpienia panelowe / 93****Konkursy Lwiątko i Świetlik****Wystąpienia panelowe / 94****Odkrywanie ukrytego Wszechświata**

Author: Leszek Roszkowski¹

¹ *Instytut Astrocent Polskiej Akademii Nauk*

Ostatnie dekady przyniosły ogromny postęp w poznaniu i wyjaśnianiu wielu zagadek Wszechświata, co pozwoliło na sformułowanie spójnego opisu jego własności i historii sięgającej Wielkiego Wybuchu. Jednocześnie badania jednoznacznie pokazują, że dominująca większość Wszechświata nadal pozostaje nieznana. Dotyczy to przede wszystkim tak zwanej ciemnej materii i ciemnej energii, ale również innych składników, w tym neutrin i fal grawitacyjnych, a także szeregu hipotetycznych zjawisk.

W referacie zostanie podsumowany aktualny stan badań nad Wszechświatem, ze szczególnym uwzględnieniem niezwykle słabych sygnałów —zarówno już zarejestrowanych, jak i wciąż oczekiwanych oraz intensywnie poszukiwanych —pochodzących z ukrytej części kosmosu. Omówione zostaną również perspektywy dalszego postępu w tej dziedzinie.

Zaprezentowane zostaną także badania prowadzone w Polsce w nowo powstałym ośrodku naukowym o nazwie Międzynarodowy Instytut Astrofizyki Częstek Polskiej Akademii Nauk, znanym także jako Instytut Astrocent.

Wystąpienia panelowe / 95**CREDO-edu: badaj z uczniami promieniowanie kosmiczne!**

Author: Melania Deresz¹

¹ *Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski*

Corresponding Author: melania.deresz@fuw.edu.pl

CREDO-edu to projekt łączący autentyczne badania naukowe z badaniami dydaktycznymi nad nauczaniem fizyki. Uczniowie uczestniczą w międzynarodowym projekcie badawczym dotyczącym promieniowania kosmicznego, rozwijając umiejętności eksperymentalne, analityczne i krytyczne myślenie. Równolegle prowadzone są badania pozwalające lepiej zrozumieć, jak polscy uczniowie uczą się fizyki, jakie postawy wobec niej prezentują oraz które metody nauczania najskuteczniej wspierają rozwój kompetencji naukowych. Wyniki tych badań stanowią cenne źródło wiedzy dla nauczycieli i twórców programów edukacyjnych, umożliwiając projektowanie bardziej efektywnego nauczania fizyki. Podczas wystąpienia zostaną przedstawione założenia projektu, doświadczenia z pilotażu oraz pierwsze wnioski z prowadzonych badań dydaktycznych.

Wystąpienia panelowe / 96

Olimpiada Astronomiczna

Wystąpienia panelowe / 97

Działania edukacyjne POLSA

Wystąpienia panelowe / 98

Turniej Młodych Fizyków

Warsztaty / 99

Programy edukacyjne synchrotronu SOLARIS

Bazar Dobrych Praktyk / 100

Science on Stage

Wystąpienia panelowe / 101

Metody aktywnego uczenia na zajęciach z podstaw mechaniki - wyniki badania pilotażowego prowadzonego na Wydziale Fizyki UW

Corresponding Authors: turzyn@fuw.edu.pl, melania.deresz@fuw.edu.pl

Wystąpienia panelowe / 102

Trendy w dydaktyce akademickiej

Wystąpienia panelowe / 103

Praktyki dydaktyczne na Wydziale Fizyki PW

Wystąpienia panelowe / 104

Jak pracować z grupą zróżnicowaną

Wystąpienia panelowe / 105

Uczeń zdolny na lekcjach fizyki - szlifowanie diamentów

Wystąpienia panelowe / 106

Praca z uczniem niewidomym

Wystąpienia panelowe / 107

Eksperyment na zajęciach fizyki

Tips & Tricks / 108

Jakie doświadczenia uczniowie mogą wykonywać na lekcji indywidualnie/w parach, a nie tylko oglądać jako pokaz jednej osoby czy film

Tips & Tricks / 109

Trudności w dydaktyce fizyki

Tips & Tricks / 110

O tworzeniu społeczności nauczycieli fizyki. Czyli jak radzić sobie z tym, że nauczyciel fizyki zwykle w szkole jest sam i nie ma od kogo odbić myśli związanych z nauczaniem swojego przedmiotu.

Corresponding Author: tadeusz.kochman@chocimska.edu.pl

Tips & Tricks / 111

Specjalne potrzeby edukacyjne na fizyce - jak wspierać proces nauki

Corresponding Author: msowinska-franczyk@zs2s-mikolow.pl