



Odkrycia
Festiwal
Młodych
Badaczy

Centrum
 Nauki
 Kopernik
 13.04 - 15.04
 2018

Spis treści



Słowo wstępne	● ● ● ● ●	str. 1
Odkrycia. Festiwal Młodych Badaczy	● ● ● ● ●	str. 3
Konkurs Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców	● ● ● ● ●	str. 5
Polskie projekty nagrodzone w poprzednich latach	● ● ● ● ●	str. 8
EUCYS 2018	● ● ● ● ●	str. 14
Jury Polskiej Edycji EUCYS	● ● ● ● ●	str. 15
Finaliści Polskiej Edycji EUCYS 2018	● ● ● ● ●	str. 16
Konkurs <i>Fizyczne Ścieżki</i>	● ● ● ● ●	str. 38
Organizatorzy: NCBJ	● ● ● ● ●	str. 42
Organizatorzy: IF PAN	● ● ● ● ●	str. 43
Organizatorzy: CNK	● ● ● ● ●	str. 45
Organizatorzy: KFnRD	● ● ● ● ●	str. 47
Partnerzy Festiwalu	● ● ● ● ●	str. 49



Szanowni Państwo, Drodzy Finaliści,

z wielką przyjemnością witam wszystkich uczestników i gości Festiwalu Młodych Badaczy Odkrycia. Wydarzenie to łączy dwie wyjątkowe inicjatywy – Finały Polskiej Edycji 30. Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (European Union Contest for Young Scientists – EUCYS) oraz Finał Konkursu *Fizyczne Ścieżki*. Zbieżność dat dwóch niezwykle ważnych dla mnie wydarzeń – Finałów EUCYS oraz Finałów Akademickich Mistrzostw Świata w Programowaniu Zespołowym (2018 ACM ICPC), które odbywają się w Chinach – spowodowała, że nie mogę się z Wami spotkać. Trzymam jednak kciuki za wszystkich uczestników i zostawiam Was w rękach niezwykle kompetentnego, dociekliwego i życzliwego Jury. Wiem, że nadchodzące dni będą dla Was dużym wysiłkiem intelektualnym, ale też źródłem naukowych inspiracji i wyjątkowych doświadczeń.

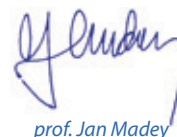
Podczas Festiwalu utalentowani uczniowie, prowadzący niejednokrotnie bardzo zaawansowane projekty naukowe, mają możliwość zaprezentowania swoich osiągnięć szerszej publiczności, a także przedyskutować wiele zagadnień z członkami Jury i ze sobą nawzajem. Festiwal jest dla młodych ludzi szansą bliższego poznania środowiska akademickiego, a często początkiem drogi do wielkich sukcesów badawczych. To właśnie w czasie EUCYS po raz pierwszy prezentowali swoje prace: znakomity paleontolog Grzegorz Niedźwiedzki (odkrywca najstarszych kręgowców lądowych, współautor artykułu z okładki *Nature* w styczniu 2010 roku) czy astrofizyk Agata Karska (laureatka m.in. nagrody L'Oréal-UNESCO *For Women in Science* w 2012 roku oraz *Nagrody Naukowej Polityki* w 2015 roku).

Pośród tegorocznych finalistów Jury wybierze m.in. reprezentację na Międzynarodowe Finały EUCYS, które odbędą się we wrześniu w Dublinie. Laureaci z poprzednich lat błyskotliwie i nader szybko utorowali sobie drogę do grona najlepszych, a projekty z Polski są przez publiczność i międzynarodowych jurorów EUCYS zawsze obserwowane z ogromną uwagą. W 2017 roku w na Międzynarodowych Finałach EUCYS w Tallinie Polskę reprezentowały trzy projekty – wszystkie zostały nagrodzone! Najwyżej oceniony został Kamil Humański ze Szczecina za projekt pt. „Różnorodność szkarłupni środkowego ordowiku – młodszego syluru Siljansringen (Szwecja)”, który otrzymał jedną z trzech równorzędnych drugich nagród wartości 5.000 euro oraz nagrodę specjalną – udział w 2017 Stockholm International Youth Science Seminar (SIYSS).

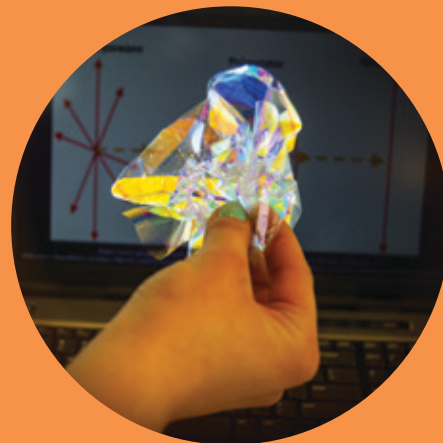
Udział w finałach Konkursu UE dla Młodych Naukowców oraz *Fizycznych Ścieżek* to jednocześnie wyróżnienie, ale także zaproszenie do inspirującego świata odkryć, czyli ważny krok na drodze naukowego rozwoju. Uczestnicy poprzednich edycji to dziś wyróżniający się studenci, doktoranci oraz zdolni pracownicy naukowci lub pomysłodawcy innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Doświadczenia zdobyte podczas konkursowych zmagani pomagają finalistom lepiej przygotować się do kolejnych projektów naukowych oraz umiejętniej prezentować swoje dokonania. Wspólny czas Odkryć służy nawiązaniu przyjaźni z rówieśnikami, a także inicjowaniu kontaktów naukowych.

Za sukcesami finalistów obu konkursów stoi szerokie grono pracowników akademickich, popularyzatorów nauki oraz nauczycieli, którzy każdego roku angażują się w opracowanie zadań konkursowych, wykonanie recenzji zgłoszonych prac, ocenę dokonań młodych badaczy oraz pomoc w przygotowaniu do zmagani na szczeblu międzynarodowym. Wszyscy oni podzielają ogromną pasję do nauki i chętnie dzielą się swoim doświadczeniem, traktując spotkania z uczniami jako cenną inspirację do własnej pracy.

Ja mam przyjemność występować w kilku rolach w EUCYS. Od początku jestem członkiem jury (któremu przewodniczyłem przez wiele lat), a od 2009 roku przejąłem funkcję Narodowego Organizatora Konkursu. Przez kilka lat byłem też członkiem międzynarodowego Komitetu Sterującego, reprezentując kraje spoza UE. Bez wątpienia najciekawsza i najbardziej wpadająca w pamięć i serce funkcja, to opieka nad naszymi ekipami w czasie europejskich Finałów, czym zajmuję się nieprzerwanie od 1998 roku. Wspólne szykowanie się do „zmagani” z międzynarodowym Jury, przeżywanie sukcesów i porażek, wspólne zwiedzanie i spędzanie wolnego czasu, pozwala mi ciągle zachować nietypowy w kraju optymizm i wiarę w młodzież, w polską szkołę, w nasze talenty. Całe szczęście, że udaje się nam choć trochę z nich odkryć i pomóc w ich „szlifowaniu”, czym Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci zajmuje się z sukcesami już 35 lat.



prof. Jan Madey
Narodowy Organizator Konkursu UE dla Młodych Naukowców
Przewodniczący Zarządu Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci





Festiwal to spotkanie kilku pokoleń naukowców – łączy krajowe finały dwóch konkursów dla młodych badaczy i warsztaty z różnych dziedzin. W jednym miejscu o swoich projektach i pomysłach badawczych rozmawiać będą adepci nauki z gimnazjum, licealiści i studenci, a także – jurorzy obu konkursów i goście festiwalu: nauczyciele, popularyzatorzy, pasjonaci nauki.

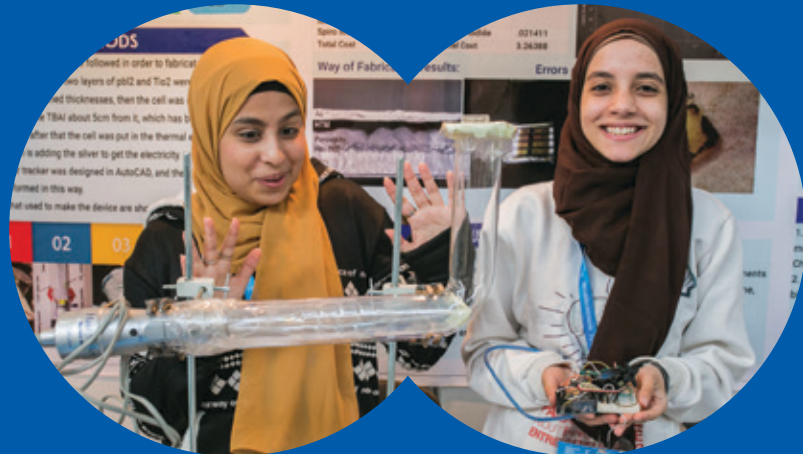
Fizyczne Ścieżki to konkurs uczniowski, do którego można zgłosić projekt w jednej z trzech kategorii: **pokaz zjawiska fizycznego** (dla młodych popularyzatorów nauki), **esej** (dla uczniów, którzy potrafią zauważyć, jak dalece fizyka kształtuje naszą cywilizację) i **praca naukowa**, teoretyczna lub doświadczalna. W finałowym seminarium biorą udział autorzy najlepszych projektów, spośród których Jury wybiera laureatów nagród w każdej kategorii.

Równocześnie zostanie rozstrzygnięta bardzo prestiżowa **Polska Edycja Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (EUCYS)**. Przy plakatach swoich projektów spotykają się autorki i autorzy **najlepszych uczniowskich prac badawczych** z różnych dziedzin. Jury rozmawia z każdym z nich, by wyłonić projekty, które będą reprezentować Polskę na wrześniowych międzynarodowych finałach w Dublinie.

Przez dwa pierwsze dni Festiwalu uczestnicy obu konkursów mają wiele pracy. Odbywają się sesje rozmów z jurorami, warsztaty i prezentacje. W niedzielę wszystkie wydarzenia festiwalowe są otwarte dla publiczności. W Centrum Nauki Kopernik w godzinach 10:30-14:00 będzie można obejrzeć finałowe prace badawcze uczestników Polskiej Edycji EUCYS i porozmawiać z ich autorami. Finałisti konkursu Fizyczne Ścieżki zaprezentują pokazy zjawisk fizycznych.



Wyniki obu konkursów poznamy w niedzielę o godzinie 12:00. Wśród laureatów będą reprezentanci Polski na wrześniowe finały EUCYS 2018.



Konkurs Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców



European Union Contest for Young Scientists

to kontynuacja międzynarodowego konkursu uczniowskiego prowadzonego od 1968 roku pod patronatem firmy Phillips. Po dwudziestu latach organizację tego bardzo prestiżowego konkursu przejęła Komisja Europejska.

Młodzi naukowcy w wieku 14–21 lat przyjeżdżają co roku z całej Europy (a także z obu Ameryk, Azji i z absolutnego końca świata – Nowej Zelandii), by zaprezentować wyniki samodzielnych badań i rywalizować o laury. Ponieważ wszyscy uczestnicy mają już na koncie nagrody krajowe, międzynarodowy konkurs organizowany pod patronatem Unii Europejskiej jest jedną z najtrudniejszych na świecie konkurencji dla uczniów-naukowców.

Na etapie europejskim międzynarodowe jury przyznaje nagrody pieniężne, honorowe i specjalne:

-  trzy pierwsze nagrody po 7000 EUR,
-  trzy drugie po 5000 EUR,
-  trzy trzecie po 3500 EUR,
-  nagrody honorowe i specjalne w postaci pobytu w czołowych europejskich placówkach badawczych, a także na międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym na uroczystości wręczenia Nagród Nobla w Sztokholmie.

Jeszcze na etapie Polskiej Edycji przewidziane jest wiele wyróżnień, w tym nagrody finansowe oraz indeksy najlepszych uczelni dla wszystkich laureatów (zwykle sędziowie nagradzają 9 projektów, z czego trzy najlepsze zgłaszane są do finałów międzynarodowych).

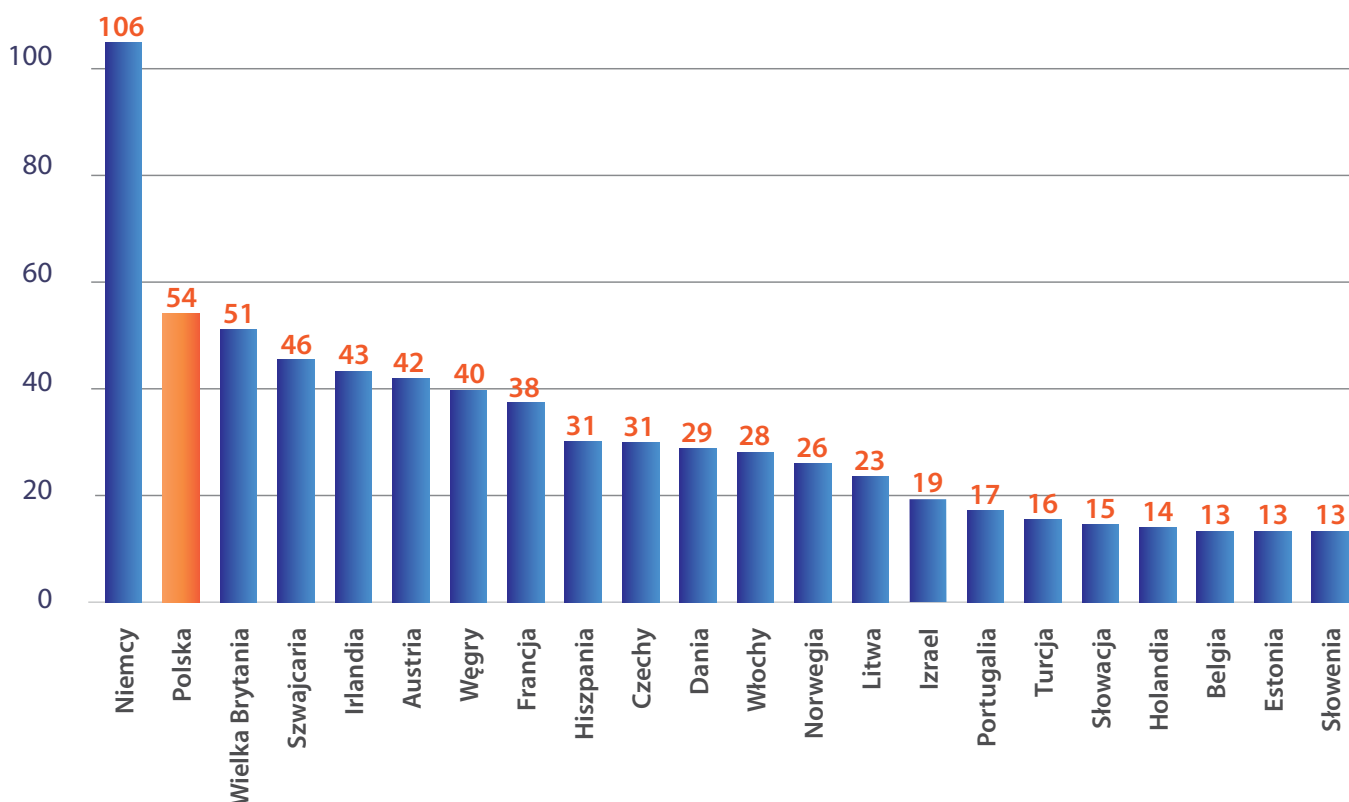
Sponsorem nagród głównych dla laureatów Polskiej Edycji EUCYS jest Fundacja PZU.

Młodzi badacze z Polski biorą udział w konkursie od 7. edycji zorganizowanej w 1995 roku.

Reprezentanci naszego kraju szybko zaczęli piąć się w górę w rankingu zdobytych nagród.

W łącznych statystykach (zbieranych od 1989 roku) więcej nagród zgromadzili tylko młodzi Niemcy, a w rankingu ustępują nam takie naukowe potęgi, jak Wielka Brytania, Szwajcaria, Austria i Francja.

Nic dziwnego, że nasi nastoletni naukowcy występują zwykle w roli faworytów, a członkowie jury z uwagą przyglądają się kolejnym projektom badawczym polskich uczniów.



Liczba nagród przyznanych w latach 1989-2017



dr Piotr Chrzastowski-Wachtel

Instytut Informatyki
Uniwersytetu Warszawskiego,
Przewodniczący Jury

Są to pasjonaci nauki. Na ogół bardzo silnie zmotywowani nawet nie samymi nagrodami w konkursie, czy chęcią rywalizacji, tylko ciekawością naukową i naturalną dla nich potrzebą zrozumienia zjawisk, które badają. Błysk w oku i pasja widoczna przy rozmowie z nimi potwierdzają wypowiedziane przez nich opinie, że same nagrody, choć miłe, nie są dla nich najważniejsze.

Znamy już historie udanych karier naukowych naszych laureatów, ale nie jest to regułą. Miłe jest to, że absolwenci programu stypendialnego KFnRD włączają się w prace dla przyszłych pokoleń. Zarażając młodzież swoją pasją spłacają w najlepszy możliwy sposób zaciągnięty dług. Taka ciągłość pokoleniowa wspierana przez Fundusz dobrze rokuje.



Polskie projekty nagrodzone w Konkursie UE dla Młodych Naukowców

- 1 9 9 5** • Siła zbioru Marcina Kowalczyka i Marcina Sawickiego z Warszawy - **III nagroda**
- 1 9 9 6** • Wielowymiarowe uogólnienie twierdzenia Bezout Tomasa Osmana z Kielc i Macieja Kurowskiego z Torunia – **II nagroda**
• Próba odtworzenia wyglądu i trybu życia oraz ustalenia przynależności systematycznej wymarłego gatunku ryby oligoceńskiej Radosława Skibińskiego z Rzeszowa - **III nagroda**
- 1 9 9 8** • O pewnych własnościach parzystokątów wpisanych i opisanych na okręgach Grzegorza Kapustki i Michała Kapustki z Krakowa - **III nagroda**
- 1 9 9 9** • Badanie czystości powietrza metodą lichenoindykacji Michała Książkiewicza - **I nagroda i nagroda dodatkowa**
• Chemiczna synteza aminoalkilofosforanów nukleozydów Macieja Walczaka z Galewic (d. woj. kaliskie) - **III nagroda**
- 2 0 0 0** • Nowe znaleziska tropów dinozaurów z utworów hetangu północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich Grzegorza Niedźwiedzkiego z Piotrowic (woj. lubelskie) - **I nagroda i nagroda dodatkowa**
• O liczbie podziałów wielokąta foremnego na równoległoboki Jakuba Wojtaszczyka z Warszawy - **nagroda specjalna**
- 2 0 0 1** • Zaprojektowanie, synteza i zastosowanie ciekłych kryształów opartych na barwnikach azowych Zbigniewa Pianowskiego z Krakowa - **II nagroda i nagroda specjalna**
• Sieć neuronowa do rozwiązywania zadań klasyfikacyjnych Marcina Wojnarskiego z Zakopanego - **II nagroda**
• Drapieżnik i jego ofiara. Matematyczny model opisujący interakcje drapieżników i ich ofiar na przykładzie populacji dużych ssaków Puszczy Białowieskiej Katarzyny Zaremby z Warszawy - **nagroda specjalna**
- 2 0 0 2** • Badanie wpływu kierunku i natężenia bodźca grawitacyjnego na wzrost jęczmienia i rzeżuchy Piotra Garbacza z Opola - **III nagroda i nagroda dodatkowa**
• Próba ocena zdolności usuwania sestonu z toni wodnej przez wybrane organizmy zasiedlające kolonie racicznicy zmiennej Dreissena polymorpha Marty Świerczyńskiej ze Szczecina – **nagroda za znakomitą prezentację**
- 2 0 0 3** • Synteza hydrazidu p-aminofenyłowego analogu immunosupresorowego fragmentu ubikwityny Łukasza i Mariusza Jaremków z Wrocławia - **II nagroda**
- 2 0 0 4** • Waga szalkowa i uogólniony problem fałszywej monety Marcela Kołodziejczyka z Łodzi – **II nagroda**
• Procesy uczenia się mrówek Artura Lewandowskiego z Bydgoszczy - **III nagroda**
- 2 0 0 5** • Historia odkrycia i badań zaćmieniowego układu podwójnego gwiazd BD +14° 5016 Agaty Karskiej z Inowrocławia - **nagroda specjalna**

- 2 0 0 6**
- Synteza nowych potencjalnych β -blokerów Tomasza Wdowika z Rzeszowa - **I nagroda i nagroda dodatkowa**
 - O przekształceniu geometrycznym trójkąta wiążącym linie Eulera i Nagela Michała Marcinkowskiego z Wrocławia - **II nagroda i nagroda dodatkowa**
- 2 0 0 7**
- Dwufunkcyjne odczynniki sieciujące zawierające mostki polieterowe jako narzędzie ustalania przestrzennej struktury białek Dominika Cysewskiego z Wrocławia i Pawła Gniewka z Borowej (woj. dolnośląskie) - **nagroda specjalna**
- 2 0 0 8**
- Cykle Hamiltona w uogólnionych grafach Halina Magdaleny Bojarskiej z Warszawy - **I nagroda i nagroda honorowa**
 - Szybkość uczenia się i zapamiętywania układu obiektów w przestrzeni u karaczana madagaskarskiego w zależności od płci Pawła Maryniaka z Prudnika - **nagroda specjalna**
- 2 0 0 9**
- Spiralne soczewki dyfrakcyjne Aleksandra Kubicy z Bystrej (woj. śląskie) i Wiktora Pilewskiego ze Skępego (woj. kujawsko-pomorskie) - **I nagroda i nagrody honorowe**
- 2 0 1 0**
- W jaki sposób żerują mrówki Formica cinerea Łukasza Sokołowskiego - **I nagroda i nagroda honorowa**
 - Bioróżnorodność, paleoekologia i pozycja taksonomiczna kręgowców środkowotriasowego systemu morskiego Śląska Justyny Słowiak z Opola - **II nagroda**
- 2 0 1 1**
- Urok zbioru „mi” Michała Miśkiewicza z Warszawy - **III nagroda**
- 2 0 1 2**
- Synteza trimetyloguanozynowych analogów kapu o potencjalnym znaczeniu w terapii genowej Jakuba Nagrodzkiego z Łomży - **I nagroda i nagroda honorowa**
 - Wpływ różnych ekosystemów na rozrodczość murarki ogrodowej (Osmia rufa L.) na przykładzie łąki, sadu, lasu i arboretum Anny Kuśnierczak z Mieczewa - **III nagroda**
- 2 0 1 3**
- Badanie możliwości zastosowania matryc CMOS oraz CCD w celu detekcji, dozymetrii oraz mapowania wiązek promieniowania alfa, beta, gamma, rentgenowskiego oraz protonów Michała Gumieli z Andrychowa i Rafała Kozika z Bielska-Białej - **nagroda specjalna**
 - Skończone przestrzenie metryczne Aleksandra Horawy z Warszawy - **nagroda specjalna**
 - Zasięg lotu pszczoły miodnej (Apis mellifera L.) na podstawie analizy palinologicznej składu jej obnoży pyłkowych Arkadiusza Jankiewicza z Wałbrzycha - **nagroda specjalna**
- 2 0 1 4**
- Wielkie znaczenie owadów, czyli wpływ trzmieli ziemnych na pomidory zwyczajne Moniki Leończyk ze Słupska - **nagroda specjalna**
 - Wykorzystanie przestrzennego modulatora światła do optymalizacji procesu sprzęgania pojedynczych fotonów do światłowodów jednomodowych Jerzego Szuniewicza z Poznania - **nagroda specjalna**
- 2 0 1 5**
- Badanie zachowania pojedynczych i sprzężonych oscylatorów typu on-off na przykładzie oscylatora butelkowego Michała Bączyka z Ostrowii Mazowieckiej i Pawła Czyża z Nadarzyn - **I nagroda i nagroda honorowa**
 - Origami BioBandage – Multipotencjalny bioimplant oparty na nanowłókninie o powierzchni zmodyfikowanej przez komórki macierzyste Dominiki Bakalarz z Opola i Joanny Jurek z Piotrkowa Trybunalskiego - **II nagroda i nagroda specjalna**
 - Badanie zależności pomiędzy anomalią temperatury na Ziemi i wybranymi cechami aktywności słonecznej Pauliny Drożak z Lublina - **nagroda specjalna**
 - Badanie wpływu działania olejków eterycznych na wybrane mikroorganizmy bakteryjne i grzybowe pod kątem zastosowania jako środki ochrony roślin Sary Berent z Gdyni - **nagroda EXPO**

2 0 1 7



18-letni **Kamil Humański** ze Szczecina za projekt pt. „Różnorodność szkarłupni środkowego ordowiku – młodszego syluru Siljansringen (Szwecja)” otrzymał jedną z trzech równorzędnych drugich nagród wartości 5.000 euro oraz nagrodę specjalną – udział w Stockholm International Youth Science Seminar (SIYSS) w grudniu ubiegłego roku.

Kamil jest uczniem klasy maturalnej w II Liceum Ogólnokształcącego im. Mieszka I w Szczecinie. Naukę w szkole od kilku lat łączy badaniami paleontologicznymi, współpracując m.in. z profesorami z Wydziału Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, Instytutu Paleontologii Polskiej Akademii Nauk oraz naukowcami ze Szwecji i Irlandii.

Badania Kamila Humańskiego zrodziły się z obserwacji otoczenia w czasie wakacyjnych spacerów fotograficznych w Szwecji. Dociekliwość i rosnąca wiedza autora sprawiły, że po wielu miesiącach intensywnej pracy jego projekt prezentuje szeroki katalog najwyżej



rozwiniętych ewolucyjnie przedstawicieli życia sprzed 460 milionów lat – szkarłupnie z gromad Crinoidea i Cystoidea. Mimo pozornej kruchości to one właśnie budowały podstawy ówczesnych ekosystemów. Ich identyfikacja pozwala na zbliżenie się do odpowiedzi na odwieczne pytanie, w jaki sposób rozwinęło się życie. Na badanym terenie Kamil odkrył i opisał 23 gatunki, w tym kilka dotąd nieznanych. – Okres późnego ordowiku-wczesnego syluru był szczególnie interesujący w historii ewolucyjnej szkarłupni. Na skutek globalnego kryzysu biotycznego pod koniec ordowiku liliowce ulegały karłowaceniu (efekt lilipuci), inne zaś wymierały. Dlatego też znaleziska szkarłupni z tego interwału czasowego są szczególnie ważne. Mogą one stanowić cenne uzupełnienie bazy do dalszych analiz zmian globalnego paleozróżnicowania czy trendów zmian wielkości – napisał w recenzji do Polskiej Edycji EUCYS dr Przemysław Gorzelak z Instytutu Paleobiologii PAN.

Od 2013 roku Kamil jest stypendystą Programu Pomocy Wybitnie Zdolnym, prowadzonego przez Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci, przechodząc każdego roku procedurę kwalifikacyjną. Po maturze zamierza kontynuować studia paleontologiczne.



20-letni **Aleksander Kostrzewa** z Warszawy został uhonorowany nagrodą specjalną – Joint Research Centre (JRC – Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej) za projekt pt. „Porównywanie umiejętności uczenia się i zapamiętywania wśród naczelnych z użyciem platform interaktywnych”. Nagrodą zdobytą w Tallinnie jest wizyta w IES – Instytucie Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju w Ispra we Włoszech, jednym z siedmiu instytutów naukowych, wchodzących w skład JRC. Aleksander jest absolwentem IX Liceum Ogólnokształcącego im. Klementyny Hoffmanowej w Warszawie.

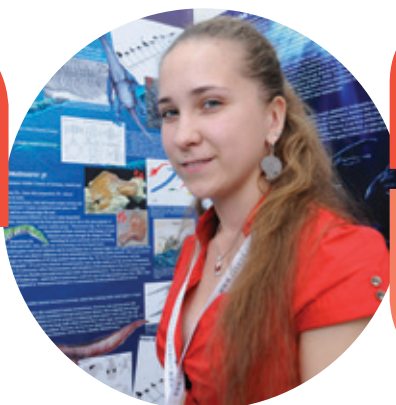


Trzeci z reprezentantów Polski podczas EUCYS 2017 w Tallinnie – 20-letni matematyk z Piaseczna **Adam Klukowski** – otrzymał nagrodę specjalną Wolfram Research, w postaci rocznej licencji oprogramowania Mathematica and WolframAlphaPro.

Podobne wyróżnienia otrzymali wszyscy autorzy prac z zakresu matematyki.

Adam prezentował pracę pt. „Wielomiany z podłogami”. Adam jest studentem Trinity College Uniwersytetu w Cambridge, wcześniej – w gimnazjum i liceum – był stypendystą Programu pomocy wybitnie zdolnym Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci (2011-2016).

Czy to doświadczenie wpłynęło na moją osobowość? Przypuszczalnie jestem teraz bardziej ambitna, wytrwała i pewna siebie.



EUCYS to niesamowita przygoda. Do innych młodych ludzi pasjonujących się nauką mogę tylko powiedzieć: weźcie udział!

Czemu akurat dinozaury? – Mam samych kuzynów, więc zamiast lalkami bawiliśmy się figurkami dinozaurów. Im przeszło, a mnie zostało.

Każdemu, kto ma duszę naukowca, gorąco polecam!



Anna Kuśnierczak
laureatka EUCYS 2012

Widziałem, że sędziowie są zainteresowani moimi badaniami, ale nie spodziewałem się pierwszej nagrody!



Tomasz Wdowik
laureat EUCYS 2006

Dzięki EUCYS nauczyłem się, że w pracy naukowej należy być upartym i odważnie formułować nowe idee, o których nikt jeszcze nie pomyślał. W czasie studiów na Uniwersytecie Warszawskim kontynuowałem pracę nad projektem konkursowym. Starałem się też popularyzować naukę wśród uczniów, prowadząc zajęcia z matematyki i fizyki.



Aleksander Kubica
laureat EUCYS 2009

To doświadczenie wciąż mnie motywuje do ciężkiej pracy.

Mój projekt zdobył nagrodę honorową – udział w ceremonii wręczenia Nagród Nobla w Sztokholmie. Spotkać i porozmawiać z najwybitniejszymi naukowcami świata było szansą, jaką dostaje się raz w życiu.

EUCYS bardzo pomógł mi rozwijać moją pasję i udowodnił, że moje badania są wartościowe.



Jerzy Szuniewicz
laureat EUCYS 2014

Lubię myśleć w łazience. Może dlatego, że zaparowane kafelki pozwalają na rysowanie na nich różnych wzorów. Nad taką pracą nie siedzi się non-stop od ósmej do szesnastej. Czasem rozważany problem 'chodził za mną' przez cały dzień, i co jakiś czas robiłem sobie notatki. Tak było też w wakacje.



Magdalena Bojarska
laureatka EUCYS 2008

30. Konkurs Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców



Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci od ponad 20 lat zachęca do udziału w EUCYS uczennice i uczniów z całej Polski zainteresowanych badaniami naukowymi. Zgłaszane są różnorodne projekty z nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych, a także ekonomicznych i społecznych. Przyjęte do konkursu prace powstały przed podjęciem studiów przez któregokolwiek z autorów.

Projekty konkursowe zostały wcześniej nagrodzone w ogólnopolskich konkursach i olimpiadach przedmiotowych, lub uzyskały rekomendację ekspercką. Prace zostały przekazane do oceny specjalistom z poszczególnych dziedzin. Z recenzji specjalistycznych korzystają sędziowie, którzy autorów 21 najlepszych projektów zaprosili na finałową sesję plakatową do Warszawy.

Spośród finalistów wyłoniona zostanie reprezentacja Polski na finały międzynarodowe 30. Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców, które odbędą się we wrześniu w Dublinie.

Niezwykły wolontariat

Wysoki poziom polskich projektów naukowych to oczywiście zasługa pomysłów, wiedzy i talentu uczestników, ale także wsparcia ze strony profesjonalnych naukowców, współpracujących z Krajowym Funduszem na rzecz Dzieci, organizatorem Polskiej Edycji EUCYS. W pracach związanych z konkursem jako wolontariusze stale biorą udział profesorowie, doktorzy i doktoranci czołowych laboratoriów akademickich oraz pracownicy badawczych Polskiej Akademii Nauk. Recenzują nadesłane prace, biorą udział w pracach jury i omawiają z autorami najlepsze projekty podczas sesji plakatowej, będącej finałem Polskiej Edycji EUCYS.

Czy to jest sekret polskich sukcesów? Jurorzy i recenzenci z krajowych etapów konkursu pracują z młodymi badaczami z niezwykłym oddaniem, pasją i ciekawością. Mimo licznych obowiązków, od lat zależy im na kontakcie z licealistami i gimnazjalistami, którzy – rozsiani po całej Polsce, nieraz daleko od ośrodków akademickich i profesjonalnego wsparcia – uprawiają całkiem dorosłą naukę.

Jury Polskiej Edycji EUCYS



dr Piotr Chrzęstowski-Wachtel

Institut Informatyki
Uniwersytetu Warszawskiego,
Przewodniczący Jury



prof. Jan Madey

Institut Informatyki Uniwersytetu Warszawskiego,
Przewodniczący Zarządu KFnRD
Krajowy Organizator Konkursu



dr hab. Piotr Bębas

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Grzegorz Chałasiński

Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Bronisław Cymborowski

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego



Anna Dziama

Dyrektor Edukacji
Centrum Nauki Kopernik



prof. Magdalena Fikus

Institut Biochemii i Biofizyki PAN,
Przewodnicząca Rady
Upowszechniania Nauki PAN



dr hab. Jan Fronk

Wydział Biologii
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Stanisław Janeczko

Institut Matematyczny PAN,
Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych
Politechniki Warszawskiej



prof. Zbigniew Marciniak

Institut Matematyki
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Mirosława Marody

Institut Socjologii
Uniwersytetu Warszawskiego



prof. Jan Mostowski

Institut Fizyki PAN



prof. Jan Ogrodzki

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Politechniki Warszawskiej



prof. Lucjan Piela

Wydział Chemii
Uniwersytetu Warszawskiego

Finaliści Polskiej Edycji EUCYS 2018

- 1 **Konrad Adler (Warszawa)** *Praktyczne aspekty wykorzystania biodegradacji keratyny*
- 2 **Bartosz Biesiadecki (Kraków), Oliwia Krzemień (Kraków)** *Identyfikacja esterazy leukocytów w moczu, w celu wczesnego wykrycia zakażenia układu moczowego u dzieci i niemowląt*
- 3 **Dominik Bilicki (Ogrodzieniec)** *Wpływ roztworów wodnych o różnych stężeniach 3-metylo-2H-furo [2,3-c]piran-2-onu oraz substancji chemicznych zawartych w dymie uzyskanym ze spalania roślin łkowych na kiełkowanie nasion wybranych gatunków ziół*
- 4 **Agata Gawel (Błonie)** *MIX2 – nowy naturalny inhibitor białka lekooporności wielolekowej MDR1 i jego wpływ na biologię komórek rakowych i bakteryjnych*
- 5 **Grzegorz Gorzaniak (Pleszew), Bartosz Owczarz (Zielona Łąka)** *Łazik Marsjański BOGG*
- 6 **Grzegorz Gorzaniak (Pleszew), Bogumił Skoczylas (Biskupice Zabaryczne)** *Optimalizacja procesów przemysłowych za pomocą Problemu komiwojażera*
- 7 **Firas Haj Obeid (Niemcz)** *Porównanie wpływu syntetycznej N6-furfuryladeniny i naturalnej 2-izopentyloadeniny na wzrost i rozwój roślin w warunkach domowej hodowli in vitro oraz wpływ uzyskanych doświadczalnie optymalnych stężeń badanych cytokinin na wzrost i rozwój roślin w warunkach niedoboru żelaza w kuracji dolistnej i dopodłożowej w hodowli hydroponicznej na przykładzie bazylii pospolitej (Ocimum basilicum L.)*
- 8 **Jacek Jagosz (Skoczów)** *Efektywne chłodzenie komputera z użyciem ciepła parowania cieczy*
- 9 **Piotr Jędrzysek (Zalesie Górne), Maciej Lisicki (Michałów-Grabina)** *Właściwości bioremediacyjne bocznika ostrygowatego (Pleurotus ostreatus L.) w warunkach zanieczyszczenia środowiska ropopochodnymi*
- 10 **Jakub Józewicz (Łódź)** *Usuwanie metali z wody przy użyciu hydrożeli polimerowych ze wskaźnikiem luminescencyjnym*
- 11 **Aleksandra Kamianowska (Białystok)** *Wpływ substancji pochodnych roślin oraz soli, uznawanych za naturalne czynniki odstraszające, na żerowanie mrówek z gatunku Lasius Niger*
- 12 **Wojciech Kretowicz (Bydgoszcz)** *Podzielność silni i suma cyfr*
- 13 **Michał Prusiński (Gdynia)** *Charakterystyka występowania śluzowców w rezerwacie Kacze Łęgi w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym na tle regionu*
- 14 **Filip Rękawek (Garwolin)** *O trójkątach Kappa i ich własnościach*
- 15 **Julia Rothkegel (Bielsko-Biała)** *Technologie energetyki odnawialnej*
- 16 **Semen Słobodianiuk (Warszawa)** *Środek ciężkości*
- 17 **Anna Staniszevska (Warszawa)** *Odpowiedź stresowa z udziałem kalcineuryiny Candida albicans na pochodną proksyfilinową*
- 18 **Zuzanna Stawicka (Częstochowa)** *Pierwowzór polimerowego implantu uwalniającego cyjanokobalaminę*
- 19 **Paweł Tyrna (Bielsko-Biała)** *Matematyczny opis kształtu muszli głowonogów*
- 20 **Adrianna Wojtyła (Warszawa)** *Detekcja bakterii E.coli z zastosowaniem biosyntezowanych nanocząstek srebra jako podłoża w SERS - powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana*
- 21 **Filip Wylęgała (Katowice)** *Analiza architektury naczyń krwionośnych dna oka w oparciu o regułę Leonarda da Vinci w celu automatyzacji wczesnego wykrywania cywilizacyjnych chorób naczyniowych*



Konrad Adler (Warszawa)

Praktyczne aspekty wykorzystania biodegradacji keratyny

W badaniach wykorzystano wyizolowane ze środowiska, zdolne do keratynolizy bakterie z rodzaju *Stenotrophomonas*. Obserwacje elektroforetyczne pozwalają na stwierdzenie, że bakterie wydzielają enzymy proteolityczne, które uczestniczą w hydrolizie keratyny, nierozpuszczalnym w wodzie substracie. Obecność związków redukujących powodowała wyższą aktywność enzymu, a więc większą wydajność hydrolizy keratyny. W przeprowadzonych doświadczeniach obserwowano dużą zdolność bakterii do hydrolizy piór i wełny owczej, mniejszą do usuwania sierści ze skór.

Wyniki badań wykazały, że hydroliza bakteryjna stanowi skuteczną alternatywę dla chemicznych procesów rozkładu keratyny. **Jej zaletą jest brak toksyczności dla środowiska naturalnego.** Keratynazy znajdują swoje zastosowanie w wytwarzaniu biopolimerów, depilacji skór oraz zwiększaniu wchłaniania leków przez określone tkanki. Wyróżniają się hydrolizą białek prionowych, która stwarza nowatorskie możliwości aplikacyjne w kosmetyce i medycynie. Co ważniejsze źródłem cennych aminokwasów mogą być hydrolizaty białek keratynowych. Uzyskanie wysoko azotowego nawozu czy materiałów opałowych jest możliwe przy jednoczesnym ekologicznym i niedrogim recyklingu odpadów keratynowych.

2



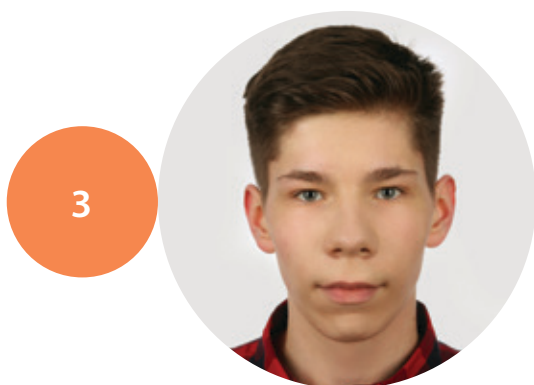
Bartosz Biesiadecki (Kraków), Oliwia Krzemień (Kraków)

Identyfikacja esterazy leukocytów w moczu, w celu wczesnego wykrycia zakażenia układu moczowego u dzieci i niemowląt

W naszym projekcie proponujemy zastosowanie płynu testowego, który umożliwia szybkie zdiagnozowanie zakażenia układu moczowego u dzieci i niemowląt. Choroba ta przebiega w sposób mało charakterystyczny i trudny do wykrycia, ponieważ najmłodsi **nie są w stanie opisać swoich dolegliwości**.

Przedmiotem naszego testu jest innowacyjny płyn przystosowany do polania na zużytą pieluchę dziecka. Jeśli na jej powierzchni zostanie zauważona zmiana koloru, wynik testu jest pozytywny. Samo pobranie moczu do badania nie należy do najprostszych zadań, a diagnoza stawiana jest po czasochłonnych poszukiwaniach przyczyn gorączki.

Nasz produkt ma na celu częstsze testowanie moczu dziecka, przy niejednoznacznych objawach. Pozwoli to **wcześnie wykryć zakażenie**, co wiąże się z uniknięciem groźnych powikłań.



Dominik Bilicki (Ogrodzieniec)

Wpływ roztworów wodnych o różnych stężeniach 3-metylo-2H-furo[2,3-c]piran-2-onu oraz substancji chemicznych zawartych w dymie uzyskanym ze spalania roślin łąkowych na kiełkowanie nasion wybranych gatunków ziół

Kiełkowanie nasion to kluczowy etap w życiu roślin, w którym dochodzi do podjęcia przez nie ważnych czynności życiowych.

W celu przyspieszenia kiełkowania nasiona poddaje się skaryfikacji – procesowi uszkodzenia łupiny nasiennej, umożliwiającego łatwiejszy dostęp wody i gazów do wnętrza nasiona. Od niedawna zaczęto zwracać uwagę na **stymulatory kiełkowania – karrikiny**. Grupa tych związków chemicznych została odkryta w 2004 roku w dymie uzyskanym ze spalania materiału roślinnego.

Celem moich badań było sprawdzenie, czy roztwory substancji chemicznych zawartych w dymie uzyskanym ze spalania roślin łąkowych będą stymulowały kiełkowanie nasion wybranych gatunków ziół. W tym celu mieszaninę roślin łąkowych spalono w podkurzaczu pszczelarskim, powstający dym wtłoczono rurą do wiadra z wodą i z uzyskanego roztworu wykonano rozcieńczenia. Nasiona szałwii, ruty, lubczyku, kozłka i melisy były przed zasianiem moczone w tych roztworach, a następnie siane na podłoże z waty bawełnianej. Okazało się, że nasiona charakteryzowały się różnorodną reakcją na dym w zależności od gatunku i zastosowanego rozcieńczenia. Do skrócenia czasu kiełkowania doszło u nasion ruty zwyczajnej i u lubczyku ogrodowego.

Dobór gatunków roślin nie był przypadkowy, wybrałem te, które mogą naturalnie występować na łąkach i przez co mogą być ekspozowane na dym z powodu nielegalnego wypalania traw. Jest to zjawisko niekorzystne dla ekosystemów w ujęciu całościowym, choć powstający dym może wykazywać pozytywne fizjologiczne działanie u nasion niektórych roślin. **Karrikiny należy otrzymywać w bezpieczny sposób**, a przede wszystkim w warunkach kontrolowanych. Wykorzystanie karrikin umożliwiłoby zwiększenie plonów, m.in. poprzez zwiększenie siły kiełkowania nasion. Jest to także skuteczny sposób na ratowanie zagrożonych gatunków. Kolejne badania w tym obszarze pokazują ponadto, że roztwory karrikin można podawać także dolistnie. Zaletami tego zabiegu są m.in. zwiększenie powierzchni liści, wydłużenie pędu oraz zwiększanie biomasy. Warto badać wpływ roztworów substancji zawartych w dymie nie tylko na kiełkowanie nasion, ale także na dalszy wzrost i rozwój roślin – szczególnie gatunków użytkowych.



Agata Gawel (Błonie)

MIX2 – nowy naturalny inhibitor białka lekooporności wielolekowej MDR1 i jego wpływ na biologię komórek rakowych i bakteryjnych

Choroby nowotworowe stanowią jedną z głównych przyczyn przedwczesnych zgonów u ludzi. Niestety, medycyna wciąż nie dysponuje skutecznymi, uniwersalnymi terapiami, a dodatkowo nowym wyzwaniem jest zjawisko oporności guzów na stosowane chemioterapeutyki.

Lekooporność raków stanowi obecnie jeden z najistotniejszych problemów terapeutycznych i choć medycyna dysponuje paletą preparatów o działaniu antynowotworowym, to właśnie wysoka aktywność białek oporności wielolekowej MDR (z ang. multidrug resistance) uniemożliwia efektywne dostarczenie ich do wnętrza komórki i skuteczne działanie. Dlatego odkrycie bezpiecznych, nietoksycznych związków zdolnych do zahamowania aktywności białek MDR mogłoby w istotny sposób wspomóc stosowane terapie antyrakowe.

Celem projektu było poszukiwanie **roślin zielarskich naturalnie występujących na terenie Polski**, mających zdolność hamowania aktywności głównego białka oporności wielolekowej MDR1. W badaniach zastosowano samodzielnie przygotowane ekstrakty z owoców: tarniny (*Prunus spinosa* L.), głogu (*Crataegus monogyna* Jacq.), jarzębu (*Sorbus aucuparia* L.), trzmieliny (*Euonymus europaeus* L.), dzikiej róży (*Rosa canina* L.) oraz czarnego bzu (*Sambucus nigra* L.). Wpływ tych ekstraktów na komórki rakowe wielu modelowych linii nowotworowych (tj. HeLa, glejaka, raka wątroby) analizowany był z zastosowaniem technik biologii molekularnej.

Odkryto, że mieszanina składająca się z ekstraktów pozyskanych z głogu, jarzębu, tarniny i trzmieliny wykazuje silne działanie antynowotworowe. Mikstura ta (nazwana MIX2) istotnie obniża lekooporność komórek rakowych i co niezwykle istotne, hamuje również przerzutowanie komórek rakowych oraz powoduje spadek zdolności tych komórek do podziałów. Wykazano, że zastosowanie tej mieszaniny wraz z chemioterapeutykiem (doksorubicyną) istotnie uwrażliwia komórkę nowotworową na podawany lek i w konsekwencji prowadzi do jej śmierci. Mieszanina ta wykazuje właściwości antyoksydacyjne i nie jest toksyczna zarówno dla komórek ludzkich, jak i flory bakteryjnej.

Uważam, że opracowana kompozycja wyciągów MIX2 może w przyszłości znaleźć praktyczne zastosowanie we wspomaganiu terapii antynowotworowych.



Grzegorz Gorzaniak (Pleszew), Bartosz Owczarz (Zielona Łąka)

Łazik Marsjański BOGG

Nasza praca związana jest z opracowaniem budowy i wykonaniem tytułowego łazika marsjańskiego BOGG. Nasz zdalnie sterowany pojazd został oczywiście wyposażony w przednią kamerkę umieszczoną nad chwytkiem. Daje on sobie radę z pokonywaniem przeszkód, jak i przenoszeniem przedmiotów. Wyposażony jest w dodatkowy układ oświetleniowy oraz system autopozycjonowania chwytnika. Postanowiliśmy wzbogacić go dodatkowo o wskaźnik (woltomierz, amperomierz) obecnego stanu akumulatora. Ostatecznie aby w pełni wykorzystać miejsce w obudowie a zarazem zapewnić mniejszą wagę zastosowaliśmy baterię Li-Pol. Dzięki temu rozwiązaniu wydłużyliśmy czas pracy łazika. Konstrukcja została zaprojektowana w programie Solid Works, który udostępniła nam firma Foster. Dzięki udostępnieniu przez firmę Foster, zaplecza maszynowego mogliśmy sami przy użyciu ich maszyn, wykonać wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne. Zadanie to realizowaliśmy na wykrawkach CNC, wycinarkach laserowych oraz giętarkach przemysłowych. **Elektronika również była dobie-rana i opracowywana przez nas.** Łaziki nie są produktem wytwarzanym na skalę masową. Każdy łazik jest inny i najczęściej są budowane do określonych zadań. Co uniemożliwia nam porównanie naszego łazika z innymi.

Ograniczał nas budżet, już na początku zakładaliśmy, iż koszty budowy nie mogą przekroczyć 4000 zł. Zmuszeni byliśmy zastosować aparaturę 6-kanalową, a następnie opracować układ przełączania kanałów. Jednak dzięki zastosowaniu aparatury

lotniczej, uzyskaliśmy dość duży zasięg nawet do 1500 m. Lista najważniejszych elementów, podzespołów z uwzględnieniem parametrów znajduje się poniżej:

- 1x akumulator 12v 7Ah
- 1x aparatura 6ch FS-T6
- 2x regulator Rocket 360A
- 2x Regulator 20A (3,3v - 9,6v)
- 2x przetwornica step-down 12v - 9v
- 6x silnik MT90 12v 120 obr/min
- 6x Koło 1:8 średnica 130mm
- 1x silnik MT90 30 obr/min
- 1x silnik MT90 70 obr/min
- 2x siłownik elektryczny skok 100mm 30mm/s 300N
- 1x siłownik elektryczny skok 100mm 20mm/s 500N
- 2x servo DS3218MG cyfrowe 20kg
- 1x przekładnia ślimakowa i:7,5 (do obrotu ramieniem)
- 1x moduł arduino 8 przekaźników
- 1x switch RC 10A
- 2x amortyzator olejowy
- 1x mikro kamera FPV + nadajnik 5,8 GHz 40CH
- 1x monitor FPV 7" + odbiornik
- 1x woltomierz 0-100v amperomierz 0-50A

6



Grzegorz Gorzaniak (Pleszew), Bogumił Skoczylas (Biskupice Zabaryczne)

Optymalizacja procesów przemysłowych za pomocą problemu komiwojażera

Naszym głównym celem projektu było stworzenie uniwersalnego programu, który zoptymalizuje proces obróbki detalu w procesie przemysłowym przy wykorzystaniu problemu komiwojażera. Cel oczywiście udało nam się zrealizować. Wówczas program optymalizował proces obróbki tylko dla jednego narzędzia. Takie podejście ułatwiło nam zastosowanie problemu komiwojażera w praktyce do optymalizacji procesu produkcyjnego. Na etapie pisania programu, łatwiej było nam zaimplementować algorytm do praktycznego problemu, zbadać zysk z optymalizacji procesu oraz zrozumieć kod generowany przez oprogramowanie do obsługi wykrawarek.

Obecnie program optymalizuje cały proces produkcyjny, dla wielu narzędzi użytych w procesie, które zmieniane są w czasie obróbki detalu. Program również uwzględnia zmianę narzędzia przy krawędzi stołu, pozwala określić położenie poszczególnych narzędzi przy krawędzi stołu. Program działa dla całego procesu produkcyjnego i obecnie jest testowany w celu wyznaczenia zysku z optymalizacji.

Wykorzystuje on:

- algorytm włączania najdalszego wierzchołka – komiwojażera (metoda przybliżona),
- algorytm podziału i ograniczeń – komiwojażera (metoda optymalna),
- algorytm genetyczny.

Do optymalizacji procesów przemysłowych, dążąc do jak największego zysku w postaci czasu obrabiania detalu. Stworzyliśmy kilka wersji programu, wszystko to, aby móc zaproponować gotowe rozwiązanie, które można wdrożyć w życie. Podczas naszych testów, optymalizacja była związana z procesem wykrawania otworów na wykrawarkach przemysłowych. W przyszłości chcemy zoptymalizować cały proces obróbki, również procesy na maszynach innego typu, frezarki itp.. Nie mamy wpływu na czas załadunku i rozładunku materiału, który w naszym przypadku trwał 57,6 s. Zmiana narzędzia to czas 6s. Jednak dzięki naszemu programowi możemy zoptymalizować produkcję nawet do ok 15%, natomiast średnio jest to ok 10%. Ingerując tylko w trasę (kolejność obróbki poszczególnych punktów detalu). W przypadku wykrawarki, na której robiliśmy badania, optymalizujemy czas poruszania stołu po osiach x i y.

Aby zoptymalizować proces obróbki naszym programem, **wystarczy wczytać pliki stworzone programami używanymi w przemyśle**. Po wczytaniu zostanie wygenerowany nowy zoptymalizowany plik.

7



Firas Haj Obeid (Niemcz)

*Porównanie wpływu syntetycznej N6-furfuryladeniny i naturalnej 2-izopen-tyloadeniny na wzrost i rozwój roślin w warunkach domowej hodowli in vitro oraz wpływ uzyskanych doświadczalnie optymalnych stężeń badanych cytokinin na wzrost i rozwój roślin w warunkach niedoboru żelaza w kuracji dolistnej i dopodłożowej w hodowli hydroponicznej na przykładzie bazylii pospolitej (*Ocimum basilicum* L.)*

Praca porównuje działanie i sposób aplikacji syntetycznego i naturalnego analogu jednej z klasy hormonów roślinnych – cytokinin na wzrost i rozwój bazylii pospolitej w kontrolowanych warunkach *in vitro* a także w warunkach niedoboru żelaza. Fitohormony te są czasem nazywane w literaturze „hormonami młodości” dlatego, że m.in. spowalniają procesy starzenia się organów roślinnych. A co jeśli zbadamy i wykorzystamy ich bezcenny wpływ na podniesienie produktywności roślin, które spożywamy na co dzień, którymi przyprawiamy potrawy albo za pomocą których produkujemy leki?

Praca badawcza jest efektem 3-letnich badań zarówno nad samymi cytokininami jak i nad ich wpływem na rośliny wtedy kiedy są poddawane stresowi w postaci niedoboru żelaza. Pierwszą część eksperymentu prowadzono w warunkach domowej hodowli *in vitro* (hodowla w sterylnych, kontrolowanych warunkach). Następnie po zebraniu i opracowaniu wyników dla mierzonych 9 różnych parametrów, wyznaczono najkorzystniejsze stężenia fitohormonów, które zastosowano w dalszej części badań. W drugiej części doświadczenia prowadzono hodowlę wodną, z której w próbach badawczych wyeliminowano żelazo. Traktowano bazylię cytokininami (o wyznaczo-

nym, najkorzystniej działającym stężeniu) zarówno dolistnie jak i dopodłożowo. Okazuje się, że zastosowanie cytokinin w optymalnie działającym stężeniu oraz podanie ich w najkorzystniejszy sposób, utrzymuje rośliny (pod kątem niektórych parametrów), mimo stresu żelazowego, w kondycji przewyższającej rośliny rosnące na pełnej pożywce. Stosowanie efektywniejszych w działaniu preparatów m.in. **podnoszących produktywność roślin** może pozytywnie wpłynąć na ich uprawy, co w przypadku roślin o znaczeniu medycznym (bazylii pospolita) daje szansę na efektywniejszą produkcję leków na bazie olejka bazyliowego czy kwasu ursolowego. Z porównania sposobów aplikacji cytokinin wynika, że stosowanie naturalnego analogu jest korzystne zarówno dopodłożowo jak i dolistnie. Syntetyczna cytokinina dolistnie wykazuje korzystny wpływ, jednak dopodłożowo oddziałuje niekorzystnie, co dyskwalifikuje ją z dopodłożowego użytku w wyznaczonym stężeniu.

Zebrane wyniki sugerują korelację pomiędzy budową chemiczną a efektywnością działania cytokinin w zależności od sposobu ich podawania. Ponadto praca nasuwa wiele następnych pytań i może stanowić punkt wyjścia do dalszych badań zgłębiających tajemnice fizjologii roślin.

8



Jacek Jagosz (Skoczów)

Efektywne chłodzenie komputera z użyciem ciepła parowania cieczy

Obecnie entuzjasta komputerów niezależnie od tego, jak dobrze zna się na sprzęcie, może jedynie spersonalizować zestaw, ulepszyć jego wygląd, ale nie jest w stanie znacząco wpłynąć na wydajność. A co, jeśli moglibyśmy samodzielnie wykonać jeden z głównych komponentów i to lepszy niż jakikolwiek dostępny na rynku?

Mocne komputery są gorące i głośnie, chłodzone na jeden z 2 podobnych i nieefektywnych sposobów. Musi być wyjście z tej sytuacji i ja jedno znalazłem. Używam wysokiego ciepła parowania wody do cichego schładzania komputera, zapewniając niespotykane niskie temperatury. **Zwiększa to wydajność, stabilność i żywotność podzespołów, daje entuzjastom ogromne możliwości podkręcania** (przyspieszania) i kosztuje mniej niż tradycyjne rozwiązania!

Po miesiącach trudnych badań, które nie zawsze kończyły się sukcesem i skonstruowaniu wielu prototypów, odkryłem najlepszy kształt. Co więcej, wyprowadziłem wzór na efektywność układu, dzięki czemu można dokładnie dobrać wymiary do własnych potrzeb. Nikt wcześniej nie wykonał podobnego urządzenia, ale po zapoznaniu się z prostotą jego działania, trudno będzie zrozumieć dlaczego. Znalezienie w różnych źródłach modelu fizycznego działania obecnych rozwiązań jest bardzo trudne, natomiast prezentowana przeze mnie praca nie tylko proponuje nowe rozwiązanie, ale jednocześnie oferuje jego szczegółowy opis, wskazujący, jakie zjawiska fizyczne i w jakim stopniu mają w nim udział.

Moje chłodzenie jest niesamowite dla osób podkręcających podzespoły, świetne dla miłośników ciszy oraz łatwe i tanie do zrobienia samemu. To jedyny sposób, by w domowym zaciszu zrobić element komputerowy lepszy, niż ten proponowany przez duże firmy.

9



Piotr Jędrzysek (Zalesie Górne), Maciej Lisicki (Michałów-Grabina)

Właściwości bioremediacyjne bocznika ostrygowatego (Pleurotus ostreatus L.) w warunkach zanieczyszczenia środowiska ropopochodnymi

Czy grzyby kojarzone dotąd z kuchnią mogą zmienić świat? Czy można oczyścić środowisko, używając pospolitych niezmodyfikowanych genetycznie organizmów?

Okazuje się, że tak!

Bocznik ostrygowaty to grzyb, którego owocniki są cenione w kuchniach świata, zarówno z powodu walorów smakowych jak i dużej zawartości witamin oraz minerałów. Zbadaliśmy, że ma także wyjątkowe zdolności do rozkładania ropopochodnych w skażonej glebie.

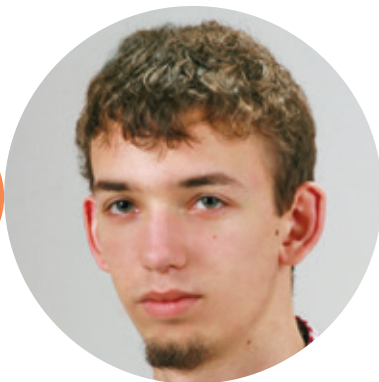
Dzięki prostej uprawie i naturalnemu występowaniu na wszystkich kontynentach (oprócz Antarktydy), ma szansę stać się **tanim, uniwersalnym i szeroko rozpowszechnionym organizmem stosowanym do oczyszczania środowiska** po katastrofach ekologicznych.

We współpracy z Uniwersytetem Warszawskim przeprowadziliśmy serię eksperymentów potwierdzających możliwość zastosowania Bocznika w bioremediacji na szeroką skalę. Sprawdziliśmy jego zdolność do przetrwania i rozwoju w skażonym środowisku oraz wpływ ich obecności na stężenie ropopochodnych w glebie w porównaniu do innych organizmów wykazujących właściwości bioremediacyjne. Zebrane wyniki pozwalają na przeprowadzenie eksperymentów na większą skalę przy uwzględnieniu kosztów implementacji proponowanego rozwiązania.

Omawiana metoda może być dalej rozwijana - na przykład poprzez opracowanie kompleksowej mieszanki różnych organizmów w celu maksymalizacji biologicznego i ekonomicznego potencjału rozwiązania.

Nasze badania stanowią podstawę i punkt wyjścia do rozwoju nowej techniki bioremediacji z użyciem bocznika ostrygowatego, która pozwoliłaby na oczyszczanie skażonego środowiska w wielu miejscach na Ziemi: zarówno w krajach wysoce rozwiniętych jak i tych najuboższych, o różnych klimatach i rodzajach zanieczyszczeń. Z pewnością jest to koncepcja warta dalszego badania, rozwijania i eksperymentowania, gdyż problem zanieczyszczenia środowiska ropopochodnymi pozostaje wciąż aktualny.

10



Jakub Jóźiewicz (Łódź)

Usuwanie metali z wody przy użyciu hydrożeli polimerowych ze wskaźnikiem luminescencyjnym

Metale ciężkie otaczają każdego z nas. Znajdują się one w elektronice, bateriach, świetłówkach energooszczędnych oraz pigmentach używanych w farbách i tuszach drukarskich. Akumulatory znajdują się nie tylko w laptopach czy telefonach, ale również w samochodach, a zwłaszcza w samochodach elektrycznych, które zyskują na popularności. Przy każdym rodzaju produkcji powstają odpady. W większości przypadków trafiają one do wody, następnie do oczyszczalni ścieków lub w skrajnych przypadkach – do rzek. W celu zapewnienia czystej wody pitnej należy znaleźć efektywne i tanie rozwiązanie, które pomoże usunąć niechciane substancje ze ścieków. Do tego celu mogą posłużyć hydrożele polimerowe.

Hydrożele polimerowe to trójwymiarowe sieci makrocząsteczek połączonych ze sobą przy pomocy wiązań chemicznych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych. Przestrzeń pomiędzy szkieletem żelu wypełnia woda lub roztwór wodny.

W zakresie ochrony środowiska hydrożele mogą być wykorzystywane ze względu na to, że przy odpowiedniej budowie chemicznej **mogą pochłaniać szkodliwe substancje zawierające jony metali ciężkich**. Dobierając odpowiednio dodatkowe składniki do procesu ich otrzymywania, można również wpłynąć na właściwości mechaniczne i dyfuzyjne (związane z transportem cieczy wewnątrz żelu) otrzymanego finalnie produktu.

Celem projektu jest wytworzenie hydrożeli na bazie polimerów akrylowych do wychwytu ze środowiska jonów metali ciężkich. Kluczowym elementem projektu jest wprowadzenie, na drodze syntezy organicznej, **barwnego indykatora** informującego o ilości pochłoniętego zanieczyszczenia.

11



Aleksandra Kamianowska (Białystok)

Wpływ substancji pochodnych roślin oraz soli, uznawanych za naturalne czynniki odstraszające, na żerowanie mrówek z gatunku Lasius Niger

Wprowadzenie: Mrówki to owady niezbędne do prawidłowego funkcjonowania wielu ekosystemów lądowych, jednak bytujące w ogrodzie bywają dokuczliwe dla ludzi. Zwalczenie ich środkami chemicznymi może negatywnie wpływać na inne organizmy. W poradnikach ogrodniczych wymieniane są środki pochodzenia roślinnego/naturalnego mogące zwalczyć mrówki, ale brak jest badań potwierdzających to działanie.

Cel: Ocena wpływu naturalnych środków, uznawanych za odstraszające, na żerowanie mrówek z gatunku *Lasius niger*.

Materiał i metody: W badaniu wykorzystano mrówki z gatunku hurtnica czarna (*Lasius niger*) (20 osobników w każdej próbie), pudełka z umieszczonym na dnie białym cukrem oraz cynamon, papryczkę chili, kawę, miętę, tymianek, bazylię, czosnek, liście pomidora, sól, pieprz. Po zakończeniu badania wszystkie mrówki wróciły do mrowisk, z których zostały zabrane. Dane analizowano za pomocą pakietu Rndom Pro 3.14.

Wyniki: Cynamon, kawa, papryczka chili, umieszczone na drodze mrówek do cukru, spowodowały, że żaden owad nie dotarł do pożywienia. Bazylię, miętę, tymianek, sól, pieprz spowodowały istotne statystycznie zmniejszenie liczby mrówek, które dostały się do cukru. Liść pomidora i czosnek pozostały bez wpływu na liczbę żerujących owadów. Umieszczenie repelentów całkowicie skutecznych za cukrem, jak

również zmniejszenie ich ilości, spowodowały istotne statystycznie zwiększenie liczby mrówek liczonych na cukrze w stosunku do warunków podstawowych badania.

Wnioski: Cynamon, kawa, papryczka chili umieszczone w odpowiedniej ilości na drodze do pokarmu są naturalnymi środkami całkowicie odstraszającymi mrówki z gatunku *Lasius niger*. Potrzebne są jednak dalsze badania analizujące wpływ ocenianych środków odstraszających owady na wzrost roślin oraz skuteczność ich działania w czasie. Wartościowym byłoby wykazanie, który ze składników warunkuje właściwości odstraszające. Być może potrafimy go syntetyzować w laboratoriach i wytwarzać na skalę przemysłową. Dzięki czemu możliwe byłoby produkowanie nieszkodliwych dla środowiska skutecznych odstraszaczy mrówek.

12



Wojciech Kretowicz (Bydgoszcz)

Podzielność silni i suma cyfr

Pojęcie silni ($n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$) występuje w matematyce w przeróżnych zagadnieniach przeróżnie stosowane. Często rozpatruje się podzielność liczb, w których w jakiś sposób występuje właśnie silnia.

W pracy zostały przedstawione zależności pomiędzy podzielnością silni, a sumą cyfr jej argumentu - n , jak również pewne własności sumy cyfr samej w sobie. **Chociaż oba pojęcia wydają się być zupełnie niepowiązane, okazuje się, że mają ze sobą wiele wspólnego.** Razem pozwalają dość swobodnie poruszać się w tematach podzielności. Dzięki nim można rozstrzygać pewne problemy w matematyce oraz rozwiązywać zadania olimpijskie.

Oprócz różnych wzorów i oszacowań, w pracy zdefiniowana jest również funkcja pokazująca pewną tendencję podzielności współczynników dwumianowych Newtona oraz jej wzór jawny, zależny tylko od cyfr jej argumentu. Pokazuje ona również, jaką regularnością się to wszystko objawia.

Sam pomysł pracy powstał podczas rozwiązywania zadania na Olimpiadę Matematyczną, które dotyczyło funkcji trygonometrycznej, więc czegoś wydawałoby się zupełnie odległego tej tematyce. Zastosowania tych twierdzeń można więc odnaleźć czasem nawet w bardzo zaskakujących sytuacjach.

13



Michał Prusiński (Gdynia)

Charakterystyka występowania śluzowców w rezerwacie Kacze Łęgi w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym na tle regionu

Śluzowce pomimo istotnej roli w cyklu obiegu materii w ekosystemach leśnych są organizmami stosunkowo słabo poznanymi. Trudność identyfikacji pogłębia fakt, iż rozpoznawalne gatunkowo są praktycznie jedynie tylko w fazie zarodnikowania, a dodatkowo utrudnia to ich wieloletni (nieprzewidywalny) cykl życiowy (np. gładysz kruchy) oraz duża wrażliwość na czynniki środowiskowe, jak wilgotność i nasłonecznienie.

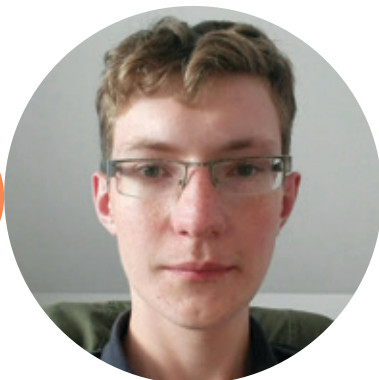
Uwzględniając powyższe warunki, przyjąłem, iż właściwą procedurą badawczą dla skuteczności wnioskowania będzie podjęcie obserwacji wieloletniej. Prowadziłem badania w trzech okresach wegetacyjnych (2014, 2015 i 2016) na podstawie uzyskanej zgody RDOŚ w rezerwacie przyrody Kacze Łęgi będącego częścią w Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego.

Zarejestrowałem łącznie 16 gatunków śluzowców na 291 stanowiskach (na kłodach i konarach w różnym stopniu rozkładu). Badania [Ciechanowski, Drozdowicz, Wilga] z lat 1998-2007 dotyczące Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego (jednak innych części) wykazały występowanie 21 gatunków śluzowców. Wszystkie zlokalizowane przeze mnie stanowiska cechowała duża wilgotności podłoża (powyżej 42 %) przy nasłonecznieniu w najniższych wartościach skali zastosowanego pomiaru. Istotnym dla występowania śluzowców w badanym obszarze, był fakt, że ma on status rezerwatu (nie wywozi się zalegającego martwego drewna, którego dostępność i to w róż-

nym stopniu rozkładu jest podstawowym czynnikiem warunkującym ich bytowanie i rozwój) oraz to, że teren ten jest zasilany sukcesywnie w wodę przez przepływający tam Kaczy Potok, warunkujący dużą wilgotność podłoża i swoisty mikroklimat. W okresie ogólnej suszy śluzowce również zarodnikowały, lecz dotyczyło to tylko tych najbardziej przystosowanych do takich warunków.

Za spektakularne w moich badaniach można uznać znalezienie trzech gatunków, tj. gmatwianki krowieniec, pałdziorka jaszczarodzikowego oraz wykwiata bielejącego, których nie zarejestrowano na terenie regionu w cytowanym piśmiennictwie naukowym. Wszystkie gatunki z Kaczych Łęgów rozpoznane w moich obserwacjach należą do wielopodłożowych, zasiedlających drewno drzew liściastych oraz iglastych. Zainteresowałem się nimi pierwotnie ze względu na bogactwo kolorów, jakimi zachwycają podczas owocowania. Dodatkowo motywującym stała się dla mnie informacja, że **organizmy te należą do słabo poznanych przez naukę**, a wiele z nich również ze względu na przekształcania środowiska oraz zmiany klimatyczne, może realnie wyginąć zanim je poznamy!

14



Filip Rękawek (Garwolin)

O trójkątach Kappa i ich własnościach

Złoty podział – zdaje się, że można znaleźć go wszędzie: od budowy organizmów żywych, poprzez różne dziedziny sztuki, po rynki finansowe. Można także nieoczekiwanie natknąć się na niego w zupełnie teoretycznych rozważaniach. Trójkąty Kappa są tego przykładem. Powstają one w wyniku przeprowadzenia przez każdy wierzchołek dowolnego trójkąta prostej w taki sposób, aby każde dwie z nich przecięły się na okręgu wpisanym w ten trójkąt.

Jest to moja **autorska, prosta konstrukcja geometryczna**, przypisująca każdemu trójkątowi inny trójkąt, której własności jednak już nie dają się tak prosto opisać. W mojej pracy przedstawiam i udowadniam twierdzenie mówiące o tym, jak należy poprowadzić te proste dla danego trójkąta, aby wspomniany wyżej warunek był spełniony. Używam do tego metod algebraicznych w geometrii – między innymi wymiernego przedstawienia parametrycznego okręgu. Pokazuję też jakie własności przejawiają trójkąty Kappa – w szczególności w trójkątach równoramiennych, gdzie konstrukcja ta ma ścisły związek z kwadratem złotej liczby.

Innym poruszonym przeze mnie wątkiem jest dwuargumentowa funkcja generowana przez to zagadnienie, której wykresem jest asymetryczna trójwymiarowa powierzchnia. Stawiane problemy i otrzymywane rezultaty można uogólniać na wiele sposobów, przez co możliwy jest wszechstronny rozwój badań.

15



Julia Rothkegel (Bielsko-Biała)

Technologie energetyki odnawialnej

Wraz ze wzrostem świadomości społecznej, po wielu latach przywiązywania się do węgla i innych zasobów, ludzie zaczęli zwracać się w kierunku odnawialnych źródeł energii. Po stworzeniu pracy poruszającej tematykę technologii energetyki odnawialnej, zaczęły pojawiać się w mojej głowie pytania: czy aby na pewno? Czy na tyle, żebym nawet w domu była w stanie stworzyć coś, co jest z nią związane oraz jest w jakiś sposób innowacyjne? Oczywiście, każdy może iść do sklepu, zakupić krzemowe ogniwo i wykonać z niego instalację.

Poszłam jednak o krok dalej – wykorzystując wiedzę na temat ogniw fotowoltaicznych, skonstruowałam własne, mniej popularne – trzeciej generacji. Materiały dobierałam tak, by miały przystępną cenę i cechowała je łatwa dostępność. Użyłam na przykład **jeżyn zakupionych w sklepie spożywczym**, jako organicznego barwnika, czy **tlenku tytanu z drogerii internetowej**, jako nanomateriału. Po kilku udoskonaleniach receptury i procesu wytwarzania mojego ogniwa, uzyskałam satysfakcjonujące wyniki jego sprawności, porównywalne z osiąganymi w laboratoriach. Warto wspomnieć, że ogniwa trzeciej generacji zawierają się w dość niskim procencie rynku (około 1%). Dla porównania, „klasyczne” ogniwa z krystalicznego krzemu stanowią 82% wszystkich. Jednak z racji, że **w amatorskich warunkach domowych** (a nie laboratoryjnych!) udało mi się uzyskać ogniwo dobrej jakości, to wraz z badaniami i ciągłymi ulepszeniami, w przyszłości trzecia generacja będzie mieć znacznie większy udział procentowy na rynku, niż obecnie.

Do zalet ogniw trzeciej generacji możemy zaliczyć niewątpliwie **niewielką wagę oraz niższy koszt wytwarzania** w porównaniu do ogniw pierwszej i drugiej generacji. Możliwość sterowania kolorem i transparentnością ogniwa nadaje estetyczne walory. Jest to swego rodzaju rewolucja – odnawialne źródła energii znajdują zastosowanie w znacznie szerszym wachlarzu możliwości – od gospodarstw domowych, mody, elektroniki, aż po architekturę nowoczesną i wielkie budownictwo. Odpowiedź na wyżej zadane pytania nasuwa się sama: energetyka odnawialna jest na wyciągnięcie ręki, a pozwalając jej rozkwitać w innych dziedzinach życia i kontynuując inwestycje w dalsze badania, możemy ją jeszcze przybliżyć.

16



Semen Słobodianiuk (Warszawa)

Środek ciężkości

Praca poświęcona jest geometrycznym własnościom środka ciężkości. Zaprezentowane są w niej podstawowe fakty metryczne charakteryzujące środek ciężkości układu punktów na płaszczyźnie. Podaję m.in. sześć dowodów twierdzenia Leibniza – wzoru na sumę kwadratów odległości punktów od ich środka ciężkości, kilka jego zastosowań, dowody twierdzeń Cevy i Gergonne’a, wykorzystujące ciekawe własności środka ciężkości. Na koniec podaję dowody ciekawych własności konfiguracji punktów spełniających twierdzenie Ponceleta. W istocie dowodzę, że środki ciężkości wszystkich wielokątów bicentrycznych wpisanych i opisanych jednocześnie w parę okręgów też leżą na okręgu. Dowody tych faktów podane są dla trójkątów i czworokątów i są **bardzo eleganckie**. Analogiczna sytuacja zachodzi nie tylko dla środka ciężkości, ale też dla całej konstelacji szczególnych punktów trójkąta, która rośnie z dnia na dzień dzięki mojej ciągłej pracy – praca będzie jeszcze rozwijana i uogólniana.

„Środek ciężkości” jest niewątpliwym dowodem fascynacji geometrią, ukazuje mały kawałek jej piękna i, mimo że twierdzenia okazały się znane, udowodnione (i odkryte!) zostały niezależnie **całkiem nową zupełnie geometryczną metodą**, którą warto spopularyzować.

17



Anna Staniszevska (Warszawa)

Odpowiedź stresowa z udziałem kalcyneuryny *Candida albicans* na pochodną proksyfilinową

Wstęp. Konieczność podjęcia przeze mnie niniejszych badań wynika z następujących przesłanek: (1) *C. albicans* jest przyczyną zakażeń grzybiczych (ok. 70%) u pacjentów z zaburzonym układem immunologicznym tj., infekcją HIV, nowotworami, pierwotnym niedoborem odporności, immunosupresją; (2) zakażenia te obarczone są wysoką śmiertelnością (ok. 50%); (3) stosowane w leczeniu pacjentów antymikotyki (leki przeciwgrzybicze) są nieskuteczne wobec biofilmu wytwarzanego przez grzyby patogene. Ponadto, *C. albicans* służy, jako model w badaniach konserwatywnych procesów komórkowych u wyższych eukariota.

Cel. *Novum* niniejszego projektu jest dowiedzenie roli eukariotycznego białka kalcyneuryny w: (1) procesie wirulencji *C. albicans* oraz (2) odpowiedzi na stres wywołany przez aromatyczny związek chemiczny (pochodną proksyfilinową – potencjalny antymikotyk).

Materiały i Metody. W celu konstruowania mutantów *C. albicans cnb1Δ* (pozbawionych jednego lub dwóch alleli genu *CNB1* kodującego kalcyneurynę) zastosowałam metodę biologii molekularnej mini URA-blaster. Za pomocą technik fluorescencyjnych oraz skaningowej laserowej mikroskopii konfokalnej obserwowałam: (1) morfologię i (2) zdolność komórek szczepu dzikiego i mutantu *C. albicans* do formowania biofilmu oraz (3) indukowanie w komórkach grzyba programowanej śmierci (apoptozy lub nekrozy) pod wpływem pochodnej proksyfilinowej.

Dodatkowo do badań użyłam NaCl (generowanie stresu osmotycznego) oraz 2.5% aldehydu glutarowego (utrwalanie komórek).

Wyniki. Gen *CNB1* odpowiada za: (1) tworzenie form inwazyjnych w biofilmie; (2) indukowanie apoptozy w komórkach biofilmu pod wpływem pochodnej proksyfilinowej. Delecja genu *CNB1* wpływa na: (1) zmianę struktury polisacharydów (*beta*-glukanu) ściany komórkowej; (2) zwiększoną wrażliwość na pochodną proksyfilinową. Pochodna proksyfilinowa: (1) hamuje wzrost biofilmu, nie indukując stresu osmotycznego (analiza porównawcza z użyciem 125 mM NaCl); (2) zaburza zawartość ściany komórkowej bez wpływu na jej przepuszczalność.

Podsumowanie. Kalcyneuryna – białko stresu sygnałowego stanowi cel dla pochodnej proksyfilinowej. Potencjalny antymikotyk z nowym dwutorowym mechanizmem działania względem kalcyneuryny komórek *C. albicans* i nowotworowych, może stanowić przełom w leczeniu pacjentów.



Zuzanna Stawicka (Częstochowa)

Pierwowzór polimerowego implantu uwalniającego cyjanokobalaminę

Czy cierpisz na zaburzenia pamięci, demencję, depresję, jesteś zdezorientowany, agresywny, apatyczny, masz problemy z utrzymaniem równowagi i poruszaniem się? Czy wiesz, że może być to zaawansowany **stan niedoboru witaminy B12**, której niedostatek w organizmie powoduje demielinizację nerwów kory mózgowej i rdzenia kręgowego oraz zaburzenia w syntezie neuroprzekazników. To tylko kilka skutków niedoboru tak ważnej dla wszystkich organizmów witaminy. Kobalamina (wit. B₁₂) nie może być syntetyzowana przez organizmy zwierzęce, ani roślinne, dlatego wegetarianie oraz osoby z krajów rozwijających się i krajów Trzeciego Świata są w szczególności narażone na jej niedobór. Wchłanianie kobalaminy w organizmie odbywa się w jelicie krętym i tylko po połączeniu z wydzielanym przez komórki okładzinowe żołądka czynnikiem wewnętrznym Castle'a. Osoby po resekcji żołądka lub jelita krętego, a także posiadające wrodzony niedobór czynnika Castle'a, niedokrwistość złośliwą, zmniejszony wychwyt kompleksu IF-witamina B₁₂ przez receptory w jelicie krętym oraz osoby o skrajnym niedoborze tej witaminy, będą musiały przyjmować ją do końca życia **w formie regularnych bolesnych iniekcji domięśniowych**.

Czy nie możemy zatem pomóc im i ułatwić życie, zmniejszyć ból i zwiększyć komfort funkcjonowania, wspomóc prawidłowy rozwój dzieci i dorosłych z krajów Trzeciego Świata? Zdecydowanie trzeba spróbować! Właśnie dlatego postanowiłam rozpocząć badania dotyczące uwalniania kobalaminy z polimerowych implantów.

Sama metoda uwalniania substancji z implantów jest już znana, natomiast **uwalnianie z niego witamin** (w tym witaminy B₁₂) jest metodą innowacyjną. W eksperymentach zostały wytworzone pierwowzory implantów, których modyfikacja morfologiczna umożliwi powstanie ostatecznych matryc. W badaniach zostały wykorzystane polimery, które ze względu na swoją biokompatybilność są dopuszczone do użytku w medycynie. Liczne próby pozwoliły dobrać odpowiedni skład matrycy umożliwiającej uwalnianie cyjanokobalaminy, czyli formy witaminy B₁₂ wykorzystywanej podczas badań.

W celu kontynuacji badań i przekształcenia pierwowzoru implantu w prawidłowy implant konieczna jest współpraca z większymi przedsiębiorstwami.

19



Paweł Tyrna (Bielsko-Biała)

Matematyczny opis kształtu muszli głowonogów

Matematyka od zawsze pomaga opisywać otaczający nas świat. Dzięki niej możemy lepiej zrozumieć zachodzące w nim procesy i rządzące nim prawa. Czy podobieństwo dwóch pozornie niezwiązanych ze sobą obiektów jest kwestią przypadku, czy może za tym podobieństwem kryje się jakaś wspólna przyczyna?

Przyrodnicy od dawna doszukują się związków między różnymi modelami matematycznymi a światem przyrody. W swoich badaniach skupiłem się na jednym z takich zagadnień, mianowicie na kształcie muszli dwóch rzędów głowonogów: **amonitów i łodzików**.

Muszle tych dwóch grup zwierząt są często przytaczane jako przykłady obecności **spirali logarytmicznej** w przyrodzie. Niektórzy sądzą, że jest to szczególnie jej przypadek zwany **złotą spiralą**. W Internecie można odnaleźć wiele stron przedstawiających taki punkt widzenia, a jedynym uzasadnieniem, jakie podają jest fotografia muszli z nałożonym rysunkiem spirali.

Oczywiście nie jest to żaden dowód i dlatego postanowiłem zweryfikować obecność spirali logarytmicznej w kształcie muszli głowonogów. Do badania wykorzystane zostały fotografie muszli oraz napisany przeze mnie **program komputerowy**.

Dzięki zastosowaniu komputera możliwe było bardzo dokładne porównanie kształtu muszli ze spiralą logarytmiczną. Metody statystyczne posłu-

żyły zarówno do **dopasowania matematycznego modelu do fotografii**, jak i do **oceny jakości tego dopasowania**. W ten sposób związek między kształtem muszli a spiralą przestaje być subiektywnym wrażeniem podobieństwa, a daje się wyrazić w formie liczby, opisać ilościowo.

W sumie zostały przeanalizowane **52 fotografie muszli**, co wydaje się być wystarczające, by móc sformułować wniosek. **Muszle amonitów i łodzików rzeczywiście przyjmują kształt spirali logarytmicznej**. Świadczą o tym bardzo dobre dopasowania modelu do danych.

Dlaczego tak się dzieje? Spirala logarytmiczna posiada wiele niezwykłych cech, które mogłyby wyjaśnić jej obecność w przyrodzie, ale niestety są to tylko spekulacje.



Adrianna Wojtyna (Warszawa)

Detekcja bakterii E.coli z zastosowaniem biosyntezy nanocząstek srebra jako podłoża w SERS - powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii Ramana

Szacuje się, że w ciągu trzydziestu lat zakażenia wywołane przez antybiotykooporne bakterie **będą główną przyczyną zgonów na świecie**. Jednym z możliwych rozwiązań jest zastosowanie celowanej terapii antybiotykowej.

Założeniem projektu było opracowanie efektywnej i ekologicznej metody identyfikacji bakterii w celu popularyzacji leków o wąskim spektrum działania jako alternatywnej metody leczenia w walce z antybiotykoopornością. Jako przedmioty analizy wybrałam bakterie *E.coli*, do których identyfikacji zastosowałam powierzchniowo wzmocnioną spektroskopię Ramana (SERS) jako efektywną i czułą metodę. Kierując się aspektem ekonomicznym i ekologicznym, podłoża do pomiarów przygotowałam z użyciem **biosyntezy nanocząstek srebra** przy pomocy ekstraktów roślinnych z *M.citrifolia*, *C.camphora* i *P.graveolens*. Nanocząstki zostały przeanalizowane przy pomocy spektroskopii UV-Vis, a także SEM. Pomiary SERS na przygotowanych nanocząstkach zostały przeprowadzone początkowo dla kwasu p-merkaptobenzoowego w celu potwierdzenia efektywności metody dla wzorcowej substancji pomiarowej. Przy pomiarach *E.coli*, mikroorganizmy pokryłam koloidem nanocząstek zsyntezowanych z ekstraktem *M.citrifolia* oraz *P.graveolens*.

Najlepsze wzmocnienie widma ramanowskiego uzyskano przy zastosowaniu podłoża z nanocząstek *M.citrifolia*. Pozwoliło to na identyfikację charakterystycznych pasm w widmie badanych bakterii, a po-

równanie uzyskanych danych na identyfikację mikroorganizmu. Podwyższenie temperatury ekstrakcji i syntezy, stężenie AgNO_3 i stosunek objętościowy środka redukującego do jonów srebra umożliwiły **skrócenie czasu analizy**, zachowując efektywność syntezy. Zaproponowana metoda pozwala na identyfikację patogenu, a tym samym **dobór celowanej terapii antybiotykowej**.

Popularyzacja tego rozwiązania może przyczynić się do **zahamowania rozwoju antybiotykooporności** przez ochronę flory bakteryjnej organizmów i ograniczenie spożycia leków o szerokim spektrum działania.

21



Filip Wylęgała (Katowice)

Analiza architektury naczyń krwionośnych dna oka w oparciu o regułę Leonarda da Vinci w celu automatyzacji wczesnego wykrywania cywilizacyjnych chorób naczyniowych

Zwyrodnienie plamki związane z wiekiem oraz retinopatia cukrzycowa są chorobami cywilizacyjnymi, które **dotyczą 300 milionów** ludzi na całym świecie. Są to choroby naczyniowe siatkówki charakteryzujące się utratą zdolności widzenia centralnego.

Inspiracja mojej pracy związana jest z wielkim badaczem, odkrywcą i obserwatorem natury, jakim był Leonardo z Vinci. Obserwując przyrodę odkrył on zależność dotyczącą proporcjonalnego rozgałęziania się gałęzi drzew. Gdy konar rozgałęzia się, to suma promieni odnóg równa jest promieniowi gałęzi macierzystej. Strukturą przypominającą gałęzie drzew w organizmie ludzkim są naczynia krwionośne. Od niedawna dostępna jest metoda Optycznej Tomografii Koherentnej, która w nieinwazyjny sposób za pomocą skanowania przez światło spójne pozwala na zobrazowanie naczyń na dnie oka.

Celem pracy jest wykazanie zasadności prawa Leonarda da Vinci zastosowanego do obliczenia promieni i długości naczyń siatkówki oka ludzkiego w fizjologii i patologii.

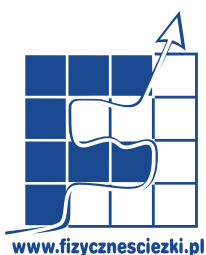
Otrzymałem zanonimizowane skany siatkówki oka uzyskiwane podczas rutynowych badań okulistycznych. W moich badaniach wyróżniłem trzy grupy badanych: I grupa - osoby zdrowe; II grupa - osoby chore; III grupa - osoby chore w trakcie terapii lekami hamującymi rozwój nowych naczyń krwionośnych (terapia anty-VEGF). Pod uwagę wziąłem dwa kryteria: długość oraz promień naczyń krwionośnych.

W celu stwierdzenia znamiennej zależności pomiędzy czynnikami przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA.

Iloraz sumy promieni odnóg do promienia pnia wynosiły u chorych nie leczonych, u chorych w trakcie leczenia i w grupie kontrolnej odpowiednio 1,48; 1,57; 1,03, a stosunek długości odnóg 1,41; 1,52 i 1,50. Analiza statystyczna wykazała, że **stosunek sumy długości promieni do gałęzi macierzystej** pomiędzy grupami różnił się **znamiennie**.

Zasada Leonarda da Vinci sprawdza się w przypadku zdrowych naczyń siatkówki. Zarówno choroba jak i terapia doprowadzają do zaburzenia związku między promieniem odnóg i pnia naczyń. Możliwe jest **stworzenie testów diagnostycznych wykrywających wczesne stadia chorób naczyniowych**. Sposób wykrywania patologicznych naczyń przedstawiony w pracy złożono w formie **wniosku patentowego** w Urzędzie Patentowym RP. Praca została przyjęta do druku w „Journal of Healthcare Engineering”.

Fizyczne Ścieżki



www.fizycznesciezki.pl



Fizyczne Ścieżki to konkurs dla uczniów szkół podstawowych, licealnych i techników, który co roku, począwszy od 2005 r. organizowany jest przez Narodowe Centrum Badań Jądrowych i Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk. Jest on przeznaczony dla tych wszystkich, którzy znajdują w sobie pasję badawczą i poznawczą, którzy mają pełne pomysłów głowy, dla humanistów, którzy patrzą na świat szeroko otwartymi oczami.

Jeśli już wiesz, że świat kryje w sobie znacznie więcej nierozwiązanych zagadek niż gotowych, prostych odpowiedzi, jeśli przeczuwasz, że część tych zagadek czeka właśnie na Ciebie, to zapraszamy Cię do rywalizacji w **kategorii praca naukowa**.

Jeśli fascynują Cię niesamowite zjawiska, jeśli masz pomysł jak wywołać je na zawołanie, wprowadzając w zdumienie publiczność, jeśli pragniesz usłyszeć zbiorowe „WOW” i nieśmiało oznaki olśnienia „Teraz widzę, przecież to takie proste”....., to czeka na Ciebie **kategoria pokaz zjawiska fizycznego**. Jeśli z zaciekawieniem, dostrzegasz związki fizyki z cywilizacją, kulturą, życiem codziennym, jeśli masz na ten temat własne refleksje i przemyślenia, które jesteś w stanie przekazać w krótkiej, zajmującej

formie literackiej, to **kategoria esej** została stworzona właśnie dla Ciebie.

Konkurs jest dwuetapowy:

Przesyłasz swoją pracę lub jej opis pocztą elektroniczną na adres organizatora. Przygotowując ją możesz korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł i rad swoich nauczycieli. Należy pamiętać, aby w pracy umieścić informację o wszystkich publikacjach i pomysłach, z których korzystasz. Tylko Twój oryginalny wkład może być oceniany w konkursie. Prace będące plagiatami lub zawierające nieopisane cytaty będą musiały być odrzucone.

Nadesłane prace oceniają pracownicy naukowcy i na podstawie ich ocen jury typuje finalistów.

Są oni zapraszani do Warszawy, gdzie w Centrum Nauki Kopernik prezentują swoje propozycje przed organizatorami i publicznością oraz odpowiadają na pytania jury związane z ich pracą. Laureaci konkursu otrzymują nagrody, a wśród nich możliwość uzyskania indeksów wydziałów fizyki największych uczelni w Polsce.

fizycznesciezki.pl

Partnerzy



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK



POWIAT OTWOCKI
Lider nowoczesnych klimatów



Patron



Patroni honorowi konkursu



MINISTER
EDUKACJI
NARODOWEJ



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

PRACE FINAŁOWE

KATEGORIA: ESEJ

1

Julia Adamczyk-Jóskow

Czas, przestrzeń, tożsamość

klasa: I, szkoła: V Liceum Ogólnokształcące
w Bielsku-Białej
opiekun naukowy: **Janina Kula**

Autorka stawia pytania o czas, rozumiany zarówno jako wielkość fizyczna i czwarty wymiar w czasoprzestrzeni, jak i „wymiar naszego wewnętrznego życia”. Zastanawia się czy ludzie rodzą się ze świadomością czasu, oraz czy byłibyśmy w stanie zauważyć upływ czasu w przestrzeni, w której nie ma miejsca żaden ruch. A może bez takiego punktu odniesienia, staje się on czymś pozornym? Z drugiej strony, jeśli za Heraklitem z Efezu przyznajemy, że ...wszystko płynie i nie istnieje żadne „teraz”, to jak mogą istnieć prawa fizyczne, które do owego „teraz” się odnoszą?

2

Katarzyna Rakoczy

Kalokagathia ukryta w (nie)pojętej głębi fizycznej przestrzeni

klasa: I, szkoła: I Liceum Ogólnokształcące im. KEN
w Sanoku
opiekun naukowy: **Ewa Mazepa**

Czy dobro i piękno mogą współistnieć? Takich właśnie cech dopatruje się autorka w nauce, w szczególności zaś w rozumowaniu typowym dla fizyki. Píše między innymi o tym, że fizyka wolna jest od barier zgubnej semantyki, choć pełna jest skomplikowanych definicji i matematycznych schematów. Rzeczowo wyjaśnia zjawiska i opisuje rzeczywistość, ale jej nie przeinacza, będąc tym samym źródłem prawdy, gdyż język fizyki to taki, „w którym nie można zmyślać, choćby nie wiem jak się próbowało” - powtarza autorka za Jo Nesbø.

Komitet organizacyjny konkursu

prof. dr hab. Ludwik Dobrzyński – przewodniczący
dr hab. Grzegorz Grabecki
prof. dr hab. Andrzej Wiśniewski – wiceprzewodniczący
dr hab. Marek Gutowski
dr Katarzyna Deja – sekretarz naukowy
dr Marek Kirejczyk
dr Lech Nowicki
dr Maciej Pylak
mgr Ewa Droste
mgr Maja Marcinkowska-Sanner
mgr Joanna Reszczyńska
mgr Martyna Gąsowska
mgr inż. Łukasz Adamowski
mgr Artur Skwarek

Komitet doradczy

dr Zofia Gołąb-Meyer (IF UJ, Kraków)
mgr Janina Kula (IV LO im. KEN, Bielsko-Biała)
mgr Konstancja Nowakowska (Gimnazjum im. M. Kopernika, Złoty Stok)
prof. dr hab. Andrzej Sołtan (CAMK, Warszawa)
prof. dr hab. Henryk Szymczak (IF PAN, Warszawa)
prof. dr hab. Michał Waligórski (Centrum Onkologii, Kraków)
dr Waldemar Berej (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin)

KATEGORIA: POKAZ ZJAWISKA FIZYCZNEGO

1 Michał Kogut, Milena Piasecka *Prąd ze spadającej wody*

klasa: II Gimnazjum, szkoła: Podstawowa Szkoła nr. 1
opiekun naukowy: **Barbara Laszuk-Jaros**

Elektryczne iskry może wytwarzać maszyna elektrostatyczna. Tym razem powstaną one inaczej: dzięki działaniu nietypowego generatora, w którym woda, kropla po kropli, kapie do metalowych naczyń. Spadające krople niosą ładunki elektryczne, a gdy przelatują przez metalowe pierścienie, przyciągają w nich ładunki przeciwnego znaku. W efekcie pomiędzy dwoma zbiornikami z wodą powstaje różnica potencjałów sięgająca kilku tysięcy voltów, a pomiędzy elektrodami przeskakują elektryczne iskry. Twórcy generatora, uczniowie z Brzegu, opowiedzą, jak budowali generator. Pierwsze urządzenie tego typu powstało w XIX wieku; pomysłodawcą wodnego sposobu rozdzielania ładunków był lord Kelvin.

2 Tomasz Wojnar *Lewitacja elektromagnetyczna*

klasa: I, szkoła: Zespół Szkół Licealnych w Leżajsku
opiekun naukowy: **Andrzej Majewski**

Uczeń z Leżajska zbudował urządzenie, w którym niewielkie przedmioty o własnościach magnetycznych można „zawieszać” w powietrzu. Ziemiemu przyciąganiu przeciwstawia się w nim siła magnetyczna. Aby miała właściwą wartość, zastosowano układ aktywnej stabilizacji: górną powierzchnię lewitującego przedmiotu muska wiązka laserowego światła. Natężenie prądu elektrycznego płynącego w cewce elektromagnesu jest sterowane mierzoną intensywnością światła przechodzącego ponad lewitującym ciałem. Twórca urządzenia zademonstruje jak ono działa. Elektromagnetyczna lewitacja nie będzie już tak tajemnicza.

3 Kacper Kidała *Lewitacja akustyczna*

klasa: I, szkoła: II Liceum Ogólnokształcące im. Gustawa Orlicz-Dreszera w Chełmie,
opiekun naukowy: **Anna Tużnik**

Nawet niemagnetyczne przedmioty mogą lewitować. Licealista z Chełma zbudował lewitor akustyczny. Niewielki przedmiot wisi w powietrzu, choć nie jest na niczym zawieszony. Nie jest także o nic podparty. Siłę, która utrzymuje przedmiot w równowadze, wywiera nań powietrze. Ścisłej – powstaje ona dzięki wytworzonej w powietrzu fali akustycznej o częstotliwości 40 kHz. Nie daje ona wrażenia dźwięku, bo częstotliwość fali jest zbyt duża. Dzięki kierunkowym własnościom ultradźwięków możliwe jest jednak wytworzenie obszaru, w którym fala akustyczna jest falą stojącą. W pobliżu jej węzłów – czyli miejsc, w których ciśnienie powietrza nie ulega zmianie – nieruchomieją lekkie przedmioty.

4 Aleksandra Generowicz, Marcin Miśkiewicz, Krzysztof Hadrych

Silnik Curie

klasa: II, szkoła: III Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika w Kaliszu
opiekun naukowy: **Małgorzata Masłowska**

Bryłka niklu ma silne własności magnetyczne: jest przyciągana przez magnes jak żelazo i inne ferromagnetyki. Gdy ją podgrzać, jej magnetyzm niemal zanika. Zanikanie i samorzutne – po ochłodzeniu – odradzanie się silnych własności magnetycznych znalazło zastosowanie w niewielkich urządzeniach wytworzonych przez zespół licealistów z Kalisza. Do ogrzewania niklu zastosowano w nich płomień świeczki. Ogrzewanie i chłodzenie ma swój wyraźny mechaniczny skutek – ruch przedmiotu, a ściślej jego obrót lub wychylenie. Urządzenie jest więc silnikiem cieplnym. W niczym jednak nie przypomina silnika spalinowego lub parowego. Konstruktorzy urządzeń o świeczkowym napędzie, pokażą je i objaśnią ich działanie.

5 Dorian Bajorek, Daniel Holeczki, Daniel Szlijan *ZeSzyChtuLa*

klasy: I LO, II Tech, szkoła: Zespół Szkół w Czerwionce-Leszczynie
opiekun naukowy: **Małgorzata Szymura**

Zespół uczniów z miejscowości Czerwionka-Leszczyna, niewielkiego śląskiego miasteczka, przygotował makietę swojej miejscowości. Czegoś w niej nie ma! Wzdłuż długiej, miedzianej zwojnicy jeździ pociąg. Drewniana belka, dzięki zamocowaniu jej w nietypowy sposób, wykonuje gwałtowny ruch. Z windy ciągniętej przez przeciwwagę gwałtownie wylatuje kulka. Pokazane są i inne zjawiska – wszystkie wpisane w model miasteczka. Autorzy pracy podzielą się doświadczeniami z budowy urządzeń i wyjaśnią ich działanie odwołując się do pojęć i praw fizyki. Tytuł modelu ZeSzyChtuLa jest twórczą transformacją nazwy Zespół Szkół w Czerwionce-Leszczynie.

6 Mikołaj Pniak, Filip Tłałka *Zobaczyć naturę dźwięku*

klasa: II, szkoła: V Liceum Ogólnokształcące w Bielsku-Białej
opiekun naukowy: **Janina Kula**

Czy można zbudować urządzenie do „pokazywania” dźwięku? Dwóch licealistów z Bielska-Białej za pomocą niewielkiego lasera, lusterka umocowanego na gumowej membranie i ekranu, pokazało iż membrana drga, gdy dobiega do niej fala dźwiękowa. Wówczas widoczna na ekranie plamka zamienia się w linię krzywą, tym bardziej skomplikowaną, im bardziej złożony jest dźwięk. Jak wygląda *II Sonata na skrzypce* Jana Sebastiana Bacha? A jak *Tren Ofiarom Hiroshimy* Krzysztofa Pendereckiego? Fragmenty tych i innych utworów muzycznych będzie można zobaczyć na ekranie.

KATEGORIA: PRACA NAUKOWA

1 Julia Wilk

Badanie zależności magnetycznej siły hamującej ruch staczającego się po paramagnetyku magnesu od jego prędkości

klasa: II, szkoła: I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Wieluniu
opiekun naukowy: **Bogusław Urwanowicz**

Skąd bierze się siła hamująca staczającego się po paramagnetycznym ceowniku krążka magnesu? Odpowiedzi na to pytanie udzieliła autorka, która wykonała eksperyment i przeprowadziła szczegółową analizę wykonanych pomiarów. Podczas zaprezentowanego eksperymentu będzie można odnieść wrażenie, że podczas ruchu magnes nie przyspiesza, lecz utrzymuje stałą prędkość. Czy rzeczywiście prędkość magnesu może pozostawać stała? Zobaczmy! To jednak nie wszystko. Jeśli chcecie się dowiedzieć czegoś więcej o naturze paramagnetyków i diamagnetyków, oraz poznać zjawisko indukcji elektromagnetycznej to na pewno będziecie mieli tę szansę.

2 Sebastian Deręgowski, Michał Kolankiewicz, Tomasz Tomaszewski

Badanie indukcji magnetycznej w wybranych obwodach elektrycznych

klasa: II, szkoła: Liceum Ogólnokształcące im. Marszałka Stanisława Małachowskiego w Płocku
opiekun naukowy: **Janusz Kempa**

Zespół z Płocka podjął się zadania sprawdzenia prawdziwości wzorów na indukcję magnetyczną w obszarze wokół przewodników z prądem i poddał w wątpliwość potencjalnie uproszczone modele indukcji pola. Zaprezentowany projekt wylicza trójwymiarowy rozkład indukcji magnetycznej wokół przewodników o różnym kształcie, używa w tym celu 3-osowego cyfrowego magnetometru MAG3110, który pozwala na pomiar trzech składowych pola magnetycznego. Udało im się stworzyć układ do skutecznego pomiaru indukcji magnetycznej wokół niemalże dowolnego obwodu.

3 Dominika Ostrowska, Arkadiusz Kotynia, Jakub Komar

Wyznaczanie składowej poziomej indukcji ziemskiego pola magnetycznego z wykorzystaniem cewek Helmholtza

klasa: III, szkoła: I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Wieluniu
opiekun naukowy: **Zenona Stojcka**

Jak sprawdzić charakterystykę przestrzenną ziemskiego pola magnetycznego? Udzielenia odpowiedzi na to pytanie podjął się zespół z Wielunia. Wbrew pozorom wykonanie precyzyjnego zestawu pomiarowego pozwalającego na dobry pomiar poziomej składowej indukcji ziemskiego pola magnetycznego nie jest łatwe, co pokaże zaprezentowany projekt. Autorzy umieścili kompas we-

wnątrz samodzielnie skonstruowanego układu cewek Helmholtza i mierzyli zależności kąta odchylenia igły kompasu od natężenia pola magnetycznego. Uzyskaną wartość składowej poziomej ziemskiego pola magnetycznego porównali z wynikami badań otrzymanymi w profesjonalnym laboratorium (Centralnym Obserwatorium Geodezyjnym) w Belsku Dużym.

4 Ida Sałek

Rzeczywistość w „Odysei” Homera w odniesieniu do praw fizyki

klasa: III, szkoła: Gimnazjum Samorządowe nr.1 w Bolesławcu
opiekun naukowy: **Wojciech Potoczniak**

Autorka pracy jest najlepszym przykładem osoby, która zastanawia się nad prawdziwością opisów zdarzeń, o których możemy przeczytać w klasycznych tekstach. W „Odysei” Homera znajduje się bowiem intrygujący opis posyłania strzały przez 10 kolejnych otworów w toporach, ustawionych jeden za drugim. Gimnazjalistka, jako zapalona łuczniczka, podjęła się sprawdzenia, czy ten opis może być prawdziwy w świetle elementarnych praw fizyki ruchu.

5 Marcel Kijanka, Kacper Kiedos

Badanie poziomu hałasu za pomocą smartfonu przy użyciu autorskiej aplikacji

klasa: II, szkoła: I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki w Wieluniu
opiekun naukowy: **Zenona Stojcka**

Czy hałas komunikacyjny na terenie Wielunia i okolic stanowi istotne zagrożenie dla zdrowia mieszkańców? Na to i inne pytania odpowiedzi udzielają autorzy stosując autorską aplikację „Miernik Hałasu” umożliwiającą przeprowadzenie analizy dźwięku. Nieodłącznym towarzyszem człowieka jest hałas, na podstawie zgromadzonych danych autorzy opisują jego wpływ na nasze zdrowie w różnych miejscach i sytuacjach życia codziennego. Co więcej? Przy użyciu autorskiego oprogramowania zostały stworzone mapy hałasu Wielunia, Pątnowa i Działoszyna.

6 Daria Radomska

Porównanie liczby plam słonecznych i liczby Wolfa w latach 1995-2018

klasa: III, szkoła: LXVII Liceum Ogólnokształcące im. Jana Nowaka-Jeziorańskiego w Warszawie
opiekun naukowy: **Irena Kopka-Krzyczkowska**

Czym jest liczba Wolfa i co możemy z niej wywnioskować? Z tym pytaniem zmierzyła się licealistka z Warszawy, która za szwajcarskim astronomem Rudolfem Wolfem zaproponowała metodę notowania aktywności słonecznej polegającą na ustalaniu liczby widocznych plam słonecznych. Do swojej analizy wybrała dwa ostatnie cykle słoneczne, na podstawie danych katalogu Debrecen Photoheliographic Data. Autorka wykonuje analizę, która pokazuje, że liczba Wolfa jest dobrym wskaźnikiem aktywności Słońca, a uzyskane przez nią wyniki generalnie potwierdzają opisane charakterystyczne cechy cyklu słonecznego.

Organizatorzy



NARODOWE CENTRUM
BADAŃ JĄDROWYCH
ŚWIERK

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

NCBJ jest największym instytutem badawczym w Polsce. W zakładach naukowych mieszczących się w Świerku, Warszawie i Łodzi zatrudnionych jest ponad 1100 pracowników – fizyków, inżynierów, techników, pracowników pomocniczych. Zajmują się oni badaniami fizyki promieniowania, cząstek elementarnych, jąder atomowych, plazmy, a także badaniami budowy Wszechświata. W Świerku działa badawczy reaktor jądrowy *Maria*, używany m.in. do badania i modyfikacji materiałów przy użyciu neutronów i do produkcji radioizotopów dla przemysłu i medycyny, z których następnie produkowane są radiofarmaceutyki wysyłane do szpitali na całym świecie. Prace naukowców NCBJ wspiera nowoczesne Centrum Informatyczne Świerk ze swoim superkomputerem. Fizycy i konstruktorzy z Instytutu tworzą aparaturę badawczą i pomiarową na potrzeby odbiorców przemysłowych i dla największych laboratoriów naukowych na świecie. Szczególną specjalnością NCBJ jest także szeroka działalność dydaktyczna, kierowana do szkół, uczelni wyższych i szeroko rozumianego społeczeństwa. Korzysta z niej rocznie ok. 7000 uczniów i studentów, którzy mogą się także bezpośrednio zapoznać z prowadzeniem badań podstawowych procesów oddziaływania promieniowania jonizującego z materią.

www.ncbj.gov.pl

Organizatorzy



Instytut Fizyki PAN

IF PAN w Warszawie jest jednym z największych instytutów Polskiej Akademii Nauk. Zatrudnia ok. 350 pracowników, z czego ponad połowa to kadra naukowo-badawcza. Specjalnością Instytutu są badania półprzewodników magnetycznych. Mają one zastosowanie m.in. w spintronice – elektronice XXI wieku, w której gromadzenie i przetwarzanie informacji binarnych w układach półprzewodnikowych następuje dzięki wykorzystaniu stanów magnetycznych, a nie elektrycznych. Wiele prac wykonanych w IF PAN miało w tej dziedzinie pionierski charakter. Naukowcy Instytutu pracują także nad „zielonymi” sposobami pozyskiwania energii elektrycznej dzięki ogniwom fotowoltaicznym i termoogniwom. Istotną rolę w działalności IF PAN odgrywają także badania teoretyczne. Fizycy przeprowadzają obliczenia i symulacje numeryczne, pragnąc poznać i zrozumieć tajemnice takich układów jak izolatory topologiczne czy kondensat Bosego-Einsteina.

www.ifpan.edu.pl



Każdy może Odkrywać

Centrum Nauki Kopernik wspiera działania edukacyjne w całej Polsce. Jest koordynatorem międzynarodowego programu Klub Młodego Odkrywcy (KMO). KMO to zajęcia pozalekcyjne dla dzieci i młodzieży w każdym wieku prowadzone przez edukatorów, najczęściej nauczycieli szkolnych. Mają na celu zwiększyć zainteresowanie uczniów nauką poprzez stworzenie im okazji do samodzielnych obserwacji i doświadczania, a także rozwijać kompetencje społeczne dotyczące współpracy i współdziałania nie tylko w samym klubie, ale i w jego otoczeniu.

Początki

Program powstał w 2002 roku z pomysłu i inicjatywy Janusza Łaski i Kłodzkiego Towarzystwa Oświatowego. Finansowała go Polsko-Amerykańska Fundacja Wolności (PAFW) w ramach programu Równać Szanse. Wówczas był skierowany do uczniów i nauczycieli szkół gimnazjalnych, którzy podczas zajęć pozalekcyjnych wykonywali eksperymenty i doświadczenia poszerzając swoją wiedzę przyrodniczą. Działania wymagające osobistego zaangażowania młodzieży miały zaszczerpić „modę na eksperymentowanie”, rozbudzić ciekawość, a także inspirować do samodzielnego zdobywania wiedzy.

Eksperymentowanie, stawianie pytań i szukanie odpowiedzi

Główny cel programu to budowa środowiska edukacyjnego zorientowanego na uczącego się i propagowanie metody badawczej. Członkowie klubów w swobodnej atmosferze, bez ocen i sprawdzania stanu wiedzy uczą stawiać hipotezy i weryfikować je drogą doświadczeń. Aktywnie szukają rozwiązania, dzięki czemu lepiej zapamiętują i wzrasta ich motywacja do nauki. Ponadto uczą się krytycznego myślenia, wytrwałości, wychodzenia poza schematy oraz wyciągania wniosków i formułowania tez. Na zajęciach klubu zyskują doświadczenia pracy w zespole, współpracy i komunikacji. Zaczynają też dostrzegać korzyści płynące

z nawiązywania kontaktów i dzielenia się wiedzą. Chociaż kluby działają poza godzinami zajęć szkolnych, to ich wpływ widoczny jest również z poziomu szkoły. Idea wszechstronnego rozwoju, jaka kryje się w postawie odkrywcy i badacza przenika na lekcje, a metoda eksperymentalna jest z powodzeniem realizowana w podstawie programowej. Ważne cele programu to również spotkania z nauką i naukowcami, rozbudzenie ambicji i aspiracji oraz angażowanie w działanie i budowę społeczeństwa obywatelskiego.

Jak dołączyć do KMO

Osoby prowadzące zajęcia z dziećmi lub młodzieżą mogą w każdej chwili dołączyć do programu. Wystarczy zarejestrować klub na stronie programu: www.kmo.org.pl. Są na niej zamieszczone również scenariusze doświadczeń i różne pomysły ciekawych zajęć. Warto także śledzić newsletter oraz aktualności i brać udział w wybranych działaniach, organizowanych w ramach programu. Znajduje się wśród nich doroczna konferencja w Koperniku, a także bardziej kameralne spotkania robocze w Warszawie i regionach.

Sieć partnerów

Po 15 latach od powstania pierwszego klubu, funkcjonuje prężna społeczność KMO koordynowana przez Centrum Nauki Kopernik i współfinansowana przez PAFW. W jej skład wchodzi około 600 klubów w Polsce i około 100 za granicą (Gruzja, Litwa, Białoruś), dziesięciu partnerów regionalnych oraz partnerzy merytoryczni – Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży, Uniwersytet Dzieci oraz współorganizator Festiwalu Odkrycia, Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci. Między innymi dlatego grupa Opiekunów KMO zainteresowanych naukami przyrodniczymi i matematycznymi już trzeci raz uczestniczy w Festiwalu. To dla nich okazja do wymiany doświadczeń z nauczycielami - opiekunami uczniowskich projektów badawczych i zebrania inspiracji do pracy z klubowiczami.



Organizatorzy



CENTRUM NAUKI KOPERNIK

Człowiek uczy się całe życie, a szkoła to tylko jedna z instytucji, które mogą wspierać młodych ludzi w zdobywaniu wiedzy. W Centrum Nauki Kopernik kładziemy nacisk na samodzielne odkrywanie rzeczywistości, rozbudzając ciekawość, która motywuje do dalszego poznawania świata. Dlatego właśnie inspirujemy, zachęcamy do doświadczania i pokazujemy fascynujące oblicze nauki.

Dziś w XXI wieku, w dobie powszechnego dostępu do informacji, uczymy się wszędzie i poprzez różne formy kształcenia – zorganizowane (szkoły, uniwersytety, kursy i szkolenia) i spontaniczne (Internet, muzea, media, krąg towarzyski). W Koperniku jesteśmy tego świadomi i dajemy temu wyraz w naszej podstawowej działalności: tworząc i udostępniając na wystawach stałych interaktywne ekspozycje, prowadząc warsztaty i zajęcia m.in. w Majsterni i laboratoriach oraz różnorodne pokazy w Teatrze Wysokich Napięć i Planetarium Niebo Kopernika.

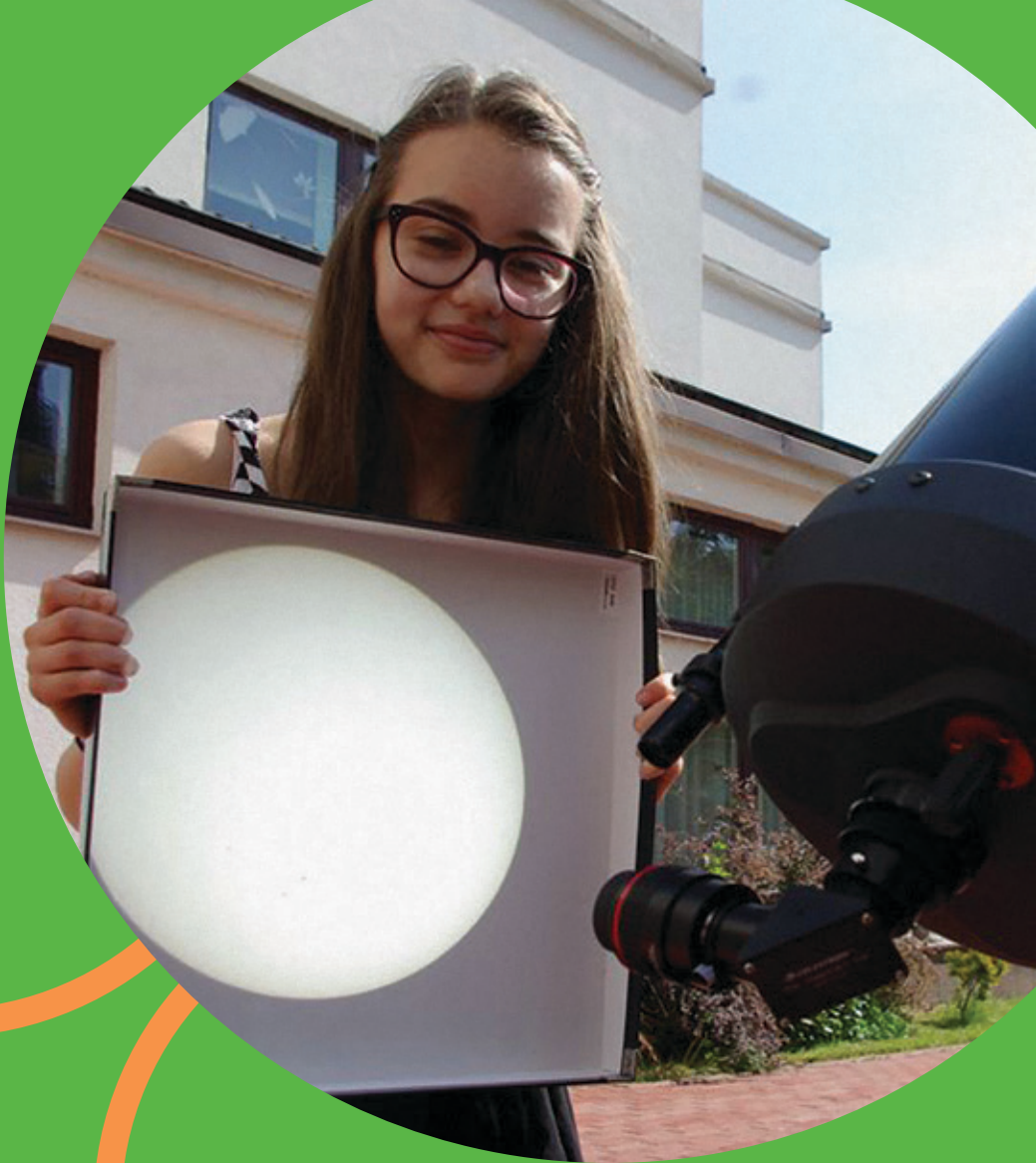
W Koperniku stwarzamy warunki sprzyjające uczeniu się poprzez doświadczenie i jednocześnie zostawiamy przestrzeń na refleksję nad tym doświadczeniem. Uczeniu się sprzyjają różnorodne przestrzenie edukacyjne. Stawiamy na swobodną eksplorację: podążanie za własnymi zainteresowaniami i samodzielne odkrywanie zjawisk. W centrum procesu edukacyjnego stawiamy uczącego się, który świa-

domie rozwija swoją wiedzę i umiejętność krytycznego myślenia. Promujemy metodę badawczą, jej elementy zawieramy w naszych działaniach, rekomendacjach, scenariuszach zajęć i warsztatów. Pokazujemy, że w procesie uczenia się najlepiej postępować jak naukowiec – obserwować, wątpić, zadawać pytania, weryfikować, testować i wyciągać wnioski. Współczesna edukacja musi reagować na zmiany. Przyszłość należy do ludzi twórczych, odważnych i odpowiedzialnych.

Młodzi naukowcy uczestniczący w Festiwalu Odkrycia muszą nie tylko wykonać pracę badawczą, ale też zaprezentować jej wyniki przed jury i, co równie ważne, publicznością – dokładnie tak samo jak naukowcy w dzisiejszym świecie. Potrzebne tu umiejętności, integralne elementy postawy badacza, są tym, co chcemy, aby wynosili z naszego centrum nauki zwiedzający. Niech zyskany tu kapitał będzie składnikiem społecznej zmiany kulturowego modelu uczenia się.

Podobną ideę – stosowania metody badawczej w nauce – realizujemy w działającej pod egidą Kopernika sieci Klubów Młodego Odkrywcy (KMO). Więcej informacji o KMO obok.

www.kopernik.org.pl



Organizatorzy



Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci

to organizacja pozarządowa o statusie organizacji pożytku publicznego (OPP) założona w 1981 roku. Jest stowarzyszeniem naukowców, twórców, lekarzy i studentów. Głównym celem Funduszu jest pomoc wybitnie uzdolnionym uczniom w rozwijaniu zainteresowań naukowych i uzdolnień artystycznych, a także poprawa opieki nad zdolnymi dziećmi w polskim systemie edukacji.

Działalność stowarzyszenia opiera się na współpracy z licznymi uczelniami, ośrodkami badawczymi i instytucjami kultury, a także – z bardzo wieloma indywidualnymi pracownikami naukowymi, którzy jako wolontariusze chcą pracować ze zdolną młodzieżą.

Uczestnicy programu mają szansę wziąć udział w licznych warsztatach badawczych, seminariach, spotkaniach i konsultacjach z najlepszymi specjalistami z danej dziedziny. Fundusz organizuje też regularnie koncerty Młodych Wirtuozów i wystawy prac uczestników Programu o uzdolnieniach plastycznych. Corocznie stowarzyszenie zaprasza utalentowanych nastolatków na 20 specjalistycznych warsztatów badawczych, 9-10 seminariów humanistycznych, warsztaty muzyczne, plener plastyczny, dwa spotkania wielodyscyplinarne i trzy wielodyscyplinarne obozy naukowe. Ponadto, organizuje dla nich około 20 publicznych koncertów

i 3-4 wystawy. Znaczna część oferowanej podopiecznym pomocy jest w formie indywidualnych stypendiów celowych, uzależnionych od potrzeb poszczególnych osób i ich własnych projektów. Są to na przykład granty na własne projekty badawcze i staże w najlepszych w Polsce laboratoriach.

Od 1983 roku Fundusz przyznał kilkanaście tysięcy nominacji do Programu Pomocy Wybitnie Zdolnym. W roku szkolnym 2017/2018 przyznano 539 takich rocznych nominacji. Otrzymują je uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, gimnazjalnych i podstawowych z całego kraju, pochodzący z różnych środowisk, w tym – bardzo wiele dzieci mieszkających na wsi i w małych miejscowościach.

Partnerem KFnrD jest Fundacja PZU – założona przez jednego z najstarszych i równocześnie największych w Polsce ubezpieczycieli i właściciel jednej z najlepiej rozpoznawalnych polskich marek.

Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci jest także od 24 już lat krajowym organizatorem Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (EU Contest for Young Scientists).

www.fundusz.org

Zainwestuj

1% podatku
w Młodych
Naukowców

KRS 0000044710



Krajowy
Fundusz
na rzecz Dzieci

Program Pomocy Wybitnie Zdolnym

- najstarszy w Polsce – działamy od 1983 roku
- najbardziej wszechstronny – młodzi naukowcy, muzycy i plastycy
- kompleksowy – dajemy dostęp do wiedzy i nowych metod badawczych i artystycznych, ale wspieramy także rozwój społeczny i emocjonalny
- ogólnopolski zasięg – 40% uczniów ze wsi i małych miasteczek, 60% – spoza miast wojewódzkich
- ponad 500 osób rocznie
- tysiące absolwentów

Wśród nas jest wielu wybitnie uzdolnionych ludzi. Wiemy jednak, że nie wszyscy mogą i potrafią skorzystać z tego cennego daru.

Wierzmy, że pomagając odkrywać talenty od najmłodszych lat i wspierając rozwój zainteresowań i uzdolnień naszych dzieci, inwestujemy w lepszą przyszłość dla nich, nas samych i całego społeczeństwa.

Chcemy, by jak najwięcej szczególnie uzdolnionych dzieci i młodzieży w Polsce miało szansę się rozwijać i zmieniać otaczającą nas rzeczywistość na lepsze.



Paleobiolog
dr Grzegorz Niedźwiedzki,
odkrywcą najstarszych kręgowców lądowych - zaczynał karierę pod skrzydłami Funduszu.

fot. Bartosz Bobkowski / Agencja Gazeta

www.fundusz.org

Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci jest stowarzyszeniem naukowców, twórców, lekarzy i studentów działającym od ponad 30 lat. Przez nasz program pomocy wybitnie zdolnym przeszło już ponad 5000 młodych utalentowanych Polaków. Dziś to znakomici naukowcy, lekarze, malarze, muzycy, pisarze, poeci...

Program Pomocy Wybitnie Zdolnym to całoroczny cykl bezpłatnych zajęć z różnych dziedzin i indywidualne formy pomocy merytorycznej.

Od wielu lat mamy status organizacji pożytku publicznego. Darowiznę na cele statutowe można także przekazać bezpośrednio na konto Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci. PKO B.P. S.A. XV o/Centrum, 69 1020 1156 0000 7502 0049 9731

Partnerzy Festiwalu

Patronat honorowy:



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Patronat medialny:



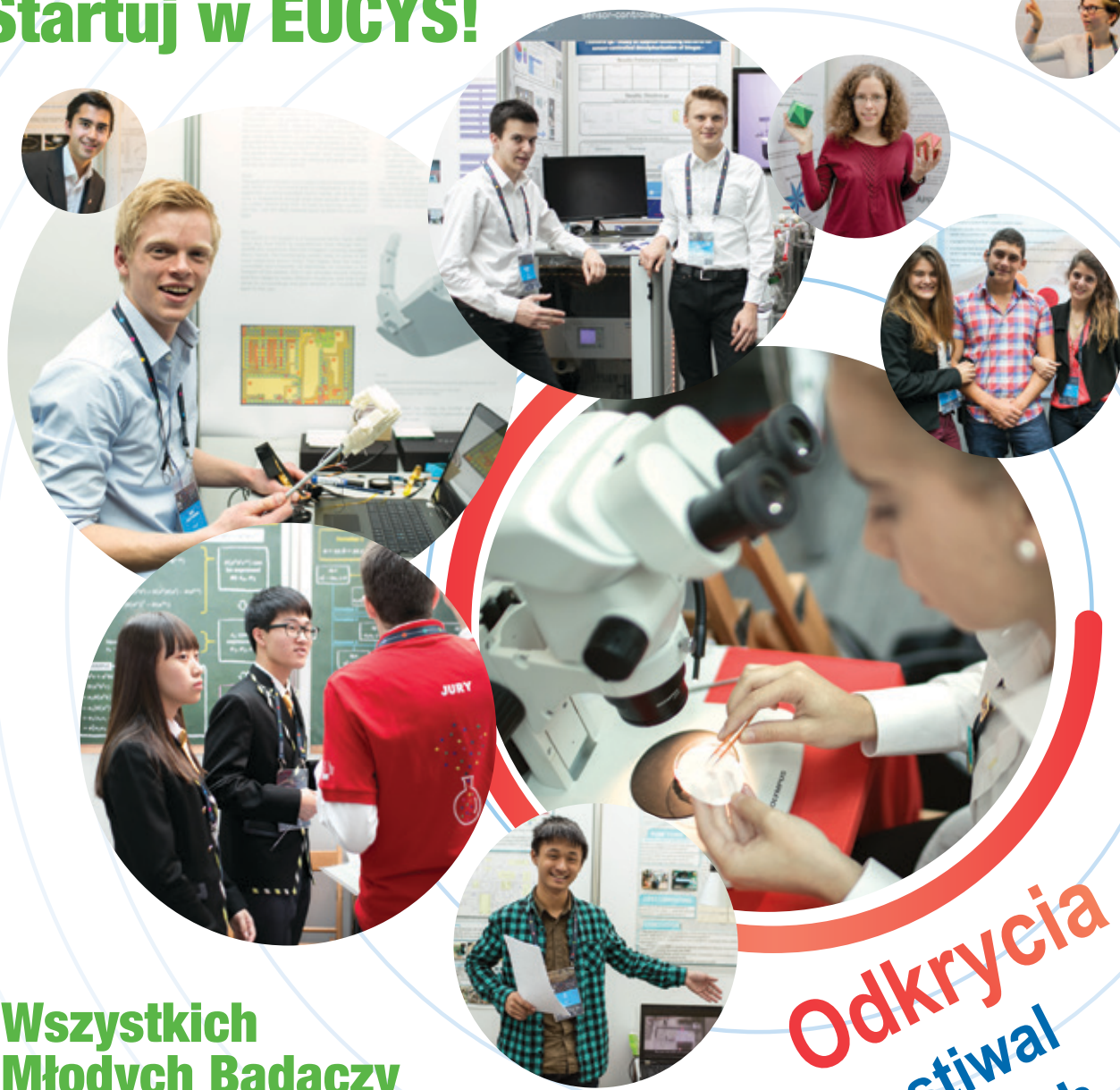
Fundator nagród głównych w Polskiej Edycji EUCYS:



FUNDACJA

Prowadzisz badania naukowe?

Startuj w EUCYS!



Wszystkich Młodych Badaczy

- MATEMATYKÓW, INFORMATYKÓW, CHEMIKÓW, FIZYKÓW, BIOLOGÓW, KONSTRUKTORÓW, ASTRONOMÓW I SOCJOLOGÓW
- serdecznie zachęcamy do szukania problemów badawczych i przygotowywania prac, które będą mogli zgłosić jesienią do następnej edycji Konkursu Unii Europejskiej dla Młodych Naukowców (European Union Contest for Young Scientists).

Podczas finałów odbywających się corocznie późnym latem setka nastoletnich naukowców z kilkudziesięciu krajów spotyka się, by porozmawiać o łączących ich pasjach i zaprezentować wyniki swoich badań. Udział w konkursie to wspaniały początek kariery akademickiej. Najlepsi młodzi uczeni Europy mają okazję zdobyć prestiżowe nagrody, w tym staże w czołowych europejskich ośrodkach badawczych.

dowiedz się więcej: www.eucys.pl

Odkrycia
Festiwal
Młodych
Badaczy

Centrum
Nauki
Kopernik

Krajowy Organizator EUCYS