młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

Raport: powroty retro
Technika sprzed lat znów na topie

nr 10. październik 2024 e-suplement www.mt.com.pl

Tu przejrzysz i kupisz ten numer

NEWS 24/7 przeglądaj codziennie na swoim smartfonie

młody m.technik

Ciekawi świata są zawsze młodzi

NIEOKIEŁZNANA FIZYKA

Tajemnice mechanizmu napędzającego świat

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976243 10
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

Powrót do przyszłości
Science fiction znów w „Młodym Techniku”

Prenumerata

oszczędzasz 20% • cieszysz się darmową dostawą

Zaprenumeruj Młodego Technika, a zawsze dostaniesz najnowszy numer wprost do Twojej skrzynki!
Cena rocznej prenumeraty drukowanej (12 numerów) wynosi 143,00 zł.

Zamów prenumeratę na www.UlubionyKiosk.pl

prenumerata@avt.pl | AVT-Korporacja sp. z o.o. ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa | rachunek bankowy: 18 1050 1012 1000 0024 3173 1013

Temat okładkowy

Oprócz parady nowych odkryć i osiągnięć w fizyce próbujemy w tym numerze prognozować, komu w tym roku przypadnie Nagroda Nobla w tej dziedzinie. Typujemy nie tylko nazwiska, ale również dziedziny poszukiwań.

I znów czekamy na geniuszy

Przekonanie o tym, że główne zasady fizyki są już dobrze ugruntowane, zostało do dopracowania kilaka szczegółów, ale ogólnie nauka ta już sobie z wszystkim prawie poradziła i umie wyjaśnić każde zjawisko, wyraził równo 130 lat temu Albert Michelson, urodzony w Strzelnie amerykański fizyk, późniejszy laureat Nagrody Nobla.

Nie był w tamtym czasie jedynym uczonym tak myślącym. Pod koniec XIX wieku, po serii wielkich osiągnięć fizyki, których zwieńczeniem wydawały się równania opracowane przez Jamesa Clerka Maxwella, unifikujące oddziaływania elektromagnetyczne, nie było rzadkością przekonanie, że fizyka jest bliska domknięcia i zamknięcia, gdyż „już wkrótce" opisze wszystkie zjawiska w naszym świecie. Niewiele pozostało do odkrycia i wyjaśnienia, ot kilka drobiazgów…

Nagrody Nobla czekają na rewolucjonistów

Jednym z tych „drobiazgów" był odkryty jeszcze w 1887 r. efekt fotoelektryczny. Jego wyjaśnienie sprawiało kłopot, bo nie można go było wyjaśnić za pomocą owej „prawie zamkniętej" i „opanowanej" fizyki klasycznej. Wyjaśnił je dopiero Albert Einstein w 1905 roku, wprowadzając pojęcie kwantów światła. Było to otwarcie furtki do nowej fizyki, choć w tamtym momencie chyba mało kto, w tym sam Einstein, zdawał sobie z tego sprawę.

Gdyby tego wielkiego fizyka uznać za jej twórcę, to liczyłaby sobie sto dwadzieścia lat. Sam termin „mechanika kwantowa" został jednak po raz pierwszy użyty dwadzieścia lat później i my przyjmujemy raczej tę umowną chronologię, pisząc w tym numerze tekst okolicznościowy z okazji wieku mechaniki kwantowej. Einstein zresztą jest ojcem innej „nowej fizyki", teorii względności, więc chyba wystarczy mu jedno sławne dziecko.

Większość fizyków przed ok. 130 laty nie szukała „nowej fizyki". Jednak ją znaleźli. Dziś nastroje są nieco inne, choć poczucie „zamknięcia" teorii, np. w przypadku Modelu Standardowego, również da się zauważyć. Jednak Noble czekają na tych, którzy otworzyliby furtkę do nowych teorii. Może po prostu musimy czekać na geniuszy takich jak Einstein, Planck, Bohr i inni, którzy rewolucjonizowali fizykę wiek temu.

Mirosław Usidus

eprasa.pl a5e034b94a

Spis treści

Temat numeru: Nieokiełznana fizyka. Tajemnice mechanizmu napędzającego świat

24 • Czy w fizyce dziś mało się dzieje? Karawana jedzie, choć tempo nie oszałamia
32 • Mimo rzekomej stagnacji w fizyce dobrych kandydatów do największej nagrody nie brakuje. Komu Nobla?
37 • Marzenie o czymś, co się nie zgadza. Nowa fizyka we mgle
41 • Wiek z mechaniką kwantową. Sto lat! Sto lat! Ale co dalej?

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych

Horyzonty mgłą spowite

17 • Mars znów na tapecie – czyżby to już dowody życia? Dawno, dawno temu, była sobie Czerwona Planeta
20 • „Czapka niewidka" lepiej widoczna po odtajnieniu wojskowego raportu. Lepiej wierzyć w bajki
22 • ITER – wielki międzynarodowy projekt termojądrowy w tarapatach. Fuzja z coraz większym opóźnieniem
46 Raport MT: Technika retro powraca w wielu dziedzinach, na różne sposoby. By było jak dawniej
56 Nasi idole – liderzy innowacji: Ballada o toczącej się walizce – Bernard D. Sadow

Powrót do przyszłości

59 Powrót do przyszłości. Science fiction znów w „Młodym Techniku"
60 Pozostało jedynie słońce Limbo (1)

m.technik

62 e-Technologie: Dostęp do Dark Web przez Google dla każdego. Co wie o tobie ciemna strona?

Szkoła

65 Edukacja przez szachy: Szachista, który został mistrzem świata w wieku 18 lat
69 Matematyka z ludzką twarzą: Niels Henrik Abel i jego nagroda
73 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
74 MT studiuje: Fizyka komputerowa
76 Fizyka bez granic: Zasady dynamiki Newtona, część 1 – co w nich trudnego?
78 Chemia inna niż w szkole: Metal numer 2 z rodziną (1)

Klub i Szkoła Wynalazców

82 • Szkoła Wynalazców, dozwolone do lat 15
83 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
84 • Vademecum Młodego Wynalazcy
87 Na warsztacie: Zanonia macrocarpa

Odkryj historię wynalazków

92 Chatboty
95 Klasyfikacja i zastosowanie chatbotów

Hobby

96 Akademia audio: Fyne Audio VINTAGE CLASSIC

2 Prenumerata
3 Od wydawcy
6 Listy
91 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

Technika retro powraca w wielu dziedzinach, na różne sposoby

W tym wydaniu MT m.in.:

- **Horyzonty mgłą spowite: Mars znów na tapecie**
  Czyżby to już dowody życia?
- **Nasi idole: Bernard D. Sadow**
  Nie był pierwszy z pomysłem, by dołączyć do ciężkiego bagażu kółka. Jednak dopiero on zrozumiał przełomowość tej idei i potrafił do tego przekonać innych i ostatecznie cały świat.
- **eTechnologie: Dostęp do dark web przez Google dla każdego.**

• **Miesięcznik „Młody Technik" (12 numerów w roku) wydawany przez Wydawnictwo AVT**

• **Adres wydawnictwa:**
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11,
tel. 22 257 84 99, faks: 22 257 84 00,
e-mail: avt@avt.pl, http://www.avt.pl

• **Redaktor Naczelny:**
Mirosław Usidus
e-mail: miroslaw.usidus@mt.com.pl

• **Asystent Redaktora Naczelnego:**
Anna Cember
e-mail: anna.cember@mt.com.pl

• **Redaktor Wydania:**
Wojciech Marciniak

• **DTP:**
MAD Sp.z o.o.
e-mail: dtp@mad.media.pl

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

• **Dział Reklamy:**
e-mail: reklama@mt.com.pl

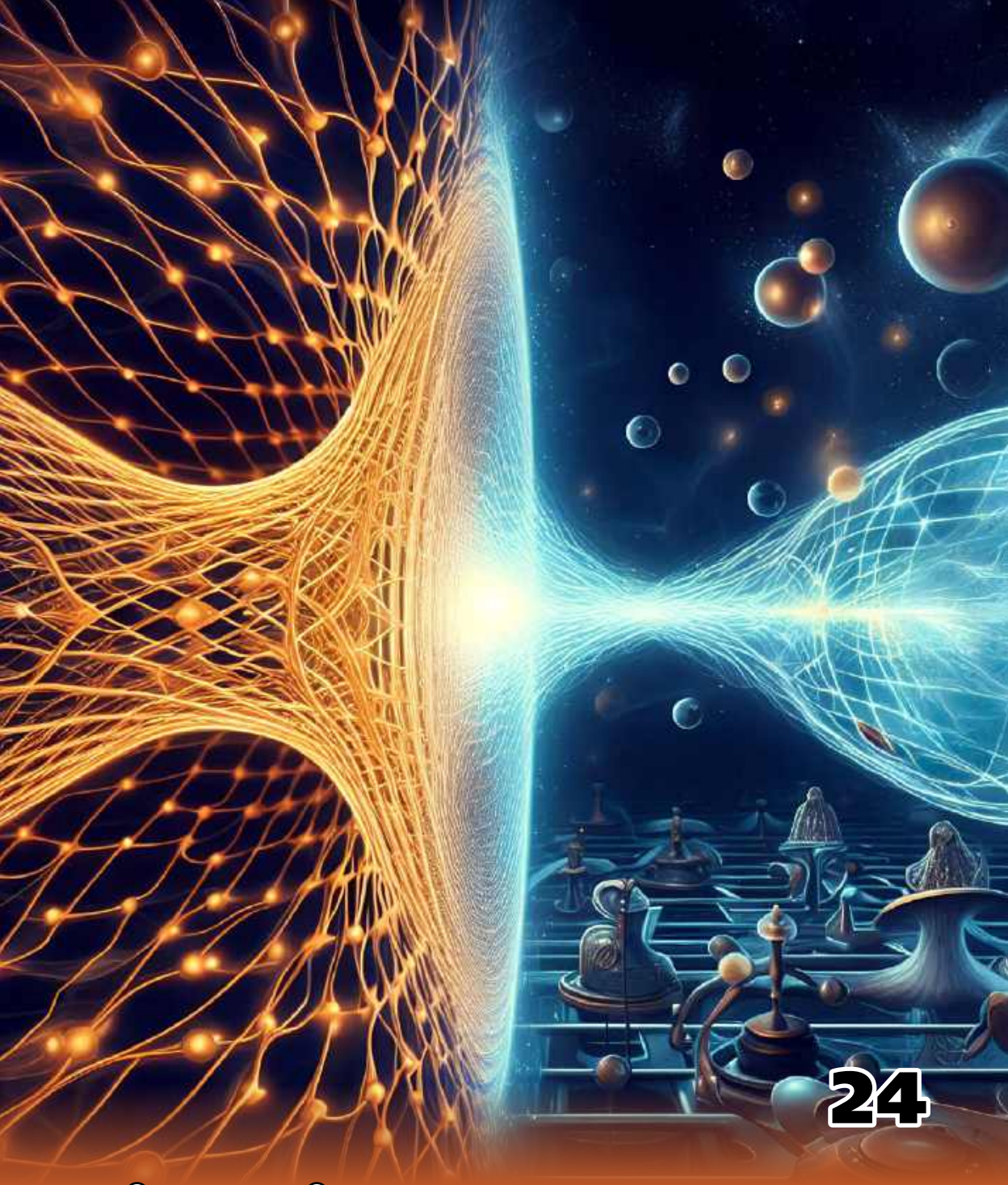
• **Kontakt z redakcją:**
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mlodytechnik.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.ulubionykiosk.pl
tel. 22 257 84 22 (godz. 10:00–14:00)
e-mail: prenumerata@avt.pl

• **Prenumerata w RUCH S.A.**
www.prenumerata.ruch.com.pl
lub tel. 801 800 803, 22 717 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treści reklam i ogłoszeń zamieszczonych w numerze

eprasa.pl a5e034b94a



Nieokiełznana fizyka

Tajemnice mechanizmu napędzającego świat

Chociaż może wciąż daleko nam do „teorii wszystkiego” i wyjaśnienia najbardziej fundamentalnych problemów fizyki, jednak w kotle badawczym kipi od odkryć i osiągnięć w wielu szczegółowych, mających praktyczne znaczenie i zastosowanie, dziedzinach. W „Młodym Techniku” prezentujemy mnóstwo przykładów nowych osiągnięć fizyki.

eprasa.pl a5e034b94a

Coś Cię poruszyło? Chcesz podzielić się z Redakcją i Czytelnikami MT swoją opinią, wiedzą, komentarzem?
Wyślij e-mail na adres: **redakcja@mt.com.pl** lub list na adres: **ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa**.

List miesiąca

Ciemna materia

Cieszę się, że zwróciliście uwagę w jednym z ostatnich numerów na ogrom wciąż nierozwiązanych problemów w nauce i technice. Pomimo niezwykłego postępu, jaki dokonał się w ostatnich dekadach, wciąż stoimy przed wieloma fundamentalnymi pytaniami dotyczącymi natury Wszechświata i życia. Choć nasza wiedza znacznie się poszerzyła, niektóre z najważniejszych zagadek wciąż pozostają nierozwiązane, stanowiąc inspirację dla naukowców i badaczy na całym świecie.

Jednym z najbardziej fascynujących problemów współczesnej fizyki i kosmologii jest natura ciemnej materii i ciemnej energii. Mimo intensywnych badań i poszukiwań, wciąż nie wiemy, czym dokładnie są te składniki i jakie rządzą nimi prawa. Kolejnym wielkim wyzwaniem jest pogodzenie teorii względności Einsteina z mechaniką kwantową. Te dwie fundamentalne teorie fizyki doskonale opisują świat w swoich domenach – odpowiednio w skali makro i mikro – ale są ze sobą sprzeczne. Stworzenie jednolitej teorii kwantowej grawitacji, która połączyłaby oba te opisy, pozostaje jednym z najważniejszych celów współczesnej fizyki teoretycznej. W dziedzinie kosmologii wciąż nie rozumiemy w pełni natury czarnych dziur i paradoksu informacyjnego. Nie wiemy także, co działo się w pierwszych chwilach istnienia Wszechświata, przed erą inflacji kosmicznej. Zagadką pozostaje również asymetria materii i antymaterii w obserwowalnym wszechświecie.

Przechodząc do biologii i nauk o życiu, wciąż nie potrafimy jednoznacznie wyjaśnić, jak powstało życie na Ziemi. Nie wiemy też, czy życie istnieje poza naszą planetą, a jeśli tak, to w jakiej formie. Równie fascynującym i nierozwiązanym problemem jest natura świadomości. Mimo ogromnego postępu w dziedzinie badań neurologicznych, wciąż nie rozumiemy, jak fizyczne procesy zachodzące w mózgu prowadzą do powstania subiektywnych doświadczeń i samoświadomości.

Co ze sztuczna inteligencją? AI już teraz jest wykorzystywana w wielu dziedzinach nauki, od analizy ogromnych zbiorów danych astronomicznych po modelowanie złożonych procesów biologicznych. Jednak potencjał AI w kontekście rozwiązywania fundamentalnych zagadek naukowych jest prawdopodobnie znacznie większy. Systemy AI mogą pomóc w analizie ogromnych ilości danych i odkrywaniu nieoczywistych wzorców, które mogą umknąć ludzkiemu oku. W fizyce cząstek elementarnych AI już teraz wspomaga naukowców w analizie wyników eksperymentów z Wielkiego Zderzacza Hadronów. W astronomii algorytmy uczenia maszynowego pomagają w identyfikacji egzoplanet i analizie sygnałów grawitacyjnych. AI może również wspomóc naukowców w tworzeniu i testowaniu nowych hipotez. Dzięki zdolności do przetwarzania ogromnych ilości informacji i znajdowania nieoczywistych powiązań systemy AI mogą sugerować nowe kierunki badań lub nawet proponować innowacyjne rozwiązania problemów teoretycznych. Jednak należy pamiętać, że AI, mimo swoich niezwykłych możliwości, jest narzędziem stworzonym przez człowieka i działającym w oparciu na danych i algorytmach, których mu dostarczamy. Ostateczne zrozumienie i interpretacja wyników zawsze będzie spoczywać na barkach ludzkich naukowców. AI może być potężnym wsparciem, ale nie zastąpi ludzkiej kreatywności, intuicji i zdolności do stawiania fundamentalnych pytań.

Sztuczna inteligencja niewątpliwie odegra kluczową rolę w tym procesie, ale ostateczne odpowiedzi na najważniejsze pytania będą wymagały współpracy między ludźmi a maszynami, łącząc moc obliczeniową AI z ludzką kreatywnością i intuicją.

Barbara Grel, Piotrków Trybunalski

eprasa.pl a5e034b94a

Latające samochody itp.

Piszę do Państwa w związku z rozmową, która ukazała się na Państwa łamach z szefem Jetson ONE, i ogólnie z powodu rosnącego zainteresowania technologiami latających samochodów oraz dronów pasażerskich, które mają potencjał zrewolucjonizować sposób, w jaki postrzegamy transport. Chciałbym przedstawić perspektywy, możliwości oraz ograniczenia rozwoju tych innowacyjnych rozwiązań, a także omówić ich potencjalne konsekwencje technologiczne, społeczne i ekonomiczne.

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój technologii lotniczych, który staje się możliwy dzięki postępom w dziedzinie inżynierii materiałowej, automatyki oraz systemów zarządzania ruchem powietrznym. Prototypy latających samochodów oraz dronów pasażerskich, takie jak projekty firm takich jak Terrafugia, Jetson ONE, Joby Aviation czy Volocopter, pokazują, że takie technologie są nie tylko teoretycznym konceptem, ale realnymi rozwiązaniami, które mogą wkrótce pojawić się na rynku.

Technologia latających pojazdów osobistych ma ogromny potencjał, który może przynieść wiele korzyści w różnych obszarach naszego życia. Możliwość przemieszczania się szybko i bezpośrednio z punktu A do punktu B, omijając korki i zatory drogowe, mogłaby znacząco poprawić komfort i efektywność codziennego funkcjonowania, szczególnie w aglomeracjach. Wyobraźmy sobie, że zamiast tracić godziny w korkach, moglibyśmy w kilkanaście minut dostać się do celu, omijając zatory drogowe. Byłoby to nie tylko wielkie udogodnienie dla indywidualnych użytkowników, ale także potencjalnie ogromna oszczędność czasu i pieniędzy dla firm, a co za tym idzie – impuls do wzrostu wydajności i produktywności całej gospodarki.

Drony pasażerskie mogą zapewnić dostępność do trudno dostępnych miejsc, co może być szczególnie istotne w rejonach górskich lub wyspiarskich, gdzie tradycyjne środki transportu są ograniczone. Ponadto tego typu pojazdy mogłyby okazać się niezwykle przydatne w sytuacjach kryzysowych, na przykład do szybkiego transportu rannych lub dostarczania materiałów w miejsca trudno dostępne drogami lądowymi. Mogłyby też wspomóc sektor ratownictwa, umożliwiając szybkie dotarcie do ofiar wypadków w trudnym terenie.

Nie można także pominąć potencjalnego wpływu tej technologii na branżę turystyczną i rekreację. Latające pojazdy mogłyby umożliwić zupełnie nowe formy zwiedzania i poznawania atrakcyjnych, ale trudno dostępnych miejsc. Mogłyby stać się atrakcją samą w sobie, dając ludziom możliwość przeżycia niezapomnianych lotniczych przygód.

Wskazuję na możliwość integracji z istniejącymi systemami transportu publicznego, co może przyczynić się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i poprawy jakości powietrza.

Oczywiście są też problemy do przezwyciężenia. Jednym z największych wyzwań dla tych technologii jest stworzenie odpowiednich regulacji prawnych dotyczących lotów nad terenami zamieszkanymi oraz zarządzania ruchem powietrznym, co wymaga współpracy wielu instytucji i krajów.

Warto wskazać również na problemy związane z bezpieczeństwem lotów oraz potencjalnymi awariami technicznymi. Konieczne jest zapewnienie odpowiednich standardów bezpieczeństwa, które mogą zwiększyć koszty produkcji i eksploatacji. Wysokie koszty rozwoju technologii oraz utrzymania flot dronów mogą ograniczyć dostępność tych rozwiązań dla szerszej grupy użytkowników.

Tak czy inaczej rozwój dronów pasażerskich może prowadzić do innowacji w wielu sektorach, w tym w telekomunikacji, informatyce oraz systemach zarządzania transportem. Może to także wpłynąć na rozwój nowych technologii związanych z autonomicznymi systemami lotniczymi.

Wprowadzenie latających samochodów może wpłynąć na sposób, w jaki postrzegamy mobilność w ogóle. Zmiana ta może prowadzić do zmian w stylu życia, a także do przekształceń w strukturze miast, gdzie przestrzeń zajmowana przez drogi może zostać zredukowana na rzecz terenów zielonych i miejsc rekreacyjnych.

Potencjalny wzrost rynku transportu powietrznego może stworzyć nowe miejsca pracy, zarówno w sektorze technologicznym, jak i w usługach związanych z transportem. Jednakże mogą również wystąpić zakłócenia na rynku pracy, szczególnie w tradycyjnych sektorach transportowych.

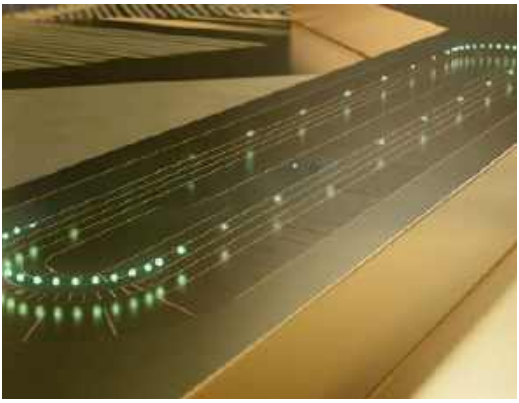
Technologie latających samochodów i dronów pasażerskich niosą ze sobą szereg obiecujących możliwości, ale także wyzwań, które należy rozwiązać, aby w pełni wykorzystać ich potencjał. Współpraca pomiędzy rządem, przemysłem i społeczeństwem będzie kluczowa w kształtowaniu przyszłości transportu powietrznego. Zachęcam do dalszego pisania na ten temat w Państwa czasopiśmie.

Z poważaniem

Robert Haber, Bielsk

eprasa.pl a5e034b94a

UWAGA! Działa 24-godzinny (24/7) serwis newsowy na smartfony i tablety mlodytechnik.pl/news



KOMPUTERY KWANTOWE

Nowy układ kubitowy bije po stokroć „supremację" Google

56-kubitowy komputer H2-1 zbudowany przez mało znaną dotychczas firmę Quantinuum pobił, jak twierdzą jego twórcy, ponad stukrotnie poprzedni rekord tzw. kwantowej supremacji w teście porównawczym ustanowionym po raz pierwszy przez Google w 2019 roku. W dodatku, według zapewnień konstruktorów, układ zużywa znacznie mniej energii, nawet trzydzieści tysięcy razy mniej niż komputery kwantowe takich firm jak Google.

Aby zademonstrować potencjał komputera kwantowego, naukowcy z Quantinuum wykorzystali dobrze znany algorytm do pomiaru podatności kubitów na błędy i zaszumienie. Zespół przetestował wierność danych wyjściowych H2-1 przy użyciu tak zwanego liniowego testu porównawczego entropii krzyżowej (XEB). XEB daje wyniki od 0 (żadne z danych wyjściowych nie jest wolne od błędów) do 1 (całkowicie wolne od błędów). Osiągnięto wynik XEB wynoszący około 0,35. Oznacza to, że komputer kwantowy H2 może generować wyniki bez błędu przez 35 proc. czasu.

Dla porównania – badacze z Google podczas testów komputera kwantowego Sycamore przy użyciu XEB w 2019 roku wykazali, że może on w 200 sekund wykonać obliczenia, które zajęłyby najpotężniejszemu superkomputerowi w tym czasie dziesięć tysięcy lat. Wynik XEB dla 53 nadprzewodzących kubitów wbudowanych w Sycamore wyniósł około 0,002. Był zatem o rząd wielkości niższy, niż osiągnięta w tym roku bezbłędność H2-1. ■

Skonstruowany przez firmę Perceptive robot wykonał w pełni autonomiczną operację stomatologiczną na żywym pacjencie. Jest to pierwszy przypadek przeprowadzenia takiej procedury medycznej przez maszynę, która nie była zdalnie sterowana przez człowieka, operując samodzielnie w jamie ustnej operowanego. Na system obsługujący autonomicznego robota składa się sztuczna inteligencja, układ obrazowania 3D i zespół manipulatorów robotycznych. Perceptive twierdzi, że robot dentystyczny może wykonywać różne zadania, w tym np. zakładanie koron, czego dokuje w kwadrans, czyli w znacznie krótszym czasie niż przy stosowanej obecnie w gabinetach metody, w ramach której pacjent musi odbyć dwie wizyty trwające co najmniej godzinę każda.

Do diagnozowania i planowania leczenia wykorzystywane są w tym systemie dane wolumetryczne 3D. Wykorzystuje się do tego ręczny skaner wewnątrzustny opracowany przez Perceptive. Technika

eprasa.pl a5e034b94a

TECHNIKA MEDYCZNA

Robot medyczny po raz pierwszy operuje samodzielnie

obrazowania wykrywa próchnicę z dokładnością ponad 90 proc. Wszystko to odbywa się bez narażania pacjenta na promieniowanie jonizujące, które jest obecne w typowych prześwietleniach rentgenowskich do prac dentystycznych. Pacjent widzi szczegółowe obrazy skanu, które mają pozwolić mu zrozumieć, dlaczego potrzebuje pomocy. Algorytmy sztucznej inteligencji Perceptive również interpretują dane 3D, przekładając je na plan operacji.

Jak dotychczas robot dentystyczny operował jednego pacjenta w Kolumbii. Firmę, która go stworzyła, czeka jeszcze wiele testów i publikacji w recenzowanych periodykach medycznych. Oczekuje się, że proces zatwierdzania i dopuszczania do użytku robota dentystycznego potrwa jeszcze całe lata. Firma jest wspierana finansowo przez znane podmioty i postacie takie jak Mark Zuckerberg, szef Meta (Facebooka). ■

eprasa.pl a5e034b94a

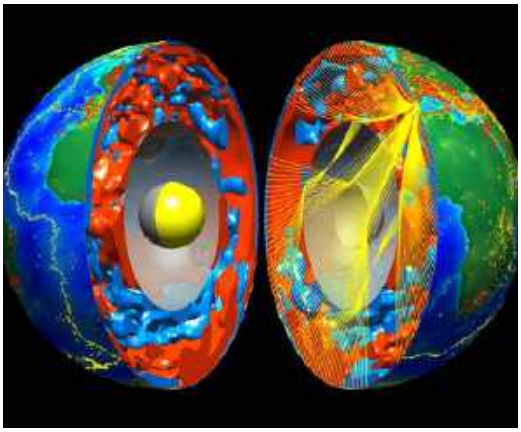
OPTOELEKTRONIKA

Nowy rekord prędkości transferu światłowodem

Japoński Narodowy Instytut Technologii Informacyjnych i Komunikacyjnych (NICT) pobił rekord prędkości transferu danych, osiągając 402 terabitów na sekundę (Tb/s) za pośrednictwem dostępnych na rynku kabli światłowodowych. Wyczyn ten został szczegółowo opisany w artykule zaprezentowanym na konferencji Optical Fiber Communication Conference 2024 w amerykańskim San Diego.

NICT i współpracującym z nim innym ośrodkom udało się to za pomocą sygnałów przesyłanych przez 1505 kanałów na pięćdziesięciokilometrowym odcinku światłowodu. Zastosowano sześć typów wzmacniaczy i optyczny korektor wzmocnienia, stosując niewykorzystane pasmo 37 THz. W układzie znalazł się oparty na tulu (metalu ziem rzadkich) domieszkowany wzmacniacz światłowodowy działający w systemach pasma C lub C+L.

Maksymalny wynik osiągnięty w eksperymentach przekroczył poprzednią przepustowość danych o ponad 25 proc., zaś przepustowość transmisji wzrosła o 35 proc. Warto podkreślić, że wynik osiągnięto, stosując istniejącą już technologię wykorzystywaną przez dostawców usług internetowych. ■



GEOLOGIA

Wielkie fale z wnętrza Ziemi wynosiły kontynenty w górę

Strome klify i wysokie płaskowyże kontynentów wywoływane są przez tę samą falę wzbudzaną w głębokim wnętrzu Ziemi, gdy kontynenty rozrywają się, oddzielając się od siebie. Tak wynika z nowych ustaleń zespołu geologów pod kierownictwem Thomasa Gernona z Uniwersytetu Southampton w Wielkiej Brytanii, które opisane zostały w „Nature".

Gernon i współpracownicy badali trzy znane strome klify, które powstały podczas rozpadu ostatniego superkontynentu Ziemi, Gondwany. Jeden z nich, wzdłuż wybrzeża Indii, otacza Ghaty Zachodnie na długości około 2000 km, kolejny, w Brazylii, otacza płaskowyż na długości około 3000 km i w końcu wielki klif w Afryce Południowej otaczający Płaskowyż Centralny i rozciągający się na 6000 km. Symulacje komputerowe wykazały, że wyrwy powstające wskutek oddzielania kontynentów wyzwalają głębokie fale w płaszczu ziemskim, wędrujące do wewnątrz w kierunku środka kontynentu, co w niespiesznym procesie (fale wędrowały z prędkością 15–20 km na milion lat) prowadziło do wynoszenia obszarów głęboko wewnątrz kontynentów.

Co ciekawe, wynoszeniu płaskowyżów sprzyjała erozja wodna i atmosferyczna, czyniąc górne warstwy lżejszymi. Jak wcześniej odkrył zespół Gernona, ten sam proces rozpadu pierwotnego superkontynentu i fale w płaszczu stały się katalizatorem także innych procesów geologicznych, w tym wyniesienia diamentów ze środka Ziemi. ■

eprasa.pl a5e034b94a

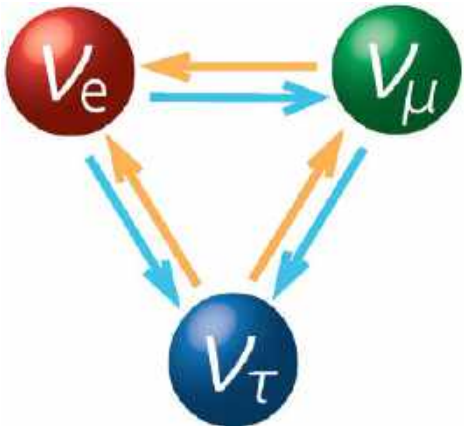
FIZYKA

Neutrino elektronowe w końcu przyłapane

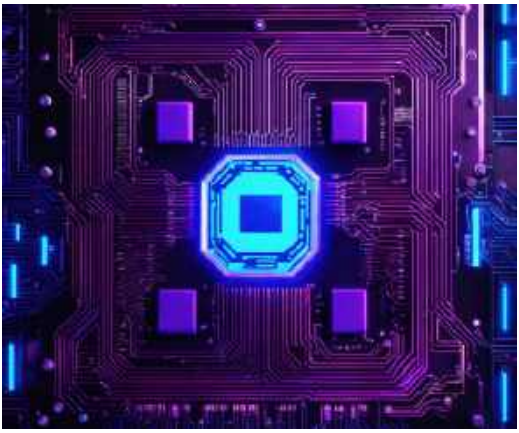
Neutrina elektronowe (ν_{ej}) wytwarzane w zderzeniach proton-proton w LHC zostały zaobserwowane eksperymentalnie po raz pierwszy w historii. W ubiegłym roku dokonano pierwszej detekcji innego „stanu zapachowego" neutrin – mionowych (ν_{μ}). Pozostają na tej liście do wykrycia za pomocą instrumentów neutrina taonowe (ν_{τ}).

Neutrina, zarówno elektronowe, mionowe, jak i taonowe, są ekstremalnie trudno uchwytne, ponieważ oddziałują ze zwykłą materią wyłącznie za pośrednictwem sił słabych. W 2023 r. neutrina mionowe wyprodukowane w wyniku zderzeń proton-proton w zderzaczu cząstek zostały bezpośrednio wykryte przez eksperyment Forward Search Experiment (FASER) w Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) w CERN w Szwajcarii. Teraz zespół FASER zgłosił pierwszą bezpośrednią detekcję innego zapachu – neutrina elektronowego.

Zespół użył detektora wykonanego z wolframu umieszczonego 500 metrów od punktu, w którym zderzają się protony krążące w LHC. Gdy neutrino elektronowe ze zderzenia protonów zmierza w kierunku detektora i wchodzi w interakcję z atomem wolframu, wytwarza wysokoenergetyczny elektron wraz z wieloma innymi cząstkami. Naukowcy z FASER wykryli neutrino elektronowe w detektorze na podstawie charakterystycznej kaskady wtórnych par elektron-pozyton i fotonów, które otaczają trajektorię elektronu. Naukowcy są pewni, przy poziomie „istotności statystycznej" 5-sigma, że ślady cząstek widoczne w ich detektorze dla tych czterech zdarzeń nie zostały wytworzone przypadkowo przez inne elektrycznie obojętne cząstki naśladujące neutrina. Istotność na poziomie 5-sigma oznacza, że prawdopodobieństwo, iż pochodzenie sygnału jest przypadkowe, wynosi zaledwie 0,00003 proc. ■



eprasa.pl a5e034b94a



UKŁADY SCALONE

Superoszczędna elektronika na spinach zamiast ładunków elektrycznych

Naukowcy z Uniwersytetu Minnesoty zaprojektowali prototypowy układ scalony, „obliczeniową pamięć o dostępie swobodnym" (CRAM), który, według komunikatu badawczego, może zmniejszyć zapotrzebowanie na energię dla aplikacji AI nawet tysiąckrotnie lub więcej w porównaniu ze znanymi obecnie technikami. W jednej z symulacji, w układzie CRAM zanotowano redukcję zużycia energii o współczynnik 2,5 tysiąca.

Tradycyjne układy opierają się na znanej od dziesięcioleci architekturze von Neumanna, składającej się z oddzielnych jednostek procesora i pamięci, co wymaga stałego transferu danych tam i z powrotem w energochłonnym procesie. CRAM wykonuje obliczenia bezpośrednio w samej pamięci za pomocą urządzeń spintronicznych, zwanych magnetycznymi złączami tunelowymi (MTJ). Zamiast ładunków elektrycznych do przechowywania danych urządzenia spintroniczne wykorzystują spin elektronów.

Naukowcy podają w komunikacie prasowym, że nad rozwiązaniem tym pracowali od dwudziestu lat, sięgając pionierskich prac Jian-Ping Wanga nad wykorzystaniem nanourządzeń MTJ. Nie oznacza to, że układy te są już gotowe do przeniesienia do użytkowej elektroniki. Autorzy nowego rozwiązania chcą zademonstrować je liderom branży półprzewodników, co ma prowadzić do komercyjnego wdrożenia układów CRAM. ■

AUTOMATYZACJA

Robot wyprzedza ludzi w murarskim współzawodnictwie pracy

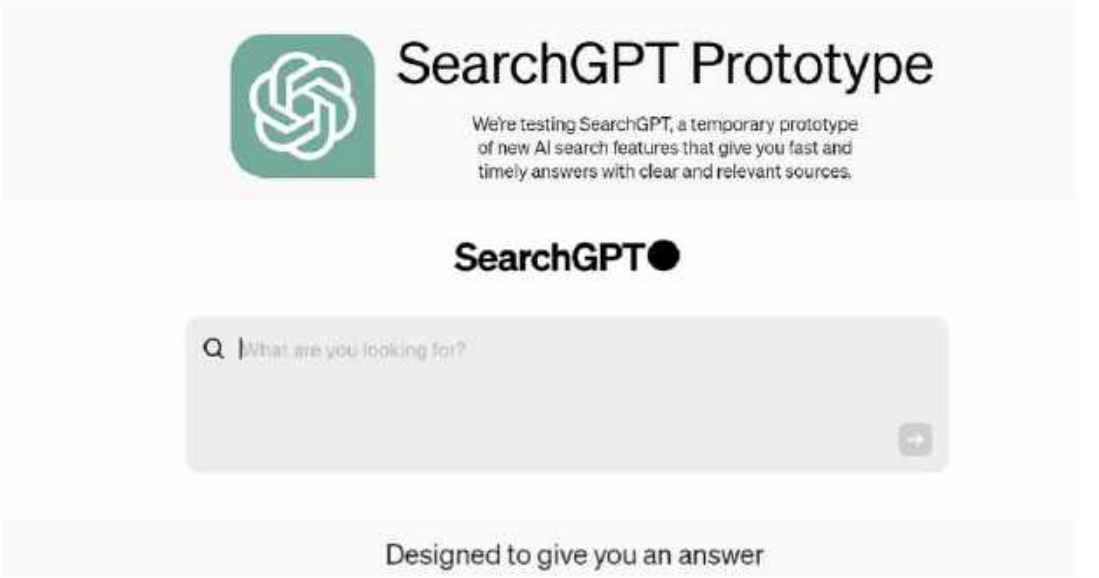
Rekordowo szybki robot budowlany Hadrian X, skonstruowany przez firmę FBR, rozpoczął realizację zadań na budowach domów w stanie Floryda. Pracując z maksymalną prędkością, może układać nawet do pięciuset bloczków na godzinę. Jak zapewniają twórcy, maszyna potrafi w dwa dni skompletować konstrukcje ścian domu o typowych rozmiarach.

Robotyczne ramię budowlane Hadriana X rozpoczyna pracę po załadowaniu go paletami zawierającymi bloczki, które są następnie wysyłane rynną transportującą na ramieniu, pokrywane szybkoschnącym klejem budowlanym, który zastępuje typową zaprawę, i umieszczany za pomocą chwytaka na końcu ramienia. Dzięki dużej długości ramię może budować konstrukcje o wysokości trzech pięter. Ponadto, ponieważ w tym przypadku murarzem jest robot, nie potrzebuje przerw, np. gdy pogoda staje się nieznośna, może pracować prawie 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Plan wdrożenia zakłada, że robot najpierw ukończy zadanie testowe w obiekcie w Fort Myers na Florydzie. Jeśli wynik tego testu zyska akceptację, Hadrian X ma zbudować niewielkie osiedle do dziesięciu jednopiętrowych domów jako demonstrację swoich możliwości. Jeśli wszystko pójdzie dobrze i maszyna udowodni swoją przydatność i odpowiednie pod względem jakości wyniki pracy, w planie jest produkcja setek modeli Hadriana X, który na stałe stałby się elementem wyposażenia firm budowlanych. ■

Prezentacja możliwości robota budowlanego Hadrian X: https://youtu.be/oLQX2_uTAkU

eprasa.pl a5e034b94a



INTERNET

Twórcy ChatGPT startują z wyszukiwarką

Zmierzyć się z Google i Bingiem na ich własnym wyszukiwarkowym terenie postanowili twórcy ChatGPT z OpenAI, udostępniając usługę o nazwie SearchGPT, będącą opartą na sztucznej inteligencji wyszukiwarką z dostępem do informacji w całym Internecie w czasie rzeczywistym. Wyszukiwarka, z której skorzystać można po zapisaniu się na listę oczekujących i uzyskaniu dostępu, ma interfejs w postaci pola tekstowego, za pytaniem o to, czego szuka użytkownik. Wynik nie jest prostą listą linków, lecz czymś bardziej rozbudowanym, z większą ilością treści, opisów i wyjaśnień. Odsyłacze do materiałów źródłowych pojawiają się dopiero na koniec odpowiedzi.

SearchGPT ma w tej chwili status „prototypu". Usługa jest zasilana przez rodzinę modeli sztucznej inteligencji GPT-4 i w momencie uruchomienia dostęp do niej miała jedynie wyselekcjonowana grupa dziesięciu tysięcy użytkowników testowych. Konkurować ma nie tylko z Google i innymi wyszukiwarkami, ale również z nowszą falą rozwiązań, np. z serwisem, który oferuje startup Perplexity, który określa sam siebie jako silnik „odpowiedzi" AI.

Mając na uwadze problemy innych narzędzi, a także własne, z prawem autorskim, OpenAI podkreśla, że SearchGPT został opracowany we współpracy z dostawcami informacji, w tym np. przedstawicielami branży mass mediów, w tym z wydawcami tytułu „The Wall Street Journal", agencją Associated Press i inną firmą medialną, Vox Media. Wydawcy będą mieli możliwość „zarządzania sposobem, w jaki pojawiają się w funkcjach wyszukiwania OpenAI", pisze firma na swoim korporacyjnym blogu. Mogą zrezygnować z wykorzystywania ich treści do szkolenia modeli OpenAI, ale wciąż pojawiać się w wynikach wyszukiwania. ■

12 954 m wynosi rekord wysokości lotu śmigłowcem, ustanowiony w 2002 r. przez pilota Freda Northa w maszynie AS 350 B2 „Squirrel".

eprasa.pl a5e034b94a

TECHNIKI ADDYTYWNE

Osiedle 3D już stoi

Lato 2024 roku to okres finalizacji pracy przy budowie największego na świecie, liczącego sto domów, osiedla mieszkaniowego wybudowanego techniką 3D. Powstało w Wolf Ranch, ok. 50 km od Austin w Teksasie, a główne wykonawstwo domów należało do drukarek 3D Vulcan znanej w tej branży firmy ICON. Według inwestora, jedna czwarta domów jest już sprzedana.

ICON rozpoczął drukowanie ścian w listopadzie 2022 roku. Materiałem do druku jest masa powstała po zmieszaniu proszku cementowego, wody, piasku i innych dodatków. Po wpompowaniu jej do drukarki dysza drukująca wyciska mieszankę betonową jak pastę do zębów na szczoteczkę, nakładając ją warstwa po warstwie wzdłuż zaprogramowanej ścieżki, która tworzy ściany. Budowa jednopiętrowego domu z trzema lub czterema sypialniami trwa około trzech tygodni. Fundamenty i metalowe dachy powstają tradycyjnymi metodami.

Zdaniem budowniczych, ściany tych domów odporne są na wilgoć i pleśń. Chronią przed nadmiernym gorącem i… internetem mobilnym. Okazało się, że wewnątrz domów 3D sygnał sieci komórkowej zanika, co sprawiło, że trzeba było zainstalować specjalne routery. Firma ICON, która w 2018 roku wydrukowała swój pierwszy dom w Austin, ma nadzieję, że pewnego dnia przeniesie swoją technologię na Księżyc. NASA, w ramach swojego programu eksploracji Księżyca Artemis, zleciła ICON opracowanie systemu zdolnego do budowy lądowisk, schronów i innych struktur na powierzchni Księżyca. ■

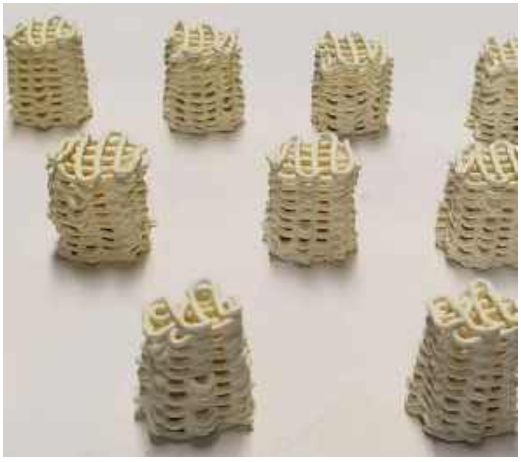
ŚRODOWISKO

Wafelki oczyszczające wodę z „wiecznych” chemikaliów

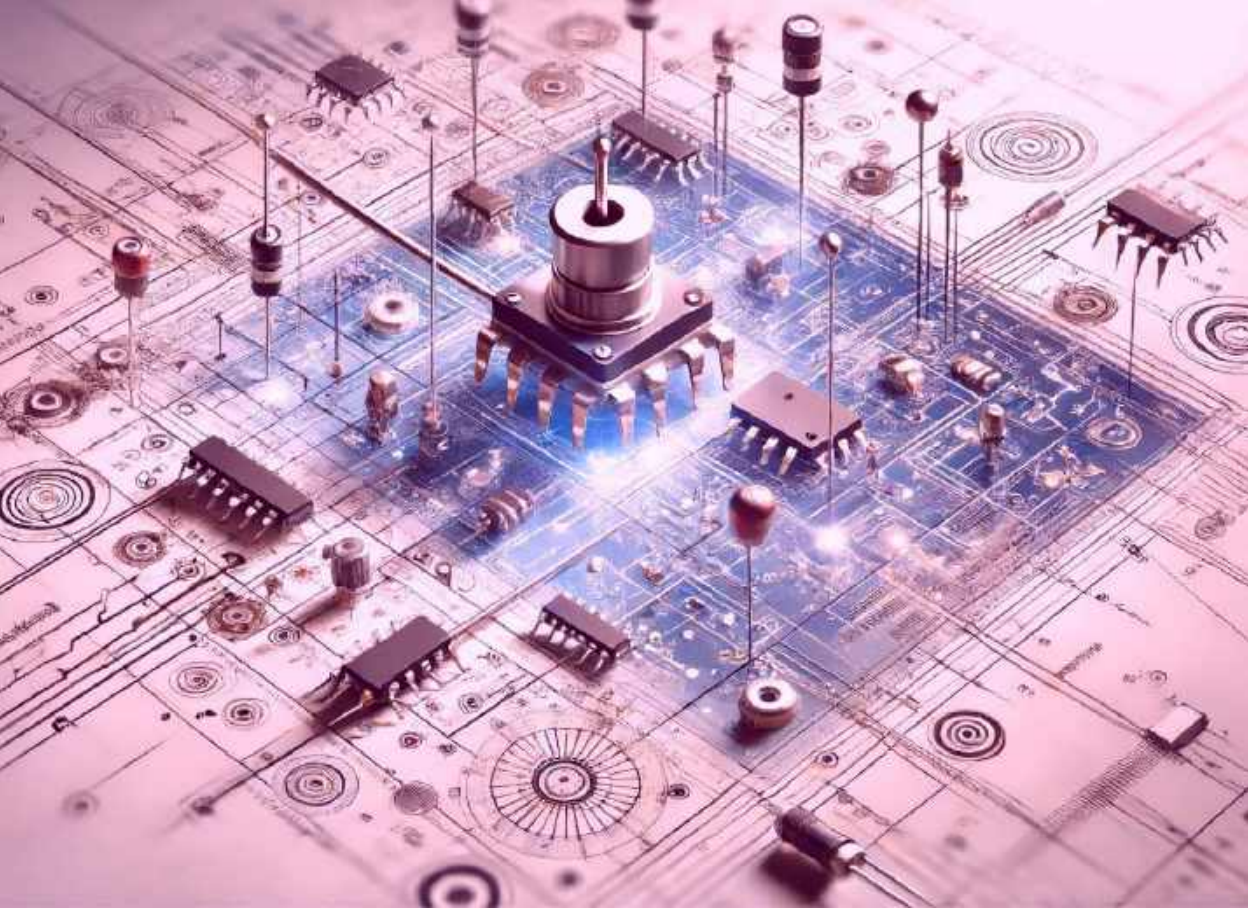
Zespół naukowców z brytyjskiego uniwer-sytetu w Bath opracował nowatorską metodę usuwania toksycznych chemikaliów, które uchodzą za „wieczne”, ze ścieków. Służą do tego drukowane w 3D ze specjalnie przygotowanego materiału ceramicznego „wafelki” lub „kratki”. Jak podają badacze, struktury te potrafią w ciągu trzech godzin usunąć nawet 75 proc. chemikaliów z zanieczyszczonej wody.

„Kratki”, o których mowa, wykonane są z materiałów ceramicznych nasyconych tlenkiem indu, którego zadaniem jest chemiczne wiązanie cząsteczek substancji perfluoroalkilowych i polifluoroalkilowych (PFAS), czyli owych „wiecznych”, trudno usuwalnych chemikaliów, utrzymujących się w wodzie i trafiających ostatecznie m.in. do ludzkich organizmów. Są zanurzane w zanieczyszczonej wodzie na kilka godzin. Wyciągnięte z wody zabierają ze sobą substancje PFAS. Następnie można je poddać obróbce w celu usunięcia chemikaliów i ponownego użycia.

Według publikacji na temat nowej metody, która ukazała się w periodyku „The Chemical Engineering Journal”, początkowo udało się usunąć z wody 53 proc. kwasu perfluorooktanowego (PFOA) w czasie trzech godzin. Obróbka pirolityczna „wafelków” w temperaturze 500 zregenerowała je, umożliwiając ponowne użycie, i co intrygujące, faktycznie zwiększyło to ich zdolność do oczyszczania wody. W trzecim cyklu struktury usuwały 75 proc. PFOA w tym samym czasie. ■



eprasa.pl a5e034b94a



ELEKTRONIKA

Tranzystor ferroelektryczny o olśniewających możliwościach

Fizycy z MIT stworzyli tranzystor wykorzystujący materiał ferroelektryczny, który przewyższa obecne standardy znane w branży. Cechuje się między innymi nadzwyczajną prędkością przełączeniową, mierzoną w nanosekundach i zachowuje trwałość, bez oznak degradacji, po stu miliardach cykli pracy.

Najbardziej godną uwagi zdolnością tego nowego tranzystora jest szybkość, z jaką może on zmieniać swój stan naładowania. Obecna technologia tranzystorowa przełącza stany w czasie setek nanosekund. Zastosowanie nowego materiału skraca potencjalnie ten czas wielokrotnie. Ma to kluczowe znaczenie dla przetwarzania w układach np. sztucznej inteligencji, które wymagają coraz większej ilości danych do przetworzenia i znacznie większej wydajności, niż oferują tradycyjne układy scalone. Materiał pozwala też potencjalnie upakować układy gęściej niż znane półprzewodniki. Oprócz uzyskania większej wydajności w przeliczeniu na powierzchnię, dać to może wyższą efektywność energetyczną.

Stosowane obecnie dyski SSD mają ograniczoną żywotność. Tranzystor opracowany na Massachusetts Institute of Technology nie wykazał żadnych oznak degradacji nawet po stu miliardach przełączeń, co potencjalnie stanowi alternatywę dla używanych obecnie technik pamięci flash. Jednak przed nową techniką jeszcze długa droga, np. opracowanie ekonomicznych metod produkcji nowego materiału na skalę podobną do wafli krzemowych. ■

eprasa.pl a5e034b94a

BADANIA KOSMOSU

♦ Po analizie danych pochodzących z sondy NASA Messenger zespół naukowców z Chin i Belgii ogłosił, że kiedy Merkury uformował się, około 4,5 miliarda lat temu, był bogaty w węgiel, który pod wpływem ciśnień i temperatur w jądrze przekształcił się w postać diamentu, a następnie warstwa ta uniosła się w kierunku powierzchni planety, tworząc diamentową warstwę między jądrem a płaszczem. ♦ Europejska agencja kosmiczna ESA zapowiada misję kosmicznej sondy Ramses, która ma zbadać asteroidę Apofis przed i po bardzo bliskim przelocie asteroidy w pobliżu Ziemi w 2029 r., kiedy to, jak się przewiduje, odległość pomiędzy tym dużym obiektem a naszą planetą zmniejszy się do ok. jednej dziesiątej dystansu Księżyca od Ziemi. ♦ Grupa naukowców z chińskich uczelni napisała w czasopiśmie „Nature Astronomy" artykuł informujący o tym, że próbki księżycowego gruntu pobrane podczas misji łazika Chang'e-5 zawierają „śladowe ilości wody", przy czym miejsce ich pobrania na stosunkowo dużej wysokości oraz kompozycja chemiczna sugerują, że „cząsteczki wody mogą utrzymywać się w oświetlonych słońcem obszarach Księżyca związane w postaci uwodnionych soli". ♦

GADŻETY

Wywodzący się z Google X Labs startup Skip opracował „zasilane spodnie", będące rodzajem egzoszkieletu, który, według zapewnień konstruktorów, pozwala, przez układ serwomotorów wspomagających staw kolanowy, zwiększyć siłę mięśni o 40 proc. i zredukować odczuwany ciężar ciała o 14 kilogramów. ♦ Zespół kierowany przez Mihaelę Žigman we współpracy z badaczami z szeregu niemieckich uczelni opracował urządzenie do badań przesiewowych, które wykorzystuje światło podczerwone w technice spektrograficznej, a także uczenie maszynowe, do wykrywania szeregu schorzeń za pomocą jednego badania krwi, eliminując potrzebę przeprowadzania wielu różnych testów. ♦ Peter Rentzepis z teksaskiego Uniwersytetu A&M opatentował ręczny spektrometr ramanowski zintegrowany z telefonem komórkowym, który pozwala na szybkie i stosunkowo proste wykrywanie leków, substancji chemicznych i cząsteczek biologicznych niewidocznych dla ludzkiego oka. ♦

SZTUCZNA INTELIGENCJA

♦ Firma Google DeepMind ogłosiła, że opracowane przez nią systemy sztucznej inteligencji o nazwach AlphaProof i AlphaGeometry 2 rozwiązały cztery z sześciu problemów z tegorocznej Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej, osiągając wynik odpowiadający srebrnemu medalowi, podkreślając, że jest to pierwszy raz, kiedy sztuczna inteligencja osiągnęła taki poziom w prestiżowym konkursie matematycznym, w dziedzinie dowodzenia matematycznego. ♦ Według badań, których wyniki opublikowano w czasopiśmie „iScience", zespół badawczy z uniwersytetu w Würzburgu, kierowany przez ekonomistkę, Alicię von Schenk, wyszkolił algorytm AI bazujący na modelu języka BERT Google'a w wykrywaniu kłamstw ze skutecznością sięgającą 67 proc., czyli wyższą niż przeciętnie potrafią to ludzie, u których współczynnik rozpoznawania kłamstw wynosi 50 proc. ♦ Opracowane przez SpecialGuestX i 1stAveMachine urządzenie CMR M-1 ma być pierwszą na świecie kamerą filmową wykorzystującą w locie algorytmy sztucznej inteligencji, czyli dokładnie rzecz biorąc, generator obrazów AI Stable Diffusion, zamieniające podczas filmowania materiał filmowy w kreacje AI. ■

M.U.

Która z informacji działu „Dodaj do obserwowanych" zrobiła na Tobie największe wrażenie?
Napisz: redakcja@mt.com.pl

Mars znów na tapecie – czyżby to już dowody życia?

Dawno, dawno temu, była sobie Czerwona Planeta

Latem 2024 r. naukowcy odkryli zbiornik ciekłej wody na Marsie, ukryty głęboko (10…20 km) w skalistej zewnętrznej skorupie planety. Odkrycie pochodzi z analizy danych z sejsmografu sondy Mars Insight Lander, która wylądowała tam w 2018 roku, i wpisuje się w serię innych, silnie podgrzewających zimną dotąd atmosferę wokół Czerwonej Planety.

Orbiter Mars Express wykrył niedawno ilość lodu wodnego zakopanego pod równikiem Czerwonej Planety. Sonda Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) znalazła wystarczającą ilość wody, aby pokryć Marsa oceanem o głębokości od 1,5 do 2,7 metra, zakopanym w postaci pylistego lodu pod równikiem planety. Chociaż nie jest to pierwszy raz, kiedy znaleziono dowody na istnienie lodu w pobliżu równika Czerwonej Planety, to nowe odkrycie jest zdecydowanie największą ilością lodu wodnego wykrytą tam do tej pory i wydaje się odpowiadać wcześniejszym odkryciom zamarzniętej wody na Marsie.

Stare marsjańskie mikroby?

Kilka miesięcy temu media pisały w dość sensacyjnym tonie o tym, że marsjański łazik NASA Perseverance znalazł w marsjańskiej skale coś, co może być śladem starożytnego życia na tej planecie.

1. Odkryty przez Perseverance fragment skały z możliwymi śladami życia

eprasa.pl a5e034b94a

Naukowcy byli zachwyceni, ale pozostają ostrożni, ponieważ do weryfikacji odkrycia, a przede wszystkim wniosków, jakie nasuwa, potrzebne są dalsze analizy.

Co znalazł łazik? Natrafił na intrygującą skałę (**1**), która zawiera sygnatury chemiczne i struktury, które mogły zostać utworzone przez życie mikrobiologiczne przed miliardami lat, kiedy Mars był znacznie bardziej wilgotny niż obecnie. Wewnątrz skały, którą naukowcy nazwali „wodospadem Cheyava", instrumenty Perseverance wykryły związki organiczne, które stanowią „startery" dla chemii życia, jakie znamy. Wzdłuż skały wiją się żyły siarczanu wapnia, osady mineralne sugerujące, że przez skałę przepływała również woda. Łazik znalazł również na powierzchni dziesiątki milimetrowych plam, z których każda otoczona jest czarnym pierścieniem, przypominając wygładem wzór lamparcich cętek. Pierścienie te zawierają żelazo i fosforany, również spotykane na Ziemi jako pochodne reakcji chemicznych, za które odpowiadają mikroby. Na Ziemi tego typu cechy w skałach są często związane ze skamieniałym zapisem mikrobów żyjących pod powierzchnią ziemi.

Wodospad Cheyava znajduje się na skraju starej doliny rzecznej o szerokości 400 metrów o nazwie Neretva Vallis. Naukowcy podejrzewają, że został wyrzeźbiony dawno temu przez wodę tryskającą do krateru Jezero. Naukowcy uważają, że obszar krateru Jezero o szerokości 45 kilometrów był kiedyś zalany wodą. Miało to być miejsce dawnej delty rzecznej. Ponad 3,5 miliarda lat temu kanały rzeczne przelały się przez ścianę krateru i utworzyły jezioro. Neretva Vallis biegnie wzdłuż wewnętrznej ściany tego regionu. W jednym z możliwych scenariuszy błoto, które zawierało związki organiczne, zostało zrzucone do doliny, a następnie scementowało się w skale wodospadu Cheyava, skąd próbki pobrał Perseverance. Za żyły siarczanu wapnia i czarne plamy odpowiada inny epizod wodny, uważają naukowcy.

2. Marsjański łazik Curiosity przypadkowo odkrył żółte kryształy siarki

Widoczne w skałach ślady nie są niepodważalnym dowodem na istnienie w dawnych czasach żywych drobnoustrojów na Marsie. Możliwe jest na przykład, że znaleziony siarczan wapnia dostał się do skały w niezbyt wysokich temperaturach podczas jakiegoś wydarzenia o charakterze wulkanicznym. Trudniej jednak niebiologicznie wytłumaczyć towarzyszące mu czarne plamy.

Nieco wcześniej niż doniesiono o odkryciu Perseverance, starszy łazik NASA Curiosity w dwunastym roku swojej misji znalazł również coś bardzo ciekawego w marsjańskich skałach – czystą siarkę (**2**). Trudno uchwycić w tym przypadku jakikolwiek związek z potencjalnymi procesami życiowymi, jednak znalezisko jest nietypowe, gdyż uczeni nie mają pojęcia, w jaki sposób mogły powstać kryształy czystej siarki na Marsie.

Sami zabiliśmy dowody życia?

W kłębowisku poglądów naukowych na możliwość istnienia życia na Marsie jest też taki, że eksperymenty przeprowadzone przez lądowniki NASA Viking w 1976 r. mogły nieumyślnie zabić mikroby żyjące w marsjańskich skałach. Dirk Schulze-Makuch, astrobiolog z Uniwersytetu Technicznego w Berlinie, zasugerował w artykule w serwisie „Big Think" w czerwcu 2024 r. że po wylądowaniu na Czerwonej Planecie w 1976 roku, lądowniki Viking NASA mogły pobrać próbki maleńkich, odpornych na wysychanie form życia ukrywających się w marsjańskich skałach. „Jeśli te ekstremalne formy życia istniały i nadal istnieją, eksperymenty przeprowadzone przez lądowniki mogły je zabić, zanim zostały zidentyfikowane, ponieważ testy przytłoczyłyby te potencjalne mikroby", napisał Schulze-Makuch. Inni naukowcy są jednak sceptyczni wobec jego twierdzeń i uważają, że wyniki badań Vikinga są znacznie mniej niejednoznaczne, niż przedstawia je Schulze-Makuch.

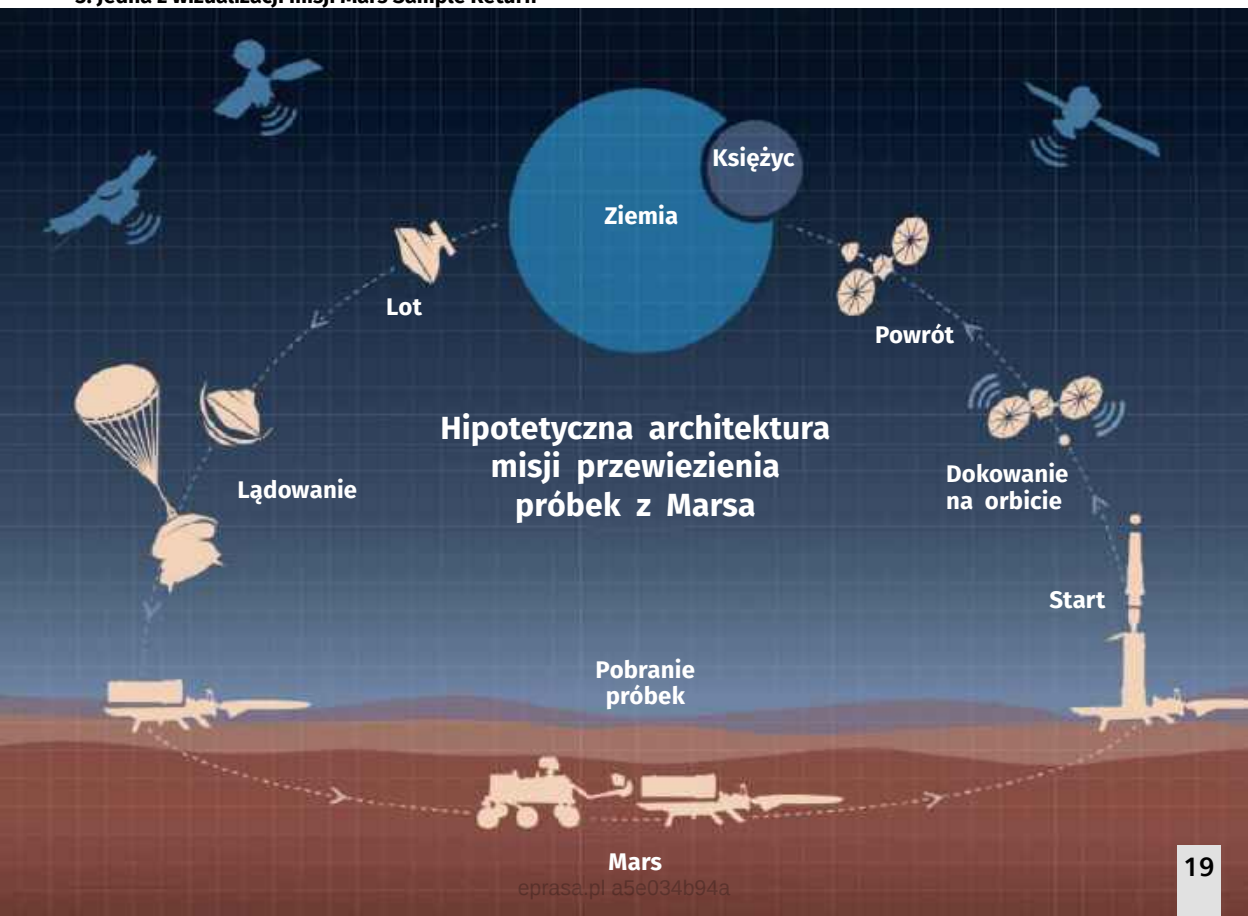
eprasa.pl:a5e034b94a

Lądowniki Viking – Viking 1 i Viking 2, przeprowadziły na Marsie cztery eksperymenty: eksperyment chromatografu gazowego ze spektrometrem masowym (GCMS), który poszukiwał związków organicznych lub zawierających węgiel w marsjańskiej glebie, eksperyment uwalniania znakowanego, który testował metabolizm poprzez dodanie radioaktywnie śledzonych składników odżywczych do gleby, eksperyment uwalniania pirolitycznego, który testował wiązanie węgla przez potencjalne organizmy fotosyntetyzujące; oraz eksperyment wymiany gazowej, który testował metabolizm poprzez monitorowanie, w jaki sposób gazy, o których wiadomo, że są kluczowe dla życia (takie jak tlen, dwutlenek węgla i azot), zmieniały się w otoczeniu izolowanych próbek gleby. Wyniki eksperymentów Vikinga od tamtej pory nadal wprawiają niektórych naukowców w zakłopotanie. Eksperymenty z oznaczonym uwalnianiem i uwalnianiem pirolitycznym przyniosły pewne wyniki, które wspierały ideę życia na Marsie: w obu eksperymentach niewielkie zmiany stężeń niektórych gazów wskazywały, że zachodzi jakiś rodzaj metabolizmu. GCMS znalazł również ślady chlorowanych związków organicznych, ale w tamtym czasie naukowcy misji uważali, że związki te były zanieczyszczeniami pochodzącymi ze środków czyszczących używanych na Ziemi (od tego czasu kolejne lądowniki i łaziki udowodniły, że te związki organiczne występują naturalnie na Marsie). Jednak eksperyment wymiany gazowej, który został uznany za najważniejszy z czterech, dał wynik negatywny, co doprowadziło większość naukowców do ostatecznego wniosku, że eksperymenty Viking nie wykryły marsjańskiego życia.

Schulze-Makuch uważa, że większość eksperymentów mogła dać wypaczone wyniki, ponieważ użyto zbyt dużej ilości wody. „Ponieważ Ziemia jest planetą wodną, wydawało się rozsądne, że dodanie wody może skłonić życie do ujawnienia się w wyjątkowo suchym marsjańskim środowisku", napisał Schulze-Makuch. „Możliwe jest, że naukowcy przedobrzyli".

W bardzo suchych środowiskach ziemskich, takich jak pustynia Atacama w Chile, istnieją ekstremofile, które mogą się rozwijać, ukrywając się w higroskopijnych skałach, które są wyjątkowo słone i pobierają niewielkie ilości wody z otaczającego je powietrza. Takie skały są obecne na Marsie, który ma pewien poziom wilgotności, który hipotetycznie mógłby utrzymać takie mikroby. Jednak zbyt duża ilość wody może być zabójcza dla tych organizmów. W pracy opublikowanej

3. Jedna z wizualizacji misji Mars Sample Return



eprasa.pl a5e034b94a

w 2018 r. w czasopiśmie „Scientific Reports" naukowcy odkryli, że ekstremalne powodzie na pustyni Atacama zabiły do 85 proc. rodzimych drobnoustrojów, które nie były w stanie przystosować się do nadmiaru wody. W związku z tym dodanie wody do potencjalnych drobnoustrojów w próbkach gleby Vikinga mogło teoretycznie mieć podobny efekt.

Kłopoty z transportem próbek na Ziemię

Aby dokładniej zbadać znaleziska i dowiedzieć się, co tak naprawdę wydarzyło się w starożytnej dolinie rzecznej miliardy lat temu, naukowcy chcą dostarczyć próbkę z wodospadu Cheyava na Ziemię, gdzie zostałyby poddane analizom, na które przy użyciu sprzętu, jaki ma Perseverance na Marsie, nie ma szans.

Do tej pory łazik ten przemierzył około 27 kilometrów. Jego celem było „poszukiwanie oznak starożytnego życia i zbieranie próbek skał i regolitu w celu ewentualnego powrotu na Ziemię". Podczas swojej wędrówki po Marsie, Perseverance zrzucił w kraterze Jezero dziesięć zapieczętowanych pojemników z próbkami. Zgodnie z założeniami, misja Mars Sample Return (MSR) miałaby w przyszłości odebrać próbówki, by następnie przetransportować je rakietą na Ziemię. Niektórzy naukowcy mają nadzieję, że mogą zawierać skamieniełiny mikrobów, które udowodnią, że na Marsie istniało kiedyś życie

Perseverance pozostanie na Marsie na zawsze, ale większość owych pozostawionych przezeń próbek miała powrócić na Ziemię w misji Mars Sample Return (MSR), jednym z najśmielszych przedsięwzięć w historii NASA. Koncepcja obejmuje wysłanie dodatkowego statku kosmicznego na Czerwoną Planetę w celu pobrania próbek, start statku z nimi na pokładzie, połączenie na orbicie Marsa ze statkiem odtransportowującym je na Ziemię i powrót (**3**).

Program dostarczenia próbek na Ziemię, znany pod nazwą Mars Sample Return, napotkał jednak ostatnio wiele przeszkód, zwłaszcza po tym, jak jego planowane koszty wzrosły do jedenastu miliardów dolarów. W obecnej formie program wymaga wielokrotnych startów na Marsa w celu umieszczenia na Czerwonej Planecie dodatkowego pojazdu, po czym albo Perseverance uda się do pojazdu i przeniesie na jego pokład zebrane próbki, albo stanie się to za pomocą helikoptera marsjańskiego. Przy obecnych możliwościach próbki dotarłyby na naszą planetę dopiero w 2040 roku, siedem lat później, niż oczekiwano. NASA szuka prostszych i tańszych pomysłów. ■

Mirosław Usidus

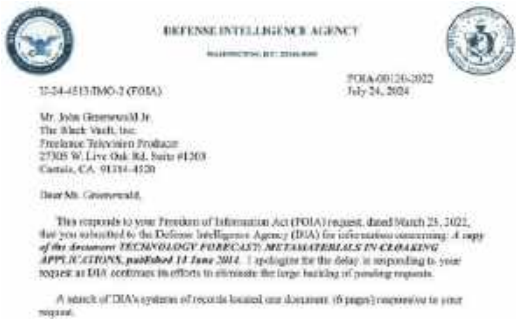
„Czapka niewidka" lepiej widoczna po odtajnieniu wojskowego raportu

Lepiej wierzyć w bajki

Służby USA ujawniają dokument świadczący o tym, że żywotnie interesowały się rozwojem techniki „czapki niewidki" – maskowania optycznego opartego na metamateriałach. Sprawa nie jest nowa, ale ujawnienie zainteresowania wojskowych wskazuje, że jest znacznie poważniejsza, niż wydawało się odkładającym ten temat na półkę z mniej ważnymi ciekawostkami naukowymi.

W odpowiedzi na wniosek na mocy amerykańskiej ustawy o wolnym dostępie do informacji (Freedom of Information Act, FOIA) złożony w marca 2022 r. Agencja Wywiadu Obronnego (DIA) USA opublikowała w lipcu 2024 r. dokument zatytułowany „Technology forecast: Metamaterials In Cloaking Applications" (**1**), po raz pierwszy opublikowany, ale sklasyfikowany jako tajny jeszcze w 2010 roku. Sześciostronicowy dokument, choć ujawniony tylko częściowo – spora część pozostaje tajna, daje frapujący wgląd w potencjał metamateriałów w dziedzinie maskowania. Omawia teoretyczne i eksperymentalne prace nad wykorzystaniem metamateriałów do uzyskania „czapki niewidki". Odnosi się m.in. do prezentacji profesora Chan Che Tinga (**2**)

eprasa.pl a5e034b94a



DEFENSE INTELLIGENCE AGENCY

FOIA-00126-2022
July 24, 2024

12-24-4513/IMO-2 (FOIA)

Mr. John Greenewald Jr.
The Black Vault, Inc.
Freelance Television Producer
27305 W. Live Oak Rd. Suite #1203
Castaic, CA. 91384-4520

Dear Mr. Greenewald,

This responds to your Freedom of Information Act (FOIA) request, dated March 25, 2022, that you submitted to the Defense Intelligence Agency (DIA) for information concerning: *A copy of the document TECHNOLOGY FORECAST: METAMATERIALS IN CLOAKING APPLICATIONS, published 13 June 2014.* I apologize for the delay in responding to your request as DIA continues its efforts to eliminate the large backlog of pending requests.

A search of DIA's systems of records located one document (6 pages) responsive to your request.

1. Strona tytułowa ujawnionego przez wywiad USA dokumentu na temat techniki maskowania optycznego

z Uniwersytetu Nauki i Technologii w Hongkongu na konferencji META'10 w Kairze w Egipcie. Prace Chana demonstrowały wykorzystanie metamateriałów do tworzenia złudzeń optycznych i osiągania efektów maskowania bez całkowitego otaczania obiektu materiałem maskującym.

Jedną z kluczowych technik w tej dziedzinie jest tzw. optyka transformacyjna wykorzystująca modyfikacje w propagacji fal za pomocą specjalnie projektowanych metamateriałów. Według opisów, które znajdują się w dokumencie, metoda ta została wykorzystana nie tylko do czynienia obiektów niewidzialnymi ale także do zmiany ich wyglądu, na przykład, by jabłko wyglądało jak banan. W dokumencie mowa o przeprowadzonej przez zespół profesora Chao Li z Chińskiej Akademii Nauk z powodzeniem demonstracji dowodu koncepcji teoretycznej pracy Chana przy użyciu symulatora transmisyjnego, który działał w częstotliwości 51 MHz przy 10 proc. szerokości pasma.

Niewidzialność płynąca z omijania obiektów przez światło

„Czapki niewidki" są nie tylko możliwe, o czym wielu czytelników MT wie dobrze dzięki artykułom na ten temat, które zamieszczamy w naszym magazynie od lat. Powstały nawet działające w praktyce urządzenia, której jednak wciąż mają zwykle status mocno prototypowych. Nie należy zapominać, że wstępem do współczesnych badań nad czapkami niewidkami były opracowywane głównie dla wojska rozwiązania nazywane z angielska „stealth", które zapewniają skuteczną i praktyczną „niewidzialność" albo przynajmniej ograniczoną wykrywalność pojazdów latających lub pływających w zakresach fal radarowych o znacznie większej długości niż spektrum fal świetlnych.

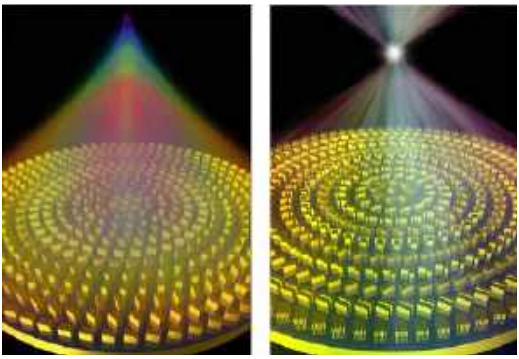
Pierwsze dwuwymiarowe systemy maskujące, które ukrywały obiekty oglądane pod określonym

2. Profesor Chan Che Ting

kątem, opracowano na przełomie pierwszego i drugiego dziesięciolecia XXI wieku. Udało się opracować specjalne, wielowarstwowe powłoki z substancji zwanych metamateriałami, które umożliwiają swobodne przechodzenie promieniowania elektromagnetycznego o określonych długościach fali po trajektorii wokół obiektu. W odróżnieniu od przezroczystości, w której światło przechodzi przez materiał, struktura metamateriałowa kieruje światło po liniach wokół obiektu tak, by powróciło do tego samego kierunku, z którego padało, zanim „ominęło" obiekt. Przez zaginanie, a następnie rozprostowywanie światła o właściwe wartości obiekty mogą być maskowane w poszczególnych długościach fal światła. O tym m.in. opowiada odtajniony amerykański dokument. Z czasem badacze zaczęli pracować nad opracowaniem maskowania 3D, czyli „znikaniem" pod dowolnym kątem, a nie tylko ze ściśle określonego punktu widzenia. W 2016 roku siedmiowarstwowa peleryna metamateriałowa poszerzyła zakres działania takich systemów od podczerwieni aż po radiowe części widma. Był to szeroki zakres długości fali, który jednak wciąż nie rozciągał się na część optyczną.

Badacze sięgnęli do pokrewnej do technik metamateriałowych dziedziny badań nad metasoczewkami. Soczewki w sensie ogólnym są znane z tego, że światło o różnych długościach fali zwalnia w materiale, z którego jest wykonana soczewka, w różnym stopniu, co powoduje powstawanie efektu „tęczy", czyli aberracji chromatycznej. W optyce tradycyjnej

eprasa.pl a5e034b94a



3. Schematyczne przedstawienie chromatycznej (z lewej) i achromatycznej metasoczewki

walczy się z tym zjawiskiem za pomocą starannie ukształtowanych soczewek z nakładanymi powłokami. Konstrukcje metasoczewek (**3**) radzą sobie z tym lepiej. W idealnej sytuacji kształtują fronty falowe przychodzących fal świetlnych niezależnie od długości fali, pozwalając na skupienie światła w jednym punkcie nawet w najmniejszej skali. Mają wiele innych atrakcyjnych właściwości. Mogą być bardzo cienkie (rzędu pojedynczej długości fali świetlnej) i są łatwe w produkcji. W pracy z 2018 roku, opublikowanej w „Nature Nanotechnology", opisano zastosowanie nanopowłok na bazie tytanu, które prowadzą światło, pozwalając mu zgiąć się dokładnie o odpowiednią wartość, dokładnie taką, jakiej potrzebujemy. Łącząc dwie nanopowłoki w jeden element, możemy dostroić prędkość światła w nanostrukturalnym materiale w celu skupienia wszystkich długości fal w widzialnym spektrum w tym samym miejscu, przy użyciu pojedynczej metasoczewki. To radykalnie zmniejsza grubość i złożoność konstrukcji w porównaniu do standardowych soczewek achromatycznych.

Warto dodać, że techniki metamateriałowe nie są jedynym nurtem badań w dziedzinie dążenia do osiągnięcia „niewidzialności". Naukowcom udało się doprowadzić do zniknięcia także bez „czapki", tzn. bez wykorzystania pokrycia z metamateriału, za pomocą różnorodnych rozwiązań, np. w 2015 r. opracowano nową technikę „znikania" obiektów w zakresie mikrofalowym opartą nie na specjalnych osłonach, lecz na nowych sposobach wykorzystania refrakcji fal. Brytyjska firma Shield Co opracowała nową wersję „czapki niewidki", zaskakująco prostej konstrukcji urządzenia maskującego, które wykorzystuje precyzyjnie zaprojektowany układ optyczny do zakrzywiania światła w ten sposób, że ukrywający się za osłoną człowiek lub obiekt jest niewidoczny, a widać jedynie tło, choć nieco rozmyte. Zespół naukowców z Chin przedstawił nowy rodzaj techniki kamuflażu, który opiera się wyłącznie na wykorzystywaniu światła słonecznego, czerpiąc inspirację z biologii głowonogów.

Wygląda na to, że prac nad „czapką niewidką" nie da się już dziś zbywać lekceważeniem i uśmieszkami, że to bajki. Interesują się nimi poważni ludzie i mają wobec nich bardzo poważne plany. ■

Mirosław Usidus

ITER – wielki międzynarodowy projekt termojądrowy w tarapatach

Fuzja z coraz większym opóźnieniem

Budowany we Francji gigantyczny reaktor termojądrowy, znany jako ITER, zostanie uruchomiony dopiero w 2034 r., czyli dziewięć lat później, niż planowano – ogłosiło kierownictwo projektu. Cel przedsięwzięcia, dająca się wykorzystać energia z reakcji termojądrowych, pojawić się ma, według nowego harmonogramu, dopiero w 2039 r. W dodatku nie ma co liczyć, że będzie jej wiele.

eprasa.pl a5e034b94a

1. Teren budowy reaktora ITER

Media podają cały katalog przyczyn opóźnienia projektu ITER. Pierwsza z nich, do której wrócimy, to błędy podczas budowy, które trzeba poprawić. Inna to pandemia COVID-19, która opóźniła i utrudniła wiele przedsięwzięć, nic zatem dziwnego, że wymieniana jest przy okazji informacji dot. opóźnień na budowie reaktora syntezy termojądrowej. Budowa złożonych komponentów konstrukcji w lokalizacjach na całym świecie spowodowała wiele problemów. Wśród problemów znalazła się również wojna na Ukrainie.

Pojawiają się opinie, że w świetle wysypu prywatnych firm zajmujących się fuzją jądrową, projekt ITER, gdy już wreszcie zostanie sfinalizowany, będzie przestarzały. Startupy, o czym już kilka lat temu pisaliśmy w MT, proponują alternatywne metody dojścia do kontrolowanej reakcji syntezy termojądrowej, obiecując produkcję użytecznej energii w krótszym czasie. Być może jest w tym sporo przesady i marketingu w celu pozyskania funduszy na badania i rozwój, jednak nie można wykluczyć, że w tej masie projektów któremuś się rzeczywiście uda. Gdyby tak się stało, gdyby okazało się, że jest genialne rozwiązanie pozwalające ujarzmić fuzję znacznie taniej i prościej niż w ITER, który zasadniczo mimo ulepszeń wciąż trzyma się pochodzącej z lat 50. XX wieku konstrukcji tokamaka, wtedy sens tej bardzo przecież kosztownej inwestycji stanąłby pod znakiem zapytania.

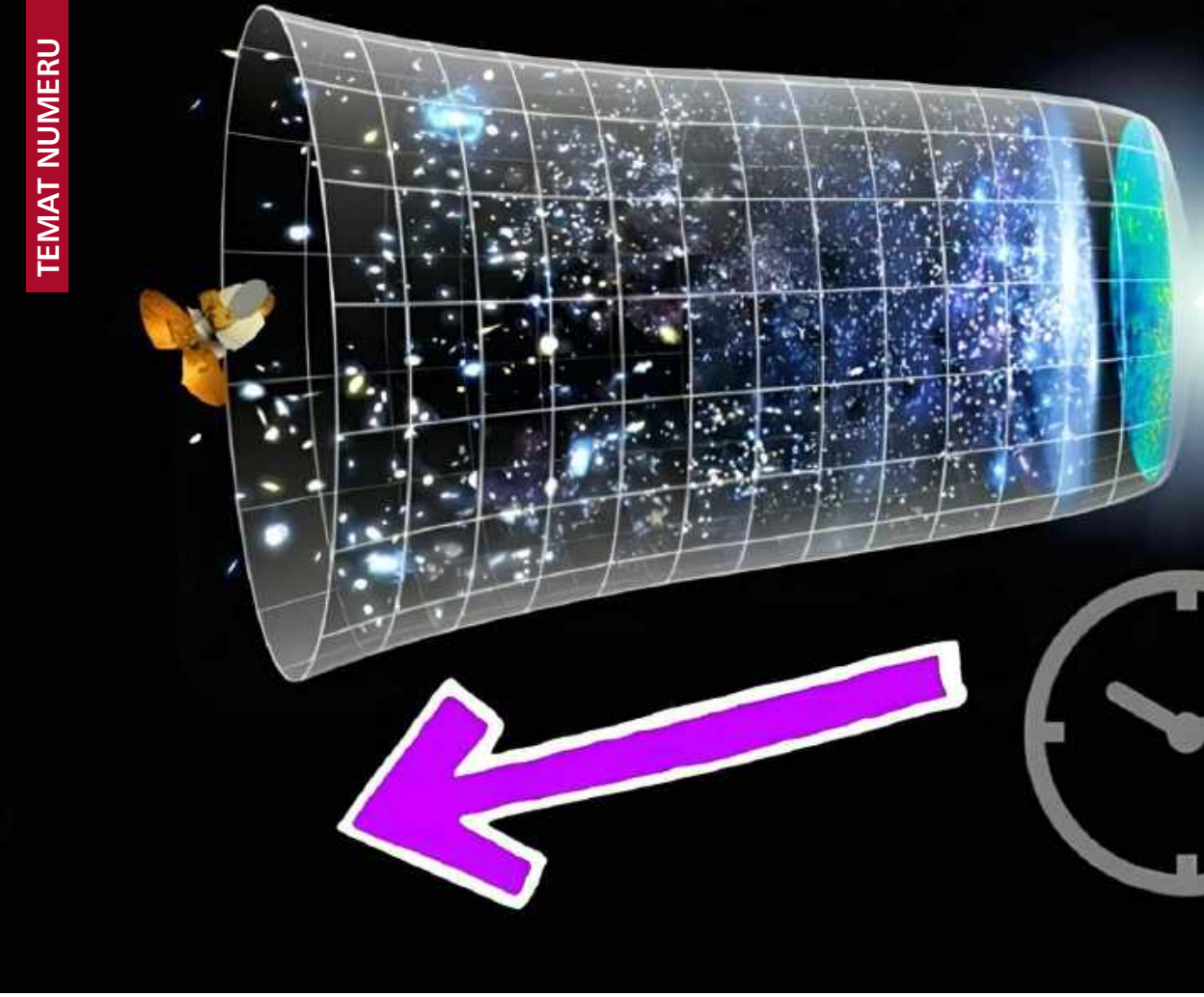
Niektórzy z członków konsorcjum uczestniczącego w budowie reaktora ITER, do którego należą Chiny, Unia Europejska, Indie, Japonia, Korea Południowa, Rosja i Stany Zjednoczone, planują budowę własnych prototypowych elektrowni w terminie mniej więcej podobnym do tego, w którym miałby powstać ITER. To może zaszkodzić europejskiej budowie finansowo. Według kierownictwa projektu, koszt inwestycji, szacowany już na ponad 20 mld euro, wzrośnie o 5 mld przy nowym harmonogramie. I tak zresztą ostateczny koszt budowy ITER nie jest znany.

Terminy powstawania ITER zostały zakwestionowane i zmienione już wiele lat temu. W 2016 roku harmonogram budowy został wydłużony do 2025 roku. Następnie, w styczniu 2022 r., francuski Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (ASN) wstrzymał budowę, obawiając się o bezpieczeństwo pracowników reaktora, którzy zdaniem urzędników nie byliby dostatecznie chronieni przed zabójczymi wiązkami neutronów wytwarzanymi w reakcjach fuzji jądrowej. Zmiany projektowe, w tym dodatkowe osłony, groziły przeciążeniem betonowego fundamentu. ASN chciał również mieć pewność, że tokamak, składający się z dziewięciu sekcji, nie będzie przeciekał. Gdy pierwsze dwie sekcje zostały dostarczone przez południowokoreańskiego producenta, nie spełniały wymogów milimetrowej precyzji wymaganej w projekcie. Wszelkie nieszczelności mogłyby doprowadzić do uwolnienia radioaktywnego trytu, ciężkiego izotopu wodoru, który jest jednym z paliw fuzji jądrowej.

Stan wstrzymania przez ASN budowy trwa do dziś. Na jej terenie trwają prace nad naprawą i poprawą konstrukcji, by wyeliminować wskazane przez kontrolerów mankamenty. Plan zakładał wyeliminowanie ich latem 2024 r. Obecnie pomysł na rozwiązanie kwestii bezpieczeństwa neutronowego jest taki, by rozpocząć operacje ostrożnie, aby uzyskać rzeczywiste dane i zweryfikować swoje modele przed zwiększeniem mocy i poziomów neutronów. ITER ma docelowo być zasilany mieszanką trytu i deuteru, izotopów wodoru. Jednak na początku będzie po prostu podgrzewać zwykły wodór, następnie przejdzie do deuteru, który wytwarza mniej neutronów niż mieszanka z trytem. Jeśli zatem pojawiłyby się problemy z nadmiernym promieniowaniem, to przy niskiej produkcji neutronów. Po pięciu latach takich ostrożnych prób, jeśli wszystko pójdzie dobrze, operatorzy będą przeprowadzać krótkie, trwające mniej niż minutę zapłony fuzji jądrowej przy użyciu silniejszego paliwa deuterowo-trytowego, co pozwoli ITER osiągnąć deklarowany cel, czyli generować dziesięć razy więcej energii niż on zużywa. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl a5e034b94a



1. Odwracanie strzałki czasu

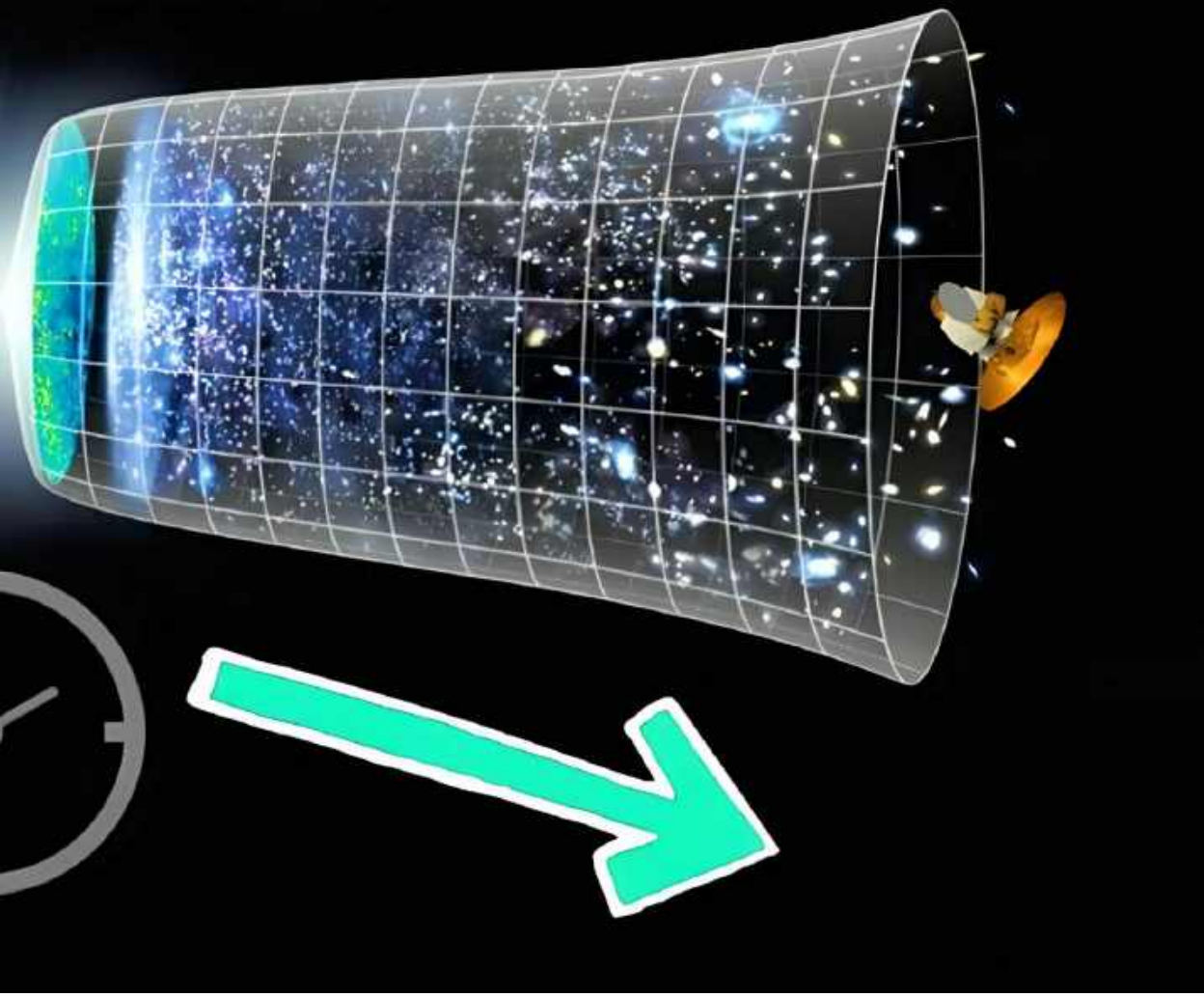
Może wciąż daleko nam do „teorii wszystkiego" i wyjaśnienia najbardziej fundamentalnych problemów fizyki, jednak w kotle badawczym kipi od odkryć i osiągnięć w wielu szczegółowych, mających praktyczne znaczenie i zastosowanie, dziedzinach. Prezentujemy garść przykładów.

Czy w fizyce dziś mało się dzieje?

KARAWANA JEDZIE, CHOĆ TEMPO NIE OSZAŁAMIA

Zresztą dzieje się niemało także w badaniach fundamentalnych. W sierpniu 2024 r. naukowcy z londyńskiego University College zaprezentowali radykalną teorię, która stara się pogodzić dwa filary współczesnej fizyki, mechanikę kwantową i ogólną teorię względności Einsteina. Te dwa fundamenty współczesnej fizyki są ze sobą niezgodne, a ich ujednolicenie pozostaje celem nieuchwytnym. Jak dotąd przy wszelkich próbach pogodzenia tych teorii dochodzimy do matematycznych niespójności i sprzeczności. Profesor Jonathan Oppenheim i członkowie jego zespołu w artykułach

eprasa.pl a5e034b94a



na łamach „Physical Review X" proponują „teorię postkwantową", według której czasoprzestrzeń może pozostać w stanie „klasycznym", nienaruszonym przez mechanikę kwantową, jeśli zmodyfikujemy tę drugą w ten sposób, by uwzględnić nieprzewidywalność, w której pośredniczy czasoprzestrzeń. W konsekwencji czasoprzestrzeń doświadcza losowych i gwałtownych fluktuacji, które przekraczają ramy określone przez teorię kwantową. Ilustruje się to przykładem obiektu wchodzącego do czarnej dziury, który zgodnie z mechaniką kwantową powinien w jakiś sposób wypromieniowywać informacje z powrotem. Koncepcja ta jest jednak sprzeczna z ogólną teorią względności, która zakłada, że gdy obiekt przekroczy horyzont zdarzeń czarnej dziury, staje się niedostępny. Teoria postkwantowa oferuje nową perspektywę, sugerując, że fundamentalne załamanie przewidywalności nieodłącznie związane z czasoprzestrzenią pozwala na zniszczenie informacji, rozwiązując ten długotrwały paradoks.

W innych badaniach naukowcy sugerują, że splątanie kwantowe jest, przynajmniej w pewnym stopniu, odwracalne, identyfikując i definiując wersję entropii, która ma zastosowanie do splątania kwantowego. Bartosz Reguła z RIKEN Center for Quantum Computing i Ludovico Lami z uniwersytetu w Amsterdamie opublikowali na ten temat artykuł w czasopiśmie „Nature Communications". W swoim artykule podsumowują jedno z najtrudniejszych pytań mechaniki kwantowej – odwrócenie splątania, czyli strzałki czasu w entropii (**1**), to jest wzroście nieuporządkowania. Zamiast rozlanej szklanki wody lub wyciśniętej tubki pasty do zębów, system kwantowy byłby w tym ujęciu bardziej jak huśtawka, która wraca po wychyleniu do pozycji wyjściowej.

Coraz cięższe pierwiastki w poszukiwaniu oazy stabilności

Jeśli te prace wydają się mgliste, to może dążenie do osiągnięcia cięższych i stabilnych

eprasa.pl a5e034b94a

2. Metoda uzyskania pierwiastka o licznie atomowej 120

pierwiastków zadowoli narzekających na zastój w fizyce. Naukowcy z laboratorium Berkeley Lab wykorzystali wiązkę atomów tytanu do wytworzenia atomów pierwiastka 116. To nie tylko nowy sposób wytwarzania otrzymanego już wcześniej superciężkiego pierwiastka, ale także nowy trop na drodze do nieodkrytych jeszcze pierwiastków o liczbie atomowej 120, który w dodatku mogą być stabilne.

Układ okresowy układa pierwiastki według liczby atomowej, czyli, mówiąc w uproszczeniu, liczby protonów, które każdy pierwiastek ma w swoim jądrze. Pierwsze 94 pierwiastki układu występują w naturze. Cięższe pierwiastki zostały stworzone w laboratorium przez połączenie istniejących pierwiastków. Metoda tworzenia nowych pierwiastków na papierze brzmi stosunkowo prosto: jeśli chcesz uzyskać pierwiastek o określonej liczbie atomowej, po prostu rozbij dwa inne pierwiastki, które mają łącznie taką samą liczbę protonów. Na przykład, aby stworzyć pierwiastek oganesson z 118 protonami w jądrze, naukowcy zwykle wystrzeliwują wiązkę wapnia (20 protonów) w cel z kalifornu (98 protonów). Dzięki tej metodzie zsyntetyzowano pierwiastki superciężkie o liczbach atomowych od 112 do 118. Fizycy od dawna podejrzewają, że możliwe jest wytworzenie jeszcze cięższych pierwiastków, ale niestety kaliforn jest najcięższym pierwiastkiem, który może być użyty jako cel. Kolejne pod względem liczby atomowej są zbyt niestabilne.

Skoro nie można zmienić celu, to być może należy zmienić pocisk. Tak właśnie zrobił zespół Berkeley Lab, co opisuje w „Physical Review Letters", uzyskując dodatkowe dwa protony dzięki zamianie wapnia na tytan, który ma 22 protony w jądrze (**2**). Nie jest to jednak tak proste. Po pierwsze, proces wymaga tytanu-50, rzadkiego izotopu, który stanowi tylko około 5 proc. całego naturalnego tytanu na Ziemi. Ponadto trzeba go w temperaturze 1649°C zamienić na plazmę, z której można uzyskać wiązkę. Aby sprawdzić, czy to działa, zespół wystrzelił ją w cel wykonany z plutonu, który ma 94 protony. Powoduje to produkcję pierwiastka 116, livermoru, choć w ciągu trwającego wiele dni eksperymentu wytworzono tylko dwa atomy tego pierwiastka. Zakłada się, że wiązka tytanowa po uderzeniu w cel z kalifornu pozwoli uzyskać hipotetyczny pierwiastek 120. Przewiduje się, że gdyby „unbinilium", aby użyć jego nazwy zastępczej, został odkryty, byłby metalem ziem alkalicznych i znajdowały się w obecnie pustym ósmym rzędzie układu okresowego, obok również nieodkrytego pierwiastka 119. Ale najbardziej ekscytuje badaczy hipoteza, że pierwiastek 120 może lądować na „wyspie stabilności". Pierwiastki superciężkie rozpadają się w ciągu kilku milisekund, co czyni je trudnymi do badania i niepraktycznymi w jakimkolwiek rzeczywistym zastosowaniu. Przewiduje się jednak, że niektóre izotopy tych pierwiastków mogą mieć odpowiednią liczbę neutronów, aby zrównoważyć całość, stabilizując ją na minuty, a nawet dni. Jeśli tak, pierwiastek 120 mógłby być najbardziej użytecznym nowym pierwiastkiem stworzonym od dłuższego czasu. Mógłby np. posłużyć do wytwarzania jeszcze cięższych pierwiastków…

Szczeliny czasu

Słynny eksperyment z podwójną szczeliną, który wykazał, że światło jest zarówno falą, jak i cząstką, został przeprowadzony ponownie w 2023 r., choć chodziło tym razem o „szczeliny czasowe". Riccardo Sapienza z londyńskiego Imperial College London i jego koledzy przeprowadzili eksperyment, w którym przeszkody w propagacji światła były oddzielone w czasie, nie w przestrzeni. Badacze wykorzystali materiał o nazwie tlenek indowo-cynowy, który jest powszechnie stosowany w powłokach różnych wyświetlaczy elektronicznych. Po uderzeniu w niego silną wiązką lasera zmienia się on z prawie całkowicie przezroczystego w materiał odbijający większość światła, które w niego uderza. Naukowcy wykorzystali dwa kolejne impulsy laserowe. Światło z lasera sondującego przechodziło przez materiał w czasie, gdy nie był on odblaskowy, i odbijało się,

eprasa.pl a5e034b94a

gdy trafiało jednocześnie z impulsem laserowym. Reakcja materiału zmieniała jego współczynnik odbicia w ciągu kilku femtosekund. Osiągnięcie zostało opisane w „Nature Physics".

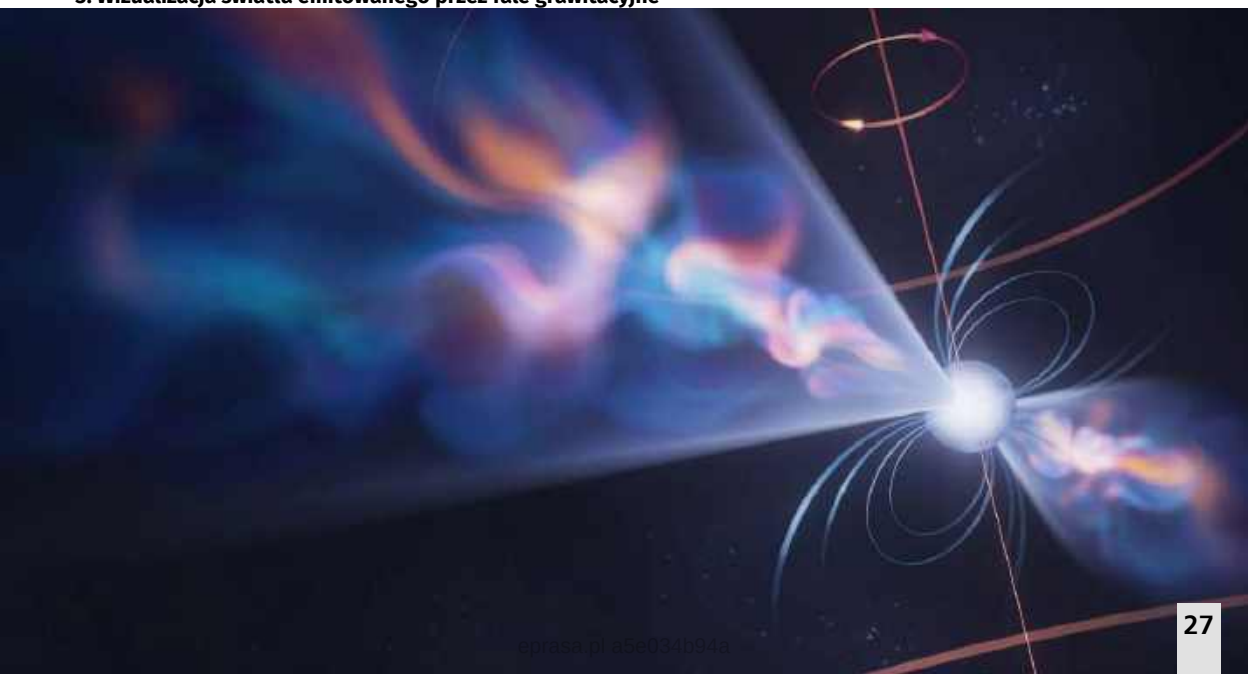
Kolejnym celem zespołu jest zbadanie tego zjawiska w „krysztale czasowym", analogicznym do kryształu atomowego, w którym właściwości optyczne zmieniają się w czasie. Wykorzystując metamateriały do kontrolowania zachowania światła, naukowcy mogliby opracować nowe typy procesorów optycznych, co może prowadzić do rozwoju komputerów, które są zarówno szybsze, jak i bardziej energooszczędne. W medycynie zdolność do kontrolowania czasu i częstotliwości światła może prowadzić do opracowania nowych rodzajów techniki obrazowania, które byłyby bardziej precyzyjne i mniej inwazyjne niż obecnie znane. Mogliby również wykorzystywać światło do precyzyjnego namierzania i niszczenia komórek nowotworowych, co prowadziłoby do skuteczniejszych metod leczenia raka z mniejszą liczbą skutków ubocznych.

Eksperymentalne manipulacje czasem dotyczą też możliwości istnienia zamkniętych krzywych czasopodobnych (CTC), hipotetycznych ścieżek cofania się w czasie. Steven Hawking pisał w 1992 r., że prawa fizyki nie pozwalają na istnienie zamkniętych krzywych czasopodobnych, a zatem podróże w czasie są niemożliwe. Jak napisała jednak niedawno Nicole Yunger Halpern, fizyk z National Institute of Standards and Technology i Uniwersytetu w Maryland, w e-mailu do serwisu „Gizmodo", współautorka nowych eksperymentów, „można je symulować probabilistycznie za pomocą obwodów kwantowo-teleportacyjnych", czyli niejako „poprawić swój wcześniejszy wybór", choć zauważyła zarazem, że proponowana symulacja podróży w czasie jeszcze nie miała miejsca. W eksperymentach jej zespołu pozorny efekt podróży w czasie wystąpiłby jeden raz na cztery, czyli wskaźnik niepowodzeń wyniósłby 75 proc. Aby temu zaradzić, naukowcy sugerują wysłanie dużej liczby splątanych fotonów, przy użyciu filtra, aby upewnić się, że fotony z poprawionymi informacjami przedostały się, odsiewając nieaktualne cząstki. David Arvidsson-Shukur, fizyk kwantowy z Uniwersytetu Cambridge, główny autor badania, podsumował to tak: „Wygląda na to, że splątanie kwantowe może generować przypadki, które skutecznie przypominają podróże w czasie". Efekty te przewidywał już w 1992 roku znany fizyk Kip Thorne.

Co jest nie tak z Wszechświatem?

Od niekonwencjonalnych pomysłów gotuje się w astrofizyce i kosmologii. Grupa badaczy ogłosiła niedawno, że w egzotycznych warunkach wczesnego Wszechświata fale grawitacyjne mogły wstrząsnąć czasoprzestrzenią tak mocno, że spontanicznie wytworzyło się promieniowanie świetlne. Mogły nawet powstać wzorce fal stojących, czyli fale grawitacyjne nie przemieszczały się, ale stały w miejscu, niemal zamrożone w całym kosmosie. Dawałoby to początek zupełnie nowemu zjawisku – wytwarzaniu światła przez samą grawitację (**3**). W dzisiejszym Wszechświecie nie ma sytuacji, która pozwoliłaby na zajście tego procesu, ale naukowcy wykazali, że wczesny Wszechświat był

3. Wizualizacja światła emitowanego przez fale grawitacyjne



eprasa.pl a5e034b94a

znacznie dziwniejszym miejscem, niż moglibyśmy sobie wyobrazić.

Pojawił się nowy model początków Wszechświata sugerujący, że partnerski antywszechświat mógłby wyjaśnić ową przyspieszoną ekspansję bez potrzeby ciemnej energii. Standardowy model kosmologii, zwany Lambda-CDM, wyjaśnia tę ekspansję jako stałą kosmologiczną w równaniach pola Einsteina. Jednak sama stała kosmologiczna nie jest w pełni zrozumiała teoretycznie, szczególnie w odniesieniu do jej bardzo małej dodatniej wartości. Aby wyjaśnić przyspieszoną ekspansję, fizycy zaproponowali alternatywne wyjaśnienia, takie jak kwintesencja i zmodyfikowane teorie grawitacji, w tym grawitacja skalarno-tensorowo-wektorowa. Tymczasem z perspektywy teorii kwantowej naturalne jest, że wszechświaty powstają w parach. Niedawno grupa fizyków zasugerowała, że Wszechświat nie narusza spontanicznie symetrii CPT (symetrii ładunku, parzystości i odwrócenia czasu), ale raczej wszechświat po Wielkim Wybuchu jest obrazem CPT wszechświata przed nim, wskazując na partnerski antywszechświat. Sugerują, że Wszechświat naturalnie rozszerza się w sposób przyspieszony. Względna entropia, która wymaga dwóch stanów, w tym przypadku odpowiada naszemu Wszechświatowi i jego partnerowi – antywszechświatowi. Przyspieszona ekspansja wydaje się nieunikniona we Wszechświecie stworzonym w parach, które respektują warunek zerowej energii.

Inna grupa uczonych sugeruje, że splątanie kwantowe mogło nie istnieć w najwcześniejszym momencie Wszechświata. „New Scientist" pisze o takim wnioskowaniu Jima Al-Khalili z Uniwersytetu Surrey i Eddy'ego Keminga Chena z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego. W miarę ewolucji kosmosu splątanie rosło. Hipoteza ta, zwana hipotezą przeszłości splątania, wskazuje na bardzo niską entropię termodynamiczną w początkowym stanie kwantowym Wszechświata. Z tych badań wynika również, że tzw. dekoherencyjna kwantowa strzałka czasu, czyli coś rodzaju czasu kwantowego, była ważniejsza na początkowym etapie niż strzałka termodynaminczna, co oznacza, że ta pierwsza może mieć bardziej fundamentalny charakter. Jest jeszcze jedna implikacja tego badania. Mianowicie koniec Wszechświata może wyglądać inaczej, niż się sądzi. Gdy popularny scenariusz śmierci cieplnej Wszechświata sugeruje stan maksymalnej entropii, w którym nic się nie zmienia, fundamentalność dekoherencyjnej strzałki czasu wskazuje na ciągłą ewolucję nawet poza tym punktem. „Nastąpi termodynamiczna śmierć cieplna, wszystko stanie się zupą bez struktury, ale osiągnięcie maksymalnego splątania zajmie jeszcze potem wiele, wiele miliardów lat", mówi Chen w „New Scientist". Oznacza to także m.in., że czas nie jest iluzją, że istnieje, ale jest czymś innym, niż nam się tradycyjnie wydaje.

Z kolei teoria opisana w artykule opublikowanym w „Physical Review A" w czerwcu 2024 r. sugeruje mniej więcej to samo, używając nieco innej terminologii i zakładając, że czas jest jednak swoistą iluzją tworzoną przez splątanie kwantowe. Ogólna teoria względności mówi, że czas jest wbudowany w nasz Wszechświat, że nasza fizyczna rzeczywistość jest osadzona w czasoprzestrzeni i że czas może się wypaczać i rozszerzać w obecności grawitacji. Naukowcy wskazują na to, jak czarna dziura Drogi Mlecznej wypacza czasoprzestrzeń wokół niej. Teoria kwantowa mówi jednak, że czas nie jest w żaden sposób zakrzywiany. Nie zmienia się. Wielu fizyków uważa, że definicja czasu w obu teoriach powinna być spójna. Aby to udowodnić, Alessandro Coppo i inni badacze rozpoczęli poszukiwania nowego sposobu definiowania czasu. Doszli do wniosku, że czas jest wyłącznie konsekwencją splątania. Stwierdzają, że jedynym powodem, dla którego obiekt wydaje się zmieniać w czasie, jest to, że jest splątany z zegarem. W związku z tym każdy, kto obserwuje Wszechświat z zewnątrz, widziałby go jako całkowicie statyczny i niezmienny. Robert Hazen z Laboratorium Ziemi i Planet w Carnegie Science w Waszyngtonie uważa, że pojedyncza strzałka czasu to za mało. Druga strzałka, którą nazywa „prawem rosnącej informacji funkcjonalnej", uwzględnia ewolucję. Hazen wyjaśnia, że ewolucja wydaje się uwzględniać nie tylko czas, ale także funkcję i cel. Pomysł ten sugeruje, że gdy Wszechświat starzeje się i rozszerza, staje się coraz bardziej zorganizowany i funkcjonalny, co sprzeciwia się teoriom dotyczącym rosnącego kosmologicznego nieporządku. Hazen sugeruje, że te dwie „strzałki", jedna entropii, a druga zorganizowanej informacji, mogą przebiegać równolegle do siebie.

Entropia jest terminem używanym do opisania progresji systemu od porządku do nieporządku. Wyobraźmy sobie jajko. Gdy jest idealnie rozdzielone na żółtko i białko, ma niską entropię, ale gdy je roztrzepiemy, ma wysoką entropię, jest najbardziej nieuporządkowane, jakie może być. Wielu fizyków uważa, że to właśnie dzieje się z naszym Wszechświatem. Po Wielkim Wybuchu Wszechświat stopniowo przechodził od stanu niskiej entropii do wysokiej entropii, a ponieważ druga zasada termodynamiki mówi, że entropia może tylko rosnąć w systemie,

eprasa.pl a5e034b94a

4. Jedna z wizji świata jako symulacji

może to wyjaśniać, dlaczego strzałka czasu porusza się tylko do przodu.

Być może warto wspomnieć, gdy już snujemy rozważania o iluzjach, entropii i ewolucji Wszechświata, nieco ekscentryczną hipotezę fizyka, który badał mutacje wirusa SARS-CoV-2 i na podstawie swoich wyników ogłosił, że znalazł dowody na nowe prawo fizyki zwane „drugim prawem infodynamiki", które może wskazywać, że żyjemy we Wszechświecie symulowanym (**4**). To nie wszystko – jego wnioski prowadzą również do podważenia obowiązującej teorii ewolucji. Mowa o Melvinie Vopsonie, który przyjrzał się mutacjom wirusa SARS-CoV-2 z perspektywy entropii informacyjnej (termin zbliżony znaczeniem do tego, o czym mówi Hazen). Gdy entropia ma tendencję do zwiększania się w czasie, entropia informacji ma tendencję do zmniejszania się, uważa Vopson, co pokrywa się z opisywanymi wyżej hipotezami.

Vopson badał wirusa SARS-CoV-2, który zmutował podczas pandemii COVID-19. Wirus jest regularnie sekwencjonowany w celu śledzenia jego zmian, głównie w celu opracowania nowych szczepionek. Patrząc na RNA, a nie DNA, odkrył, że entropia informacji w kodzie genetycznym zmniejszała się z czasem. Według Vopsona sugeruje to, że mutacje nie są przypadkowe, ale podlegają prawu, które stanowi, że entropia informacji musi pozostać taka sama lub zmniejszać się w czasie. Byłoby to zdumiewające odkrycie, gdyby zostało potwierdzone, obalające przyjmowane przez nas mechanizmy ewolucji. Vopson wskazuje na podobny eksperyment z 1972 roku, w którym zaobserwowano nieoczekiwaną redukcję genomu wirusa w ciągu 74 pokoleń w idealnych warunkach, co sugerowałoby zgodność z jego drugim prawem infodynamiki. „Ogólnoświatowy konsensus jest taki, że mutacje zachodzą losowo, a następnie dobór naturalny decyduje o tym, czy mutacja jest dobra, czy zła dla organizmu", wyjaśnił. „Ale co, jeśli istnieje ukryty proces, który napędza te mutacje? Za każdym razem, gdy widzimy coś, czego nie rozumiemy, opisujemy to jako 'losowe', 'chaotyczne' lub 'paranormalne', ale to tylko nasza niezdolność do wyjaśnienia". „Ponieważ, drugie prawo infodynamiki jest kosmologiczną koniecznością i wydaje się obowiązywać wszędzie w ten sam sposób, można wywnioskować, że wskazuje to, iż cały Wszechświat wydaje się symulowanym konstruktem lub gigantycznym komputerem", pisze Vopson w magazynie „The Conversation. „Bardzo złożony wszechświat, taki jak nasz, gdyby był symulacją, wymagałby wbudowanej optymalizacji i kompresji danych w celu zmniejszenia mocy obliczeniowej i wymagań dotyczących przechowywania danych w celu uruchomienia symulacji. Dokładnie to obserwujemy wokół nas, w tym w danych cyfrowych, systemach biologicznych, symetriach matematycznych i całym Wszechświecie". Nie oznacza to, że potwierdzenie „drugiego prawa infodynamiki" udowodniłoby, że żyjemy w symulacji. Teoria może być poprawna bez tego. Według Vopsona, jeśli ta teoria jest prawdziwa, cząstki elementarne prawdopodobnie przenosiłyby informacje o sobie.

Naukowcy postanowili zastosować myślenie o entropii do połączeń w naszych mózgach i zbadać, czy wykazują one jakieś wzorce w sposobie, w jaki

eprasa.pl a5e034b94a

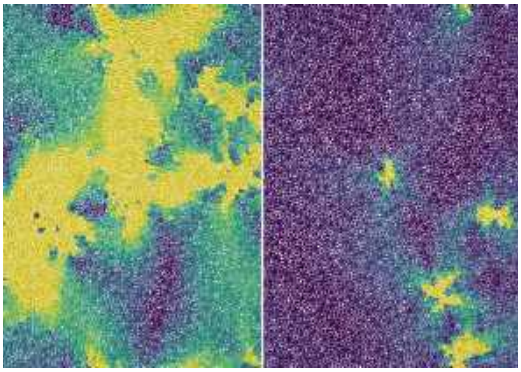
decydują się uporządkować, gdy jesteśmy świadomi. W tym celu już osiem lat temu zespół z uniwersytetów w Toronto i Paryskiego im. Kartezjusza wykorzystał rodzaj teorii prawdopodobieństwa zwanej mechaniką statystyczną do modelowania sieci neuronów w mózgach dziewięciu osób – w tym siedmiu cierpiących na epilepsję. W szczególności przyglądali się synchronizacji neuronów, czy neurony oscylują w fazie ze sobą, co oznaczałoby, że komórki mózgowe są ze sobą połączone, czy nie. Zaobserwowali, że mózgi uczestników eksperymentów wykazywały wyższą entropię, gdy były w pełni świadome. Doprowadziło to badaczy do wniosku, że świadomość może być po prostu „wyłaniającą się właściwością" systemu, który stara się zmaksymalizować wymianę informacji.

Zagadki ciał stałych ciekłych i gazowych

Potocznie znamy trzy podstawowe stany skupienia materii: stały, ciekły i gazowy. Kiedy jeden z nich zmienia się w inny, na przykład ciało stałe topi się w ciecz lub ciecz paruje w gaz, jest to nazywane przejściem fazowym. Materia w rzeczywistości jest jednak znacznie bardziej złożona. Atomy mogą na przykład stać się tak gorące, że ich ładunki rozpadają się, tworząc plazmę. Po schłodzeniu niektóre klasy cząstek mogą całkowicie utracić swoją tożsamość, zlewając się w kwantową pianę. Amorficzne ciała stałe, takie jak szkło są dziwnymi mieszankami dobrze uporządkowanych ciał stałych i luźno związanych cieczy.

Według Dimitriosa Fraggedakisa, Muhammada Hasyima i Kranthi Mandadapu z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley, na granicy temperatur przechłodzonych cieczy i ciał stałych występuje stan, w którym statyczne cząstki pozostają w stanie wzbudzonym, „drgając" w miejscu. Wykorzystali obliczenia i symulacje, w połączeniu z wynikami wcześniejszych eksperymentów, dochodząc do wniosku, że to przejście może nie dzieje się w sposób prosty. Występuje w nim aktywność cząstek znajdujących się pomiędzy ich normalnymi stanami ciekłymi i przechłodzonymi. Chociaż ogólny przepływ atomów w przechłodzonej cieczy jest w rzeczywistości zerowy, cząsteczki nieustannie zmieniają swoje konfiguracje, gdy tkwią w miejscu, powodując ruchy zwane wzbudzeniami. Naukowcy odkryli, że związane pary wzbudzeń rozłączają się w temperaturze początkowej, powodując, że materiał traci swoją sztywność i zachowuje się jak normalna ciecz (**5**).

Zespół Sebastiana Lotha z uniwersytetu w Stuttgarcie odkrył i opublikował w lipcu 2024 r. metodę obserwowania zachowania materiału drobnych zmian

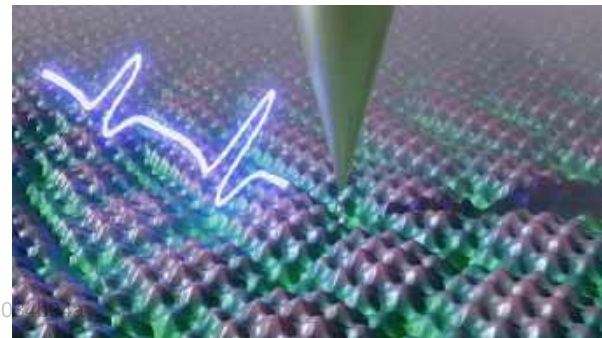


5. Materiał 2D po lewej stronie zachowuje się jak ciecz, przechodząc w stan bardziej stały poniżej temperatury początkowej

atomowych. Badali związek niobu i selenu, aby obserwować zbiorowy ruch elektronów (**6**). Stosując jednopikosekundowy impuls elektryczny, naukowcy zakłócali tę falę, tworząc nanometrowe zniekształcenia w fali elektronów, „Jeśli uda nam się zrozumieć, w jaki sposób zatrzymywany jest ruch zbiorowy elektronów, możemy również opracować materiały o pożądanych właściwościach w bardziej ukierunkowany sposób", twierdzi Loth. Otwiera to nowe możliwości badań nad technologiami kwantowymi i materiałoznawstwem.

Fizycy z uniwersytetów Emory i Stanforda w USA zidentyfikowali w 2023 r. i opisali na łamach „Physical Review Letters", dziwną nową formę nadprzewodnictwa oscylacyjnego. Typowe zachowania nadprzewodników przewidują połączenia elektronowe zwane parami Coopera poruszające się w materiałach bez utraty znacznych ilości energii w postaci ciepła. Pary Coopera w nadprzewodnictwie oscylacyjnym poruszają się w swego rodzaju falowym tańcu. Oscylacje, choć rzadsze niż w przypadku „normalnego" nadprzewodnictwa, występują w stosunkowo wyższych temperaturach, niż to zachodzi w znanych nadprzewodnikach. Wyniki badań sugerują, że w niektórych scenariuszach te specyficzne struktury mogą

6. Końcówka obrazująca czasowo-rozdzielczego skaningowego mikroskopu tunelowego rejestruje kolektywny ruch elektronów

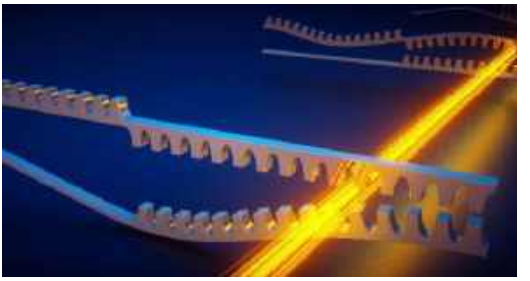


eprasa.pl a5e0

prowadzić do oscylującego nadprzewodnictwa, potencjalnie dając nam nowe sposoby zarządzania nim lub jego inicjowania.

W marcu tego roku naukowcy z holenderskiego instytutu AMOLF, we współpracy z partnerami z Niemiec, Szwajcarii i Austrii, stworzyli nowy rodzaj metamateriału, przez który fale dźwiękowe przepływają w niespotykany dotąd sposób. Opisany w „Nature" metamateriał jest pierwszym przykładem tak zwanego bozonowego łańcucha Kitajewa (**7**), który uzyskuje swoje szczególne właściwości dzięki swojej topologicznej naturze. „Łańcuch Kitajewa" to teoretyczny model opisujący fizykę elektronów w materiale nadprzewodzącym, w szczególności w nanodrutach. Według niego na końcówkach nanodrutów powstają tzw. zerowe mody Majorany, budzące z kolei duże zainteresowanie ze względu na możliwość ich wykorzystania w komputerach kwantowych. Bozonowy łańcuch Kitajewa działa zatem jak unikalny rodzaj wzmacniacza kierunkowego, który może mieć interesujące zastosowania do manipulacji sygnałami, w szczególności w technologii kwantowej.

A co ze „stolicą" europejskiej i światowej fizyki, czyli CERN w Genewie? Od kilku lat jakby ciszej wokół prowadzonych tam badań. Czy to oznacza, że zapanował zastój i nic nowego się tam nie odkrywa? Nie można tak powiedzieć. Chociaż nie ma spektakularnych przełomów, z tamtejszych laboratoriów płynie wciąż struga doniesień o nowych odkryciach. Na przykład kilka miesięcy temu fizykom z CERN udało się zademonstrować splątanie kwantowe w kwarkach górnych i ich odpowiednikach z antymaterii. Badania, prowadzone przez Reginę



7. Wizualizacja bozonowego łańcucha Kitajewa

Deminę z uniwersytetu w Rochester, rozszerzają zjawisko znane jako „upiorne działanie na odległość" na najcięższe cząstki rozpoznawane przez fizyków. Kwarki górne są najmasywniejszymi cząstkami elementarnymi, jakie zaobserwowano. Masa tych wyjątkowych cząstek wynika z ich sprzężenia z bozonem Higgsa. Według Modelu Standardowego fizyki cząstek elementarnych, sprzężenie to jest największym, jakie występuje w skali oddziaływań słabych i tych powyżej. W przeszłości splątanie kwantowe obserwowano w stabilnych cząstkach, w tym elektronach i fotonach. Wyniki badań Deminy mogą pomóc rzucić nieco światła na to, jak długo utrzymuje się splątanie, a także czy można je rozszerzyć na cząstki „potomne" lub produkty rozpadu. Badania mogą również pomóc w ustaleniu, czy splątanie między cząstkami może zostać przerwane.

Zatem fizyka, może nie w szaleńczym tempie, ale uparcie posuwa się do przodu, poszerzając zasób wiedzy lub pomniejszając obszar niewiedzy. Niektórym brakuje rewolucyjnych odkryć i to też trzeba zrozumieć. ■

Mirosław Usidus

Pamiątki po moim eks
Jennifer Chen
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 304, cena: 44,90 zł

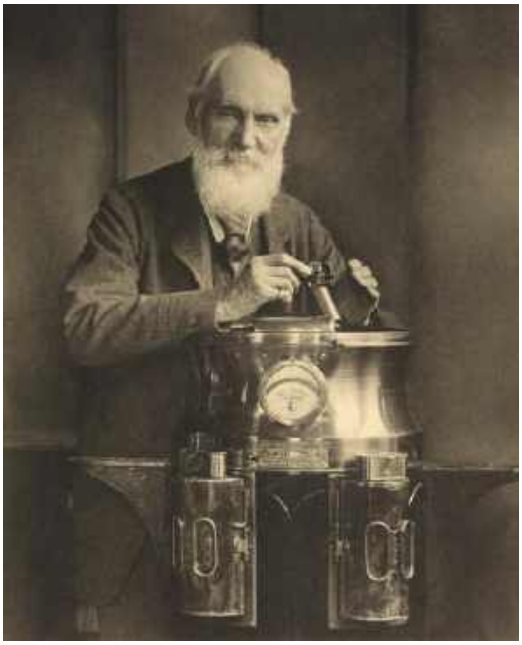
Chłopak Chloe zrywa z nią korespondencyjnie. W pierwszym odruchu dziewczyna chce wyrzucić pamiątki po ich związku do kosza. Ale do głowy przychodzi jej lepszy pomysł. Postanawia kupić podobne „porozstaniowe kolekcje" od innych i stworzyć z nich wystawę. Uroczyste otwarcie idzie doskonale – dopóki Chloe nie przyłapuje niejakiego Daniela Kwaka na ukradkowym filmowaniu reakcji najlepszego przyjaciela na kuferek jego byłej. Gorąca dyskusja owocuje wspólnym projektem artystycznym i nie tylko... Ale jest jeden problem: Daniel nie chce po raz kolejny stać się plasterkiem na czyjeś złamane serce. Aż pięć dziewczyn, z którymi się spotykał, doznało olśnienia, że chcą wrócić do swoich byłych. Daniel poprzysiągł sobie więc, że szóstej nie będzie. Gdy Chloe próbuje mu udowodnić, że tym razem będzie inaczej, w Los Angeles znienacka pojawia się jej były ze swoją nową dziewczyną...

eprasa.pl a5e034b94a

Uważa się, że to lord Kelvin (**1**) pierwszy powiedział w drugiej połowie XIX wieku, że w fizyce nie ma nic nowego do odkrycia. Jest to błędne przekonanie, bo jego prawdziwy pogląd na tę kwestię był odwrotny – jako jeden z pierwszych dostrzegł ciemne chmury nad starą poukładaną fizyką. Faktem jednak jest, że pod koniec XIX w. taki nastrój i nastawienie były spotykane wśród uczonych.

Mimo rzekomej stagnacji w fizyce dobrych kandydatów do największej nagrody nie brakuje

KOMU NOBLA?



1. William Thomson, czyli lord Kelvin

Liczni fizycy byli wówczas przekonani, że skoro już uporali się z elektrycznością i magnetyzmem, kolejne odkrycia dotyczące atomu oznaczają, że są już blisko zrozumienia „wielkich podstawowych zasad" fizyki w całości, a w konsekwencji – zrozumienia wszystkiego. Albert Michelson (**2**), podczas poświęcenia nowego laboratorium fizyki na uniwersytecie w Chicago w 1894 roku, ogłosił: „Wydaje się prawdopodobne, że większość wielkich podstawowych zasad [fizyki] została mocno ugruntowana".

Wszechświat, zgodnie z tamtym wstępnym obrazem, składał się z cząstek, popychanych przez pola. Idea pól wypełniających przestrzeń pojawiła się jeszcze w XVIII w. Wcześniej Isaac Newton przedstawił przekonującą teorię ruchu i grawitacji, a Pierre-Simon Laplace pokazał, jak można przeformułować tę teorię w kategoriach pola grawitacyjnego rozciągającego się między obiektami we Wszechświecie. Pole to coś, co ma wartość w każdym punkcie przestrzeni, a wartość ta może być liczbą, wektorem lub czymś bardziej skomplikowanym, ale każde pole istnieje w przestrzeni. Gdy fizycy zajęli się elektrycznością i magnetyzmem, zauważyli, że naładowane elektrycznie obiekty wywierają na siebie siły, co naturalnie przypisano istnieniu pola elektrycznego rozciągającego się między nimi. Eksperymenty Michaela Faradaya wykazały, że poruszający się magnes może indukować prąd elektryczny w przewodzie bez dotykania go, co wskazywało na istnienie pola magnetycznego, a James Clerk Maxwell zdołał połączyć te dwa rodzaje pól w jedną teorię elektromagnetyzmu. Był to triumf unifikacji, wyjaśniający różnorodny zestaw zjawisk elektrycznych i magnetycznych w jednej zwartej teorii.

Jedną z implikacji teorii Maxwella było zrozumienie natury światła jako fali rozchodzącej się w polu elektrycznym i magnetycznym, znaną również jako promieniowanie elektromagnetyczne. Myślimy o elektromagnetyzmie jako o „sile" i tak jest, ale Maxwell wskazał, że pola przenoszące siły mogą wibrować, a w przypadku pól elektrycznych i magnetycznych te wibracje są tym, co postrzegamy jako światło. Od fal radiowych po promieniowanie rentgenowskie i gamma – to rozchodzące się wibracje w polu elektrycznym i magnetycznym. Prawie całe światło, które widzimy, ma swoje źródło w naładowanych cząstkach, które gdzieś się poruszają, czy to w żarniku żarówki, czy na powierzchni Słońca.

eprasa.pl a5e034b94a

2. Albert Michelson

Jednocześnie w XIX wieku jasna stawała się rola cząstek. Chemicy, na czele z Johnem Daltonem, byli orędownikami idei, że materia składa się z pojedynczych atomów, z jednym określonym rodzajem atomu związanym z każdym pierwiastkiem chemicznym. Fizycy z czasem zrozumieli, że myślenie o gazach jako zbiorach odbijających się atomów może wyjaśnić takie rzeczy jak temperatura, ciśnienie i entropia. Ale termin „atom", zapożyczony ze starożytnej greckiej idei niepodzielnej elementarnej jednostki materii, okazał się nieco przedwczesny. Choć są budulcem pierwiastków chemicznych, atomy nie są niepodzielne. Składają się z jądra zbudowanego z protonów i neutronów, otoczonego orbitującymi elektronami. Protony mają dodatni ładunek elektryczny, neutrony mają ładunek zerowy, a elektrony mają ładunek ujemny. Obecnie wiemy, że protony i neutrony składają się z mniejszych cząstek zwanych kwarkami, które są wiązane przez gluony, ale na początku XX wieku nie wiedziano o tym.

Obraz atomu rozwijał się stopniowo. Elektrony zostały odkryte w 1897 roku przez brytyjskiego fizyka J.J. Thompsona, który zmierzył ich ładunek i ustalił, że są one znacznie lżejsze od atomów. Kilka lat później Thompson zasugerował model, w którym małe elektrony unosiły się w większej, dodatnio naładowanej objętości. Nazwano to „modelem puddingu śliwkowego", w którym elektrony odgrywały rolę śliwek. Model puddingu śliwkowego nie utrzymał się długo. Słynny eksperyment przeprowadzony przez Ernesta Rutherforda, Hansa Geigera i Ernesta Marsdena, polegający na wystrzeleniu cząstek alfa (jąder atomów helu) w cienki arkusz złotej folii podważył ideę puddingu, wykazując, że cząstki alfa odbijają się od czegoś solidnego w środku. W 1911 r. Rutherford poprawnie wyjaśnił wyniki eksperymentu, przyjmując, że ładunek dodatni był skoncentrowany w masywnym jądrze centralnym, a kilka lat później zaproponował istnienie protonów i wysunął teorię o istnieniu neutronów (które zostały ostatecznie odkryte w 1932 roku). Inni fizycy uznawali coraz częściej, że znane zachowanie zbiorów cząstek i fal nie zawsze było zgodne z naszymi klasycznymi oczekiwaniami. Ale jeszcze zanim to wszystko, o czym wyżej, się wydarzyło, William Thomson, lord Kelvin, w wykładzie z 1900 r. wyraźnie ostrzegał przed „chmurami" gromadzącymi się nad fizyką, z których jedna miała zostać ostatecznie rozproszona przez sformułowanie teorii względności, a druga przez teorię mechaniki kwantowej.

Meandry noblowskich decyzji

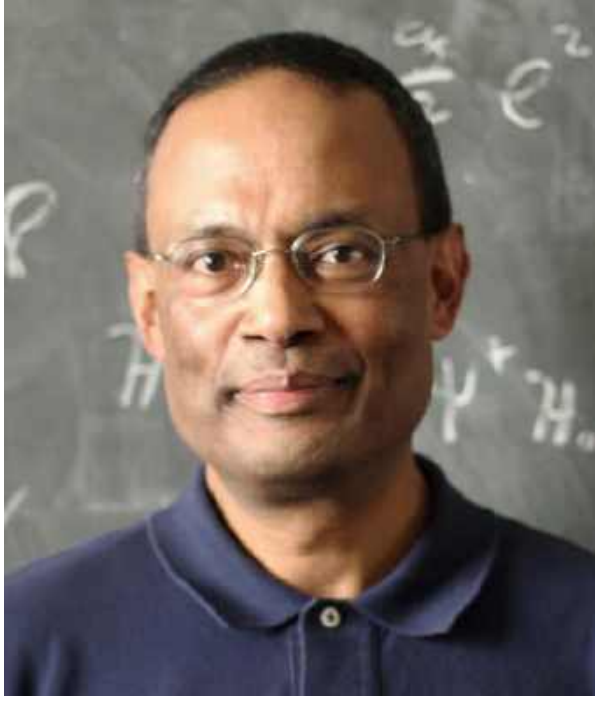
Od kilku lat w numerze „Młodego Technika" ukazującym się w miesiącu, w którym podejmowane są decyzje Komitetu Noblowskiego (**3**) próbujemy prognozować, kto dostanie w danym roku nagrodę w dziedzinie fizyki. Udało nam się w ubiegłych latach niejeden raz trafić z naszymi przewidywaniami. Odgadywaliśmy, jeśli nie konkretne nazwiska, to gałęzie fizyki, które zostaną uhonorowane. W 2019 r. słusznie orzekliśmy, że najwyższy czas uhonorować odkrycia egzoplanet, a potem Noble rzeczywiście zostały przyznane Szwajcarom Michelowi Mayorowi i Didierowi Quelozza, którzy w 1995 r. dokonali odkrycia pierwszej egzoplanety, okrążającej gwiazdę podobną do Słońca w naszej Galaktyce. Rok wcześniej

3. Medale noblowskie

eprasa.pl a5e034b94a

trafnie przewidywaliśmy, że wśród nagrodzonych będą kobiety. Wcześniej celnie „strzeliliśmy" z typowaniem fizyków odpowiedzialnych za odkrycia fal grawitacyjnych. Wielokrotnie przez nas typowanym kandydatem do Nagrody Nobla był Anton Zeilinger, fizyk austriacki, specjalizujący się w interferometrii kwantowej. I w 2022 roku prof. Zeiliger w końcu otrzymał Nobla. Nagrodę dostał wraz z innymi wymienianymi przez nas w spekulacjach naukowcami, Amerykaninem Johnem Clauserem, pierwszym eksperymentatorem, który poddał próbie twierdzenie o nierównościach Bella i Francuzem Alainem Aspectem, który w latach osiemdziesiątych XX wieku przeprowadził głośne eksperymenty potwierdzające poprawność twierdzenia Bella, że żadna lokalna teoria zmiennych ukrytych nie może opisać wszystkich zjawisk mechaniki kwantowej.

Skoro więc wiele razy wymieniani przez nas w gronie kandydatów uczeni w końcu doczekują się Nobla, to wydaje się, że powtarzanie nazwisk, o których pisaliśmy już raz lub kilka razy, ma sens. A zatem w dziedzinie informatyki kwantowej pisaliśmy już m.in. o Peterze Shorze, twórcy znanego kwantowego algorytmu, Gillesie Brassardzie i Charlesie H. Bennettcie. Wymienialiśmy również już Petera Zollera i Ignacio Ciraca za ich wkład w rozwój schematów przetwarzania informacji kwantowej. Duet ten opublikował w 1995 roku przełomowy artykuł opisujący komputer kwantowy zbudowany przy użyciu zimnych jonów, co potem niejednokrotnie było wdrażane w praktyce. Jednak, ponieważ od ostatniej nagrody w dziedzinach kwantowych mięły zaledwie dwa lata, nie spodziewamy się tu Nobla w 2024 r. Chyba, że… kto wie?



4. Sankar Das Sarma

W ostatniej dekadzie sporo było Nobli w dziedzinie kosmologii i astrofizyki, więc z podobnego powodu, jak powyżej, nie wydaje się prawdopodobne, że w tych dziedzinach w tym roku komuś przypadnie

Laureaci Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki z ostatniej dekady:

2023 r. Pierre Agostini, Ferenc Krausz i Anne L'Huillier: „za metody eksperymentalne generujące attosekundowe impulsy światła do badania dynamiki elektronów w materii".

2022 r. Alain Aspect, John Clauser i Anton Zeilinger: „za eksperymenty ze splątanymi fotonami, ustalenie naruszenia nierówności Bella i pionierską informatykę kwantową".

2021 r. Syukuro Manabe i Klaus Hasselmann: „za przełomowy wkład w nasze zrozumienie złożonych systemów fizycznych". Giorgio Parisi: „za odkrycie wzajemnego oddziaływania nieuporządkowania i fluktuacji w układach fizycznych od skali atomowej do planetarnej".

2020 r. Roger Penrose: „za odkrycie, że powstawanie czarnych dziur jest solidnym przewidywaniem ogólnej teorii względności". Reinhard Genzel i Andrea Ghez: „za odkrycie supermasywnego zwartego obiektu w centrum naszej Galaktyki".

2019 r. „Za wkład w nasze zrozumienie ewolucji wszechświata i miejsca Ziemi w kosmosie". James Peebles: „za odkrycia teoretyczne w kosmologii fizycznej", Michel Mayor i Didier Queloz: „za odkrycie egzoplanety krążącej wokół gwiazdy typu słonecznego".

2018 r. „Za przełomowe wynalazki w dziedzinie fizyki laserowej". Arthur Ashkin: „za pęsetę optyczną i jej zastosowanie w systemach biologicznych". Gérard Mourou i Donna Strickland: „za metodę generowania ultrakrótkich impulsów optycznych o wysokiej intensywności".

2017 r. Rainer Weiss, Barry C. Barish i Kip S. Thorne: „za decydujący wkład w detektor LIGO i obserwację fal grawitacyjnych".

2016 r. David J. Thouless, F. Duncan M. Haldane i J. Michael Kosterlitz: „za teoretyczne odkrycia topologicznych przejść fazowych i topologicznych faz materii".

2015 r. Takaaki Kajita i Arthur B. McDonald: „za odkrycie oscylacji neutrin, które pokazuje, że neutrina mają masę".

2014 r. Isamu Akasaki, Hiroshi Amano i Shūji Nakamura: „za wynalezienie wydajnych niebieskich diod elektroluminescencyjnych, które umożliwiły stworzenie jasnych i energooszczędnych źródeł światła białego".

eprasa.pl a5e034b94a

nagroda. Mimo to warto wspomnieć o silnym kandydacie. To Andrei Linde, amerykański fizyk pochodzenia rosyjskiego. Odegrał kluczową rolę w teorii inflacji, która z kolei jest uważana za poprawną teorię warunków początkowych dla naszego modelu kosmologicznego. Głównym powodem, dla którego mógłby jej nie otrzymać oprócz specyficznej „polityki" Komitetu Noblowskiego, jest to, że coś takiego jak inflacja jest trudne do eksperymentalnego potwierdzenia.

Jeśli szwedzkich akademików zainteresuje dziedzina fizyki cząstek elementarnych, to nagroda mogłaby trafić do takich uczonych jak Roberto Peccei i/lub Helen Quinn za ich mechanizm tłumienia elementów naruszających symetrię CP. Mechanizm ten jest powszechnie akceptowany w tej dziedzinie i odgrywa fundamentalną rolę w Modelu Standardowym fizyki. Jednak również w tym przypadku nagroda jest jednak prawdopodobnie uzależniona od tego, czy ktoś zaobserwuje eksperymentalnie cząstkę związaną z mechanizmem Peccei-Quinna, czyli aksjon QCD.

W nowych spekulacjach padają także takie nazwiska jak: Alison Coil, astrofizyk znana z badań nad ciemną materią i formowaniem się galaktyk, John Martinis, pionier obliczeń kwantowych, Maria Spiropulu, fizyk cząstek elementarnych w CERN, odgrywająca wiodącą rolę w eksperymentalnych poszukiwaniach nowych fundamentalnych cząstek i sił, Pan Jianwei, który zademonstrował rekordowe osiągnięcia w dziedzinie teleportacji kwantowej i sieci kwantowych.

Wśród kandydatów można wymienić także m.in. Sankara Das Sarmę (**4**), który mógłby zostać nagrodzony za prace nad kondensatami Bosego–Einsteina. Jest współautorem ponad ośmiuset artykułów w czasopismach Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego, w tym ponad 150 publikacji w renomowanym „Physical Review Letters". Inny naukowiec wymieniany w prognozach, Paul Ching Wu Chu, jest chińsko-amerykańskim fizykiem specjalizującym się w nadprzewodnictwie, magnetyzmie i dielektrykach. Nobla mógłby dostać za odkrycie nadprzewodników ceramicznych wysokich temperatur. Był jednym z pierwszych badaczy, którzy zademonstrowali nadprzewodnictwo wysokotemperaturowe, jeszcze w 1987 roku. Zwróćmy też uwagę na Daniela Kleppnera, który mógłby dostać Nobla za badania nad zimnymi atomami i optycznymi zegarami atomowymi. Urodzony w 1932 roku, jest emerytowanym profesorem fizyki w Massachusetts Institute of Technology.

Wśród najczęściej wymienianych kandydatów trafiamy na nazwisko Sandry Moore Faber, która oczywiście zasługuje na nią nie tylko dlatego, że jest kobietą, ale przede wszystkim ze względu na badania nad ewolucją i strukturą Wszechświata, zwłaszcza nad ewolucją galaktyk. Była współodkrywczynią tzw. zależności Faber–Jackson. Faber odegrała również kluczową rolę w projektowaniu wielkich teleskopów Kecka na Hawajach. Zapamiętać też być może warto nazwisko Nai-Chang Yeh, odkrywczyni nadprzewodnictwa w fulerenach w zakresie wyższych temperatur. Tajwańsko-amerykańska fizyk przyczyniła się też do opracowania szybszej techniki produkcji wysokiej jakości grafenu. Zajmowała się także rozwojem różnych kriogenicznych mikroskopów skaningowych do zastosowań w nanonaukach i technologiach, a także technologiami rezonatorów nadprzewodzących, które zostały zastosowane

Blizny jak skrzydła
Erin Stewart
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 384, cena: 49,90 zł

Ava Lee straciła wszystko, co miała. Rodziców. Najlepszą przyjaciółkę. Dom. Nawet swoją twarz. Nie potrzebuje lustra, by wiedzieć, jak wygląda – widzi swoje odbicie w oczach ludzi wokół. Rok po pożarze, który zniszczył jej świat, ciotka i wujek Avy uznają, że powinna wrócić do liceum. Znów być „normalna". Cokolwiek to znaczy. Ale Ava wie, że nie ma normalności dla kogoś takiego jak ona. A o nawiązywaniu przyjaźni można zapomnieć – nikt nie chce być widziany z dziewczyną z bliznami. Jednak kiedy Ava spotyka inną poparzoną, Piper, zaczyna czuć, że może nie musi sama stawiać czoła koszmarowi. Sarkastyczna dziewczyna nie boi się wypchnąć Avy z jej strefy komfortu. Zapoznaje nową znajomą z Asadem, chłopakiem, który kocha teatr tak jak ona. Czy Ava wróci do swoich blizn, czy pozwoli innym ludziom, by pomogli jej znowu latać?

eprasa.pl a5e034b94a

do badań o wysokiej rozdzielczości nadpłynnych przejść fazowych i kondensacji Bosego–Einsteina w gazie helowym. Wymienialiśmy już w poprzednich latach, spekulując o Noblu, nazwisko kolejnej kobiety, duńskiej uczonej Lene Vestergaard Hau. W 1999 roku jej zespołowi z Harvardu udało się spowolnić wiązkę światła do około siedemnastu metrów na sekundę, przez manipulacje fotonami za pomocą ultrazimnych nadcieczy i kondensatów Bose–Einsteina. Dwa lata później udało im się całkowicie zatrzymać promień światła, a następnie uruchomić go ponownie. W nowszych pracach Hau eksperymentowała z szyfrowaniem i przekazywaniem informacji przy użyciu tych technik, co prowadzi do budowy kwantowych maszyn obliczeniowych.

Wśród typów do Nagrody Nobla wymienianych w ostatnich latach byli również naukowcy rozwijający technologie metamateriałów. Przewijają się takie nazwiska jak John Pendry (**5**), który jest autorem pomysłu „czapek niewidek" opartych na efektach tego rodzaju, ale także Xiang Zhang i Ulf Leonhardt. Kolejnym pretendentem w tej dziedzinie jest David Smith. A może Komitet Noblowski przypomni sobie o twórcach i badaczach kryształów fotonicznych, np. Elim Yablonovitchu, Shawn-Yu Linie i Johnie Joannopoulosie? Albo też tym razem docenieni zostaną przedstawiciele dziedzin mniej efektownych, za to należących do najtrudniejszych, jak np. fizyka płynów. Może to być Albert Libchaber, który, pracując z systemem Rayleigh–Bénarda, eksperymentalnie potwierdził przewidywania Mitchella J. Feigenbauma.

Przy wyborze laureatów Komitet Noblowski bierze pod uwagę zarówno znaczenie pracy, jak i jej długoterminowy wpływ. Chociaż wszelkie przewidywania są spekulatywne, ci badacze należą do tych, którzy przesuwają granice fizyki w sposób, który może zostać doceniony Nagrodą Nobla w nadchodzących latach. Zwróćmy też uwagę na odkrycia fizyczne z ostatnich dekad, które nie doczekały się wprost noblowskiego wyróżnienia, czyli na odkrycie plazmy kwarkowo-gluonowej, osiągnięcia w dziedzinie poznawania enigmatycznego neutrin, a także pierwsze obrazy czarnych dziur. ■

Mirosław Usidus

5. John Pendry

Zostań moją gwiazdą
Victoria Grace Elliott
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 304, cena: 54,90 zł

Erika wie, że ludzie uważają ją za dziwną i odpychającą. Zamiast nawiązywać przyjaźnie, znajduje ukojenie w rozmowach z samą sobą i w obsesji na punkcie przystojnych aktorów i gwiazd muzyki pop. W nowej szkole poznaje Christiana, najsłodszego chłopaka w jej klasie teatralnej. Z jakiegoś powodu Christian jest dla Eriki miły, zgadza się nawet zagrać w sztuce, którą dla niego napisała. Ale im więcej czasu spędzają razem, tym bardziej Erika zastanawia się, co takiego widzi w niej ten wspaniały chłopak. Czy będzie gotowa zagrać główną rolę w swojej licealnej historii miłosnej?

eprasa.pl a5e034b94a

Naukowcy z Fermilab podali latem 2023 r., że mogą być coraz bliżej odkrycia istnienia nowej siły natury. Znajdują coraz więcej dowodów na to, że cząstki subatomowe, zwane mionami, nie zachowują się w sposób przewidywany przez obecną teorię fizyki subatomowej. Uważają, że na miony może działać nieznana siła, co może oznaczać początek rewolucji w fizyce.

Marzenie o czymś, co się nie zgadza

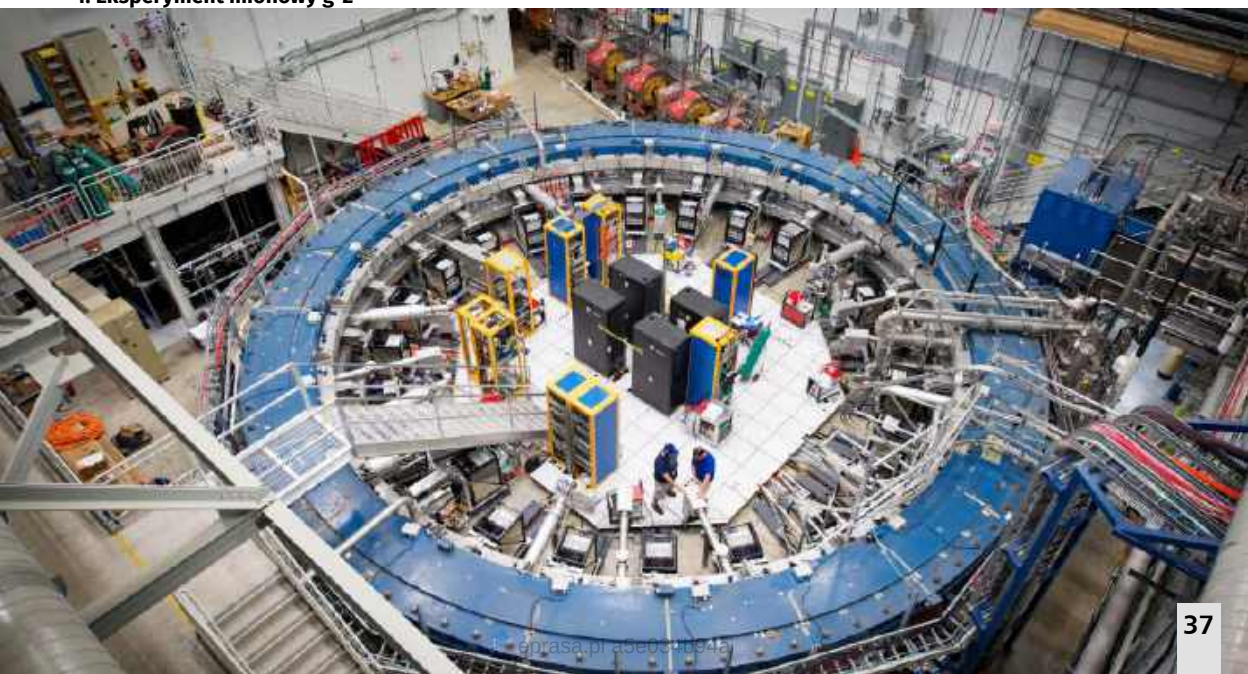
NOWA FIZYKA WE MGLE

Wszystkie oddziaływania, których doświadczamy na co dzień, można zredukować do czterech kategorii: grawitacji, elektromagnetyzmu oraz oddziaływań silnego i słabego. Według obowiązującej obecnie wiedzy te cztery fundamentalne siły regulują interakcje obiektów i cząstek we Wszechświecie. W eksperymencie o nazwie „g minus dwa (g–2)" (**1**) naukowcy z Fermilab przyspieszają subatomowe cząstki zwane mionami wokół pierścienia o średnicy 15 m do prędkości bliskiej prędkości światła. Naukowcy odkryli, że ich zachowań w tym eksperymencie nie można wyjaśnić za pomocą obecnej teorii, zwanej Modelem Standardowym (MS). Wydają się bowiem być pod wpływem nieznanej siły. Miony są podobne do elektronów, które krążą wokół atomów i są odpowiedzialne za prądy elektryczne, ale są około dwustu razy bardziej masywne. Z eksperymentów, o których mowa, wynika, że chybotały się szybciej, niż wynikałoby to z przewidywań MS. Naukowcy liczą na nowe dane, by niepewność wyniku zmniejszyła się na tyle, by mogli potwierdzić anomalię. Rywalizujący z nimi zespół z europejskiego Wielkiego Zderzacza Hadronów (LHC) ma jednak nadzieję być w tym pierwszy. Mitesh Patel z londyńskiego Imperial College, jeden z tysięcy fizyków pracujących w LHC, którzy próbują znaleźć błędy w Modelu Standardowym, powiedział BBC News: „Pomiar zachowania, które nie zgadza się z przewidywaniami Modelu Standardowego, to święty Graal fizyki cząstek elementarnych. Byłby to początek rewolucji".

Model Standardowy do przezwyciężenia

Piąta siła i wszelkie związane z nią cząstki nie są częścią Modelu Standardowego fizyki cząstek

1. Eksperyment mionowy g-2



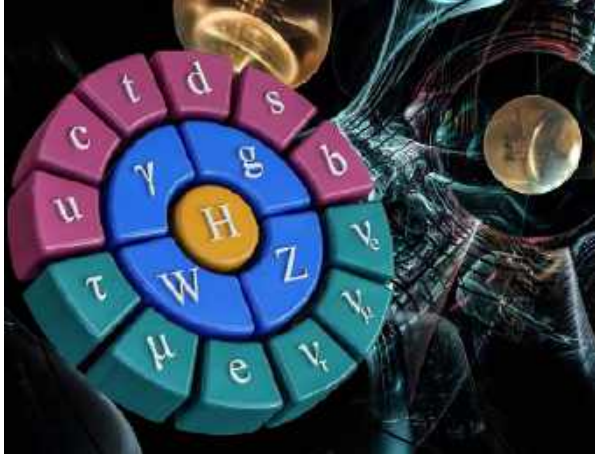
1 - eprasa.pl abec3905415

elementarnych (**2**). Naukowcy na ogół są pewni, że musi istnieć „fizyka poza MS", ponieważ obecna teoria nie może wyjaśnić wielu zjawisk obserwowanych przez astronomów np. tego, że galaktyki wciąż po Wielkim Wybuchu przyspieszają, zamiast spowalniać ekspansję. Naukowcy twierdzą, że przyspieszenie to jest napędzane przez nieznaną siłę, nazywaną ciemną energią. Galaktyki obracają się szybciej, niż powinny, gdyby brać pod uwagę jedynie ilości materii w nich zawartej. Naukowcy uważają, że dzieje się tak z powodu ciemnej materii, której hipotetyczne cząstki również nie są częścią Modelu Standardowego. Tych anomalii jest więcej.

Na początku lat trzydziestych XX wieku znanych było tylko kilka fundamentalnych cząstek składowych Wszechświata: protony, elektrony, które krążyły wokół nich, oraz fotony. Odpowiadało to znanym w przyrodzie elementom składowym i zjawiskom, jednak było kilka zjawisk, które nie do końca pasowały, np. cięższe pierwiastki miały większy ładunek, ale argon i potas były wyjątkiem: argon miał ładunek +18 jednostek, ale masę ~40 atomowych jednostek masy, zaś potas miał ładunek +19 jednostek, ale masę ~39 jednostek. Odkrycie neutronu w 1932 roku załatwiło sprawę. Niektóre rodzaje rozpadów promieniotwórczych – rozpady beta – wydawały się nie zachowywać energii i pędu, co doprowadziło do hipotezy Pauliego z 1930 roku o neutrinie, które odkryto prawie trzy dekady później. Równanie Diraca przewidywało ujemne stany energetyczne, które odpowiadały antymaterialnym odpowiednikom cząstek. To też dziś jest już częścią MS.

Model Standardowy to złożona struktura teoretyczna, skonstruowana w latach 70. ubiegłego wieku w celu spójnego opisania obecnie znanych cząstek elementarnych materii (kwarków, a także elektronów, mionów, taonów i związanych z tą trójką neutrin) oraz sił elektromagnetycznych (fotonów) i jądrowych (gluonów w przypadku oddziaływań silnych, bozonów W i Z w przypadku oddziaływań słabych).

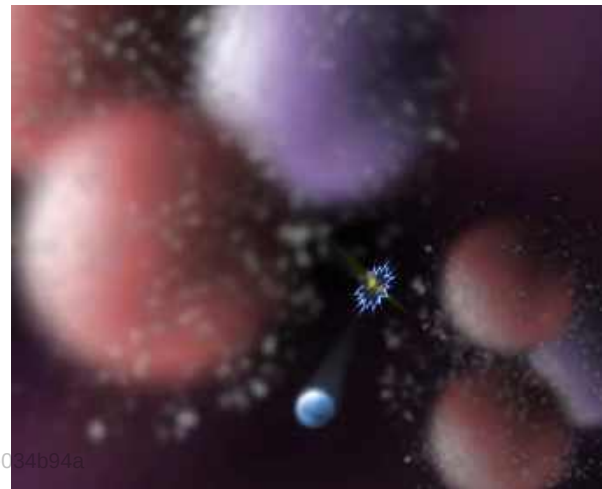
Były nadzieje, że nie tylko wisienką na torcie tworzenia MS, ale również drogą do nowej fizyki będzie odkrycie bozonu Higgsa, cząstki odgrywającej kluczową rolę w mechanizmie odpowiedzialnym za nadawanie mas pozostałym cząstkom elementarnym, w LHC. Okazał się cząstką tak trudną do wyprodukowania i obserwacji, że mimo upływu czasu jego właściwości wciąż nie zostały poznane z zadowalającą dokładnością. Po kilkunastu latach od głośnego wydarzenia jego pierwszej detekcji wiemy nieco więcej o jego pochodzeniu, także dzięki niedawnemu osiągnięciu międzynarodowej grupy teoretyków z udziałem Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie. „Wartości przekroju czynnego na produkcję bozonu Higgsa (**3**) znalezione przez naszą grupę oraz zmierzone w dotychczasowych zderzeniach wiązek w akceleratorze LHC są praktycznie takie same, naturalnie przy uwzględnieniu obecnych niedokładności obliczeniowych i pomiarowych. Wygląda więc na to, że w obrębie badanych przez nas mechanizmów odpowiedzialnych za powstawanie bozonów Higgsa nie widać zwiastunów nowej fizyki, przynajmniej na razie", podsumowywał w opublikowanym komunikacie prace zespołu Rene Poncelet z Instytutu Fizyki Jądrowej PAN.



2. Model Standardowy fizyki cząstek elementarnych

Powszechne wśród naukowców przekonanie o konieczności istnienia nowej fizyki wynika z faktu, że za pomocą Modelu Standardowego nie można udzielić odpowiedzi na szereg fundamentalnie ważnych pytań, nie tylko we wspominanej dziedzinie poszukiwań ciemnych – energii i materii. Dlaczego cząstki elementarne mają takie, a nie inne masy? Dlaczego tworzą rodziny? Z czego wynika przewaga materii nad antymaterią we Wszechświecie? Model Standardowy w ogóle nie uwzględnia tak powszechnego oddziaływania jak grawitacja.

3. Bozon Higgsa (kolor niebieski) może powstać wskutek interakcji gluonów podczas zderzeń protonów © IFJ PAN



eprasa.pl a5e034b94a

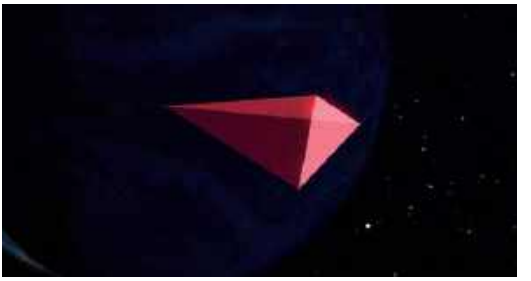
Teorie Einsteina też nie powinny czuć się bezpiecznie

Ogólna teoria względności Einsteina jest naszym najlepszym opisem Wszechświata w dużych skalach. Jednak nowe obserwacje, wykazujące istnienie „usterki" w grawitacji wokół starych struktur kosmicznych, może zmusić ją do modyfikacji. W pracy opublikowanej w marcu 2024 r. w „Journal of Cosmology and Astroparticle Physics", naukowcy proponują z tego powodu modyfikację teorii Einsteina dla różnych skal odległości. „Zakładamy, że uniwersalna stała grawitacji jest inna w skali kosmologicznej w porównaniu do mniejszych skal (takich jak Układ Słoneczny lub Galaktyka)" – powiedział Niayesh Afshordi, astrofizyk z Uniwestetu Waterloo. „Nazywamy to kosmiczną usterką". Afshordi powiedział, że ta poprawka powoduje zmiany we wzorcach znalezionych w kosmicznym mikrofalowym tle, resztkowym promieniowaniu wytworzonym 380 000 lat po Wielkim Wybuchu – oraz w strukturze i ekspansji Wszechświata. Korekty te nie są wielkie, ale wnioskowanie, że prawa grawitacji zmieniają się w skali odległości, to radykalna zmiana. Naukowcy uważają, że istnienie usterki może zostać potwierdzone przez nową generację instrumentów do badania galaktyk, w tym za pomocą teleskopu kosmicznego Euclid Europejskiej Agencji Kosmicznej, instrumentu spektroskopowego ciemnej energii i obserwatorium Simons. Twierdzą oni, że instrumenty te powinny dokonać pomiarów „usterki" cztery razy dokładniej, niż jest to obecnie możliwe.

Niektórzy naukowcy uważają, że prosta modyfikacja teorii względności Einsteina może nie wystarczyć. W rzeczywistości możliwe jest, że rozbieżności ujawnione przez obserwacje astronomiczne są wskazówkami, że nasze pojmowanie Wszechświata wymaga całkowitej przebudowy. Scott Dodelson, profesor fizyki i przewodniczący Wydziału Fizyki na Uniwersytecie Carnegie Mellon, powiedział serwisowi „Live Science": „Mam przeczucie, że zamiast dodawać więcej modyfikacji, potrzebujemy całkiem nowego paradygmatu".

W niedawnym artykule zespół naukowców z NASA zaproponował sposób, w jaki sonda kosmiczna mogłaby szukać dowodów na istnienie nowej fizyki w naszym Układzie Słonecznym. Argumentują oni, że poszukiwania te byłyby wspomagane przez statki kosmiczne lecące w formacji czworościennej i wykorzystujące interferometry. Misja, która znana jest pod nazwą Magnetospheric Multiscale (**4**), mogłaby pomóc w rozwiązaniu zagadki kosmologicznej, która wymyka się naukowcom od ponad pół wieku.

Już kilka dekad temu obserwacje krzywych rotacji galaktyk i ekspansji Wszechświata dały początek nowym teoriom dotyczącym natury grawitacji w większych skalach kosmicznych. Z jednej strony naukowcy postulowali istnienie ciemnej materii i ciemnej energii, aby pogodzić swoje obserwacje z ogólną względnością. Z drugiej strony opracowano alternatywne teorie grawitacji (takie jak Zmodyfikowana Dynamika Newtonowska (MOND), Zmodyfikowana Grawitacja (MOG) itp. Tymczasem wciąż mnożą się sugestie, że w kosmosie może istnieć dodatkowa fizyka, której nie jesteśmy jeszcze świadomi. Wiaczesław (Sława) Turyszew z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles (UCLA) powiedział „Universe Today": „Jeśli te 'anomalie' wynikają z nowej fizyki, zjawisk, które nie zostały jeszcze zaobserwowane w laboratoriach naziemnych lub akceleratorach cząstek, to możliwe jest, że ta nowa siła może objawiać się w skali Układu Słonecznego". W swoich badaniach Turyszew i jego koledzy badali, czy eskadra statków kosmicznych lecących w formacji czworościennej mogłaby zbadać pole grawitacyjne Słońca, w poszukiwaniu odchyleń od przewidywań ogólnej teorii względności w skali Układu Słonecznego. Misja, jak wyjaśnia Turyszew, wykorzystałaby techniki pomiarowe oparte na zespole interferometrów laserowych. Statek kosmiczny miałby być również wyposażony w interferometry atomowe, które wykorzystują falowy charakter atomów do pomiaru różnicy faz między falami materii atomowej wzdłuż różnych ścieżek. Technika ta pozwoli statkowi kosmicznemu wykryć obecność szumów niegrawitacyjnych (aktywność pędników, ciśnienie promieniowania słonecznego, siły odrzutu termicznego itp.). Lot w formacji czworościennej zoptymalizuje zdolność statków kosmicznych do porównywania pomiarów.



4. Ilustracja przedstawiająca misję NASA Magnetospheric Multiscale

Przez dziesięciolecia naukowcy marzyli o znalezieniu sposobu na pogodzenie efektów grawitacji zarówno w skali klasycznej, jak i kwantowej, poprzez złożone koncepcje, takie jak teoria strun lub pętlowa grawitacja kwantowa. Ujednolicona teoria grawitacji mogłaby być kluczem do rozwiązania innych ważnych kwestii we Wszechświecie, takich jak

eprasa.pl a5e034b94a

początek Wielkiego Wybuchu czy skład ciemnej materii. W pracy opublikowanej na początku tego roku w „Science Advances" grupa badawcza z Wielkiej Brytanii, Holandii i Włoch zaprojektowała eksperyment tak czuły, że może zmierzyć siłę grawitacji równą jednej kwintylionowej niutona (w skali jednego attoniutona) na cząstce ważącej zaledwie 0,43 miligrama. O efektach grawitacyjnych można myśleć jak o falach dźwiękowych. Aby wykryć cichszy dźwięk, rejestrator audio musi być bardziej czuły i musi odfiltrować szum tła. Podobnie, im mniejszy obiekt, tym „cichsza" jest jego siła grawitacji.

Aby „usłyszeć" siłę grawitacji cząstki o masie 0,43 miligrama, Tjerk Oosterkamp, profesor fizyki teoretycznej na Uniwersytecie Leiden w Holandii i jego koledzy musieli zaprojektować czuły eksperyment (**5**), odfiltrowujący jednocześnie wibracje niegrawitacyjne, takie jak przypadkowy ruch cząstek brzęczących i zderzających się, które wytwarzają energię cieplną. W tym celu wykorzystali kombinację narzędzi zwiększających czułość, w tym lodówkę podobną do tej używanej do chłodzenia komputerów kwantowych w celu zminimalizowania energii cieplnej, system masowo-sprężynowy do pochłaniania wibracji otoczenia oraz nadprzewodzącą „pułapkę" do utrzymywania w lewitacji cząstki w celu odizolowania jej od wszelkich utrzymujących się wibracji. Druga 2,4-kilogramowa masa źródłowa została umieszczona w pobliżu, aby wytworzyć siłę grawitacyjną dla lewitującej cząstki. W takim eksperymencie wymagane są dwa obiekty o masie, aby siła grawitacyjna jednego źródła mogła oddziaływać na drugie, podobnie jak Ziemia i Księżyc. Zespół był w stanie zmierzyć siłę grawitacji o wartości 30 attoniutonów na lewitującej cząstce testowej. „Mamy nadzieję zbudować następcę LIGO/VIRGO, który nazywa się Einstein Telescope" – mówi Oosterkamp. Teleskop ten ma zostać zbudowany w Europie w połowie lat 30. i będzie detektorem fal grawitacyjnych nowej generacji.

Montaż godzi fizykę ze światem życia

Niektórzy nowej fizyki lub może raczej nowego podejścia do fizyki szukają w innych gałęziach nauki, np. w biologii. Chociaż ta ostatnia powinna być zgodna z teorią fizyczną, na przykład ewolucja niezupełnie mieści się w fizyce. Wychodząc z założenia, że powinna, międzynarodowy zespół naukowców, kierowany przez fizyka teoretycznego Sarę Walker z Uniwersytetu Arizony i chemika Lee Cronina z Uniwersytetu Glasgow, głosi, że znalazł na to sposób. Nazwali oni swój pomysł „teorią montażu" i twierdzą, że nie tylko uzgadnia biologię

5. Tjerk Oosterkamp przy pracy nad swoim eksperymentem

z fizyką, ale może ona pomóc w poszukiwaniu życia pozaziemskiego. „Teoria montażu to zupełnie nowe spojrzenie na fizykę, chemię i biologię jako różne odmiany tej samej rzeczywistości", wyjaśnia Walker w publikacji na łamach „Nature". „Dzięki tej teorii możemy zacząć wypełniać lukę między fizyką redukcjonistyczną a ewolucją darwinowską – to duży krok w kierunku fundamentalnej teorii jednoczącej materię żywą i nieożywioną".

Według tego spojrzenia, będącego w pewnym sensie również rodzajem „nowej fizyki", unifikacja jest oczywista, gdy rozważamy obiekty nie tylko takie, jakie są obecnie, ale także w wymiarze czasowym, biorąc pod uwagę zarówno to, jak się uformowały, jak i ich potencjał do zmiany. Naukowcy opracowali już wcześniej coś, co nazwali indeksem złożoności molekularnej. Aby go skompilować, określili najmniejszą liczbę kroków wymaganych do utworzenia każdego rodzaju cząsteczki i przypisali im złożoność na bazie liczby tych kroków. Tylko procesy życiowe i technologiczne skutkowały cząsteczkami, które wymagały więcej niż piętnaście kroków montażowych. Badacze opracowali matematyczne ramy do określenia, ile selekcji jest wymagane do wytworzenia złożonego obiektu, takiego jak białka, oczy lub łuski, z molekularnych bloków budulcowych. Wyniki nie działają tylko w przypadku już istniejących obiektów. Można je również wykorzystać do przewidywania powstawania nowych. Oznacza to, że można zastosować pewien poziom przewidywalności do możliwości pojawienia się życia w danym systemie; na przykład na księżycu Saturna, Tytanie, na którym można znaleźć wiele elementów składowych znanego życia. Teorię tę można przetestować eksperymentalnie, czyli w warunkach laboratoryjnych spróbować odtworzyć początki życia, co pozwala nie tylko odtworzyć proces powstania życia na Ziemi, ale również opracować wzorce powstawania życia gdzie indziej. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl a5e034b94a

Jak na dziedzinę, która ma już historię stuletnią lub dłuższą, bo to zależy od sposobu datowania jej początków, mechanika kwantowa potrafi wciąż zaskakiwać nowościami. Jedną z najnowszych jest wysunięta przez uczonych sugestia, że całość może być znacznie większa niż suma części.

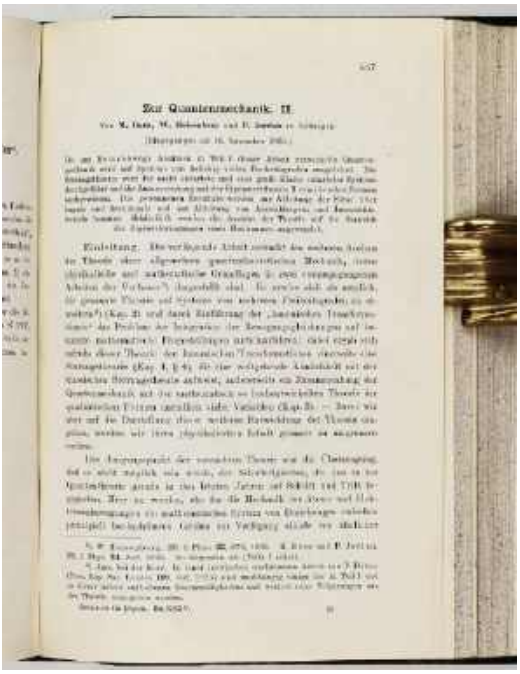
Wiek z mechaniką kwantową

STO LAT! STO LAT! ALE CO DALEJ?

Tak wynikałoby z badań Andrew Jordana z Uniwersytetu Chapmana w Kalifornii i jego kolegów. Jak twierdzą, wiele niskoenergetycznych stanów kwantowych można połączyć w stan, który jest dziesiątki razy bardziej energetyczny niż którykolwiek z elementów składowych. Idea ta opiera się na pracy Yakira Aharonova, który w latach 90. odkrył zjawisko zwane „superoscylacjami". Według jego badań, każdą falę, od wibrującej struny gitary po falę światła, można rozłożyć na kilka składowych fal sinusoidalnych, z których każda porusza się z pewną częstotliwością i jeśli skutecznie przybliży się jeden mały obszar fali głównej, w niektórych przypadkach fale składowe zsumują się, by poruszać się znacznie szybciej niż najszybsza część fali głównej, co oznacza superoscylację. Jordan twierdzi, że w praktyce może to mieć nieoczekiwane konsekwencje. Na przykład, w fali czerwonego światła, która ma niską częstotliwość, można znaleźć obszar, który wibruje z wyższą częstotliwością, dzięki czemu wygląda na niebieską, co zaobserwowano w eksperymentach. Zjawisko „superenergii" może w teorii znaleźć zastosowanie w opracowywaniu nowych urządzeń do obrazowania. Jednak pojawia się rzadko, co utrudnia praktyczne opanowanie efektu.

Sto lat lub trochę więcej

Wyrażenie „mechanika kwantowa" zostało ukute (w języku niemieckim – Quantenmechanik) przez grupę fizyków, w tym Maxa Borna, Wernera Heisenberga i Wolfganga Pauliego, na uniwersytecie w Getyndze na początku lat dwudziestych XX wieku i zostało po raz pierwszy użyte publicznie w artykule


Zur Quantenmechanik. II

1. Publikacja „Zur Quantenmechanik" z 1925 roku

Borna „Zur Quantenmechanik" (**1**), opublikowanym w 1925 roku. Słowo „kwant" pochodzi od łacińskiego słowa oznaczającego „ile" lub „ilość". Coś, co jest skwantowane, jak np. energia oscylatorów harmonicznych Plancka, może przyjmować tylko określone wartości. Mechanika jest gałęzią nauki, która zajmuje się działaniem sił na obiekty. Tak więc mechanika kwantowa jest częścią mechaniki, która zajmuje się obiektami, dla których określone właściwości są skwantowane.

Wiele osób znających historię fizyki może polemizować z takim datowaniem początków tej dziedziny. Historia ta zaczyna się bowiem wcześniej, gdy pojawiły się pierwsze idee kwantowe w celu wyjaśnienia niektórych zjawisk, choćby promieniowania ciała doskonale czarnego, efektu fotoelektrycznego, widm emisji słonecznej. Były badane przez wielkich fizyków (**2**), w tym Einsteina i Plancka, którzy pojęcia mechaniki kwantowej wprowadzali do obiegu. Prawo Plancka

eprasa.pl a5e034b94a

2. Ojcowie mechaniki kwantowej od góry i od lewej – Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Louis de Broglie, Max Born, Paul Dirac, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger i Richard Feynman

3. Orbitalny model atomu Bohra

było pierwszą teorią kwantową w fizyce, a Max Planck otrzymał Nagrodę Nobla w 1918 roku „w uznaniu zasług, jakie położył dla rozwoju fizyki poprzez odkrycie kwantów energii". Wtedy on sam uważał jednak, że kwantyzacja to czysto matematyczna konstrukcja, a nie, jak się obecnie uważa, fundamentalna teorią tłumaczącą świat. W 1913 roku Niels Bohr zaproponował nowy model atomu, który obejmował skwantowane orbity elektronów, które krążyły wokół jądra, podobnie jak planety krążą wokół Słońca, ale wolno im zamieszkiwać tylko określone orbity, a nie orbitować w dowolnej odległości (**3**). Niektóre założenia modelu Bohra wkrótce okazały się błędne, ale kluczowe – że dyskretne linie w widmach emisyjnych są spowodowane pewną właściwością elektronów w atomach, które są skwantowane, jest poprawne.

O kwantach światła czy energii mówiło więc już od początku XX wieku wielu fizyków. Rozumienie tych zjawisk nie układało się jednak w jednorodną teorię. Jak się więc wydaje, narodziny mechaniki kwantowej jako odrębnej gałęzi fizyki należałoby formalnie datować dopiero na lata 20. XX wieku. Opracowanie mechaniki fal przez Erwina Schrödingera i ekspansja wielu innych kierunków badań wyzwoliła „nowoczesną" erę, której start można umownie określić na 1925 rok. Wtedy pojawiły się też np. prace Paula Diraca nad relatywistyczną teorią kwantową, teoriami promieniowania, których kulminacją była elektrodynamika kwantowa, pierwsza kwantowa teoria pola. Odrobinę wcześniej, w 1924 r., Louis de Broglie wysunął przełomową hipotezę, że materia ma właściwości falowe. Opierając się na propozycji Einsteina, że efekt fotoelektryczny można opisać za pomocą skwantowanych transferów energii oraz

eprasa.pl a5e034b94a

na szczególnej teorii względności, z której wynika, że masa w spoczynku jest równoważna energii poprzez $E=mc^2$, de Broglie teoretyzował, że materia w ruchu wydaje się mieć powiązaną falę o długości fali $\lambda=h/p$, gdzie p jest pędem materii z ruchu. Korzystając z fal, wyjaśnił kwantyzację orbit Bohra, w których elektron na orbicie wokół jądra może być postrzegany jako mający właściwości falowe. Trzy lata po tym, jak de Broglie opublikował swoją hipotezę, dwie różne grupy badaczy zademonstrowały dyfrakcję elektronów. De Broglie otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 1929 roku.

Wzmiankowany model matematyczny, zwany równaniem Schrödingera od nazwiska jego twórcy, ma kluczowe znaczenie dla mechaniki kwantowej, definiuje dozwolone stany stacjonarne układu kwantowego i opisuje, w jaki sposób stan kwantowy układu fizycznego zmienia się w czasie. Sama fala jest opisywana przez konstrukcję matematyczną znaną jako „funkcja falowa". Schrödinger uważał, że funkcja falowa zapewnia „środki do przewidywania prawdopodobieństwa wyników pomiarów". Obliczył poziomy energetyczne wodoru, traktując elektron atomu wodoru jako klasyczną falę, poruszającą się w studni potencjału elektrycznego wytworzonego przez proton.

Opierając się na podejściu de Broglie'a, niemieccy fizycy Werner Heisenberg, Max Born i Pascual Jordan opracowali mechanikę macierzową. Heisenberg sformułował wczesną wersję zasady nieoznaczoności w 1927 roku, analizując eksperyment myślowy, w którym próbuje się jednocześnie zmierzyć położenie i pęd elektronu.

Około 1927 roku Paul Dirac zainicjował proces unifikacji mechaniki kwantowej ze szczególną teorią względności, proponując równanie Diraca dla elektronu. Równanie Diraca zawiera relatywistyczny opis funkcji falowej elektronu, którego nie udało się uzyskać Schrödingerowi. Przewidywało spin elektronu i pozwoliło Diracowi przewidzieć istnienie pozytonu. Od wtedy datują się tez próby zastosowań mechaniki kwantowej do pól zamiast pojedynczych cząstek, co zaowocowało kwantowymi teoriami pola i elektrodynamiką kwantową.

W latach dwudziestych i trzydziestych XX wieku centralnym punktem dla badaczy mechaniki kwantowej i pokrewnych tematów był Instytut Nielsa Bohra w Kopenhadze. Termin „interpretacja kopenhaska" był stosowany do całego wachlarza poglądów skupionych w nim badaczy. Istniały różnice między nimi, dlatego nie istnieje ostateczne sformułowanie „interpretacji kopenhaskiej", jednak określona grupa teorii jest powszechnie postrzegana jako typowa dla niej.

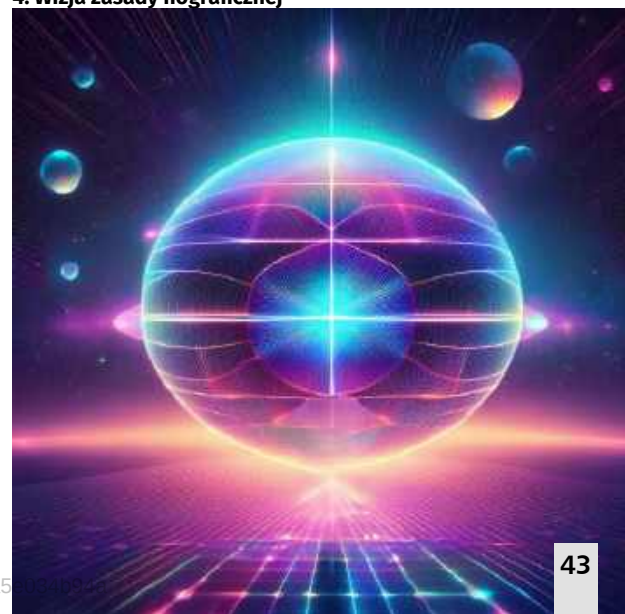
Ku unifikacji

Unifikacji z grawitacją i teorią względności poszukują fizyki od czasu co najmniej Diraca. Owocem kilku dekad prac była teoria chromodynamiki kwantowej sformułowana na początku lat sześćdziesiątych XX wieku. Opisywała, jak oddziaływania jądrowe i elektrodynamika kwantowa mogą zostać połączone w jedno oddziaływanie elektrosłabe.

Fizycy i matematycy od dawna pracują nad opracowaniem teorii grawitacji kwantowej. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku argentyński fizyk teoretyczny Juan Maldacena zaproponował powiązanie między dwiema teoriami fizycznymi, które nazwał korespondencją przestrzeni anty-de Sittera (AdS). To szczególny rodzaj geometrii czasoprzestrzeni, który jest wykorzystywany w teoriach kwantowej grawitacji i jest sformułowany w kategoriach teorii strun i konforemnej teorii pola (CFT), która jest szczególną wersją kwantowej teorii pola, niezmienniczą w ramach geometrycznych przekształceń konforemnych, czyli zachowujących kąty.

Niestety, propozycja Maldaceny, która stanowiła awangardę rozważań teoretycznych ostatnich dekad, nie dotyczy znanej wcześniej elektrodynamiki kwantowej, którą obserwujemy w naszym Wszechświecie, ponieważ zmiana skali wpłynęłaby na ładunki i energie fundamentalnych cząstek i pól. Pola kwantowe, które obserwujemy w naszej rzeczywistości, nie są opisywane przez konforemne teorie pola. Te teorie dostarczają różnych opisów tych samych zjawisk fizycznych. W proponowanym przez Maldacenę wszechświecie AdS jest obszarem czasoprzestrzeni, który wyłania się, jak hologram (**4**), z CFT, wolnej od grawitacji granicy tego holograficznego wszechświata. Trójwymiarowy

4. Wizja zasady hograficznej



eprasa.pl a5

AdS ma grawitację i jest ujemnie zakrzywiony (na kształt siodła), co pozwala mu mieć granicę, dwuwymiarową CFT. Hologram niższego wymiaru (kwantowy opis 3D) służyłby jako granica dla przestrzeni 4D, utworzonej dzięki splątaniu na tej granicy.

„Zasada holograficzna połączyła teorię grawitacji z teoriami fizyki cząstek", orzekł Maldacena. Połączenie tych dwóch podstawowych idei w jedną spójną teorię (często nazywaną kwantową grawitacją) pozostaje jednym ze świętych Graali fizyki. Tak więc zasada holograficzna umożliwiająca taką unifikację w ramach hipotetycznego Wszechświata, wiele obiecuje w sensie naukowym. Oczywiście jest to dalekie od dowodu, że nasz rzeczywisty Wszechświat jest hologramem Maldaceny. Nie brakuje prac teoretycznych, które sugerują, że zasada holograficzna może działać również dla naszego Wszechświata. Jednak wszyscy są zgodni, że jedynie eksperymentalne sprawdziany mają w tym przypadku znaczenie. Zresztą w świetle faktu, że teoretyczne modele CFT są często nad wyraz złożone i trudno poradzić sobie z nimi za pomocą dostępnych narzędzi matematycznych, badacze doszli do wniosku, że prościej będzie przeprowadzić eksperyment potwierdzający zasadę holograficzną. W tym celu, kilka lat temu Craig Hogan, profesor fizyki z Fermilab, skonstruował najdokładniejszy na świecie interferometr oparty na wiżakach laserowych, zwany holometrem Hogana. Miał on nam dać najprecyzyjniejszy z osiągalnych pomiar samej podstawowej istoty czasoprzestrzeni. Eksperyment, oznaczony kryptonimem Fermilab E-990, dążył do wykazania kwantowej natury samej przestrzeni i obecności czegoś, co naukowcy nazywają „holograficznym szumem". Inni fizycy, w tym Leonard Susskind, fizyk z Uniwersytetu Stanforda, odrzucali założenie tego eksperymentu i twierdzą, że nie może on dostarczyć żadnych dowodów na istnienie zasady holograficznej. Tak czy inaczej, choć prace rozpoczęty się już dekadę temu, na razie nie ma informacji o jakichkolwiek przełomowych wynikach.

Krytyka i rekonstrukcja

Pełna paradoksów i zagadek, fizyka kwantowa wymaga od większości naukowców interpretacji, czyli sposobu na nadanie sensu jej matematycznemu formalizmowi w kategoriach konkretnego opisu tego, co istnieje w świecie i jak z nim wchodzimy w interekcję. Przez stulecie zaproponowano nie jedną, lecz całą mnóstwo interpretacji kwantowych, wspominamy tu tylko o niektórych.

Badanie ankietowe przeprowadzone podczas konferencji Quantum Physics and the Nature of Reality w 2011 r. wykazało, że wciąż nie ma zgody, co teoria kwantowa mówi nam o rzeczywistości – uczestnicy byli głęboko podzieleni co do tego, jak należy interpretować teorię. Niektórzy fizycy wzruszają ramionami i mówią, że musimy żyć z tym, że mechanika kwantowa jest dziwna, a nawet dziwaczna. Tak, cząstki mogą znajdować się w dwóch miejscach jednocześnie lub komunikować natychmiastowo na dowolne odległości. Teoria kwantowa świetnie się sprawdza we wszystkich eksperymentach na cząstkach elementarnych. Wielu jednak to nie satysfakcjonuje. Chcą wiedzieć, dlaczego mechanika kwantowa ma taką formę, a nie inną. Próbują dowiedzieć się więcej, wejść głębiej. Jest nawet coś w rodzaju ruchu naukowców dążących do tego, nazywany rekonstrukcją kwantową. To próba zbudowania fizyki kwantowej na nowo, na prostych zasadach.

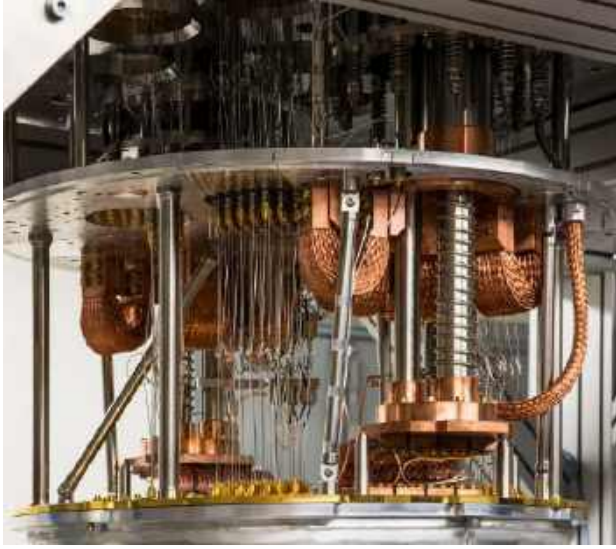
Krytycy mechaniki kwantowej zwracają uwagę, że zasady obliczania prawdopodobieństwa położenia cząstek były tak naprawdę intuicyjnym „strzałem" Maxa Borna. Podobnie było, według krytyków, z równaniem Schrödingera – nie było, ich zdaniem, oparte na dowodzeniu zgodnym z surowymi regułami. Mechanika kwantowa to budowla z klocków ustawianych w takim a nie innym miejscu „bo tak" – twierdzą krytycy i rekonstrukcjoniści. Gdy porówna się z nią np. twierdzenia teorii szczególnej względności, widać wyraźnie przewagę dokonań Alberta Einsteina, który uporządkował i wyjaśnił pojęcia, a nie gmatwał, stawiając arbitralne twierdzenia. Znany fizyk John Wheeler powiedział, że cała tajemnica mechaniki kwantowej powinna być wyjaśniona za pomocą jednego prostego zdania i takie zdanie chcą odnaleźć zwolennicy rekonstrukcji kwantowej.

Jednym z pierwszych rekonstrukcjonistów był Lucien Hardy z Uniwersytetu Oksfordzkiego. Od ponad dwudziestu lat wzywa, by ignorować wszystko, co zazwyczaj kojarzy nam się z mechaniką kwantową, czyli przeskoki kwantowe, dualizm korpuskularno-falowy i nieoznaczoność. Zamiast tego, Hardy proponuje skupić się na prawdopodobieństwie. Według jego założeń każdy system można opisać za pomocą listy właściwości i ich możliwych wartości. Na przykład w przypadku rzucanej monety istotnymi wartościami może być to, czy upadnie orłem czy reszką do góry. Następnie zastanowił się nad możliwością ostatecznego zmierzenia tych wartości za pomocą jednej obserwacji. Komplikacja w mechanice kwantowej polega na tym, że cząstka może jednak istnieć nie tylko w odrębnych stanach, jak orzeł i reszka, ale w tzw. superpozycji, czyli kombinacji tych stanów. Innymi słowy, bit kwantowy, kubit, może być nie tylko w stanie binarnym 0 lub 1, ale w superpozycji tych

eprasa.pl a5e034b94a

obu stanów. Jeśli jednak wykonamy pomiar kubitu, otrzymamy wynik 1 lub 0.

Niektórzy badacze podejrzewają, że w ostatecznym rachunku rekonstrukcja kwantowa będzie dotyczyć samej informacji, tego, co można i czego nie można z nią zrobić. Jest jednak też inne podejście do kwantowej rekonstrukcji nazywane kwantowym bayesjanizmem lub QBismem. Termin „QBism" był skrótem od Quantum Bayesianism, kiedy ta idea/teoria/interpretacja została po raz pierwszy zaproponowana pod koniec lat 90. i na początku XXI wieku. Koncepcja, opracowana przez Carltona Cavesa, Christophera Fuchsa i Rüdigera Schacka, przyjmuje prowokacyjne stanowisko, że matematyczny mechanizm fizyki kwantowej nie ma nic wspólnego ze sposobem, w jaki naprawdę funkcjonuje świat. Ma raczej charakter ram, które pozwalają nam rozwijać oczekiwania i przekonania dotyczące wyników naszych działań. Myśl tę czerpie z bayesowskiego podejścia do klasycznego prawdopodobieństwa, wypracowanego w XVIII wieku, w którym prawdopodobieństwo wynika raczej z osobistych przekonań niż z obserwowanych częstotliwości. QBism przyjmuje, że stany kwantowe dotyczą naszej wiedzy o świecie. Są opisami kodującymi nasze interakcje z cząstkami. QBism nie musi zmuszać nas do zaakceptowania historii o równoległych światach (jedna z interpretacji mechaniki kwantowej będąca konsekwencją myśli Schrödingera). QBism pyta, co tak naprawdę dzieje się, gdy istoty ludzkie zajmują się fizyką kwantową i umieszcza je w samym środku naukowego przedsięwzięcia. Zajmowanie się fizyką nie polega na uzyskaniu jakiejś mitycznej i najwyższej perspektywy, ale na obserwowaniu, jak podmioty (ludzie) zdobywają wiedzę o świecie.



5. Serce komputera kwantowego

Oprócz poszukiwań unifikacji, odpowiedzi na fundamentalne pytania kosmologii i wyjaśnienia natury rzeczywistości, silnym współczesnym nurtem wyłonionym z mechaniki kwantowej jest informatyka kwantowa, która zaczęła się rozwijać w ostatnich dekadach XX wieku. Wynika z niej obietnica budowy komputerów kwantowych (**5**), które mogą obsługiwać setki tysięcy lub miliony bitów kwantowych (kubitów). Jak dotąd najnowocześniejsze maszyny ledwo radzą sobie z kilkoma tuzinami kubitów i nie mogą jeszcze przewyższać klasycznych komputerów w żaden znaczący sposób. Dlatego matematycy i informatycy nieustannie poszukują bardziej eleganckich algorytmów, które zależą od mniejszej liczby kubitów. ■

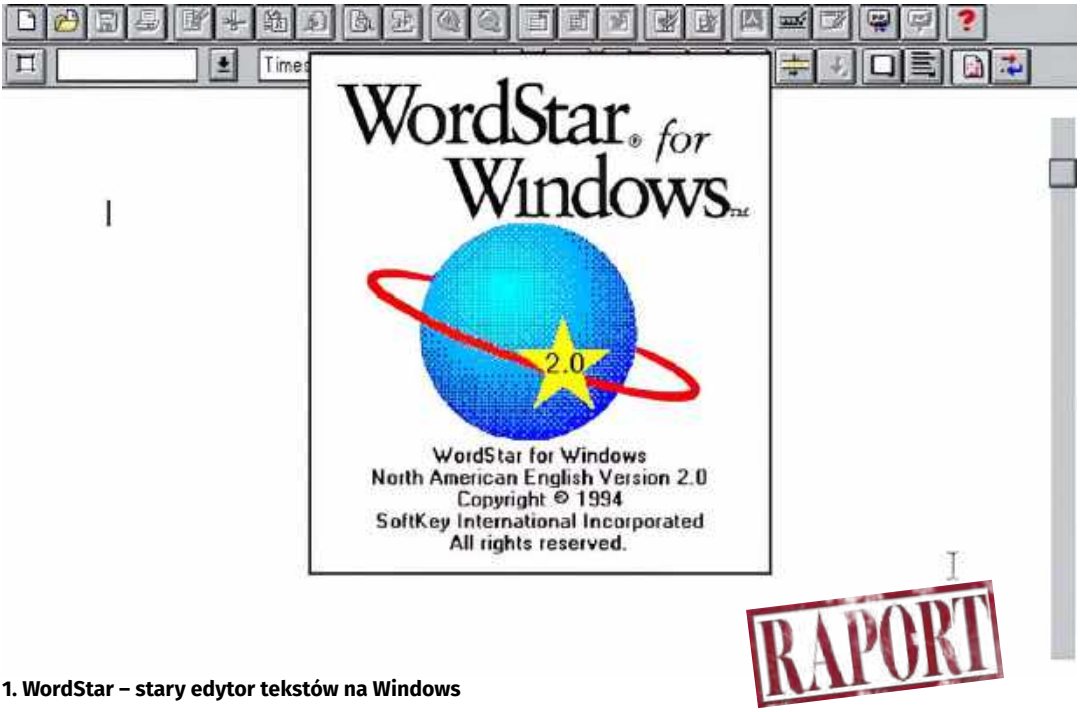
Mirosław Usidus

Droga do wielkości. Jak być mistrzem w życiu i pracy
Robin Sharma
Wydawnictwo Kompania Mediowa, liczba stron: 279, cena: 49,90 zł

Masz wrażenie, że Twój potencjał jest uwięziony w szarej codzienności? Chcesz w końcu obudzić swoje najlepsze ja? Wierzysz, że każdy może mierzyć wysoko i osiągać ponadprzeciętne wyniki w życiu prywatnym i zawodowym? Lekcje zawarte w tym poradniku pomogą przekształcić twoje życie dzięki:
- odkrywaniu osobistych praktyk osób odnoszących sukcesy,
- zdobywaniu cennego doświadczenia dzięki tym, którzy opanowali narzędzia do osiągnięcia magicznego work-life-balance, czyli równowagi między pracą a życiem osobistym,
- podjęciu wyzwania bycia lepszą wersją siebie,
- rozwijania umiejętności, które pomogą odmienić życie.

„Poradnik Geniusza: 101 lekcji, jak sprawić, żeby to, co dobre w pracy i w życiu, stało się jeszcze lepszym", to wademekum dla tych, którzy wierzą, że to, co niezwykłe, tworzymy sami. Dla tych, którzy chcą być bohaterami i mieć realny wpływ na swoje życie, a także dla tych, dla których spełnienie osobiste i zawodowe idzie w parze z efektywnością i wzrostem poziomu satysfakcji.

eprasa.pl a5e034b94a



1. WordStar – stary edytor tekstów na Windows

Technika retro powraca w wielu dziedzinach, na różne sposoby

By było jak dawniej

Powrót starych technik pisania kojarzyć się może z porzuceniem komputerów na rzecz maszyn do pisania, jednak, jak się okazuje, retro może być dziś już nawet stary komputerowy program do edycji tekstu, taki jak WordStar (**1**). Robert J. Sawyer, pisarz SF, zebrał wielkie repozytorium tego, aktualizowanego ostatni raz w 1992 r. programu i udostępnia je w Internecie za darmo.

Inicjatywa kanadyjskiego pisarza nie jest jeszcze za bardzo znana na świecie. Znany jest za to sukces płyt winylowych w ostatniej dekadzie. To jeden z najbardziej spektakularnych przykładów powrotu techniki retro. Jak się w ostatnich latach okazuje, za powrotem mody na płyty z rowkami i gramofony idą inne retropowroty. Sprzedaż kaset magnetofonowych w Wielkiej Brytanii wzrosła z paru tysięcy sztuk w 2012 r. do prawie dwustu tysięcy w 2022 r. i wciąż rośnie. Swoją muzykę na kasetach wydali ostatnio znany wykonawcy, Arctic Monkeys (**2**), Harry Styles i Florence + the Machine. Według danych brytyjskiego przemysłu fonograficznego, sprzedaż kaset rośnie od dekady, choć wciąż jest znacznie niższa niż płyt winylowych.

Mark Burgess, założyciel wydającej kasety firmy Flashback Records, powiedział telewizji Sky News, że w jego sklepie w północnym Londynie sprzedaż kaset wzrosła po pandemii. Jego zdaniem, na atrakcyjność kaset wpływ mają ich „kolekcjonerskie" walory, zwłaszcza dla młodszych fanów muzyki. Dają coś, czego nie dają playlisty w serwisach streamingowych. Ktoś o duszy zbieracza i hobbysty zwykle

eprasa.pl a5e034b94a

2. Wydana oficjalnie kaseta magnetofonowa z muzyką zespołu Arctic Monkeys

3. Płyty wizylowe na przestrzeni lat

dąży do fizycznego posiadania przedmiotów, które kolekcjonuje. Zgromadzenie utworów czy całych albumów muzycznych, dostępnych dla każdego użytkownika na liście w sieci, nie zaspokaja tej potrzeby.

Historia muzyki, rynku płytowego i nagraniowego to typowa historia końca a zarazem początku czegoś zupełnie nowego. Nowe technologie przyczyniły się zarówno do pierwszego, jak i drugiego. Wszystko jest dziś zupełnie inne niż dwadzieścia lat temu a zarazem podobne. Muzyka gra, artyści zarabiają, fani słuchają swoich idoli i są im wierni.

W 1974 r. na całym świecie sprzedano około miliarda płyt, a pod koniec stulecia liczba sprzedanych płyt była ponad trzy razy większa. I wtedy pojawił się serwis udostępniania muzyki w sieci, Napster, a za nim szereg kolejnych, coraz bardziej wyrafinowanych usług internetowych: Kazaa, Limewire, Grokster, DC++, i The Pirate Bay. Mimo że tradycyjny przemysł muzyczny stosował bardzo agresywne metody, zarówno prawne, jak i techniczne, aby powstrzymać zmiany, słusznie wskazując, że to bezprawie, przychody z „legalnej muzyki" zaczęły spadać. Do końca 2013 r. sprzedaż fizycznie dystrybuowanych nagrań muzycznych (np. kaset, płyt CD, winyli) mierzona w sprzedaży jednostkowej, powróciła na poziom z początku lat 70. W ciągu dekady przemysł muzyczny załamał się – na amerykańskim, największym rynku muzycznym, roczne przychody spadły z 14,6 mld USD w 1999 roku do 6,3 mld USD w 2009 roku. Sprzedaż płyt CD spadła w poprzedniej dekadzie w sumie z około 450 milionów do 89 milionów. Zaczęło się przeobrażenie z rynku produktów (płyty CD, kasety i indywidualne pliki do pobrania za opłatą) do działalności opartej na usługach (streaming). Przez lata nikt nie potrafił stworzyć modelu, który odpowiadałby zarówno odbiorcom, jak też zapewniał odpowiednią gratyfikację dla artystów.

Po latach branża częściowo się przystosowała. W 2015 roku Universal Music Group, największy gracz w branży muzycznej, osiągnął przychody w wysokości ponad 5 miliardów dolarów, z czego miliard dolarów pochodził ze strumieniowego przesyłania muzyki. Przychody z transmisji strumieniowych muzyki po raz pierwszy przekroczyły przychody ze sprzedaży formatów tradycyjnych w 2017 r. Przychody niektórych firm z branży muzycznej rosły w tym okresie szybciej niż w jakimkolwiek innym roku od 1995 r. Odrodzenie to głównie tzw. efekt Spotify, choć to nie jedyny steamingowy serwis muzyczny, to można go uznać za symbol nowych czasów.

Dostosowując się do nowej techniki i do nowych czasów, branża muzyczna a nawet sama muzyka bardzo się zmieniły w ciągu dwóch pierwszych dekad XXI wieku. Jednak już po kilku latach od „szoku Napstera", w 2006 roku, niespodziewanie zaczęła rosnąć sprzedaż płyt winylowych. Początkowo uznano to za fanaberię i przelotną „módkę" wśród hobbystów i dziwaków. Jednak tendencja nie opadła. Wzmagała się w kolejnych latach. Sprzedaż muzyki na tym znanym od ponad wieku nośniku rosła i wciąż rośnie. Artyści, nie tylko starzy klasycy, zaczęli wydawać specjalne edycje albumów winylowych, nośnika wcześniej zarzuconego na rzecz płyt CD. Wytwórnia płytowa Third Man otworzyła w 2017 roku zupełnie

eprasa.pl a5e034b94a

4. Złota era gramofonów

nową tłocznię takich płyt w Detroit, pierwszy taki zakład otwarty od 35 lat. Dziś nawet Taylor Swift wydaje specjalne serie nagrań na płytach winylowych. Sprzedaż winyli, choć daleko jej jeszcze do najlepszych lat, w ostatnich latach wciąż rośnie (**3**).

Urok winylowej płyty

Powrotowi winyli towarzyszy powrót gramofonów. Przez dziesięciolecia wyjmowanie płyty z opakowania, umieszczanie go na gramofonie, upuszczanie igły i słuchanie to były uświęcone rytuały (**4**). Rodząca się z obrotów krążka muzyka była rodzajem magii. Wokół roztaczała się eteryczna moc emanująca z urządzenia powstałego jeszcze w XIX wieku. W miarę jak kasety i płyty CD, a ostatecznie MP3 i streaming zaczęły wypierać płyty, rytuały te znikały, a wraz z nimi magia.

Jeszcze przed ponowną eksplozją popularności winyli sporo było audiofilów, którzy wciąż trzymali się starych płyt i swojego starego, ale wciąż doskonałego sprzętu stereo. Wraz z nową falą wzrostu sprzedaży płyt wzrósł również popyt na klasyczne odtwarzacze płyt.

Gramofony mają długą historię. Powstało ich wiele różnych form i odmian, od tanich zgrabnych modeli walizkowych, uwielbianych przez nastolatki, po wysokiej klasy (Hi-Fi. co jest skrótem od high-fidelity), które funkcjonowały jako centralne elementy wystroju pomieszczeń. Hi-Fi, , zazwyczaj w połączeniu z równie wysokiej jakości zestawami głośników, tworzyły konfiguracje stereo.

Można wymienić szereg kultowych marek gramofonów, np. amerykańską RCA Victor. Victor to jeden z najstarszych producentów sprzętu audio, działający w latach 1901–1929. Amerykańska firma znana jest z kultowego logo psa słuchającego fonografu, a w 1930 roku została kupiona przez RCA. Inna historyczna marka to Bang & Olufsen. Założona w 1925 roku duńska firma połączyła najwyższą jakość dźwięku z szykownym minimalizmem. Ich wzornictwo stało się na tyle cenione, że wiele ich odtwarzaczy płyt znajduje się w stałej kolekcji Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Nowym Jorku. Wspomnieć warto też o niemieckiej firmie Dual, założonej w 1907 roku, która z czasem stała się największym producentem gramofonów w Europie. Legendą jest też brytyjska firma Garrard & Co., założona przez jubilerów w 1915 roku, później zaczęła produkować wysokiej klasy gramofony. Amerykańska firma Marantz założona w 1953 roku osiągnęła szczyt popularności w latach 70.

Gramofonów vintage (czyli starych modeli) tych marek szukają najczęściej kolekcjonerzy. To produkty głównie z USA i Europy. Inne są tańsze, choć amatorzy nimi nie gardzą. W latach 60. XX wieku japońscy producenci skutecznie podbili ten rynek. Chociaż nie wszystkie japońskie gramofony mają znaczącą wartość, Stereo Exchange, sklep w Nowym Jorku, który od dziesięcioleci specjalizuje się w kupnie i sprzedaży wysokiej klasy sprzętu audio, wymienia takich japońskich producentów jak Luxman, Nakamichi, Akai i Technics jako „marki cieszące się największym zainteresowaniem". Wiele zabytkowych odtwarzaczy płyt kosztuje tysiące dolarów. Oczywiście, nie trzeba kupować starych urządzeń, by odtwarzać płyty winylowe. Na rynku są nowe gramofony i adaptery, niektóre udają retro specyficznym designem, ale to chyba nie ma zbyt wiele sensu.

Fotografia na spokojnie

Kolejnym obszarem, na którym widać nostalgię za starą techniką, jest fotografia. Nie jest to może zjawisko o takiej skali jak powrót winyli, ale daje się zauważyć. Po latach dominacji cyfrowej fotografii, aparaty z kliszą wracają tu i ówdzie do łask, oferując doświadczenia dla jednych już zapomniane, dla innych – całkiem nowe.

„Analogowe" robienie zdjęć z użyciem klisz i błon fotograficznych nie tylko przetrwało, ale podobnie jak z wieloma technikami sprzed lat, pisze się sporo i mówi o „powrocie starej sztuki fotografowania i wywoływania zdjęć". Aparaty z filmem fotograficznym znów stają się popularne wśród fotografów, zarówno amatorów, jak i profesjonalistów. Nie tylko

eprasa.pl a5e034b94a

5. Stary aparat i klisza fotograficzna

z powodów nostalgicznych. Do powrotu mody na aparaty filmowe doprowadziło wiele czynników.

Aparaty z kliszą (**5**) oferują walory jakościowe, której zwykłe aparaty cyfrowe zwykle nie mogą dorównać. Na fizycznej kliszy utrwalane są odcienie i tony, które są trudne do odtworzenia za pomocą cyfrowej obróbki. Ziarno filmu nadaje zdjęciom, tak przynajmniej przekonują amatorzy tej formy fotografowania, osobowości i tekstury, a także ponadczasowego charakteru. Fotografowanie aparatem z filmem zapewnia również doskonałą okazję do nauki i eksperymentowania z różnymi technikami i stylami. Każdy rodzaj filmu ma swoją własną charakterystykę i może dawać różne rezultaty. Eksperymentując z różnymi filmami i technikami wywoływania, można znaleźć swój własny, niepowtarzalny styl i lepiej zrozumieć sztukę fotografii.

Fotografowanie aparatem na kliszę wymaga poświęcenia czasu, przemyślenia kompozycji i robienia bardziej przemyślanych zdjęć. Wielu ceni to podejście bardziej niż szybkie cyfrowe pstrykanie masowych fotek w masowych liczbach. To taka swoista „slow photography" przez analogię do „slow food" vs. fast food. Chociaż zakup w pełni automatycznych aparatów z kliszą jest możliwy, ludzie, którzy fotografują na filmie, robią to dla przyjemności, by mieć satysfakcję z kontrolowania wszystkich aspektów tworzenia obrazu. Trzeba ocenić jakość światła, kąt, rodzaj filmu (kolorowy lub czarno-biały, ISO), obiektyw, przysłonę i czas otwarcia migawki. Ludzie zdają sobie sprawę z różnicy między zastosowaniem filtra w aplikacji do obrazu cyfrowego a fotografowaniem prawdziwej rzeczy – na filmie. Wymaga to kreatywności na wyższym poziomie niż filtr cyfrowy zastosowany do obrazu na lustrzance cyfrowej. Istnieje cały rytuał. Najpierw rozważania, jakiego filmu użyć, kolorowego czy czarno-białego. Następnie należy podjąć decyzję co do czułości ISO. Wybór trybu czarno-białego decyduje o tym, jakiej chemii użyjemy do wywołania filmu po zrobieniu zdjęcia. Każda kombinacja chemii z materiałem filmowym nadaje mu inny wygląd, powstaje wyjątkowe zdjęcie. Klisza wydobywa wiedzę, doświadczenie i kreatywność fotografa, który ma do dyspozycji tylko 24…36 klatek na rolce. Liczba ta zmniejsza się jeszcze bardziej, jeśli fotografują w średnim formacie 6×6 – spada do dwunastu zdjęć. Jeśli fotografują w dużym formacie, liczba ta spada do dwóch zdjęć. Ponieważ nie ma natychmiastowej informacji zwrotnej, jaką dają aparaty cyfrowe, trzeba być bardziej świadomym podczas fotografowania. Fotografia w starym stylu może być bardziej satysfakcjonująca, ale wymaga większej wytrwałości i umiejętności.

Co ciekawe, fotografowie będący zwolennikami kliszy kupują starsze aparaty, czasem starsze niż pół wieku. Gdy takie aparaty zostaną poddane przeglądowi, naprawie drobnych części, wymianie sprężynek, czyszczeniu, smarowaniu i regulowaniu, przetrwają kolejne pokolenie. Cyfrówki żyją zwykle kilka lat. Są wymieniane i nikt tym się nie przejmuje.

eprasa.pl a5e034b94a

Zdjęcia na kliszy, zdaniem ekspertów zwolenników tradycyjnego fotografowania, mają pewną głębię, której nie widać na zdjęciach cyfrowych. Jeśli fotografujący nauczy się prawidłowo ustawiać ekspozycję na filmie, to może uchwycić ten zakres dynamiki w jednym ujęciu. Technologia cyfrowa nadaje zdjęciom wygląd wyraźny, ostry, żywy, ale zarazem całkowicie przewidywalny. Niewielu fotografów potrafi wyróżnić się na obszarze fotografii cyfrowej, która jest obecnie zajęciem masowym. Z filmem fotograficznym nie jest tak samo. Nie jest łatwo masom uzyskać unikatowy styl, jaki fotograf nadaje swoim zdjęciom analogowym. Daje to możliwość stworzenia niepowtarzalnego stylu, widocznego na każdym jego zdjęciu, którego naśladować ani podrobić w sposób wierny właściwie nie sposób.

Po wykonaniu zdjęcia rolka filmu musi zostać wywołana. Choć może to stanowić wyzwanie dla początkujących, wywoływanie filmu jest istotną częścią doświadczenia prawdziwego amatora tradycyjnej fotografii. Własnoręczne wywołanie własnego filmu pozwala sporo zaoszczędzić (zwłaszcza że miejsc, w których można to zrobić, jest już obecnie niewiele i nie są łatwo dostępne) i uzyskać większą kontrolę nad końcowym produktem. Jednak zakup odpowiedniego sprzętu i chemikaliów może również wymagać czasu i niebagatelnych środków finansowych.

Jedną z głównych barier wejścia na rynek fotografii analogowej starego typu są oczywiście pieniądze. Zakup filmu i jego obróbka, a także ciągłe kupowanie materiałów fotograficznych może być kosztowne. Jednak, biorąc pod uwagę wyjątkowe cechy fotografii filmowej, wielu fotografów uważa, że koszty są uzasadnione.

Fala retropowrotu obejmuje nawet proste aparaty instant z dawnych lat. Wiele osób wspomina czasy, gdy oczekiwanie na wywołanie zdjęć w aparacie Polaroid (**6**) było ekscytującym doświadczeniem o nigdy niepewnym do końca wyniku. W czasach przedcyfrowych polaroidy były przez „prawdziwych fotografów" pogardzane, ale stały się częścią nostalgicznej fali powrotu do starej techniki fotograficznej. W przeciwieństwie do fotografii cyfrowej, w której zdjęcie można usunąć lub edytować za pomocą kilku kliknięć, aparaty Polaroid wprowadzały element zaskoczenia i nieprzewidywalności. Z każdym naciśnięciem migawki tworzone jest zdjęcie, rejestrujące moment w czasie, którego nie można powtórzyć. Poczucie wyjątkowości tego, co w nich powstaje, dodaje uroku tym aparatom. Innym powodem odrodzenia się aparatów Polaroid jest krzyżowanie sztuki i techniki. Współcześni artyści i fotografowie odkrywają kreatywne możliwości oferowane przez zdjęcia instant. Ograniczona kontrola i nieprzewidywalność tworzą pole do niepowtarzalnych eksperymentów i dają możliwość artystycznej ekspresji. Na rynek trafiły ostatnio nowoczesne wersje tych aparatów.

Tom Hanks uznaje tylko listy pisane na maszynie

Pomimo powszechności komputerów, a nawet prób reaktywacji „kultowych" edytorów tekstu, o czym piszemy na początku tego raportu, maszyny do pisania znów zdobywają popularność wśród niektórych pisarzy, dziennikarzy i miłośników retro. W niektórych przypadkach zresztą nigdy nie wyszły z użycia. Cenione są za prostotę, brak rozpraszającego środowiska typowego dla podłączonych do Internetu komputerów, a także ten szczególny charakter pisania na takiej maszynie. Cenią je także ci, którzy lubią zachowywać poufność.

Już w latach 80. XX wieku w krajach rozwiniętych panowało przekonanie, że maszyny do pisania stają się przestarzałe, a za dekadę odejdą. Tak się stało,

6. Aparaty Polaroid

pobrasa.pl a5e034b94a

7. Kadr z filmu „California Typewriter" z Tomem Hanksem opowiadającym o swoim zamiłowaniu do maszyn do pisania

ale nie do końca. Maszyny do pisania nigdy całkowicie nie odeszły do lamusa. Zdarzają się ludzie, którzy konsekwentnie odmawiają przejścia na komputery. Niektórzy, od dawna skomputeryzowani, chcą jednak mieć maszynę. Na pytanie – dlaczego? – pada taka różnorodność odpowiedzi, że dość trudno opisać jakiś dominujący nurt.

Część osób wciąż używających mechanicznych lub elektrycznych maszyn do pisania, to, jak piszą media, osoby, które zainteresowały się zjawiskiem, profesjonaliści, w tym prawnicy, lekarze, certyfikowani księgowi. Wielu z nich uważa, że maszyny zamiast komputerów dają pewność, że poufne dokumenty pozostaną poufne. Nawet elektryczne maszyny są odporne na hacking z zewnątrz, na inwigilację i ataki ransomware.

Kolejna wyróżniająca się grupa użytkowników maszyn do pisania to profesje kreatywne, nie tylko pisarze. Nie chodzi jedynie o coś ulotnego czy budowanie wizerunku za pomocą sprzętu retro na biurku. Są względy praktyczne, np. nawet jeśli maszyna się zepsuje, to tego, co już się napisało, piszący nie traci. Podczas pisania nie ma też rozpraszającego środowiska Internetu, które, jak wielu dobrze wie, wciąż odciąga piszącego od pracy.

Moda na maszyny do pisania stała się widoczna w mediach społecznościowych trzy lata temu. W dobrym tonie było zamieszczać zdjęcia, a nawet całe sesje z takim, najlepiej możliwie starym, urządzeniem. Nie wszyscy byli oczywiście gotowi na przejście z podłączonych do sieci urządzeń na stare maszyny do pisania. Dla nich pojawiły się specjalne czcionki naśladujące te z maszyn do pisania i klawiatury komputerowe, które imitują wygląd i dotyk klawiszy maszyny do pisania.

Dokument o maszynach do pisania: https://youtu.be/l53MPBjCDpY

Wiele modeli maszyn do pisania, niegdyś oddanych lub wyrzuconych do kosza, dostępnych jest obecnie na sieciowych platformach e-commerce za setki, a nawet tysiące dolarów. Przykładem jest oryginalna zielona Olivetti Valentine, którą ktoś kupił niedawno za ponad 18 tysięcy dolarów. Oczywiście maszyny były i są przedmiotem kolekcjonerskim, jak wiele urządzeń retro. Nie stanowiłoby to powodu, by pisać o jakimś bardziej masowym zjawisku, gdyby nie duża liczba publikacji głosząca coś w rodzaju powrotu i renesansu maszyny do pisania. Niektórzy impulsu, który rozpalił nową modę, upatrują w emisji filmu dokumentalnego „California Typewriter" z 2016 roku, z wywiadami ze znanymi użytkownikami i kolekcjonerami maszyn do pisania, Tomem Hanksem (**7**) i Johnem Mayerem. Nieliczni już specjaliści w dziedzinie sprzedaży i naprawy maszyn do pisania zaczęli przeżywać szturm zainteresowanych. Jak na ironię, w powrocie maszyn do pisania pomaga mocno ta sama technika, która ją historycznie wypierała, czyli komputery i sieć je łącząca. Powstała też internetowa społeczność kolekcjonerów i miłośników, znana jako „Typosphere". Istnieje kwitnący ekosystem grup na Facebooku, kont na Instagramie i kanałów YouTube poświęconych, między innymi,

eprasa.pl a5e034b94a

8. Gry retro

naprawianiu maszyn do pisania, kolekcjonowaniu maszyn do pisania, konserwacji maszyn do pisania, rozmowom o maszynach do pisania, pisaniu na maszynach do pisania i docenianiu, a nawet „pożądaniu", konkretnych marek i modeli z konkretnych lat i miejsc.

Tradycyjnie relacja między ludźmi a ich maszynami do pisania może być głęboka, nawet duchowa czy uczuciowa. Pisarka romansów, Danielle Steele, napisała ponad sto siedemdziesiąt swoich książek na maszynie Olympia z 1946 roku, którą nazywa Ollie. Autorka poczytnych horrorów, Shirley Jackson, miała maszynę do pisania, którą nazywała Ernest, a w listach przypisywała jej osobowość i nastroje. Jedna z najsłynniejszych serii zdjęć znanego w USA pisarza i dziennikarza, Huntera S. Thompsona, pokazuje go po kolana w śniegu, z pistoletem wycelowanym prosto w jego maszynę do pisania. Wystawiając swoją Olivetti Lettera 32 na aukcji w 2009 roku, pisarz Cormac McCarthy napisał, że kupił ją w 1960 roku i używał jej do pisania każdej książki, w tym trzech niepublikowanych, a także szkiców i korespondencji, w sumie około „pięciu milionów słów w ciągu 50 lat". Zrezygnował z niej tylko dlatego, że przyjaciel kupił mu dokładny zamiennik. Odbierając Złoty Glob za scenariusz do filmu „Brokeback Mountain", Larry McMurtry złożył najszczersze podziękowania swojej maszynie do pisania. Jak mówił muzyk John Mayer na filmie „California Typewriter", „maszyna do pisania cię nie ocenia, po prostu robi to, co chcesz".

9. Game Boy z 1989 roku

Najbardziej znanym kolekcjonerem i orędownikiem maszyn do pisania jest bez wątpienia wspomniany już gwiazdor filmowy, Tom Hanks. W kręgach hobbystów i kolekcjonerów maszyn do pisania ludzie przekonują, że jeśli wyśle się Hanksowi list napisany na maszynie, to on na ten list odpowie. Potrafią podać przykłady, ale chyba nie dzieje się tak w każdym przypadku.

Grać jak kiedyś i mieć z tego przyjemność jak nigdy

W 2024 roku mówi się również o renesansie gier retro (**8**), co oznacza zarazem często powrót do sprzętu sprzed lat, nawet dekad. Dla wielu osób granie w klasyczne gry z lat 80. i 90. jest jak cofnięcie się w czasie do dzieciństwa. Rozpikselowana grafika, ścieżki dźwiękowe i prosta rozgrywka przywołują miłe wspomnienia z prostszych czasów. Gry retro są zresztą nie tylko dla tych, którzy dorastali wraz z nimi. Młodsze pokolenia odkrywają te klasyki dzięki swoim rodzicom lub starszemu rodzeństwu, tworząc dodatkowe doświadczenie więzi międzypokoleniowej.

Gry retro często charakteryzują się prostą mechaniką, która jest łatwa do zrozumienie, ale trudna do opanowania na zadowalającym gracza poziomie. Uważa się, że właśnie to połączenie dostępności z trudnym wyzwaniem sprawia, że gracze lubią te gry i wracają do nich. Tytuły takie jak Super Mario Bros., The Legend of Zelda i Sonic the Hedgehog są najlepszymi przykładami gier, które wciąż cieszą się popularnością po dziesiątkach lat po ich premierze. Chwytliwe melodie i niezapomniane efekty dźwiękowe gier takich jak Pac-Man i Space Invaders stały się częścią popkultury. Strony pod hasłem „play retro games" (wpisując je do przeglądarki, znajdujemy całą rodzinę serwisów oferujących takie gry) pozwalają grać bezpośrednio w przeglądarce. Eliminuje to potrzebę posiadania oryginalnego sprzętu lub kartridży. Sa tam gry na konsole Game Boy (**9**): NES, SNES, N64, Sega: Game Gear, Mega Drive, Atari: 2600, 7800, Lynx, Sony: PS1, PS2, SNK: Neo Geo Pocket. Kolekcjonerzy wolą zapewne jednak kupić stare urządzenie. To większe wyzwanie, jeśli chcą grać za ich pomocą w różne

eprasa.pl a5e034b94a

gry, gdy wymaga to zakupu nośników, w przypadku starych konsoli głównie kartridży z grami.

Kolekcjonowanie gier retro podobnie jak to jest z innymi wracającymi modami stało się popularnym hobby. Kolekcjonerzy lubią polować na rzadkie gry i konsole, zachowując kawałek historii gier. Turnieje klasycznych gier i wydarzenia speedrunningowe zyskują w ostatnich latach na popularności, przyciągając graczy, którzy chcą sprawdzić swoje umiejętności i ustanowić nowe rekordy w grach, które przetrwały próbę czasu.

Amatorskie radio powróci?

Daleko na Wschodzie słychać sygnały o możliwym powrocie jeszcze jednej retrotechniki. Japoński Yomiuri News donosił pod koniec 2023 r., że nadchodzi renesans krótkofalarstwa. W Japonii, podobnie jak w USA, średni wiek radioamatorów wynosi około 60 lat. Jednak ostatnio rośnie zainteresowanie tym hobby, podobnie jak wieloma rzeczami o posmaku retro, wśród młodszych. Niektórzy krótkofalowcy są inżynierami elektronikami lub technikami, którzy często hojnie poświęcają swój czas, udzielając bezpłatnych „konsultacji" młodszym krótkofalowcom.

Radio amatorskie, znane w niektórych krajach jako „królewskie hobby", jest formą komunikacji radiowej między licencjonowanymi operatorami radiowymi. Liczba entuzjastów radia amatorskiego spadała od mniej więcej lat dziewięćdziesiątych XX w. z powodu upowszechnienia się telefonów komórkowych. Ostatnio pojawiają się jednak oznaki ponownego ożywienia popularności krótkofalarstwa.

Według Japońskiej Ligi Radiokomunikacji Amatorskiej liczba członków organizacji osiągnęła szczyt w 1994 roku i wynosiła około 194 tys. Potem spadała z roku na rok. Jednak w 2021 r. zanotowano pierwszy od prawie trzech dekad wzrost, do ok. 66 tys. członków. Tłumaczono to efektem covidowym, ale po zakończeniu pandemii liczba radioamatorów nie wróciła do tendencji spadkowej.

Zainteresowanie techniką rośnie wśród studentów uniwersytetów w Kraju Kwitnącej Wiśni. Japońskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Komunikacji (MIC) chce promować wśród młodzieży amatorskie radio jako sposób na kształcenie przyszłych inżynierów. Zmieniono przepisy w ustawie radiowej, łagodząc wymagania dla ludzi, którzy interesują się radiem amatorskim, nie mając licencji.

Prawo do naprawy – argumenty nie tylko nostalgiczne

W nurt powrotu retro w technice wpisuje się również opisywana w ostatnich latach w „Młodym Techniku" kilka razy batalia o „prawo do naprawy" sprzętu technicznego (**10**). Ruch Right to Repair (ang. „prawo do naprawy") sięga swoimi korzeniami lat 70. XX wieku. W tym wieku stopniowo nabiera znaczenia po obu stronach Atlantyku. Ruch musi ostro walczyć o to prawo, bo producenci z różnych branż niechętnie rezygnują z kontroli nad konserwacją i naprawą

10. Obrazek z punktu naprawy telewizorów

swoich produktów. Wielu producentów wdraża systemy, w których jedynie ograniczona liczba warsztatów lub dealerów jest upoważniona do naprawiania sprzętu. Klienci tych firmowych usług są nierzadko narażeni na długi czas oczekiwania i wysokie koszty naprawy i serwisu.

W USA za przełom we wdrażaniu prawa do naprawy we współczesnym rozumieniu uchodzi uchwalenie w 2012 r. przez stan Massachusetts ustawy o prawie do naprawy w sektorze motoryzacyjnym, która zobowiązywała producentów samochodów do sprzedaży takich samych materiałów serwisowych i diagnostyki bezpośrednio konsumentom lub niezależnym mechanikom, jakie wcześniej dostarczali wyłącznie autoryzowanym dealerom. Pomimo oporu ze strony producentów, prawo do naprawy zostało w kolejnych latach przyjęte w wielu stanach USA. Ich lista rośnie, obecnie przekracza połowę wszystkich stanów. Za oceanem ruch ten napędzany był ostatnio głównie przez właścicieli produktów Apple, którzy chcą naprawiać swoje urządzenia na własną rękę lub współpracować z niezależnymi serwisami.

W 2013 roku powstała Koalicja Cyfrowego Prawa do Naprawy, znana również jako Stowarzyszenie na rzecz Naprawy (strona: repair.org), która prowadziła niemal wszystkie stanowe wysiłki legislacyjne w Stanach Zjednoczonych, wpływając na powstawanie podobnie ukierunkowanych grup konsumenckich na całym świecie. Celem Koalicji jest wspieranie rynku wtórnego produktów technologicznych poprzez popieranie przyjaznych dla napraw praw, standardów, regulacji i polityki. Jej członkowie są zaangażowani w naprawy, odsprzedaż, odnawianie, rekonfigurację i recykling niezależnie od branży.

Przeciw producentom zwróciła się w tej sprawie nawet armia USA. Kapitan Elle Ekman, oficer logistyczny w Korpusie Piechoty Morskiej USA, napisała na temat prawa do naprawy w wojsku do „New York Times". Opisuje w artykule m.in., jak musiała naprawić generator. Naprawa ta, jak pisze Ekman, nie mogła się odbyć z powodu ograniczeń narzuconych przez gwarancję producenta. Ekman przytacza również incydent z pracy na Okinawie w Japonii, gdzie silniki lotnicze musiały zostać wysłane do USA w celu naprawy, ponieważ wymagał tego kontrakt. Trwało to miesiącami. Jak zauważa Ekman, wojsko ma zasoby do przeprowadzenia takich napraw, ale nie może ich wykonać z powodu gwarancji, specyfikacji, braku narzędzi, poradników lub oprogramowania i innych środków wprowadzonych przez producentów po to, by zapobiegać naprawom „zrób to sam".

Kilka lat temu prezydent Joe Biden podpisał rozporządzenie wykonawcze, które zmusza Federalną Komisję Handlu do ułatwienia naprawy produktów przez osoby trzecie, jednak według zgodnej opinii walki o prawo do naprawy to nie kończy.

Również batalia o prawo do naprawy aut w UE dała pewne wyniki, gdyż przyznano m.in. niezależnym warsztatom i sprzedawcom detalicznym dostęp do narzędzi diagnostycznych producentów (których po angielsku nazywa się Original Equipment Manufacturers, OEM) i do naprawy pojazdów, dając właścicielom samochodów wybór dzięki dostępowi do lokalnych alternatyw. UE przygotowuje się obecnie do rozszerzenia tych zasad na inne wytwarzane produkty. W lipcu 2017 roku Parlament Europejski zatwierdził zalecenia, aby kraje członkowskie uchwaliły prawa dające konsumentom prawo do naprawy ich elektroniki, jako część większej aktualizacji swojej poprzedniej dyrektywy Ecodesign z 2009 roku, która wzywała producentów do produkowania bardziej energooszczędnych i czystych urządzeń konsumenckich. Możliwość naprawy urządzeń jest postrzegana w tych zaleceniach jako środek do zmniejszenia ilości odpadów w środowisku. UE wymaga m.in., aby producenci elektroniki użytkowej zapewniali, że ich produkty będą działać przez co najmniej dziesięć lat. Wymierzone jest to przeciw celowemu ograniczaniu ich cyklu życia w celu zwiększenia zysku ze sprzedaży. UE przyjęła w październiku 2019 r. przepisy, które po 2021 r. wymagają od producentów możliwości dostarczania części zamiennych profesjonalnym serwisantom przez dziesięć lat od daty produkcji. Przepisy nie dotyczyły innych aspektów związanych z prawem do naprawy, a aktywiści zauważyli, że nadal ograniczało to zdolność konsumentów do wykonywania własnych napraw.

Dyrektywy unijne same w sobie oczywiście nie zniechęciły producentów do kontroli nad całym cyklem życia produktu. Pojawiają się wciąż nowe metody blokowania urządzeń, np. oznaczanie komponentów urządzenia numerami seryjnymi, by nie mogły być zamieniane na inne. Nawet najczęstsze naprawy, takie jak wymiana wyświetlacza w smartfonie, mogą powodować nieprawidłowe działanie ze względu na blokady zaimplementowane w oprogramowaniu. Na przykład Apple stopniowo ograniczało możliwość wymiany wyświetlaczy w iPhone'ach, od komunikatów ostrzegawczych do usuwania funkcji bezpieczeństwa, takich jak Face ID, jeśli wyświetlacz nie został wymieniony przez autoryzowany przez producenta zakład naprawczy. Pionierem tego rodzaju rozwiązań był znany w sektorze rolniczym producent

eprasa.pl a5e034b94a

ciągników John Deere. W ciągu ostatnich pięciu lat stało się to powszechnym zjawiskiem w elektronice użytkowej.

Oprócz zwracania uwagi na wolność i własność ruch na rzecz prawa do naprawy używa też argumentacji ekologicznej, mówiąc np. o redukcji masy elekroodpadów. Zwolennicy Right to Repair chcą kupować urządzenia, które można naprawić lub zmodernizować. Dotyczyłoby to wszystkich aspektów urządzenia elektrycznego lub elektronicznego, w tym nie tylko sprzętu, ale także baterii, pamięci i mocy obliczeniowej.

Producenci, broniąc się przed zarzutami o charakterze środowiskowym, wskazują m.in. presję na obniżane cen produktów. Skoro ma być tanio, to siłą rzeczy nie można oczekiwać od sprzętu najwyższej jakości, trwałości i naprawialności. Uważa się, że nawet 95 proc. surowców wykorzystywanych do produkcji urządzeń elektronicznych można poddać recyklingowi. Jednak w zdecydowanej większości nowo produkowanych urządzeń materiałów pochodzących z recyklingu ze względu na wyższy koszt wykorzystuje się niewiele lub wcale. Sam recykling jest kosztem, i to niebagatelnym. Jest opłacalny wtedy, gdy dotyczy cennych surowców, np. złota, miedzi, metali ziem rzadkich. Jednak współczesne produkty składają się w głównej masie z tworzyw sztucznych i tańszych metali. Nawet lit z akumulatorów jest odzyskiwany jedynie w niewielkim stopniu.

Naprawa urządzenia, które jest w dużej części plastikowe, a jest plastikowe, bo dzięki temu jest lżejsze, oszczędza środowisku nowej porcji odpadu. Jednak nie w każdej branży rachunek jest prosty, np. jeśli chodzi o samochody, bierze się pod uwagę emisyjność starych aut. Państwa czasem wręcz zachęcają obywateli do wymiany samochodów na nowsze, tak jak to było w Niemczech w 2009 roku, aby pozbyć się z dróg starych, zanieczyszczających powietrze modeli.

Warto wspomnieć, że za prawem do naprawy przemawia nie tylko ekologia i argumenty na rzecz walki z bezrobociem. Już dość dawno zauważono, że blokowanie i kontrolowanie sprzętu przez OEM prowadzi do dławienia rozwoju innowacyjnych rozwiązań. Dobrym przykładem może być historia IBM w Stanach Zjednoczonych sprzed kilku dekad. IBM, wówczas wiodący dostawca rozwiązań informatycznych dla rządu USA i dużych korporacji, został pozwany przez Departament Sprawiedliwości za antykonkurencyjne zachowanie osłabiające rynek komputerów używanych przez niedopuszczanie klientów i umożliwianie jedynie dzierżawienia produktów. Cały sprzęt musiał być zwrócony do IBM po wygaśnięciu umów leasingowych. Dostęp do oprogramowania i sprzętu IBM był powiązany ze sobą, co skutecznie trzymało inne firmy programistyczne z dala i nie pozwalało klientom na uruchamianie programów IBM na maszynach innych niż IBM. Wprowadzone po postępowaniu sądowym dekrety stanowiły pierwszą formę rzeczywistego prawa do naprawy i zarazem otworzyły drogę innym firmom, takim jak HP i producentom z Azji, do wprowadzenia tzw. urządzeń kompatybilnych z IBM, co w efekcie spowodowało pojawienie się dużej liczby różnych graczy na rynku. W tym przypadku walka o prawo do rozporządzania kupowanym sprzętem i naprawy doprowadziła do rynkowego boomu komputerowego z korzyścią dla klientów i gospodarki.

Producenci aktywnie walczą z wprowadzanymi w kolejnych stanach i krajach przepisami o prawie do naprawy. Zrzeszająca OEM organizacja TechNet w oświadczeniu wydanym w odpowiedzi na wspomniane rozporządzenie Bidena pisze m.in.: „Umożliwienie niezweryfikowanym stronom trzecim dostępu do wrażliwych informacji diagnostycznych, oprogramowania, narzędzi i części zagroziłoby bezpieczeństwu komputerów, tabletów i urządzeń konsumentów oraz naraziło ich na ryzyko oszustw i kradzieży danych". Wielu producentów popularnych urządzeń postrzega teraz naprawy i konserwację jako strumień przychodów podobny w rodzaju do tego, który zapewnia sprzedaż wkładu do drukarki lub żyletki. Dla dealerów samochodowych zyski z „serwisu" mogą teraz przewyższać zyski ze sprzedaży nowych samochodów. Wielcy i znani producenci, teoretycznie, mogą sprawować pełną kontrolę nad niezawodnością urządzeń dzięki technice, która jest niedostępna dla niezależnych warsztatów i majsterkowiczów, nie mówiąc już o zdalnym wykrywaniu problemów, zanim w ogóle zajdzie potrzeba naprawy. Ta niezawodność po stronie użytkownika oznacza „spokój ducha" i przekłada się na to, czego wielu ludzi pragnie – wygodę.

Wiele współczesnych najbardziej zaawansowanych urządzeń nie nadaje się do naprawy w zakurzonych punktach naprawy, jakie wielu pamięta z dawnych czasów. Retronostalgia ma swój urok, ale nie jest rozwiązaniem na awarie kropek kwantowych w telewizorach i nanotechnologie. Czasem warto wrócić do rzeczy, która właściwie też jest retro, do zdrowego rozsądku i wiedzieć, kiedy postulat „by było jak dawniej" ma sens. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl a5e034b94a

O tych, co przekuli innowacyjne wizje w biznesowy sukces
W polskim życiu publicznym coraz częściej używanym słowem jest odmieniany na wszystkie sposoby wyraz „innowacje". I tak powinno być przez najbliższe lata, bo ambicją naszego kraju jest spektakularny awans do grona państw o gospodarce kreatywnej, tworzącej własne produkty i marki, znane i szanowane w świecie.
To Wy, młodzi Czytelnicy MT, macie tego dokonać! Żeby Was natchnąć dobrymi przykładami, co miesiąc przedstawiamy reprezentantów czołówki światowych liderów innowacji. Najczęściej byli oni jeszcze w wieku szkolnym lub studenckim, gdy w ich głowach rodziły się śmiałe pomysły skutkujące później powstaniem superproduktów, wielkich brandów i fantastycznych fortun.
To oni kształtują cywilizację technologiczną.
To bohaterowie naszych czasów.

1. Jedyne dostępne zdjęcie Bernarda D. Sadowa

Ballada o toczącej się walizce – **Bernard D. Sadow**

Nie był pierwszy z pomysłem, by dołączyć do ciężkiego bagażu kółka. Wydaje się jednak, że dopiero on zrozumiał przełomowość tej idei i potrafił do tego przekonać innych i ostatecznie cały świat, choć wynalazek żył już swoim życiem.

CV: Bernard D. Sadow
Data i miejsce urodzenia: 11.07.1925, New Bedford, hrabstwo Bristol, Massachusetts, Stany Zjednoczone (zm. 30.03.2011)
Adres zamieszkania: nie żyje
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty, dwoje dzieci
Majątek: milioner
Kontakt: nie żyje
Edukacja: nieznana
Doświadczenie zawodowe: U.S. Luggage
Zainteresowania: podróże

eprasa.pl a5e034b94a

Znany z tego, że mało kto o nim słyszał i prawie w ogóle nie można znaleźć jego fotografii, Bernard D. Sadow (**1**) urodził się w 1925 roku w New Bedford w Stanach Zjednoczonych. Podczas II wojny światowej służył w amerykańskiej marynarce wojennej na południowym Pacyfiku. Jego jednostka wykonywała zdjęcia lotnicze, które pomagały w tworzeniu map wojskowych. Przez większość życia zawodowego zajmował się sprzedażą, projektowaniem i innowacjami w branży bagażowej. W latach 60. został wiceprezesem U.S. Luggage (obecnie Briggs & Riley Travelware), firmy zajmującej się produkcją walizek na kółkach.

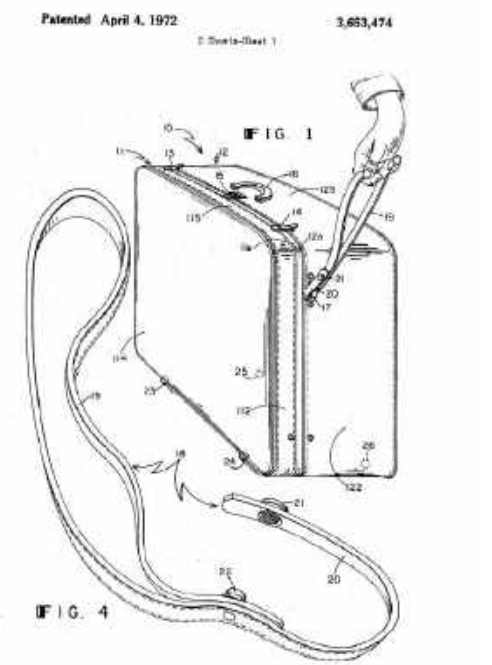
Przełomowy moment w życiu Sadowa nadszedł w 1970 roku, gdy wracał z rodzinnych wakacji na Arubie. Stojąc w kolejce na lotnisku z ciężkimi walizkami, zauważył pracownika pchającego ciężką maszynę na kółkach. Jak wspominał, ta właśnie scenka zainspirowała go do tego, by dodać kółka do walizek w celu wygodniejszego ich przemieszczania.

Po powrocie do domu Sadow szybko zabrał się do pracy nad swoim pomysłem. Wykorzystując kółka od szafki biurowej i pasek do holowania, stworzył prototyp walizki na kółkach. Jego wynalazek składał się z tradycyjnej walizki, do której przymocowany był zestaw niewielkich kół (czterech) oraz uchwyt do prowadzenia. Dzięki takiemu rozwiązaniu podróżni mogli bez wysiłku ciągnąć swój bagaż za sobą, zamiast go dźwigać. W październiku 1970 roku złożył wniosek patentowy. Dwa lata później otrzymał amerykański patent nr 3.653.474 (**2**).

Początkowo Sadow spotkał się z oporem ze strony detalicznych sprzedawców walizek i innych form bagażu. Wśród wielu panowało ponoć przekonanie, że mężczyźni nie będą chcieli używać bagażu na kółkach, postrzegając toczenie walizki w ten sposób jako „niemęskie". „Ludzie nie przyjmują dobrze zmian", komentował to Sadow, wspominając w jednym z wywiadów miesiące spędzone na toczeniu prototypowej torby podczas rozmów sprzedażowych w domach towarowych w Nowym Jorku i innych miejscach.

W końcu jednak Macy's, duży dom towarowy w Nowym Jorku, zamówił kilka sztuk i szybko okazało się, że walizka na kółkach cieszy się zainteresowaniem kupujących. Walizki tego typu zaczęły stopniowo zyskiwać popularność, szczególnie wśród kobiet i starszych podróżnych.

Choć walizki na kółkach były dostępne na rynku od lat 70. XX wieku, dopiero w kolejnych dwu dekadach zyskały prawdziwie masową popularność wśród podróżnych. Ważne było też udoskonalenie Sadowa, wprowadzenie teleskopowych uchwytów i konstrukcji rozwiązujących problem przewracania ustawionych



2. Ilustracja z wniosku patentowego Sadowa

na sztorc walizek na czterech kółkach, do których jeszcze wrócimy.

Wejście wynalazku na rynek zbiegło się z gwałtownym wzrostem liczby ludzi latających samolotami na całym świecie. Na pierwszym etapie istotne było też to, że coraz więcej kobiet zaczęło latać samotnie. W miarę jak lotniska stawały się coraz większe, rosło zapotrzebowanie na bagaż na kółkach.

Stara koncepcja, która nie zdobyła szerokiej popularności

Konkurencja wytoczyła ciężkie działa i walczyła z prawami Sadowa do wynalazku, podkreślając, że pomysł nie jest nowy. Sadow i jego firma jednak przez długie lata czerpali korzyści z każdej sprzedanej walizki na kółkach.

Wskazania konkurencji, że koncepcja bagażu na kółkach jest starsza i można wskazać co najmniej kilka osób, które na to wpadły dekady wcześniej, nie były pozbawione podstaw. Wczesne patenty na kufry na kółkach pochodzą jeszcze z XIX w.

Na pomysł walizki na kółkach wpadła jeszcze w latach dwudziestych Anita Willets-Burnham, amerykańska malarka impresjonistka, wykładowczyni sztuki i pisarka, która dużo podróżowała. Choć nie opatentowała tego wynalazku, opisywała go w swoim dzienniku podróży i sama korzystała z jakiejś formy walizki na kółkach.

eprasa.pl a5e034b94a

W mediach można znaleźć też informacje, że już w 1947 roku pewien Hiszpan opatentował „walizkę wózkową", jednak jego pomysł nie zdobył popularności i popadł w zapomnienie.

Można znaleźć też zdjęcie polskiego artysty Alfreda Krupy z 1954 roku z walizką toczoną na kółkach (**3**). Mieszkał po wojnie w Jugosławii. Oprócz walizki na kółkach skonstruował też narty do chodzenia po wodzie, łódź ze szklanym dnem do podwodnych obserwacji, składany płócienny katamaran i rękawice bokserskie pompowane sprężonym powietrzem. Jednak nie opatentował żadnego ze swoich wynalazków, w tym także walizki z kółkami.

Do czasu wynalezienia przez Sadowa, spotykaną na rynku innowacją w przenoszeniu bagażu były małe, składane wózki na kółkach, do których podróżni przypinali walizki i ciągnęli je za sobą. Pod koniec lat 60. sprzedawały je amerykańskie sklepy ze sprzętem podróżnym.

Ulepszenie, które zastąpiło pierwotny pomysł

Jak wspominaliśmy, czterokołowa walizka pomysłu Sadowa została ostatecznie pokonana na rynku przez ulepszoną konstrukcję, dwukołowy Rollaboard opracowany w 1987 roku przez Roberta Platha, pilota Northwest Airlines i hobbystę majsterkowicza, który sprzedawał swoje wczesne modele innym członkom załogi. Rollaboardy miały teleskopowe uchwyty i toczyły się pionowo, nachylając się przy ciągnięciu, co dobrze znamy z naszych współczesnych podróżniczych doświadczeń. Niektórzy uważają, że to właśnie Plath powinien być uznawany za prawdziwego wynalazcę nowoczesnej walizki na kółkach.

W pierwszych latach widok personelu pokładowego maszerującego z nimi stał się symbolem „profesjonalnego podróżowania". W ciągu kilku lat pan Plath porzucił pilotowanie samolotów, by założyć Travelpro International, obecnie dużą firmę bagażową. Inni producenci bagażu zaczęli naśladować rozwiązanie Rollaboarda. Doprowadziło to do prawie całkowitego odejścia od pierwotnej konstrukcji Sadowa.

3. Alfred Krupa i jego walizka na kółkach, ok. 1954 r.

Wcześniejszy sukces komercyjny walizki na kółkach przyniósł Bernardowi D. Sadowowi znaczny majątek. W wywiadzie dla „New York Timesa" w 2010 roku Sadow wyrażał rozczarowanie faktem, że nie jest powszechnie uznawany za wynalazcę walizki na kółkach. Zmarł rok później w wieku 85 lat. ■

Mirosław Usidus

Wojna nuklearna. Możliwy scenariusz
Annie Jacobsen
Wydawnictwo: Insignis, liczba stron: 500, cena: 59,99 zł

Jeśli dojdzie do wojny nuklearnej, prawdopodobnie właśnie tak potoczą się wydarzenia. Wstrząsająca i pasjonująca książka Annie Jacobsen z narracją „minuta po minucie" prezentuje bardzo możliwy scenariusz przebiegu konfliktu jądrowego, który mimo że trwa zaledwie kilka godzin, niszczy całą cywilizację człowieka. Plany dotyczące powszechnej wojny nuklearnej to jedne z najtajniejszych dokumentów rządu Stanów Zjednoczonych. Książka ta zabiera czytelnika na granicę tego, co można legalnie poznać. Odtajnione dokumenty – skrywane przez dziesięciolecia – dopełniają obrazu z przerażającą jasnością. Poza uderzeniem asteroidy jest tylko jeden scenariusz, który może położyć kres naszej cywilizacji w zaledwie kilka godzin: wojna nuklearna. Przyczyną jej wybuchu może okazać się głowica z ładunkiem jądrowym wystrzelona w kierunku Stanów Zjednoczonych.

eprasa.pl a5e034b94a

POLSKA FUNDACJA FANTASTYKI NAUKOWEJ

m.technik

POWRÓT DO PRZYSZŁOŚCI

prasa.pl a5e034b94a

Pozostało jedynie słońce Limbo (1)

Rejestruję te dane z nadzieją, że kiedyś, w nieodgadnionej przyszłości, ktoś wydobędzie zapisany nimi kryształ ze zgruchotanego wraku stacji orbitalnej C7H652/12 lub też znajdzie go na powierzchni planety, 34 tysięcy kilometrów poniżej. Kryształ pamięci jest na tyle wytrzymały, że zaszkodzić mu może jedynie wybuch termonuklearny w bezpośredniej bliskości. Samo Limbo istnieć będzie jeszcze co najmniej dwa miliardy lat, więc czasu na jego odnalezienie jest sporo. Po tym okresie gwiazda zużyje większość wodoru, zwiększy swój promień i w maksymalnie 30 milionów lat pochłonie Limbo-2.

Żywię zatem nadzieję, że ktoś – lub coś – odnajdzie te informacje, które pozostawiam po sobie. Ja, jedyny świadek zdarzeń, jakie miały miejsce w krótkiej, aczkolwiek burzliwej, dwustupięćdziesięcioletniej historii leżącego pode mną globu. Jest on pozbawiony wody, a co za tym idzie – biosfery. Oba te elementy niegdyś tu były, jednak nieznane bliżej zmiany sprawiły, że atmosfera ulotniła się w kosmos, a wszystko co żywe – wymarło. Szacuje się, że miało to miejsce setki milionów lat przed przybyciem pierwszych ludzkich sond do układu. Często w głębokich warstwach gruntu maszyny natrafiały na kości zwierząt. Początkowo roboty natychmiast wstrzymywano, ale później wydawało się, że gdziekolwiek wbić zęby koparki, tam spoczywa istne cmentarzysko pradawnych istot. Ich pozostałości szybko spowszedniały.

Sytuacja przedstawiała się tak, jakby na tej planecie także były kiedyś dinozaury i wymarły, ale w porównaniu do Ziemi Limbo-2 miało mniej szczęścia i wraz z katastrofą zniknęły warunki pozwalające na pojawienie się ich następców. O jej przyczyny kłócono się przez lata i powstało na ten temat sześć hipotez, każda niezwykle solidna oraz prawdopodobna, jednak żadna niekompatybilna z inną. Na podstawie kości i wiedzy o warunkach panujących na Limbo-2 odtworzono wygląd zwierząt i można było podziwiać je na holograficznych pokazach, aczkolwiek nie było tajemnicą, że tam, gdzie brakowało odnalezionych elementów, egzobiolodzy posiłkowali się własną wyobraźnią. Ponieważ planeta miała rozmiary zbliżone do Marsa, owe stwory miały wielkości niczym ziemskie zwierzęta – od niewielkich, niczym szczury, po potężne, przewyższające słonie.

Wieloletnie badania upewniły wszystkich, że nie powstała tam nigdy żadna cywilizacja... bądź też nie pozostawiła po sobie żadnych śladów. Było to ciekawostką, lecz ważniejsze okazało się co innego – fakt, że planeta Limbo-2 zawierała nieprzeliczone masy cennych surowców i minerałów. Dlatego szybko zainteresowało się globem wiele państw i korporacji. Kolonizacja przypominała pożar. Najpierw pojawiają się pierwsze płomienie, a gdy znajdą swego żywiciela, rosną w siłę, mnożą się, aż w końcu nie wiadomo kiedy nie możemy już mówić o płomieniach, lecz o szalejącym żywiole. Tak było i wtedy.

Pierwszy habitat, potem pierwsza kopalnia, a jeśli kopalnia – to magazyny, w których gromadzono urobek przed transportem. Szybko okazało się, że ekonomiczniej będzie postawić zakład przetwórczy i odbierać z planety już obrobione surowce, następnie druga kopalnia, kolejny habitat, pierwsze ogrody pod kopułami, drogi, nawet mosty nad porozdzieranym przepaściami i parowami gruntem, coraz większe kosmodromy, nowi koloniści, nowe habitaty, miasteczka, miasta, w końcu metropolie oddzielone od kosmicznej próżni bezbarwnym tretomitem, zamknięty obieg tlenu, drogi i szlaki. Ponoć kolonizacja Nowego Świata na Ziemi przebiegała w ten sam sposób – jednak tam nie trzeba było stawiać szczelnych kopuł, a tutaj nie było tubylców.

eprasa.pl a5e034b94a

Jeden wiek wystarczył, aby jałowy glob, do tej pory interesujący jedynie egzoarcheologów, stał się miejscem pełnym krzątaniny. Plamy zasiedleń zaczęły pokrywać czerwoną skorupę Limbo-2, ale ludzka obecność sięgała także – poprzez kopalnie i wykopy – w głąb skorupy oraz w górę, od stacji badawczych zawieszonych zaledwie kilkanaście kilometrów nad gruntem, po sondy i stacje krążące na orbitach geostacjonarnych. Martwa planeta zaczęła tętnić życiem – biologicznym i mechanicznym, a próżnię przecinały strumienie danych transferowanych w obu kierunkach.

W sto drugim roku przybyłem ja. Samodzielna stacja orbitalna C7H652/12. Od czasu do czasu zdarzały się konflikty pomiędzy poszczególnymi koloniami, będąc odbiciem tych, które następowały pomiędzy państwami i korporacjami ludzkości w całym kosmosie. Ponadto na samym Limbo-2 wyodrębniło się kilkanaście rywalizujących stronnictw. Można by nazwać je zaczątkami państw i państewek, a więc dochodziło do mniejszych lub większych napięć w skali lokalnej. Moim zadaniem było monitorować bezstronnie takie sytuacje oraz wydawać zalecenia prowadzące do utrzymania pokoju. Pełniłem funkcję głosu sprawiedliwości, którego słuchali i szanowali wszyscy – przedstawiciele każdej z kolonii podpisali w jej imieniu zgodę na poddawanie się moim wyrokom.

Było to dopełnienie mej kariery sędziowskiej – kilkadziesiąt lat wydawania decyzji w ludzkim ciele dobiegło końca, a gdy organizm zmierzał do swego końca, poddano mnie operacji przeszczepienia. Wyjęto mózg i umieszczono w C7H652/12, która stała się moim nowym ciałem. Nie był to pierwszy zabieg tego typu – wcześniej przeprowadzono takich już kilkaset, wiedziano również, jak sprawić, aby psychika zaadaptowała się do nowej sytuacji. Wiedza ta okupiona była wieloma porażkami medycyny, lecz ostatecznie udało się wypracować sposoby pozwalające na przejście w inny stan istnienia bez popadnięcia w absolutne szaleństwo.

Wraz z nowym sposobem egzystencji zmieniła się również moja świadomość. Pięć człowieczych zmysłów zostało odjęte, zamiast nich pojawiły się inne, tak zaawansowane, że ziemska natura nigdy nie doszłaby do nich drogą miliardów lat ewolucji. Ludzkimi słowami nie można tego opisać. Jakże bowiem ująć spływające i kategoryzowane dane, pamięć obejmującą dosłownie wszystko, co kiedykolwiek zostało do niej wprowadzone, spoglądanie na glob poprzez kilkaset kamer i uczucie, że jest się w każdym z miejsc, gdzie skierowany został obiektyw? A do tego kołaczące się gdzieś jakby w tle, na dalszym planie, wspomnienia o ziemskim życiu, rodzinie, zielonej trawie, kąpieli w morzach, sterylnym zapachu sali sądowej, twarze skazanych i uniewinnionych. I ta możliwość przejścia w stan uśpienia, nie-sen, nie-hibernację, a egzystencję, w której śni się rzeczywistość, a sygnały z niej są tłumione. Brak odczucia płynącego czasu, potrzeby jedzenia i picia – pobieram światło Limbo, ono ładuje moje akumulatory i mam pewność, że będzie tak jeszcze przez wieki.

I to mnie właśnie martwi w obecnej sytuacji. Nie zgasnę – co nie jest jeszcze równoznaczne ze śmiercią – nie opadnę na glob, na raz ustalonej orbicie będę obracać się wraz z Limbo-2 przez tysiąclecia, w stanie ciągłej gotowości, być może wspominając/przeglądając (gdyż dla mnie to jedno) wszystkie informacje wysyłane do mnie z Limbo-2, moje do Limbo-2, moje na Ziemię i odbierane od ludzkości przeze mnie. Tylko to pozostanie, albowiem w eterze od kilku dekad panuje martwa cisza…

Kolonizacja przypominała początkowo pożar, potem jednak zmieniła się w dobrze przemyślaną maszynerię. A właściwie – wiele maszynerii, z których każda pracowała dla siebie, od czasu do czasu współpracując z inną. Przez bezkresne przestrzenie docierały do mnie informacje przesyłane przez sondy operujące w głębokim kosmosie, kosmiczne stacje i specjalnie w tym celu rozmieszczane boje. Wojny toczone lata świetlne od nas docierały na Limbo-2, jednak kolosalne odległości nie osłabiały wymowy informacji o zniszczeniach, ofiarach oraz sprawcach. Tu nie tylko zostały przyjmowane do wiadomości, ale również odbijały się echem. Gdy gdzieś na odległej planecie w innym układzie państwo A zaatakowało bazy państwa B, mieszkańcy Limbo-2 czuli się w obowiązku również przypuścić atak na wskazanych wrogów.

Mój głos przestał być słyszany. Dochodziło do pierwszych incydentów, starć na śmierć i życie, przejmowania rejonów zasiedleń. Tak jak wcześniej rozprzestrzeniała się kolonizacja, tak teraz rozlewała się wojna. Wiele stronnictw włączało się do niej, nie bacząc na to, jak postępowały ich macierzyste kraje lub korporacje. Dla nich Limbo-2 było całym światem i chcieli żyć w spokoju. W tym celu należało zdławić tych, którzy odpowiadali za konflikty. Tak narodziły się sojusze, strefy wpływów oraz wspólne cele do realizacji. Pojawiły się również głosy wzywające do ogłoszenia niepodległości i odcięcia się od macierzystych planet oraz wszystkiego, co reprezentowały. Miłośnicy tej idei nazwali się Wolnym Narodem. Byli obecni w każdym ze stronnictw, jednak nie mieli siły przebicia. Tak też zaczęły się akcje sabotażowe, propagandowe, a nawet piractwo w kosmosie, gdy udało się zdobyć kilka statków kosmicznych średniego zasięgu. ■

Henryk Tur 2023/24

Część druga opowiadania w następnym numerze „Młodego Technika”

eprasa.pl a5e034b94a

1. Dark Web

Dostęp do Dark Web przez Google dla każdego

Co wie o tobie ciemna strona?

Przydatna funkcja bezpieczeństwa, która wcześniej wymagała subskrypcji usługi Google One, zostaje udostępniona wszystkim użytkownikom za darmo. Oznacza to, że od lata 2024 roku użytkownicy w wielu krajach (w Polsce w momencie powstawania artykułu jeszcze nie) mogą pobierać raporty o swoich danych, które ewentualnie trafiły do tej mrocznej części sieci (**1**).

Raportowanie z Dark Webu jest połączone z inną powiązaną funkcją o nazwie Wyniki o Tobie. Obie te funkcje w założeniu mają zapewnić użytkownikowi większą kontrolę nad wszelkimi jego danymi osobowymi, które znajdują się w sieci.

Mroczny raj cyberopryszków

Nie należy utożsamiać dark webu z deep webem. Ten ostatni to szersze pojęcie, obejmujące zasadniczo wszelkie sieciowe zasoby, które nie pojawiają się w wyszukiwarce Google i w innych komercyjnych usługach. To wszystko, od wewnętrznych sieci firmowych po archiwum Gmaila, które z założenia ma charakter prywatny i użytkownicy nie są zainteresowani ujawnianiem jego zawartości. Dark web jest specyficzną częścią deep webu, składa się z zasobów takich jak w standardowej sieci, np. stron WWW, ale są one dobrze ukryte i trudniej dostępne. Aby uzyskać do nich dostęp, potrzebne jest specjalne oprogramowanie i specjalne wyszukiwarki. Dostęp do dark web jest możliwy z poziomu tzw. sieci Darknet, składających się z wielu rozproszonych, anonimowych węzłów. Znanym przykładem narzędzia, które służy do eksplorowania mrocznej sieci, jest przeglądarka Tor. Istnieją katalogi adresów dostępnych w dark webie stron (np. The Hidden Wiki), jak również

eprasa.pl a5e034b94a

wyszukiwarki, które specjalizują się w ich znajdywaniu (np. DuckDuckGo, Ahmia).

Z racji dużo większej anonimowości niż podczas korzystania ze standardowych sieci internetowych, dark web jest często wykorzystywany do działań niezgodnych z prawem. Poniżej garść przykładów tego typu nadużyć.

Czarny rynek, czyli serwisy oferujące sprzedaż produktów nielegalnych, stanowią dość dużą część dark webu. Oferują one najczęściej narkotyki, broń, kradzione bądź sfałszowane dokumenty czy skradzione konta w serwisach internetowych. Strony takie najczęściej korzystają z płatności w kryptowalutach, co pozwala zachować anonimowość zarówno kupujących, jak i sprzedających, a także zmniejszyć ryzyko namierzenia przestępstw przez organy ścigania.

Fałszerstwa. Istnieje wiele stron oferujących podrabianie dokumentów takich jak paszport, prawo jazdy czy dowód osobisty. Płatność za tego typu usługi jest również najczęściej procedowana przez kryptowaluty.

Nielegalna pornografia i przemoc. Istnieją strony pokazujące m.in. materiały pornograficzne bez zgody osób na nich przedstawionych, pornografię dziecięcą, zdjęcia czy treści drastyczne. Ciężko potwierdzić prawdziwe pochodzenie zamieszczanych tam materiałów, co wynika z samej natury dark webu. Można również spotkać informacje, jakoby w dark webie miały istnieć tzw. red roomy, czyli serwisy oferujące transmisje na żywo, w których jedna osoba krzywdzi inną zgodnie z życzeniami użytkowników, którzy uiścili opłatę. Jest to jedna z „urban legends" (z ang. „legend miejskich"), ale bardzo trudno potwierdzić, czy strony takie rzeczywiście istnieją.

Kolejna wielka sfera przestępczości w dark web to działalność hakerów, ich strony i fora dyskusyjne zrzeszające cybeprzestępców, czy nawet oferujące tego typu usługi, np. sprzedaż danych, przejętych kont internetowych, ataki DDoS na zamówienie itp.

W dark webie można znaleźć również strony i fora o tematyce politycznej, których działania są sprzeczne z prawem. Jednym z najbardziej znanych serwisów tego rodzaju jest WikiLeaks, znany m.in. z udostępniania tajnych rządowych dokumentów. Jeśli chodzi o dziedzinę polityki, to dark web może mieć pozytywne zastosowania, na przykład w krajach, w których aktywność w Internecie jest cenzurowana i monitorowana, ale jej anonimowość i tajny charakter przyciągają różne formy nielegalnej działalności. Kiedy hakerzy mają do sprzedania bazę wykradzionych danych, często sprzedają je w ciemnej sieci właśnie, a nie na eBayu czy Allegro. I właśnie do takich sytuacji mają docierać raporty z dark webu Google, ostrzegać użytkownika za każdym razem, gdy pojawiają się jego dane, takie jak imię i nazwisko, adres e-mail i adres pocztowy.

Dark web może służyć również terrorystom. Korzystało z niego m.in. Państwo Islamskie.

Dark web jest też miejscem działania wojska oraz różnych służb, które korzystają z niego zarówno w celu uzyskania anonimowości i obrony przed hakerami, jak również do tropienia przestępców i organizacji terrorystycznych. Amerykańska agencja rządowa DARPA prowadzi projekt Memex, którego zadaniem jest stworzenie wyszukiwarki pozwalającej na skatalogowanie części Internetu pomijanej przez zwykłe wyszukiwarki.

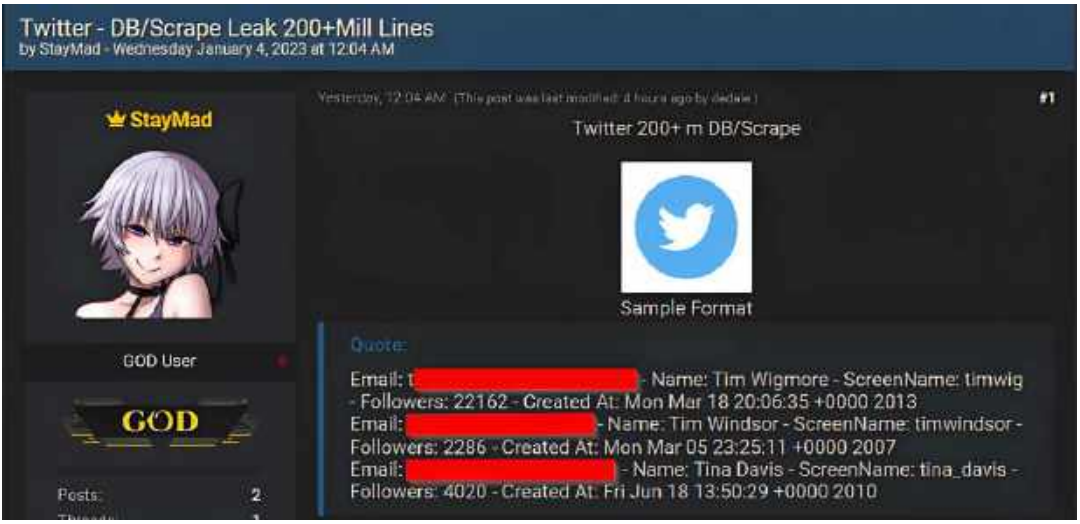
Podaj Google dane, jeśli chcesz je znaleźć w mroku

Google nie wyjaśnia dokładnie, w jaki sposób przeszukuje ciemną sieć w poszukiwaniu informacji. Dlatego, jak się podejrzewa, aby osoby publikujące tam i korzystające z dark webu w złych intencjach nie odkryły dzięki temu sposobu na unikanie szperaczy sieciowych Google. Zdaniem ekspertów, pewne jest, że firma wykorzystuje swoje wielkie know-how w dziedzinie wyszukiwania zasobów sieciowych.

Wcześniej raporty z dark webu były dostępne dla każdego, kto subskrybuje plan Google One (**2**), płatną usługę chmury obliczeniowej Google. Po tym jak funkcja została udostępniona za darmo, stała się częścią interfejsu wyszukiwania spersonalizowanych wyników dla użytkownika. Aby rozpocząć monitorowanie mrocznej sieci, użytkownik musi skonfigurować usługę. Musi w tym celu określić dane osobowe, które mają być monitorowane przez Google. Niektóre informacje są zazwyczaj już dostępne w ramach profilu użytkownika, ale można dodać dodatkowe.

2. Raporty z dark webu za pomocą Google One

eprasa.pl a5e034b94a



3. Użytkownik StayMad oferuje w dark webie dane użytkowników Twittera

Niektórym może się w tym momencie zapalić lampka ostrzegająca, że Google pozyskuje w ten sposób nasze dane, których dotychczas nie miał. Jeśli tego się nie obawiamy, to zamawiamy raportowanie. W przypadku gdy jego wynik pokazuje, że wskutek wycieków danych z serwisów WWW nasze dane są w obrocie na czarnym rynku hakerskim, nie mamy wprawdzie możliwości usunięcia ich stamtąd, ale przynajmniej wiemy o tym.

Wiedza taka to podstawa do dalszych działań, do których zalicza się również zgłoszenie sprawy organom ścigania. Jednak trzeba założyć, że nie możemy liczyć na policję, zwłaszcza gdy zależy nam na szybkim zabezpieczeniu sieci, swoich danych, pieniędzy i innych cennych dóbr.

Dwa dolary od twitterowej sztuki

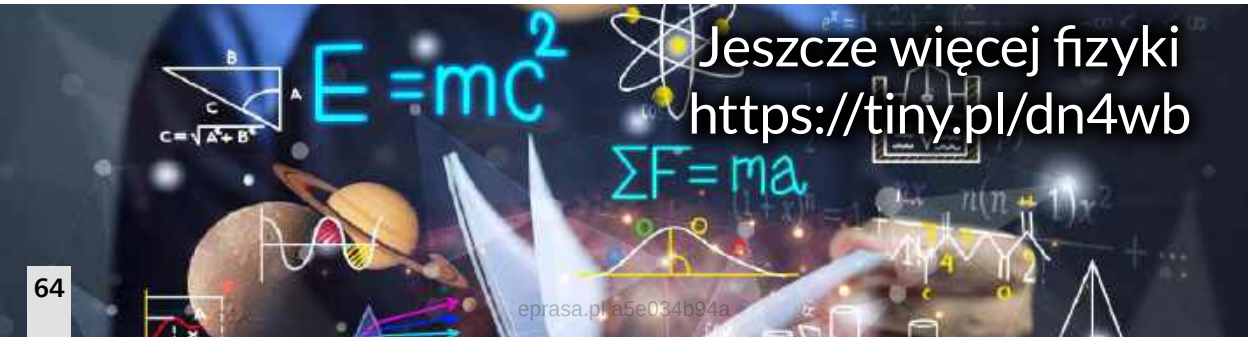
Przykładem danych, które mogą się pojawić na szemranych targowiskach dark webu, są informacje o użytkownikach Twittera (obecnie platforma X), które zostały wykradzione jeszcze w 2021 roku, ale wyciekły dopiero w 2023 roku. To 235 milionów adresów e-mail, numerów telefonów, nazwisk i innych danych uwierzytelniających użytkowników. Informacje te pojawiły się w ciemnej sieci w cenie równej dwóm dolarom w kryptowalucie za pozycję.

Pliki, opublikowane na internetowym forum hakerskim za pośrednictwem anonimowego konta „StayMad" (**3**), zostały podobno zgromadzone za pośrednictwem dawnej luki w interfejsie API, która umożliwiła im przeszukiwanie informacji o użytkownikach. Luka w API została po raz pierwszy odkryta w styczniu 2022 r. Twitter publicznie zapewnił użytkowników, że luka została usunięta i że „nie ma dowodów sugerujących, że ktoś wykorzystał tę lukę". Publikacja danych użytkowników platformy temu przeczy.

Cyberprzestępczość uderza w kraje rozwinięte, przede wszystkim w USA, tak mocno, że już w 2018 r. agent specjalny z FBI, którego specjalnością są cyberwłamania, powiedział „The Wall Street Journal", że każdy amerykański obywatel powinien spodziewać się, że wszystkie jego dane (informacje umożliwiające identyfikację osoby) zostały skradzione i znajdują się w dark webie, wykorzystywanym przez przestępców. Według niektórych szacunków rozmiar głębokiej sieci jest nawet pięć tysięcy razy większy niż sieci powierzchniowej i rośnie w tempie, którego nie da się określić.

Może Google uda się to określić, skoro zajęło się przeszukiwaniem dark webu. ■

Mirosław Usidus



eprasa.pl a5e034b94a

KOCHAM SZACHY

dr inż. Jan Sobótka
– nauczyciel akademicki, licencjonowany instruktor i sędzia szachowy

Ukraiński szachista Rusłan Ponomariow zaliczany był do grona cudownych szachowych dzieci. Mając 12 lat, wygrał Mistrzostwa Europy do lat 18, a wieku 13 lat Mistrzostwa Świata do lat 18. Tytuł arcymistrza zdobył, mając zaledwie 14 lat i 17 dni. W 2002 roku pokonał swojego rodaka Wasyla Iwanczuka w finale Mistrzostw Świata FIDE 2002, zdobywając w wieku 18 lat tytuł Mistrza Świata FIDE.

Szachista, który został mistrzem świata w wieku 18 lat

Rusłan Olehowycz Ponomariow (ukr. Русла́н Оле́гович Пономарьо́в) urodził się 11 października 1983 roku w Gorłówce, miejscowości leżącej na wschód od Doniecka na Ukrainie. Nazwa miejscowości pochodzi od geologa rosyjskiego Piotra Gorłowa, który prowadził prace badawcze na terenie osady. Rusłan w wieku 5 lat nauczył się grać w szachy od swojego ojca. Jego talent bardzo szybko się rozwijał i wkrótce chłopiec zaczął ogrywać swojego tatę. W wieku 9 lat zdobył pierwszą kategorię szachową, a we wrześniu 1993 roku przeniósł się do Kramatorska – miasta we wschodniej Ukrainie, w obwodzie donieckim. W tym ok. 150-tysięcznym mieście utworzono jedną z najsłynniejszych na świecie szkół szachowych. Na szczęście nie było to daleko od Gorłówki, więc rodzice często odwiedzali syna. W nowym miejscu Rusłan zamieszkał w domu dalekiej rodziny. Tak się złożyło, że dyrektorem szkoły szachowej, która później stała się słynna na cały świat, był kuzyn ojca, Michaił Ponomariow. Jak tylko Rusłan pokazał swoje wybitne szachowe umiejętności, został mu przydzielony indywidualny trener. Był nim Borys, syn Michaiła.

Jeszcze jako dziecko Rusłan zaczął odnosić międzynarodowe sukcesy szachowe. W 1994 roku zajął trzecie miejsce na Mistrzostwach Świata do lat 12 w wieku dziesięciu lat. Mając 12 lat, wygrał Mistrzostwa Europy do lat 18, a w następnym roku wygrał Mistrzostwa Świata do lat 18. W 1998 roku, w wieku czternastu lat, otrzymał tytuł arcymistrza, stając się najmłodszym szachistą, który w tamtym czasie posiadał ten tytuł.

1. Rusłan Ponomariow
źródło https://tiny.pl/jbywv260

Dwa konkurencyjne Mistrzostwa Świata w szachach

Od 1948 do 1993 roku Mistrzostwa Świata w Szachach były organizowane przez Międzynarodową Federację

eprasa.pl a5e034b94a

Szachową FIDE. W 1993 roku brytyjski arcymistrz Nigel Short wygrał Turniej Kandydatów i tym samym został pretendentem do tytułu Mistrza Świata w Szachach. Mistrzem Świata był wtedy Garri Kasparow (od 1985 roku). Zgodnie z przepisami FIDE, oferty dotyczące miejsca rozegrania meczu o tytuł Mistrza Świata powinny być ustalane przez trzy strony – FIDE, Mistrza Świata i Pretendenta. Według Kasparowa i Shorta, prezydent FIDE Florencio Campomanes złamał te zasady, ogłaszając, że miejscem rozegrania zwycięskiej oferty jest Manchester (FIDE czerpało część swoich dochodów z funduszu nagród Mistrzostw Świata).

W odpowiedzi na to Kasparow i Short założyli rywalizującą z FIDE organizację, Professional Chess Association (Stowarzyszenie Zawodowych Szachistów) i rozegrali swój mecz o mistrzostwo świata pod jego auspicjami we wrześniu i październiku 1993 roku. Kasparow wygrał 12,5–7,5 i został Mistrzem Świata PCA w Szachach. FIDE pozbawiło Kasparowa tytułu Mistrza Świata FIDE i zamiast tego zorganizowało mecz pomiędzy Anatolijem Karpowem i Janem Timmanem, dwoma ostatnimi graczami, których Short pokonał, aby wygrać Turniej Kandydatów. Karpow wygrał ten mecz, zostając Mistrzem Świata FIDE w Szachach. Oznaczało to, że po raz pierwszy w historii szachów było dwóch mistrzów świata, Mistrz Świata FIDE i Mistrz Świata PCA. Karpow i Kasparow obronili swoje tytuły odpowiednio na Mistrzostwach Świata w Szachach FIDE 1996 i Mistrzostwach Świata w Szachach PCA 1995.

Rozłam PCA z FIDE został ostatecznie zażegnany podczas Mistrzostw Świata w 2006 r., w meczu reintegracyjnym pomiędzy klasycznym Mistrzem Świata Władimirem Kramnikiem z Rosji a Mistrzem Świata FIDE z 2005 r. Weselinem Topałowem z Bułgarii. Mecz ten, rozegrany w Eliście (stolica republiki Kałmucji w Rosji) w dniach 23 września – 13 października 2006 r. zunifikował dwa tytuły mistrza świata i wyłonił niekwestionowanego mistrza świata po 13 latach podziału. Po dogrywce mecz zakończył się wynikiem 8½–7½ dla Władimira Kramnika.

Mistrzostwa Świata FIDE w Szachach 2001/2002

W 1997 roku FIDE wprowadziła system pucharowy turniejów o mistrzostwo świata. Rusłan Ponomariow zwyciężył w czwartym z pięciu turniejów rozegranych tym systemem. W dniach 27 listopada – 14 grudnia 2001 rozegrano w Moskwie pierwszych sześć rund turnieju, a mecz finałowy o tytuł Mistrza Świata FIDE w dniach 16–25 stycznia 2002. W turnieju uczestniczyło 128 zawodników. W Mistrzostwach Świata FIDE nie uczestniczyli dwaj najsilniejsi wówczas szachiści, Garri Kasparow i Władimir Kramnik. Zawodnicy rozgrywali ze sobą po dwie partie klasyczne (w półfinałach po 4, a w finale – 8), następnie – w przypadku wyniku remisowego – pojedynek dwupartiowy tempem 2 gry po 20 minut +10 sekund na ruch, po nim zaś – w razie konieczności – jeszcze jeden tempem 2 gry pięciominutowe +10 sekund na ruch. Jeśli po tych partiach wynik wciąż był remisowy, rozgrywano jedną decydującą partię (tzw. armagedon) tempem błyskawicznym (białe mają 6 minut, czarne 5 minut, w przypadku remisu kwalifikuje się gracz z czarnymi figurami). Do finału zakwalifikowali się dwaj zawodnicy ukraińscy, z których Wasyl Iwanczuk zaliczał się do faworytów turnieju, a awans 18-letniego Ponomariowa stanowił wielką niespodziankę.

Wyniki finału Mistrzostw Świata FIDE 2002

	Ranking	1	2	3	4	5	6	7	Razem
Rusłan Ponomariow	2684	1	½	½	½	1	½	½	4½
Wasyl Iwanczuk	2731	0	½	½	½	0	½	½	2½

W finale turnieju faworyzowany Wasilij Iwanczuk nie wytrzymał presji i praktyczne bez walki przegrał całe spotkanie 2½ – 4½, ulegając w pierwszej i piątej partii, nie wygrywając żadnej. Tym samym osiemnastoletni Rusłan Ponomariow został najmłodszym Mistrzem Świata w historii szachów (**2**).

2. Rusłan Ponomariow po zdobyciu tytułu Mistrza Świata FIDE, źródło: https://tiny.pl/pw78qnvm

eprasa.pl a5e034b94a

We wrześniu 2003 roku planowane było rozegranie w Jałcie czternastopartiowego meczu Ponomariowa z Kasparowem, którego zwycięzca miałby zagrać ze zwycięzcą meczu między Władimirem Kramnikiem i Péterem Lékó w ramach tzw. Porozumienia Praskiego mającego na celu zjednoczenie Mistrzostw Świata w Szachach. Jednakże zostało to odwołane przez FIDE z powodu niepodpisania kontraktu przez Ponomariowa, który zarzucał brak równości w kontrakcie dla obu pretendentów. Ponomariow pozostał mistrzem FIDE do roku 2004, kiedy zwyciężył uzbecki szachista Rustam Kasimdżanow w kolejnym turnieju pucharowym Mistrzostw Świata FIDE. W Mistrzostwach Świata FIDE systemem pucharowym, rozgrywanych w Libii, Kasimdżanow sprawił wielką niespodziankę, eliminując wyżej notowanych arcymistrzów: Wasyla Iwanczuka, Aleksandra Griszczuka i Weselina Topałowa, by w finale w dogrywkach, granych przyspieszonym tempem gry, pokonać angielskiego Arcymistrza Michaela Adamsa.

11 października 2003 roku Mistrz Świata Rusłan Ponomariow, podczas drużynowych Mistrzostw Europy w Płowdiwie został pierwszym arcymistrzem zdyskwalifikowanym za używanie telefonu komórkowego podczas rozgrywek. Zdarzyło się to podczas partii z Jewgienijem Agrestem, w której Ponomariow wbrew regulaminowi zapomniał wyłączyć telefon. Okazało się, że zadzwoniła do niego jego matka z urodzinowymi życzeniami.

W 2005 roku Ponomariow awansował do finału Pucharu Świata w Chanty-Mansyjsku, w którym przegrał z ormiańskim szachistą Lewonem Aronianem. Rusłan Ponomariow siedmiokrotnie reprezentował Ukrainę na olimpiadach szachowych. W 2004 i 2010 zdobył złoty medal olimpijski wspólnie z drużyną, a indywidualnie zdobył złoty medal w 2000 za najlepszy wynik na II szachownicy.

W latach 2001 i 2005 uczestniczył w drużynowych mistrzostwach świata. W 2001 roku zdobył złoty medal drużynowy i złoty indywidualnie, grając na II szachownicy, a w 2005 roku złoty indywidualnie, grając też na II szachownicy. W czerwcu 2011 roku wygrał w Kijowie 80. Mistrzostwa Ukrainy w Szachach z wynikiem 8½/11. Najwyższy ranking w dotychczasowej karierze osiągnął 1 lipca 2011, z wynikiem 2764 zajmował wówczas 10. miejsce na światowej liście FIDE.

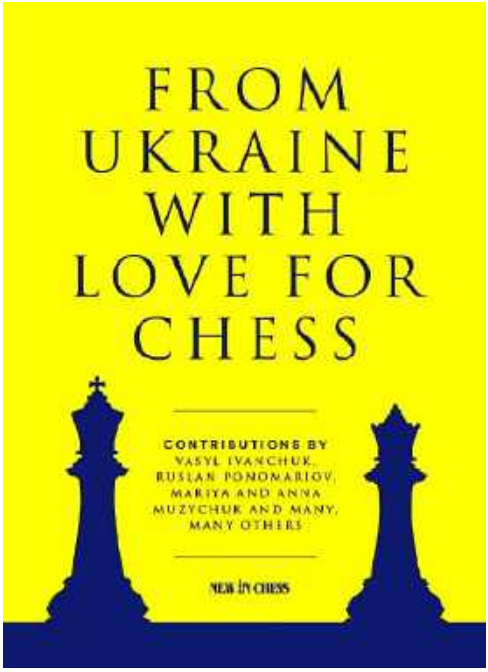
W ciągu sześciu lat od zdobycia mistrzostwa świata Ponomariow uzyskał dyplomy ukończenia studiów wyższych w Instytucie Prawa w Kramatorsku i w Kijowskim Państwowym Uniwersytecie Wychowania Fizycznego. Ponomariow mieszka w Bilbao w Hiszpanii, jest żonaty z Inés

3. Rusłan Ponomariow ze swoją żoną, źródło: https://tiny.pl/7b0z49-d

4. Rusłan Ponomariow (2017) źródło: https://tiny.pl/01jxg8ww

5. Rusłan Ponomariow (2021) źródło: https://tiny.pl/d7-zgg4f

eprasa.pl a5e034b94a



6. Książka „From Ukraine With Love For Chess" źródło: https://tiny.pl/7d-y0xnt

Goni, hiszpańską tłumaczką, która oprócz hiszpańskiego włada językiem angielskim, francuskim i baskijskim. Mają 8-letniego syna Jarosława (**3**).

Rusłan Ponomariow (**4**, **5**) za swoje osiągnięcia szachowe i znaczący wkład we wzmocnienie międzynarodowego autorytetu sportowego Ukrainy został odznaczony m.in. Orderem Księcia Jarosława Mądrego i Orderem „Za zasługi" III klasy.

W 2022 roku ukazała się książka „From Ukraine With Love For Chess" (**6**), napisana przez najsilniejszych ukraińskich szachistów. Opisali w niej swoje najlepsze lub jedne z najlepszych partii, a tym samym połączyli siły, aby pomóc Ukrainie i Ukraińcom, ponieważ cały dochód z tej książki trafia do ukraińskich organizacji charytatywnych. Znaczący wkład w jej wydanie mieli Rusłan Ponomariow, Wasyl Iwanczuk i siostry Muzyczuk.

A oto pierwsza z 7 rozegranych finałowych partii w meczu o tytuł Mistrza Świata FIDE.

10. Rusłan Ponomariow – Wasilij Iwanczuk, pozycja, w której czarne poddały się

Rusłan Ponomariow – Wasyl Iwanczuk

Mistrzostwa Świata FIDE, Moskwa 16.01.2002 r., 1 runda finału.

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Sc3 Sf6 4. Gg5 d:e4 5. S:e4 Ge7 6. G:f6 G:f6 7. Sf3 O-O 8. Hd2 Ge7 9. O-O-O Hd5 Po długiej roszadzie Iwanczuk mógł kontynuować standardowe rozwinięcie 9…Sd7 z następnym 10. b6 i 11…Gb7 **10. Sc3 Ha5 11. a3 Sd7 12. Kb1 Hb6 13. He3 Sf6 14. Se5** (diagram **7**) **14…Wd8?** Błąd, można było grać np. 14…Sd5 15. Hf3 S:c3+ 16. H:c3 c5 17. d:c5 H:c5 18. H:c5 G:c5 z równymi szansami. Inną możliwością było np. 14…c5 15. Sc4 Hc7 16. He5 H:e5 17.d:e5 Sg4 też z wyrównaną pozycją **15. Gc4 Gd7 16. Gb3 Ge8 17. Whe1 Gf8 18. g4 Sd5** Po 18…a5 białe mogły grać 19. g5 Sd7 20. Sg4 a po 18…Sd7 19. Sc4 Ha6 20. d5 W obu przypadkach białe zachowywałyby również przewagę pozycyjną **19. Hf3** (diagram **8**) **19…c6?** Decydujący błąd czarnych. Lepsze było 19…S:c3+ 20. H:c3 a5 21. He3 a4 22. Ga2 f6 23. Sf3 Gf7 z niewielką przewagą białych **20. Se4** Białe rozpoczynają decydujący atak **20…Hc7 21. c4 Se7** (diagram **9**) **22. Sg5 Sc8 23. c5** (diagram **10**) **1-0** Czarne poddały się, ponieważ nie ma obrony przed podwójną groźbą 24. S:e6 i 24. Sg:f7. Mogło jeszcze nastąpić np. 23…Wd5 24. Hh3 h6 25. S:e6 f:e6 26. g5 h5 27. G:d5 e:d5 28. g6 Se7 29. H:h5. ■

Dokończenie na stronie 72

7. Rusłan Ponomariow – Wasilij Iwanczuk, pozycja po 14. Se5

8. Rusłan Ponomariow – Wasilij Iwanczuk, pozycja po 19. Hf3

9. Rusłan Ponomariow – Wasilij Iwanczuk, pozycja po 21...Se7

eprasa.pl a5e034b94a

Michał Szurek tak mówi o sobie: „Urodzony w 1946. Ukończyłem UW w 1968 roku i od tego czasu tam pracuję na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki. Specjalność naukowa: geometria algebraiczna. Ostatnio zajmowałem się wiązkami wektorowymi. Co to jest wiązka wektorowa? No, trzeba wektory mocno powiązać sznurkiem i już mamy wiązkę.
Do „Młodego Technika" zaciągnął mnie siłą kolega fizyk, Antoni Sym (przyznaję, powinien mieć z tego powodu tantiemy od moich honorariów autorskich). Napisałem kilka artykułów, a potem zostałem i od 1978 roku co miesiąc możecie Państwo czytać, co też myślę o matematyce.
Lubię góry i mimo nadwagi staram się chodzić. Uważam, że najważniejsi są nauczyciele.
Polityków, niezależnie od opcji, jaką prezentują, trzymałbym w pilnie strzeżonym miejscu, żeby nie mogli uciec. Karmił raz dziennie.
Lubi mnie jeden pies z Tulec, rasy beagle".

Niels Henrik Abel i jego nagroda

W bieżącym, 2024 roku, Nagrodę Abela w matematyce otrzymał Francuz Michel Talagrand z Uniwersytetu Paris-Saclay. Jest to interesujące również dlatego, że wiąże się trochę z dużym osiągnięciem dwóch polskich matematyków, Witolda Bednorza i Rafała Latały z Uniwersytetu Warszawskiego. Udowodnili oni – zresztą już 10 lat temu, ale teraz jest dobra okazja, żeby o tym napisać – tzw. hipotezę Bernoullego, za którą Talagrand wyznaczył nagrodę 5000 USD, bowiem on nie tylko otrzymuje nagrody, ale i wyznacza. „Stań się bogaty, rozwiązując moje problemy" – pisze na swoim portalu.

Tyle suchej informacji. Po kolei o wszystkim. Zacznę od nagród za rozwiązywanie zadań. W czasach studenckich chodziłem na seminarium Stanisława Mazura, jednego z najwybitniejszych matematyków polskich lat trzydziestych. Opowiadał, że wraz z kolegami dawali sobie zadania matematyczne, nagrodą za rozwiązanie była butelka wina. „I wiecie państwo, na początku dawaliśmy sobie nawet trudne zadania, ale potem coraz łatwiejsze". Ten sam Stanisław Mazur wyznaczył w 1936 roku za rozwiązanie już naprawdę trudnego problemu… żywą gęś. Problem rozwiązał 30-letni Szwed, Per Henrik Enflo, w 1972 roku. Przyjechał do Warszawy, gęś odebrał. Szkoda, że gęś nie doczekała kameralnej uroczystości następnego dnia wieczorem.

I jeszcze jedno wspomnienie. Profesor Andrzej Białynicki-Birula (1935–2021), od którego wiele się nauczyłem, też nagradzał nas za rozwiązania trudnych zadań, z tym że nagrody były skromniejsze: jeden orzech laskowy, za trudniejsze zadanie jeden orzech włoski – a kiedyś zdarzyła się tabliczka czekolady. Nie pamiętam, czy ktoś ją zdobył.

Ale do rzeczy, czyli do matematyki. Niewielu Czytelnikom powie coś nazwisko Abel. Nie, nie chodzi o nieszczęśliwego młodzieńca, stanowiącego wtedy jedną czwartą ludzkości, zabitego przez własnego brata, Kaina. Mam na myśli matematyka norweskiego, Nielsa Henrika Abela (1802–1829) i nagrodę jego imienia. Wręczenie odbywa się ze stosowną pompą, w obecności króla. Nagroda ta rekompensuje matematykom pominięcie ich przez Alfreda Nobla w tej najważniejszej światowej nagrodzie naukowej. Co prawda matematycy bardziej cenią tak zwany medal Fieldsa, to jednak z medalem tym wiąże się tylko 15 tysięcy (nie milionów, tysięcy!) dolarów kanadyjskich, podczas gdy zdobywcy Nagrody Abela wsuwa się do kieszeni czek na 7,5 miliona koron norweskich (około 650 000 euro). Nobliści dostają 8 milionów SEK, czyli jakieś 865 tysięcy euro, mniej niż tenisiści za wygranie dużego turnieju. Jest kilka prawdopodobnych powodów, dla których Alfred Nobel nie uwzględnił matematyków jako ewentualnych biorców nagrody. Najprawdopodobniej Nobel nie zaliczył matematyki

eprasa.pl a5e034b94a

do pól działalności ludzkiej, przynoszących społeczeństwom największe korzyści. Może zresztą nie bez podstawy – korzyści, jakie mamy z odkryć matematycznych, ujawniają się na ogół po bardzo wielu latach i wtedy rozmywa się, kto jest naprawdę sprawcą. Jak wymierzyć twórcze rozwinięcie?

Kim był Niels Henrik Abel i czym się wsławił? Choć genialny, zmarł na gruźlicę w wieku zaledwie 27 lat. Z czego zdążył zaistnieć na stałe w matematyce? No cóż, każdy matematyk wie, czym jest *grupa abelowa* i co to są *całki Abela.* Ale nie o tym – omówię coś prostszego.

Otóż w szkole uczymy się rozwiązywać równania; najpierw pierwszego stopnia, potem kwadratowe i niekiedy sześcienne. Sześcienne – czyli trzeciego stopnia. Po trzecim stopniu idzie czwarty. Już 400 lat temu uczeni włoscy dawali sobie radę z takim równaniem, choćby i wyglądającym tak niewinnie

$$x^4 + 4x + 2 = 0$$

a którego jednym z pierwiastków jest

$$x = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{3}\sqrt[3]{216 - 24\sqrt{57}} + \frac{2\sqrt[3]{9+\sqrt{57}}}{3^{2/3}}} - \frac{\sqrt{-2\sqrt[3]{9-\sqrt{57}} - 2\sqrt[3]{9+\sqrt{57}} + 12\sqrt{\frac{2}{\sqrt[3]{9-\sqrt{57}}+\sqrt[3]{9+\sqrt{57}}}}}}{2\sqrt[3]{3}}$$

Tak, to umieli uczeni już w XVI wieku. Nietrudno zgadnąć, że wzięto się za równania wyższych stopni. I… nic. Przez dwieście lat nikomu się nie udawało. Nie udało się również Nielsowi Abelowi. I wtedy zrozumiał on, że… może w ogóle się nie da? Że można udowodnić, że się nie da! Ściślej: nie da się zapisać rozwiązania tego równania w prosty sposób, to znaczy za pomocą czterech podstawowych działań arytmetycznych i wyciągania pierwiastka. I tak właśnie jest. To było pierwsze od 2000 lat (!) rozumowanie tego typu: coś się nie da udowodnić, czegoś się nie da zrobić. Na takie dowody monopol ma matematyka – nauki praktyczne coraz to łamią kolejne bariery. W 1888 roku przewodniczący Komisji Patentowej USA oświadczył, że „niewielu wynalazków należy się spodziewać w przyszłości, ponieważ prawie wszystko zostało już wynalezione" („everything has been invented"). Dziś trudno się nam nawet z tego śmiać… A w matematyce – raz dowiedzione, przepadło. Nie da się i już.

Muszę tu wyjaśnić istotną sprawę. Nie jest tak, że równania stopnia piątego *nie da* się rozwiązać. Da się – metod jest wiele. Chodzi o to, że liczba, która jest pierwiastkiem, choćby i takiego równania:

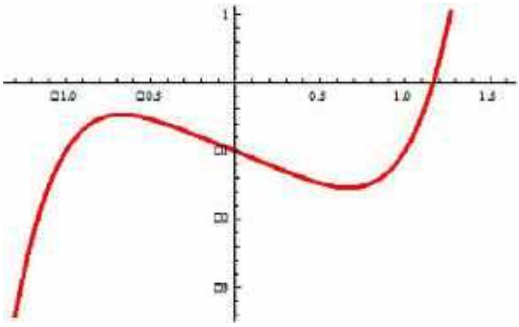
$$x^5 - x - 1 = 0$$

nie da się zapisać za pomocą czterech podstawowych działań arytmetycznych i wyciągania pierwiastka (dowolnego stopnia). Wielomian

$$f(x) = x^5 - x - 1$$

ma ładny wykres, miejsce zerowe to punkty, w których wykres przecina oś x. Mogę sobie obliczyć to z dowolną dokładnością, np.

$\{x \to 1.1673039782614187398479543844587169587612152099609 4\}$



Funkcja $f(x) = x^5 - x - 1$

ale nie znajdę wzoru, choćby dziesięć razy bardziej skomplikowanego niż ten widoczny powyżej dla równania czwartego stopnia. „Nie znajdę" go, nie ma. Abel udowodnił, że nie ma.

Autopoprawka. W historii nauki zdarza się, że ktoś coś odkrył – a potem okazuje się, że ktoś to odkrył wcześniej, tylko nie zostało to zauważone, a może nie było tak dobrze opracowane i nagłośnione. Dziś uważamy, że odkrycie, o którym wspominam, można też przypisać włoskiemu… lekarzowi (i uczonemu Paolo Ruffiniemu), a także i Ewarystowi Galois, zabitemu w pojedynku 21-latkowi, który spisał swoje odkrycia w noc przed tym fatalnym dla siebie dniem. W czasach mojej młodości popularna była książka wybitnego fizyka polskiego, współpracownika Alberta Einsteina, o Ewaryście Galois: „Wybrańcy bogów".

Abel i Galois, jako „wybrańcy bogów", zmarli przed trzydziestką, niedoceniani przez współczesnych. Niels Abel jest jednym z niewielu) matematyków norweskich o szerokiej sławie (właściwie dwóch, drugi to Sophus Lie, 1842–1899). Nazwiska nie brzmią skandynawsko, ale obydwaj byli rdzennymi Norwegami.

Norwegowie są skłóceni ze Szwedami. To się zdarza wśród sąsiadujących narodów. Jednym z motywów ustanowienia Nagrody imienia Abela przez Norwegów była właśnie chęć pokazania rodakom Alfreda Nobla: o proszę, my nie gorsi.

Tyle o Nielsie Henriku Abelu. Teraz o tym, co robił Michel Tallagrad. Nie da się tego w prosty sposób

eprasa.pl a5e034b94a

opisać, ale spróbuję. Jest to probalistyka, czyli rachunek prawdopodobieństwa – i procesy stochastyczne, czyli właśnie zjawiska, w których dużą rolę gra przypadek. Podam przykład takiego procesu, z własnych doświadczeń turystycznych. Niedaleko Warszawy jest Puszcza Kampinoska. W niej drogi i ścieżki, jak to w lesie. Bawiłem się kiedyś tak. Wyruszałem na spacer, dochodziłem do rozwidlenia i rzucałem monetę. Orzeł = idę w lewo. Reszka = idę w prawo. Uff, bywało, że kręciłem się wokół jednego zagajnika. Ale to jest dobry przykład procesu stochastycznego.

Teraz o samym prawdopodobieństwie. Dla niektórych Czytelników to była (będzie?) zmora na lekcjach matematyki. Nie dziwię się. To trudny kawałek. Niewiele jest pojęć matematycznych tak fałszywie pojmowanych i tak źle uczonych w szkole jak prawdopodobieństwo. O przyczynach tego dyskutują dydaktycy. Ja tylko wspomnę, że jeszcze 100 lat temu rachunek prawdopodobieństwa nie był zaliczany do matematyki – lecz do fizyki.

Zastanówmy się nad *rachunkiem szans*, tak ważnym dla banków, towarzystw ubezpieczeniowych i firm prowadzących gry liczbowe, jak ważny jest rachunek całkowy dla inżyniera. Chociaż probabilistyka była stosowana od 200 lat z okładem, uzyskała solidne matematyczne podstawy dopiero w latach trzydziestych XX wieku. W rachunku prawdopodobieństwa często używamy bowiem tak niejasnych i nieostrych terminów jak *prawie na pewno* czy *około* i jeżeli chcemy zaliczyć go do matematyki, musimy nawet i takim pojęciom nadać precyzyjne i jednoznaczne (czyli matematyczne) znaczenie. Może właśnie dlatego matematyczne podstawy teorii prawdopodobieństwa są trudne.

Co to jest przypadek? Co to jest szansa? Jak bardzo prawdopodobne jest jakieś zdarzenie? Takie pytania mogą przychodzić do głowy codziennie, ale na ogół nie zaprzątamy nimi sobie zanadto głowy, bo każdy intuicyjnie wyczuwa, o co chodzi.

O tym, która drużyna zaczyna mecz piłkarski, decyduje los. Rzucona przez sędziego moneta może upaść na reszkę albo na orła. Wynik rzutu wskazuje, komu przypadnie piłka – a raczej, kto wybiera „boisko czy piłka". To jest sprawiedliwe losowanie, bo moneta „równie często" pada reszką, jak i orłem do góry.

Co to jednak znaczy „równie często"? Jeżeli na sto rzutów monetą, otrzymamy 51 reszek i 49 orłów, nie uznamy tego za coś podejrzanego. „Mieści się w granicach normy" – powiemy. Ale odchylenie 70:30 uznamy już – słusznie – za niezwykłe, choć niesłychanie rzadko może się to zdarzyć i przy uczciwym rzucaniu. Odwrotnie, jeżeli przy dziesięciu tysiącach rzutów wypadłoby 5000 reszek i 5000 orłów, podejrzewalibyśmy, że taka precyzja jest wynikiem jakiejś manipulacji. Może ktoś pamięta, ze kilkanaście lat temu w grze losowej w Bułgarii w dwóch kolejnych tygodniach wylosowano dokładnie te same liczby?

Nie potrzeba się uczyć matematyki, żeby wiedzieć, że prawdopodobieństwo wyrzucenia orła przy rzucie monetą jest równe 1/2, czyli 50%, *fifty-fifty*. Kostka do gry może pokazać jedną z liczb od 1 do 6 i mamy jednakowe szanse na każdą z nich. Losowo wyciągnięta karta z talii do brydża może być asem – *z prawdopodobieństwem* 1/13, a to dlatego, że wszystkich kart jest 52, wśród nich 4 asy, no a 52:4=13. Możemy się spodziewać, że jeżeli automat będzie tasował karty i wyciągał losowo jedną, zapisywał, jaka ona jest, wkładał z powrotem do talii, tasował, wyciągał następną i tak dalej, to po bardzo długiej serii takich doświadczeń „prawie na pewno" około 1/13 to będą asy. Ujmuje to ściśle *prawo wielkich liczb*, które możemy sformułować mniej więcej tak: rzeczywisty rozkład wyników serii doświadczeń losowych jest tym bliższy idealnemu, teoretycznemu, im dłuższa jest seria. Dlatego właściciele sieci kasyn, Totolotka i wszelkich innych gier losowych mogą spać spokojnie. Matematyka zapewnia im stały przypływ gotówki. Bywają gorsze dni: ktoś gdzieś trafi w numer, wybierze wygrywającą szóstkę liczb, może nawet rozbije bank w jakimś małym kasynie i nie znaczy to, że następnego dnia wszystkim będzie źle iść, żeby się straty wyrównały, tylko że... jakoś to będzie. Prędzej czy później dobra passa grających się skończy... *prawie na pewno*: z taką samą pewnością, jak to, że nie zginiemy jutro od upadku meteorytu. Prawo wielkich liczb należy do matematyki, tak jak i twierdzenie Pitagorasa.

Jeżeli rzucamy monetą 10 razy, to prawdopodobieństwo, że liczba orłów będzie 4, 5 lub 6, jest w przybliżeniu równe 0,66. Dla 100 rzutów prawdopodobieństwo, że otrzymamy nie mniej niż 40, a nie więcej niż 60 rzutów, jest już równe około 0,9648, a gdybyśmy rzucili tysiąc razy i wypadło mniej niż 400 000 albo więcej niż 600 000 orłów, bylibyśmy świadkami zjawiska, którego teoretyczne szanse są poniżej jednego do miliarda. Im więcej prób, tym dokładniejszy jest rachunek – wyjaśnia właśnie prawo wielkich liczb.

Rachunek prawdopodobieństwa wyjaśnia też, kiedy mamy prawo *podejrzewać* – ale tylko podejrzewać – że *coś jest nie tak*, że tych zbiegów okoliczności jest za dużo. Szansa, że na 10000 rzutów moneta padnie na reszkę dokładnie 5000 razy, wynosi tylko osiem promil, czyli 1 do 125, a że na 100 rzutów liczba reszek będzie mniejsza niż trzydzieści, jest równa około 0,000016, szesnaście do miliona. Rzucanie monetą bardzo dobrze ilustruje nieubłagalność prawa wielkich liczb: choć nie sposób przewidzieć wyniku pojedynczego rzutu, to nie ma ucieczki od żelaznych reguł rządzących prawdopodobieństwem.

eprasa.pl a5e034b94a

Witold Bednorz i Rafał Latała zajęli się teorią schematu Bernoullego. W bardzo uproszczonej wersji spotykamy się z tym w szkole średniej. Znów rzucamy monetą, ale wiele razy. Za każdym rzutem: albo orzeł, albo reszka. Zero albo jeden. Plus albo minus. Jaki będzie „ostateczny wynik". To znaczy, jakie jest prawdopodobieństwo, że na 100 rzutów będzie tyle a tyle orłów? To jest materiał ostatniej klasy szkoły średniej – nietrudny. Maturzyści 2025: pamiętajcie o schemacie Bernoullego.

Znacznie trudniej jest, gdy mamy nie tylko binarną, zero-jedynkową sytuację. Czy da się nad tym zapanować? Otóż Bednorz i Latała pokazali, że się da. Zastosowania takiej matematyki w analizie finansowej były znane już wcześniej. Odkrycie polskich matematyków ulepsza te narzędzia finansistów.

Można to zrozumieć na przykładzie VaR. Nie, nie jest to znany ze sportu VAR (video assistant referee, wideorejestracja), tylko Value at Risk – ryzyko inwestycyjne. Wyobraźmy sobie, że zastanawiamy się, w co zainwestować nasz ciężko (albo i lekko, czego wszystkim życzę) zarobiony milion złotych, dolarów czy euro. Mamy wiele możliwości. Każda daje pewien zysk, ale obarczona jest pewnym ryzykiem. W przypadku plajty możemy nawet nie tylko stracić włożone pieniądze, ale stracić jeszcze więcej – na przykład, gdy użyczymy własnych maszyn, które zostaną zniszczone, albo stracimy rozczarowanych niepowodzeniem dobrych fachowców, albo – co oczywiście najgorsze – reputację. Wszystko jest płynne, zmienne, niepewne. Jakie pytania sobie stawiamy? Główne pytanie to oczywiście: jak skonstruować „portfel", żeby zmaksymalizować zysk z maksymalnym prawdopodobieństwem? Ale samo to pytanie ma dwie strony: czy bardziej zależy nam na bezpieczeństwie, czy na wielkości zysku. Gdy drużyna piłki ręcznej albo hokeja przegrywa na minutę przed końcem jedną bramką, to wycofuje bramkarza, przedkładając ryzyko nad bezpieczeństwo. Ale kolarz w wyścigu przełajowym, jadący z dużą przewagą na ostatniej rundzie, skupi się na bezpieczeństwie. To jasne i zrozumiale.

Możemy stawiać wiele innych pytań. Może pamiętacie, drodzy Czytelnicy, skecz „Sęk"? W nim Beniek Rappaport (Edward Dziewoński) namawia Kubę Goldberga (Wiesław Michnikowski) do pewnej operacji finansowej. Obudzony w nocy Kuba od razu zadaje sensowne pytanie: „ile można stracić?". Na zachętę Beńka („ty pytaj, ile można zarobić?") odpowiada rzeczowo, ze stosownym akcentem: „ile trzeba mieć w razie się straci?".

I to jest następne pytanie: oszacować, z jakim prawdopodobieństwem stracimy tyle a tyle. I wreszcie pytanie niemal metafizyczne: ile warte są te wszystkie wyliczenia? Czyli: obliczyć prawdopodobieństwo, że prawdopodobieństwo wynosi tyle a tyle.

***

W świecie naukowym o randze odkrycia najczęściej decyduje ranga czasopisma, w którym praca zostaje opublikowana. Działa tu oczywiście sprzężenie zwrotne: najlepsze czasopisma są dlatego najlepsze, że wysyłają tam prace najlepsi uczeni – na lokalną skalę jest przecież podobnie i z reputacją szkół. Tak czy owak „Annals of Matematics", (tom 180, rok 2014), gdzie została opublikowana praca Bednorza i Latały, to jedno z najlepszych czasopism.

Na zakończenie jeszcze jedna ważna uwaga. Bednorz i Latała nie dali odpowiedzi na te pytania. Pewnie byliby zdziwieni, że w ten sposób opisuję ich odkrycie. Zajmowali się tylko matematyką, która *między innymi* może odpowiedzieć i na takie pytania. ■

Dokończenie ze strony 68

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1
11. Samuel Loyd, Musical World 1859
Mat w 2 posunięciach

Zadanie 2
12. Samuel Loyd, La Strategie 1867
Mat w 2 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 9/2024

Zadanie 1
Dawid Przepiórka, Akademisches Monatsheft für Schach 1903
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Gh4! z groźbą 2. Hh8#
1...K:d4 2. Gf6#, 1...b6,b5 2. Sc6#, 1...Ge8 2. S4f3#, 1...S:d4 2. f4#

Zadanie 2
Dawid Przepiórka, Western Daily Mercury 1908
Mat w 2 posunięciach
Rozwiązanie: 1. Hh8! z groźbą 2. Hh1#
1...Hg3+ 2. Gg7#, 1...S:d2 2. G:d2#, 1...e:d2 2. G:d2#, 1...Hh2 2. Gg7#

eprasa.pl a5e034b94a

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian. Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji. „**Pomysły**" nie są wołaniem na puszczy! Komentujemy, oceniamy i staramy się wyrazić nasz szczery podziw i uznanie dla pomysłowości Czytelników. Gorąco zachęcamy wszystkich do prezentowania swoich koncepcji, również tych najbardziej zwariowanych! Wszystkie mają wartość, nawet te z pozoru niedorzeczne, bo ich krytyka może stać się twórczym zaczynem czegoś ciekawego! **A oto plon ostatniego miesiąca:**

Pomysł miesiąca 10/2024

Pomysł sięgnięcia i wykorzystania w praktyce prądów elektrycznych generowanych w naturze, nie tylko przez węgorze, jest wart uwagi. Do przezwyciężenia wciąż jest sporo przeszkód natury technicznej, ale rzecz cała ma nomen omen potencjał.

Autorem pomysłu jest Marek Wójtowicz

1 **Stanisław Nawrocki** – jest miłośnikiem tenisa ziemnego, sam gra i oglądał pilnie mecze, rozgrywane w ramach olimpiady w Paryżu. Uważa, że współczesne technologie informatyczne powinny pozwolić na uzupełnienie transmisji telewizyjnej o pokazywanie w czasie rzeczywistym „śladu" piłeczki w powietrzu po jej odbiciu rakietą. Wiadomo, że prędkość piłeczki tenisowej może osiągać nawet ponad 200 km/h. W rezultacie w telewizji widzimy „taniec" tenisistów, ale nie bardzo widzimy piłeczkę. Utrudnia to ocenę gry i zmniejsza przyjemność oglądania gry mistrzów.

Szczera prawda! Wszystko zależy w dużym stopniu od oświetlenia, ale koncepcja Stanisława bardzo uatrakcyjniłaby oglądanie meczów w telewizji. To się powinno dać zrobić.

2 **Jerzy Dukalski** – proponuje zmiany w regulaminie rozgrywania pojedynków damskiego boksu. W dzisiejszych czasach, gdy Unia lansuje teorię ok. 56 płci, nigdy nie wiadomo, z kim będzie walczyć „prawdziwa" kobieta. Jerzy proponuje, żeby dla potrzeb boksu wyposażyć rękawice w czujniki siły uderzenia i gdy ta siła będzie odbiegać od normy, oznaczałoby to, że zawodniczka jest prawdopodobnie mężczyzną i należy ją/go wycofać z rywalizacji z kobietami.

Każda realizacja „czegokolwiek" na wielką skalę, zgodnie z prawami statystyki, musi prowadzić do pewnego odsetka realizacji niestandardowych tego „czegoś". W rezultacie tak jak zdarza się czterolistna koniczyna, cielę o sześciu nogach lub dwóch głowach, bliźnięta syjamskie, tak muszą zdarzać się niestandardowi/we przedstawiciele/lki w obrębie płci. Są to jednak ludzie i jako członkom społeczności, w której żyją, należą im się prawa takie, jak wszystkim innym członkom tej społeczności. Jednakże sport to inna sprawa i tu musi działać zasada fair play, wykluczająca uprzywilejowaną pozycję z innych niż sportowe względów. Dlatego pomysł Jerzego uważamy za dobry, wart wylansowania.

3 **Anna Wielogórska** – ma dziadka, który dla podtrzymania zdrowia stosuje różne suplementy np. witaminę D3, koenzym Q10 inne. Dziadek zauważył, że witamina D3 jest bardzo różnej jakości, w zależności od producenta, różnice są bardzo duże! Kupiony kiedyś koenzym Q10 zaniepokoił dziadka i korzystając ze znajomego laboranta, poprosił o zbadanie tego preparatu. Okazało się, że było w nim wiele składników, prócz koenzymu Q10! Powinno się powołać instytucję, która badałaby preparaty i naklejając banderole, dawała gwarancję, że preparat jest tym, co widnieje na opakowaniu.

Teoretycznie mamy w Polsce Narodowy Instytut Leków, ale podpadł on parę lat temu za ekspertyzę opracowaną przez dwie utytułowane panie, które trawę pszeniczną uznały za lek (bo zawiera chlorofil!!!) i na tej podstawie zamknięto sklep, który tę trawę miał w swojej ofercie, nie mając zgody na handel lekami. Potrzebny jest instytut zajmujący się jakością leków rodzimej produkcji i importowanych. Zbyt wiele mamy na rynku podróbek i oczywistych fałszerstw.

4 **Zbigniew Rogowski** – wpadł na pomysł mocno oryginalny. Otóż będąc kiedyś w wiejskiej kuźni, zasłuchał się w dźwięczne tony młota, którym walił w kowadło pomocnik kowala. Zbigniew proponuje wykonanie serii kowadeł o różnej wysokości dźwięku, na których mogliby grać kowale jak na karylionie. Taka orkiestra kowali to byłaby rewelacja!

Obserwuje się znudzenie ludzkości i pęd do ciągłego poszukiwania czegoś nowego. Kto wie, może taki instrument kowadłowy zyskałby uznanie? Takie ogłoszenie w oknie filharmonii: Dzisiaj „Symfonia na 14 kowadeł i chór", to byłoby coś! A nawiasem mówiąc, w operze G. Verdiego „Trubadur", występuje chór Cyganów, na tle akompaniamentu dźwięku kowadeł. Na YouTubie można odtworzyć nagranie tej opery w wykonaniu Opery Krakowskiej, gdzie wyraźnie słychać metaliczny dźwięk kowadeł!

5 **Marek Wójtowicz** – słyszał o nowo odkrytym węgorzu elektrycznym, generującym napięcie do 860 V! Uważa, że bateria takich węgorzy to doskonałe źródło czystej energii. Trzeba tylko opracować system: jak je połączyć, unieruchomić, zapewniając dokarmianie.

To „tylko" to wzruszająca wiara we wszechmoc współczesnej techniki, ale kto wie, może jednak da się to jakoś „normalnie" zrobić? To byłoby rzeczywiście doskonałe źródło energii odnawialnej...

eprasa.pl a5e034b94a

Fizyka komputerowa to dziedzina, która pozwala na odkrywanie nowych metod analizy skomplikowanych zagadnień, takich jak na przykład problem trzech ciał. W tym wypadku nie mamy do czynienia z historią rodem z powieści Remigiusza Mroza, chociaż martwa materia i fizyka znajdują wspólne pole do dyskusji. Interesuje nas zagadnienie fizyki klasycznej, do którego rozwiązania użyto nietypowego podejścia, a mianowicie koncepcji „spaceru pijaka" – losowego procesu, który opisuje chaotyczny ruch. Dzięki zaawansowanym algorytmom komputerowym badacze wykorzystali ten model do stworzenia nowej metody numerycznej, pozwalającej na efektywne przewidywanie trajektorii trzech ciał w przestrzeni. Ta innowacyjna technika demonstruje, jak fizyka komputerowa potrafi przekształcać abstrakcyjne idee matematyczne w potężne narzędzia badawcze, otwierając drzwi do rozwiązań problemów, które do tej pory wydawały się nieosiągalne.

Fizyka komputerowa

Fizyka komputerowa to kierunek, który można studiować zarówno na uczelniach technicznych, jak i na uniwersytetach, a wybór wpływa na uzyskany tytuł – inżyniera lub licencjata. Studia te można kontynuować na poziomie magisterskim, co otwiera możliwość dalszego rozwijania wiedzy i umiejętności. Fizyka komputerowa to kierunek bogaty w teorie, ale równie silnie kładący nacisk na praktyczne zastosowania zdobytej wiedzy. Dostanie się na niego nie powinno sprawić większych problemów, ponieważ zainteresowanie jest stosunkowo małe. W procesie rekrutacyjnym uwzględniane są wyniki maturalne z matematyki, fizyki oraz informatyki, a osoby zdające te przedmioty na poziomie rozszerzonym mogą spać spokojnie. Choć sama kwalifikacja jest prosta, nauka będzie wymagająca. Fizyka komputerowa to kierunek interdyscyplinarny, który łączy fizykę teoretyczną, programowanie i matematykę obliczeniową. Jego celem jest przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów fizycznych z użyciem narzędzi komputerowych, takich jak symulacje numeryczne, modelowanie i analiza danych. Sukces wymaga od studentów systematyczności i zaangażowania, a najlepiej poradzą sobie ci, którzy programowali już w kołysce, a przed snem lubią utrwalać podstawy fizyki.

To kierunek idealny dla osób, które interesują się naturą, wszechświatem, mechaniką kwantową i komputerami. Połączenie tych dziedzin umożliwia głębsze zrozumienie zjawisk fizycznych i komputerowych narzędzi analitycznych. W trakcie nauki duży nacisk kładzie się na biegłość w programowaniu, szczególnie w takich językach jak Python, C++, Java czy MATLAB. Studenci rozwijają umiejętności analitycznego myślenia i rozwiązywania złożonych problemów, takich jak dynamika układów nieliniowych, co pozwala zrozumieć zjawisko chaosu. W programie studiów znajduje się szeroka gama przedmiotów, od fizyki doświadczalnej, przez teoretyczną, aż po fizykę atomów, cząstek, faz skondensowanych i jąder atomowych. Studenci muszą także zgłębić astronomię, chemię i matematykę, która dominuje na tym kierunku, stanowiąc kluczowy element większości przedmiotów. Równie istotna jest znajomość informatyki, w tym biegłość w obsłudze systemów operacyjnych, języków programowania oraz technik obliczeniowych i symulacyjnych. Każdy musi poznać systemy algebry symbolicznej, konfigurację i diagnostykę sprzętu komputerowego, a także zagadnienia związane ze sztuczną inteligencją i sieciami neuronowymi. Wiedza ta zdobywana jest głównie poprzez praktykę, podczas zajęć w laboratoriach i pracowniach komputerowych. Studenci pracują na ogromnych zbiorach danych z różnych dziedzin, w tym medycyny, socjologii, ekonomii, a także z laboratorium fizyki jądrowej w CERN pod Genewą. Praktyczne umiejętności obejmują obliczenia, symulacje oraz przygotowanie komputerów i sprzętu pomiarowego do przetwarzania wyników. Kluczowe w trakcie nauki jest rozwijanie umiejętności językowych – znajomość języka angielskiego jest obowiązkowa, a studenci powinni poszerzać zasób słownictwa z zakresu terminologii fizycznej i komputerowej, co jest niezbędne w dalszej karierze zawodowej.

Treści realizowane na fizyce komputerowej po brzegi wypełnione są programowaniem. Pojawia się zatem pytanie, po co zawracać sobie głowę fizyką, męczyć się na wyjątkowo trudnych studiach, gdy jest możliwość skończenia informatyki, która pozwala zdobyć podobne umiejętności i gwarantuje dobrze płatną

eprasa.pl a5e034b94a

pracę? Pomijając elementy zainteresowania fizyką samą w sobie i stawianymi przed sobą celami zawodowymi, warto zwrócić uwagę na kilka istotnych szczegółów, które w znacznym stopniu odróżniają te dwa kierunki. Fizyka komputerowa to kierunek interdyscyplinarny, który pozwala zintegrować wiele umiejętności i zainteresowań w jednej dziedzinie. Warto także pamiętać, że fizyka komputerowa koncentruje się na modelowaniu, symulacjach oraz analizie zjawisk fizycznych. Umożliwia to pracę nad realnymi problemami, takimi jak przewidywanie zmian klimatycznych, modelowanie procesów przemysłowych, projektowanie nowych materiałów czy nawet eksploracja kosmosu. Jest to zatem narzędzie do zrozumienia świata, co może być satysfakcjonujące i pozwala na pracę w projektach o dużym wpływie społecznym. Ponadto zdobycie tak szerokiego zakresu umiejętności technicznych sprzyja elastyczności w wyborze kariery zawodowej. Otwierają się drzwi do pracy w najbardziej innowacyjnych obszarach nauki i technologii, takich jak nanotechnologia, fizyka cząstek, astrofizyka czy sztuczna inteligencja, stosowana do modelowania złożonych systemów fizycznych. Kierunek ten stwarza możliwość do podjęcia zatrudnienia w bardziej specjalistycznych obszarach, które mogą być trudniejsze do osiągniecia dla osób z czysto informatycznym wykształceniem. Należy pamiętać, że informatyka koncentruje się głównie na tworzeniu oprogramowania i rozwoju systemów, podczas gdy fizyka komputerowa kładzie nacisk na zrozumienie, jak te systemy mogą być używane do symulacji i analizy rzeczywistego świata. W obliczu rosnącej liczny absolwentów informatyki, posiadanie unikalnej kombinacji umiejętności może dać przewagę na rynku pracy.

Ukończenie studiów to znaczący moment w życiu każdego studenta. To nie tylko zdobycie dyplomu, ale także otwarcie drzwi do dalszego rozwoju zawodowego. Dla absolwentów fizyki komputerowej perspektywa szybkiego znalezienia pracy jest bardzo realna, zwłaszcza że wielu z nich zaczyna pracować już na ostatnich latach studiów. Jednak, jak w przypadku innych kierunków, sukces na rynku pracy zależy od takich czynników, jak praktyczne umiejętności, doświadczenie, zaangażowanie w rozwój osobisty oraz zdolność do nawiązywania branżowych kontaktów. Głównym wyzwaniem dla absolwentów może być konkurencja ze strony inżynierów informatyki i matematyki. Mimo to, przyszłość rysuje się obiecująco, ponieważ umiejętności w zakresie analizy danych i programowania są obecnie bardzo cenione. Rynek pracy poszukuje specjalistów zdolnych do modelowania skomplikowanych zjawisk fizycznych za pomocą narzędzi komputerowych, co może stanowić istotną przewagę dla absolwentów tego kierunku. Fizyk komputerowy z silnym backgroundem programistycznym i zdolnościami do pracy nad złożonymi projektami, zwłaszcza w sektorach IT, finansowym lub badawczo-rozwojowym, może liczyć na atrakcyjne wynagrodzenie.

Fizyka komputerowa to kierunek dla prawdziwych pasjonatów, którzy nie boją się wyzwań. Studia te są niezwykle wymagające, a poziom nauki jest wysoki, co sprawia, że tylko najbardziej zdeterminowani i zaangażowani studenci mają szansę na sukces. Nauka na tym kierunku łączy skomplikowane teorie fizyczne z zaawansowanymi technikami programistycznymi, co wymaga od studentów ogromnej systematyczności i wytrwałości. Mimo trudności, jakie niesie ze sobą ten kierunek, perspektywy zawodowe są obiecujące. Absolwenci fizyki komputerowej mogą liczyć na satysfakcjonującą karierę w dynamicznie rozwijających się branżach, gdzie ich unikalne umiejętności są wysoko cenione. To droga dla tych, którzy są gotowi poświęcić się swojej pasji i dążyć do pracy nad najbardziej złożonymi problemami nauki i technologii. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl a5e034b94a

Zasady dynamiki Newtona, część 1
– co w nich trudnego?

W podstawie programowej przedmiotu fizyka treści nauczania dotyczące zasad dynamiki Newtona pojawiają się zarówno w szkole podstawowej, jak i ponadpodstawowej. Wydawałoby się zatem, że uczeń liceum lub technikum nie powinien mieć trudności z ich zrozumieniem oraz zastosowaniem w praktyce. Tymczasem okazuje się, że dynamika jest działem sprawiającym uczniom spore trudności.

Zasady dynamiki a podstawa programowa

W szkole podstawowej jako pierwsza powinna być wprowadzana trzecia zasada dynamiki, a uczeń ma się nią posługiwać w celu opisywania wzajemnych oddziaływań ciał. Dopiero w następnej kolejności wprowadzona zostaje pierwsza zasada dynamiki, a po niej druga.

W praktyce nic nie stoi na przeszkodzie, aby omawiać zasady dynamiki w tym porządku, ponieważ rozumiejąc, czym są siły wzajemnego oddziaływania i znając warunki ich równowagi, łatwiej określić, czy w konkretnej sytuacji siły działające na ciało równoważą się, czy też nie równoważą, a co za tym idzie – czy ciało porusza się z przyspieszeniem.

W szkole ponadpodstawowej uczeń powinien sprawnie posługiwać się zasadami dynamiki w celu wyjaśniania zachowania ciał oraz rozwiązywania zadań rachunkowych o zróżnicowanym stopniu trudności.

Odrobina historii

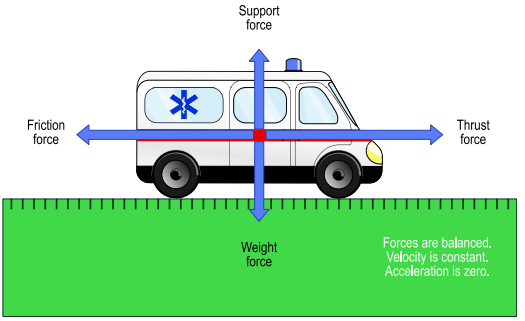
Do czasów Newtona opisywano ruch w ujęciu zaproponowanym przez Arystotelesa. Arystoteles zakładał, że każdy ruch ma swoją przyczynę. Jego rozważania na ten temat były jednak rozważaniami filozoficznymi i nie pozwalały na opisanie ruchu za pomocą zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi, takimi jak siła, przyspieszenie czy prędkość.

Dopiero pod koniec XVII wieku Newton wykazał fałszywość założeń Arystotelesa i powiązał ruch (a w zasadzie pojęcie przyspieszenia ciała) z działającą na ciało siłą. Dzięki temu stało się możliwe przewidywanie, w jaki sposób zachowa się ciało poddane działaniu konkretnej siły, w tym na przykład wyznaczenie jego przyspieszenia i prędkości w określonej chwili.

Pierwsza zasada dynamiki

Pierwsza zasada dynamiki Newtona wyjaśnia zachowanie ciał na które nie działa niezrównoważona siła lub w ogóle nie działają żadne siły, przy czym to ostatnie w odniesieniu do rzeczywistych obiektów fizycznych jest dużym uproszczeniem. Należy ją rozumieć w ten sposób, że jeśli wypadkowa siła działająca na dane ciało wynosi zero, to jego prędkość, rozumiana jako wielkość wektorowa, nie ulegnie zmianie. Jeśli do tej pory spoczywało, to nadal

eprasa.pl a5e034b94a



będzie spoczywać. Jeśli poruszało się ze stałą prędkością, to będzie kontynuowało ruch, nie zmieniając ani jej wartości, ani kierunku.

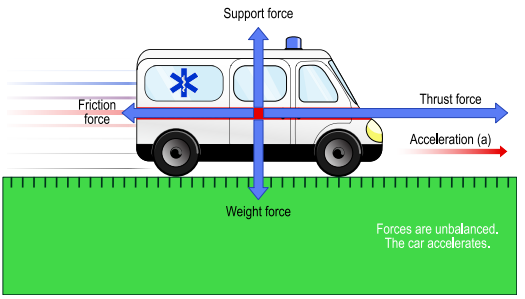
W niektórych podręcznikach zasada ta jest definiowana w następujący sposób: „Jeżeli na ciało nie działa żadna siła lub siły działające równoważą się, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym". Jakkolwiek sformułowanie to jest prawdziwe, wydaje się ono jednak nieco zbyt długie, co skłania do uczenia się go na pamięć, bez wnikania w jego głębszy sens. W efekcie niektórzy uczniowie nie potrafią ocenić, co będzie się działo z ciałem, któremu nadano pewną prędkość i od tej pory przestała działać niezrównoważona siła. Czy będzie się nadal poruszać, czy może jednak się zatrzyma?

Druga zasada dynamiki

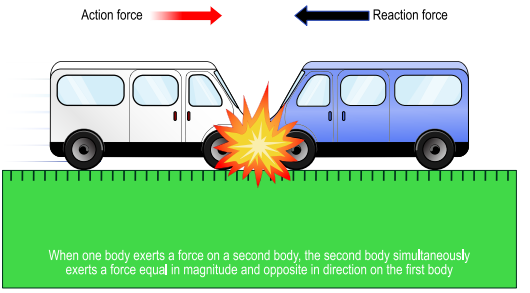
Druga zasada dynamiki wiąże pojęcie przyspieszenia z pojęciem siły. Dowiadujemy się z niej, że działając na ciało niezrównoważoną siłą, nadajemy mu pewne przyspieszenie. Jakkolwiek samo zrozumienie tej zasady nie sprawia uczniom większych kłopotów, to w praktyce uczniowie mają problemy z wyznaczeniem wypadkowej siły działającej na ciało, szczególnie w bardziej rozbudowanych zadaniach, w których należy uwzględnić kilka działających sił.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

F - is the net force,
m - is the mass of the body,
a - is the body's acceleration.



$$F_A = -F_B$$



Trzecia zasada dynamiki

Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki w sytuacji, w której ciało A działa na ciało B pewną siłą, ciało B działa na ciało A siłą o tej samej wartości i kierunku, lecz przeciwnym zwrocie. Uczniowie zapytani o tę zasadę nie mają zazwyczaj problemu z przytoczeniem jej treści. Różnie jednak bywa w sytuacjach, w których należy ją zastosować w sytuacjach problemowych.

Przykładem takiego problemu mogą być wszelkie zadania, w których mamy do czynienia z przedmiotem o znanej masie, leżącym na sztywnym podłożu lub wiszącym na nierozciągliwej nitce. Jeśli zapytamy ucznia o siłę reakcji podłoża lub o siłę naciągu nitki, nie zawsze zauważy, że jest ona równa ciężarowi ciała, co wynika bezpośrednio z trzeciej zasady dynamiki. ■

Joanna Borgensztajn

Sprawdź swoją wiedzę

Upewnij się, że rozumiesz zasady dynamiki Newtona. Oceń poniższe zdania w kategoriach **Prawda/Fałsz**.

1. Ciężarek wisi nieruchomo na nierozciągliwej nitce. Jedyną siłą działającą na niego w opisanej sytuacji jest jego ciężar.	P	F
2. Stół o czterech nogach stoi stabilnie na podłodze. Siła reakcji podłogi działająca na każdą z nóg jest równa jednej czwartej jego ciężaru.	P	F
3. Przedmiot podrzucony swobodnie do góry hamuje i zatrzymuje się na pewnej wysokości. Oznacza to, że działa na niego siła skierowana w dół.	P	F
4. Piłka toczy się ze stałą prędkością. Oznacza to, że działa na nią niezrównoważona siła o stałej wartości.	P	F

eprasa.pl a5e034b94a

Metal numer 2 z rodziną (1)

Dziś trudno sobie wyobrazić świat bez jego obecności, ale dwa wieki temu jeszcze nie był znany, choć już wiedziano, że istnieje. Początkowo drogi jak złoto, po latach stał się jednym z najtańszych metali. Wszechobecny w skałach i glebie, ale jego otrzymywanie przysparza wielu trudności. Przed tobą „srebro z gliny".

Prawdziwa kariera glinu, a właściwie aluminium (o nazewniczych zawiłościach związanych z bohaterem artykułu – patrz: Glin czy aluminium?) rozpoczęła się wraz z rozwojem lotnictwa po zakończeniu I wojny światowej, gdy lekkie stopy umożliwiły budowę coraz większych i lepszych maszyn latających. Najważniejszym stopem glinu jest duraluminium (z miedzią i krzemem), mające właściwość twardnienia z upływem czasu. Inne przykłady to odporny na korozję silumin (z dodatkiem krzemu), magnal i elektron (oba z magnezem, jeszcze lżejsze od aluminium) oraz złocistej barwy brązy aluminiowe (z miedzią). Trudno wymienić wszystkie zastosowania stopów tego metalu, ale bez nich nie istniałoby współczesne lotnictwo, samochody, rakiety, a także lekkie i niekorodujące obudowy (np. laptopów i smartfonów) i części urządzeń. Aluminium to – po żelazie – metal numer 2 naszej cywilizacji (**1**).

1. Od 100 lat trwa nierozerwalny związek lotnictwa i stopów aluminium (pixabay.com)

Jaki jest?

Srebrzystobiały, lekki (gęstość wynosi 2,7 g/cm^3, prawie 3 razy mniej niż dla stali), kowalny i plastyczny, łatwy w obróbce (przy tym nie iskrzy), bardzo dobrze przewodzi ciepło i prąd elektryczny (pod tym względem lepsze są tylko miedziowce), topi się w temperaturze 660°C, a wrze w ponad 2500°C. Do tego dość odporny na korozję w zwykłych warunkach, a dodatki stopowe jeszcze zwiększają jego zalety. Stąd też wynika szeroka gama zastosowań aluminium i jego stopów (o niektórych wspomniano wyżej) (**2**).

Glin w układzie okresowym pierwiastków leży w grupie 13 borowców i ma charakterystyczną dla niej wartościowość wynoszącą III. Choć każdy bez wątpienia uzna go za metal, odbiega jednak od typowych, z chemicznego punktu widzenia, metali – jest **amfoteryczny**. Tym mianem określa się zdolność reagowania w zależności od charakteru partnera przemiany. I tak z kwasami tworzy sole, w których istnieje jako kation Al^{3+} (typowa właściwość metali), lecz reaguje również z zasadami, a w produkcie przemiany znajduje się w anionowej części związku. To drugie zachowanie jest „zarezerwowane" dla niemetali, ale, jak widzisz, chemia to bardziej złożona dyscyplina nauki, niż zwykle przedstawia się ją w szkole. Zresztą samodzielnie przekonaj się o amfoteryczności glinu.

Do pierwszego eksperymentu potrzebny jest około 10% kwas solny HCl i roztwór wodorotlenku sodu NaOH o takim samym stężeniu. Metaliczny glin o dużej czystości znajdziesz w przewodach elektrycznych. Roztworami napełnij dwie probówki do połowy ich wysokości i do każdej wrzuć po kawałku drutu aluminiowego. W obu przypadkach na powierzchni metalu wydzielają się pęcherzyki gazu – jest to wodór (**3**). W reakcji glinu z kwasem solnym tworzy się oczywiście chlorek glinu $AlCl_3$, natomiast z roztworem

2. Części silnika z lekkich stopów aluminium (pixabay.com)

eprasa.pl a5e034b94a

3. Glin reaguje zarówno z kwasami, jak i zasadami

zasady powstaje związek o nazwie tetrahydroksoglinian sodu $Na[Al(OH)_4]$ (przedrostek *tetra-* z greckiego oznacza cztery, w tym przypadku grupy OH). Spróbuj zapisać równania obu reakcji, w drugiej z nich po stronie substratów musisz uwzględnić jeszcze wodę.

Reakcja glinu z roztworem zasady jest jedną z laboratoryjnych metod otrzymywania wodoru (wyraźnie było widać, że wydzielanie gazu przebiega intensywniej niż w przypadku reakcji z kwasem). Obserwacja ma zastosowanie podczas codziennych czynności w domu – nigdy nie stosuj preparatów typu „kret" w przypadku, gdy masz do czynienia z aluminiowymi elementami instalacji. Specyfiki do udrażniania rur to praktycznie sam wodorotlenek sodu, który szybko zniszczy aluminiowe części, do tego istnieje niebezpieczeństwo wybuchu gromadzącego się wodoru.

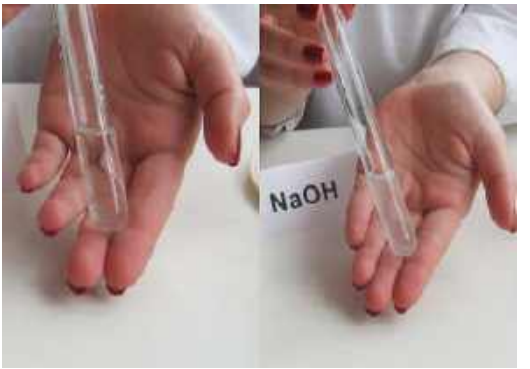
Nie tylko metaliczny glin ma własności amfoteryczne, ale również niektóre jego związki. Do kolejnego eksperymentu przygotuj roztwory siarczanu glinu $Al_2(SO_4)_3$ lub ałunu potasowo-glinowego $KAl(SO_4)_2$, kwasu solnego i wodorotlenku sodu. Do dwóch probówek nalej roztwór soli glinu i powoli dodawaj do nich roztwór zasady. Już pierwsze krople odczynnika spowodują wytrącenie białego osadu wodorotlenku glinu $Al(OH)_3$. Gdy zauważysz powstawanie osadu, dodaj jeszcze niewielką porcję roztworu NaOH i przerwij próbę (**4**). Kation glinu zareagował tak, jak można się było spodziewać po metalu ze środkowej części tablicy układu okresowego – jego wodorotlenek jest słabo rozpuszczalny w wodzie i wytrąca się w środowisku o odczynie zasadowym.

Do jednej z probówek dodaj roztwór kwasu solnego. Osad znika i zawartość naczynia staje się przezroczysta. To również zwyczajne zachowanie wodorotlenku metalu: reakcja z kwasem prowadzi do utworzenia się soli, w tym przypadku chlorku glinu $AlCl_3$.

Jak dotąd było typowo. Do drugiej próbówki z osadem dodaj kolejne porcje roztworu wodorotlenku sodu. W tym przypadku również zaobserwujesz zniknięcie osadu, a zawartość naczynia ponownie staje się przezroczysta. Tym razem powstał znany ci już związek kompleksowy glinu (tetrahydroksoglinian sodu) lub też, w obecności dużego nadmiaru roztworu zasady, analogiczne połączenie z sześcioma grupami OH (co w nazwie zaznacza się przedrostkiem *heksa-*) (**5**). Osad natomiast dość słabo rozpuszcza się w roztworze amoniaku, co umożliwia jego odróżnienie od podobnego z wyglądu osadu wodorotlenku cynku. I tym razem pozostawiam ci napisanie odpowiednich równań reakcji.

Zapamiętaj, że glin to metal z pogranicza. On sam i jego związki (wodorotlenek i tlenek) z kwasami reagują tak jak inne metale (czyli mają charakter zasadowy), ale w stosunku do zasad zachowują się na podobieństwo niemetali i wykazują charakter kwasowy.

4. Amfoteryczny wodorotlenek glinu...



5. ...reaguje zarówno z kwasem (po lewej), jak i zasadą (po prawej)

eprasa.pl a5e034b94a

6. Ałun do dziś używany jest w farbiarstwie

7. Pospolita glina to jedna z podstaw cywilizacji (pixabay.com)

Zaczęło się od barwników

Już kilka wieków przed naszą erą opisywano pewien minerał, który od dawna służył do farbowania tkanin. Sam minerał nie nadawał koloru wyrobom z wełny, lnu czy bawełny, ale ułatwiał wiązanie się barwników roślinnych z włóknami i powodował, że ich odcienie były intensywniejsze. Substancja o takich właściwościach to **zaprawa do tkanin** – przed procesem farbowania moczono w jej roztworze same tkaniny, gotowe wyroby lub też włókna przeznaczone do przędzenia i nici do tkania (**6**). Minerał po łacinie nazywano *alumen*, a w języku polskim – **ałun**. Był to, dość często spotykany w postaci osadów występujących na powierzchni skał, uwodniony mieszany siarczan potasu i glinu $KAl(SO_4)_2 \cdot 12\ H_2O$. W późniejszych czasach ałun zastosowano do produkcji papieru i garbowania skór. Obecnie związek używany jest także w kosmetykach jako środek przeciwpotny (antyperspirant), ściągający (np. w okładach na stłuczenia) i do tamowania krwawienia z małych ranek (np. powstałych podczas golenia). Od nazwy minerału pochodzi określenie całego szeregu podwójnych siarczanów, w skład których wchodzą jon metalu jednowartościowy lub amonowy i metalu trójwartościowego, np. ałun potasowo-chromowy $KCr(SO_4)_2$ czy też ałun amonowo-żelazowy $NH_4Fe(SO_4)_2$.

Szerokie zastosowania ałunu spowodowało, że był to poszukiwany surowiec, często badany przez alchemików. Jednak dopiero w roku 1754 **Andreas Marggraf**, pionier analizy chemicznej, wytrącił z roztworu ałunu wodorotlenek glinu, a po jego wyprażeniu otrzymał tlenek tego metalu. Niemiecki chemik (w połowie XVIII wieku można już tak go nazwać, alchemia wtedy stanowiła przeszłość) udowodnił odrębność **ziemi glinkowej** – jak wtedy nazywano tlenki metali – od ziemi wapniowej (CaO) i kredy ($CaCO_3$). Dlaczego glinkowej? Zarówno kreda, jak i ałun są częstymi składnikami gliny. Jednak Marggrafowi i wielu innym uczonym nie udało się wyodrębnić zawartego w ziemi metalu. Sukcesu nie osiągnął nawet sir Humphry Davy, który za pomocą elektrolizy otrzymał kilka pierwiastków z rodzin litowców i berylowców. Co prawda szumnie zapowiedział „i z glinki wydzielę srebrzysty metal", ale podejmowane przez niego próby nie przyniosły rezultatu.

Wszechobecny

Bez wielkiej przesady można stwierdzić, że zasoby glinu są praktycznie nieskończone. Odnosi się to jednak tylko do powierzchniowej warstwy naszej planety, głębiej jest go niewiele. Fakt ten jest z kolei

Glin czy aluminium?

Specyfiką polskiej terminologii naukowo-technicznej są dwie nazwy dla bohatera artykułu. Od chwili odkrycia obie konkurowały ze sobą: „srebro z gliny" początkowo było glinianem, glinkiem, gliniakiem lub – tak jak w innych krajach – aluminium. W połowie XIX wieku przyjęła się współczesna nazwa – glin. Gdy w końcu stulecia metal zaczął wchodzić do powszechnego użycia, coraz częściej używano nazwy międzynarodowej. Nasi chemicy pozostali przy pierwotnym imieniu pierwiastka, natomiast metal użytkowy stał się aluminium. Mamy więc glin jako pierwiastek i tlenek glinu Al_2O_3 jako jego związek, ale aluminiową puszkę i folię.

eprasa.pl a5e034b94a

8. Szlachetne odmiany korundu: rubin w skale macierzystej i biżuteria wykonana z szafirów

wynikiem sposobu tworzenia się planet skalistych: podczas ich formowania, gdy są kulami stopionej magmy, cięższe metale spływają do wnętrzach, a lżejsze pozostają na powierzchni. Stąd też Ziemia ma żelazowo-niklowe jądro i dużą zawartość lekkich pierwiastków w skorupie.

Prawie 8% masy powierzchniowej warstwy naszej planety to glin, zatem jego zasoby rzeczywiście są nieograniczone. Na liście rozpowszechnienia pierwiastków zajmuje 3. miejsce, a on sam i liderzy zestawienia (tlen i krzem) stanowią znacznie ponad 80% masy. Trzy pierwsze pierwiastki „lubią" swoje towarzystwo, a ich związki – **glinokrzemiany** – pokrywają większą część powierzchni Ziemi (skalenie i miki). W wyniku wietrzenia i wymywania tych minerałów powstają pokłady gliny, margli (glina zmieszana z wapieniem) i boksytów (te ostatnie to surowiec do produkcji aluminium). Trudno przecenić znaczenie pospolitej gliny dla rozwoju cywilizacji: garncarstwo to jedno z najstarszych rzemiosł, którego początki sięgają kilkunastu tysięcy lat w przeszłość. Glina to również cegły, które umożliwiły zbudowanie trwałych siedzib ludzkich. Do dziś wyroby szamotowe, z kamionki, fajansu i szlachetnej porcelany są powszechnie obecne w naszym otoczeniu: zastawa stołowa, umywalki, klozety, płytki ścienne i podłogowe oraz wiele innych (**7**).

Tlenek glinu w przyrodzie występuje jako minerał **korund**. Jest to substancja ustępująca pod względem twardości tylko diamentowi, stosowana jako materiał ścierny. Kryształy korundu zabarwione na czerwono przez domieszkę związków chromu to kamienie szlachetne – **rubiny**, natomiast domieszka połączeń żelaza i tytanu daje równie cenne niebieskie **szafiry** (**8**). Obecnie produkuje się syntetyczne rubiny stosowane jako łożyska w precyzyjnych urządzeniach, np. zegarkach. ■

Krzysztof Orliński

eprasa.pl a5e034b94a

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie strategiczno-polityczne: zaproponować humanitarny sposób na zlikwidowanie naporu imigrantów na naszą wschodnią granicę.

Ustalmy najpierw podstawowe fakty:

- wjazd do Polski jest możliwy przez legalne przejście, jeżeli imigrant spełnia określone warunki, jasno opisane w przepisach,
- nielegalne przekraczanie granicy, jeśli wiąże się z użyciem przemocy, groźby, podstępu lub współdziałaniem z innymi osobami, jest to występek z art. 264 § 2 Kodeksu karnego, za który można otrzymać karę pozbawienia wolności do lat 3,
- nieznajomość prawa nie chroni od odpowiedzialności.

Imigrant, który decyduje się na nielegalne przekroczenie granicy, musi liczyć się z tym, że zostanie „ozięble" potraktowany przez służby mundurowe. Jednocześnie imigranci wiedzą, że żołnierze – mimo że uzbrojeni – nie mogą tej broni użyć. Wyłącznie w sytuacji bezpośredniego zagrożenia życia użycie broni jest dopuszczalne i – jeśli się nie mylę – wyłącznie w celu obezwładnienia imigranta. Nie wolno strzelać w celu zabicia. Sytuacja dla naszych pograniczników jest więc skrajnie trudna, Do tego, jeszcze są ścigani za jakieś urojone przestępstwa jeżeli „dotkną broni!" Złośliwi proponują, żeby zatrudnić batalion pań przedszkolanek, które mogłyby wyperswadować imigrantom zamiar przekroczenia granicy. Powiedziałyby im, że takie działanie jest be i że ich mamusie będą się martwić o nich... Mieliście więc niełatwe zadanie, ale liczyliśmy na fantazję i pomysłowość, na ogół bujną w waszym młodym wieku.

Damian Borycki proponuje, żeby zamiast automatów Kałasznikowa dać żołnierzom karabinki i wyposażenie do paintballa. Karabinki do tej zabawy są o wiele lżejsze niż sprzęt bojowy, natomiast kulki z farbą powinny zawierać specjalną farbę, niezmywalną lub bardzo trudno zmywalną. Osoba trafiona taką kulką byłaby na jakiś czas trwale oznaczona i wiadomo byłoby, że to nielegalny imigrant. Wykluczyłoby to lub poważnie ograniczyło możliwości poruszania się po naszych drogach tym imigrantom, którzy jakoś się przedarli. Jednocześnie część żołnierzy musiałaby nadal mieć karabinki i ostrą amunicję.

Oczywiście stygmatyzowanie ludzi to niemiłe i nawet upokarzające, ale jak wiadomo: volenti non fit iniuria (chcącemu nie dzieje się krzywda). W każdym razie nikt nie zostałby ranny, a więc metoda wydaje się humanitarna. Być może obrzydziłoby to obcym pokonywanie naszej granicy.

Roman Godowski nadesłał projekt podobny do pomysłu Damiana, ale proponuje wykorzystać działka wodne, które zamiast wody wyrzucałyby strumień niezmywalnej farby.

Być może obie metody dałyby jakiś efekt, choć na pewno pierwszym efektem byłyby protesty „nawiedzonych" polityków unijnych, a nawet naszych.

Obu kolegom gratuluję, choć nie wróżę tym pomysłom zastosowania w praktyce. Niestety sprawa nielegalnych imigrantów jeszcze długo będzie spędzała sen z oczu naszym politykom.

Nowe zadanie

Zadanie nieco bajkowe, ale logiczne i wymagające logicznego myślenia:

Po wąskiej deseczce pełzną trzy żółwie. Pierwszy mówi: „Za mną pełzną dwa żółwie". Środkowy mówi: „Za mną pełznie jeden żółw". Trzeci mówi: „Za mną pełzną dwa żółwie". Każdy mówi prawdę – jak to możliwe?

Wasze zdanie; przeanalizować sytuację, rozważyć wszystkie możliwości i wyjaśnić, co naprawdę się zdarzyło.

Zadanie nie wymaga wiedzy matematycznej ani fizycznej i tym bardziej zoologicznej. Wymaga tylko myślenia! Wszystkim życzę skutecznego myślenia i przypominam o terminie nadsyłania odpowiedzi: do końca listopada br.

eprasa.pl a5e034b94a

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Zadanie „historyczne", bo dzisiaj robi się takie rzeczy zupełnie inaczej, ale dawniej, bez komputerów, skanerów 3D, ludzie radzili sobie całkiem nieźle. Mieliście spróbować wejść w skórę ortopedy i protetyka i wymyślić coś dla załatwienia sprawy: doradźcie chirurgowi ortopedzie i protetykowi, jak wykonać protezę np. prawej nogi, aby była anatomicznie prawidłowa.

Sporo osób powie: przecież można zrobić odlew zdrowej nogi i na tej podstawie wykonać protezę nogi brakującej. Można tak powiedzieć z pośpiechu i chwilowego niemyślenia, bo pacjent miałby wtedy np. dwie lewe nogi i nie czułby się komfortowo. Dzisiaj można oczywiście wykonać skan 3D zdrowej nogi, w komputerze wykonać lustrzane odbicie i dalej już prosto. Ale np. 100 lat temu? Zobaczmy, co by doradzili dawnemu protetykowi nasi czytelnicy:

Zygmunt Fijałkowski uważa, że wyjąwszy przypadki zmiażdżenia nogi lub jej utraty w wyniku wypadku, noga do momentu amputacji może mieć prawidłowy kształt, a powodem amputacji jest np. gangrena. W takim przypadku można by nałożyć opatrunek gipsowy na tę nogę, wykonać go jako szczególnie sztywny, naciąć po dwóch stronach i powstałaby forma do odlania protezy, a nogę można by dopiero wtedy amputować.

Dobra koncepcja, choć dla pacjenta nieco przykra. Oczywiście zdajemy sobie sprawę z tego, że odwzorowanie kształtu nogi nie jest najistotniejsze i dziś wykonuje się protezy przede wszystkim funkcjonalne, ale niekoniecznie anatomicznie prawidłowe zewnętrznie.

Leonard Wójcik: jeżeli pacjent jest już po amputacji i obciętej nogi nie ma, to można by na zdrowej nodze wykonać coś w rodzaju pończochy z nierozciągliwego materiału, ale takiego, żeby po jego zastygnięciu lub utrwaleniu inną metodą, dało się ją zdjąć. Taką „pończochę" można by wywrócić na lewą stronę i wtedy będzie ona miała kształt symetryczny do nogi zdrowej. Oczywiście kształt będzie skażony o grubość tej „pończochy", ale to łatwo naprawić, wykonując odlew w oparciu o „pończochę" i pokryć go warstwą szpachlówki. Ten odlew mógłby posłużyć do wykonania protezy nogi z laminatu, z dalszym uzupełnieniem jej o konstrukcję nośną.

Bardzo dobra koncepcja, niezależna od tego, czy chora noga jeszcze jest, czy już jej nie ma. Kolega słusznie zaznaczył, że cała „zabawa" z replikowaniem kształtu ma cel wyłącznie estetyczny, bo funkcję nogi musi przejąć konstrukcja metalowa, z odpowiednim wyposażeniem np. amortyzatorami, sprężynami, itp.

Miłosz Warecki: Wydaje się, że najprostszym sposobem byłoby zatrudnić artystę rzeźbiarza, który mając do dyspozycji zdrową nogę, mógłby wymodelować w gipsie lub glinie nogę symetryczną do nogi zdrowej. Dalej to już sprawa prosta i technika wykonywania repliki złożonych kształtów znana jest od czasów antycznych.

Rzeczywiście, to chyba najprostsza metoda. W końcu jeśli rzeźbiarze są w stanie wykonać portret modela, to noga wdaje się o wiele prostszym problemem dla artysty.

Wymienionym kolegom gratuluję i zapraszam do dalszych zmgań z problemami wynalazczymi!

Nowe zadanie

Tym razem zadanie, które łatwo rozwiązać, znając choć trochę TRIZ, ale w ogóle jest to problem ważny i na autora dobrego rozwiązanie na pewno czeka nagroda od zainteresowanych firm.

W okresie zimowym, podczas większych mrozów, zamarzają żeglowne rzeki i kanały. Utrudnia to wykorzystywanie transportu rzecznego; trzeba używać lodołamaczy, materiałów wybuchowych itd. To drogie i niebezpiecznie. Co robić? I to jest wasze zadanie:

Jak tanio i skutecznie usuwać pokrywy lodowe, powstające zimą na żeglownych szlakach żeglugi śródlądowej.

Sposób powinien być tani i ekologiczny, stąd użycie materiałów wybuchowych jest niewskazane, gdyż wybuchy zabiją ryby i inne stworzenia wodne. Trzeba sobie przypomnieć fizykę i termodynamikę i... pomyśleć. Wszystkim życzę dobrych pomysłów i przypominam o terminie nadsyłania propozycji: do końca listopada br.

eprasa.pl a5e034b94a

Vademecum Młodego Wynalazcy

Mówi się i pisze wiele na temat kreatywności w ogóle, a szczególnie kreatywności dzieci. I to małych dzieci, takich od 3 do 9 lat. Małe dzieci mają rzeczywiście naturalną kreatywność, oczywiście rozwiniętą w różnym stopniu. Czy można jakoś stymulować tę kreatywność dziecka, żeby startowało w dorosłość z lepszych pozycji? Oczywiście można. W tym odcinku VMW przedstawimy takie najprostsze sposoby i techniki, dające jednak wyraźny skutek. Taką uniwersalną dziedziną rozwijania wyobraźni dziecka jest plastyka, a więc rysowanie, malowanie, począwszy od najprostszych niezdarnych prób, których nigdy nie krytykujemy (bardzo ważne), ale skupiamy się na tym, co można obiektywnie pochwalić, a więc drobne, udane elementy, dobór kolorów, itp.

Pierwsze próby namalowania „czegoś" są dość niezdarne (**1**).

Czy ten rysunek to tylko „bazgroł"? A obrazy Kusego – znane z serialu „Ranczo", a także z wystaw sztuki nowoczesnej? Załóżmy na chwilę, że jestem przewodnikiem po takiej właśnie wystawie i przedstawiając obraz Fabiana, tak bym go mógł zaprezentować: „Przed nami obraz młodego plastyka – Fabiana. Zwraca uwagę mocno zaakcentowane centrum, będące symbolicznym odwzorowaniem naszej świadomości, która staje się coraz mniej wyraźna w miarę oddalania się od wspomnianego centrum. Wszystkie linie skierowane na prawo i w górę symbolizują podążanie do niemal pustego niebytu. Ten obraz w sposób symboliczny i zarazem syntetyczny jest ilustracją naszego życia: skoncentrowanego na doczesnych problemach, a w miarę upływu lat podążającego myślami do niebytu".

Muszę tu nieco złośliwie zapytać: czy ten obraz i moje jego omówienie odbiegają tak bardzo od tego,

1

2

co dzieje się na prawdziwych wystawach sztuki nowoczesnej? Tu już musicie sobie sami na to pytanie odpowiedzieć. Dzieci rosną i zmienia się ich spojrzenie na rysunek i malarstwo. Dziecko próbuje namalować coś, co istnieje i co może być ilustracją tego „czegoś". Pojawiają się więc rysunki mamy, taty, całej rodziny. Dziecko próbuje być bardzo dokładne i konkretne. Ilustruje to anegdotka: Dziecko poproszone o namalowanie rodziny coś tam skrobie, po czym pani pyta: „A dlaczego, Jasiu nie namalowałeś tatusia?" Jaś odpowiada rezolutnie: „Bo nie mam łysej kredki…"

W rysunkach dzieci pojawiają się szczegóły, właściwe dla modelu. Niżej „portret" naszej kotki – Tosi – narysowany przez moją wnuczkę Łucję – 9 lat (**2**). Nie ma się czego czepiać: są cztery łapy, jest – bardzo ważna – głowa, więc większa w stosunku do reszty, są długie wąsy, ogon. A więc Tosia – „jak prawdziwa"! Rozwój dziecka do dojrzałości – także artystycznej może przebiegać różnymi drogami.

Dziecko rośnie i jego krytycyzm wobec własnej pracy zaczyna dominować nad „czystą formą" i „artystycznym natchnieniem". Odwzorowanie obiektu staje się niemal fotograficzne. Niżej akwarelowy portret kota w wykonaniu mojej córki – Doroty (**3**).

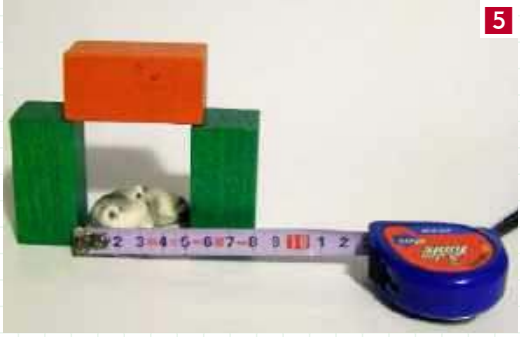
Dorota starała się oddać charakter „dumnego właściciela mieszkania" – jej kot siedzi, nie patrzy na gospodarza, patrzy w dal, w sobie tylko wiadomym kierunku, jest niezależny i niemal majestatyczny. To raczej nie jest typowy Mruczek, który siedzi na kolanach swojej pani i mruczy uspokajająco. Do pełni artyzmu portretom Doroty (nie tylko zwierząt) brakuje cech indywidualności warsztatu artystki i pogłębionej warstwy charakterologicznej. Chodzi o to, żeby patrząc na portret, można było powiedzieć: to namalowała Dorota! Na ogół patrząc na portrety, namalowane przez St. Wyspiańskiego, Witkacego czy

eprasa.pl a5e034b94a

Olgę Boznańską – na pierwszy rzut oka wiemy „czyj to pędzel". Do tego etapu jednak droga jeszcze długa...

Rozwinięcie umiejętności plastycznych wymaga m.in. pełnej swobody dziecka. O niekrytykowaniu tych „bazgrołów" już pisałem, chodzi jednak o pełną swobodę, nieograniczoną rozmiarami kartki A4. Ciekawym przykładem dania dziecku swobody jest historia rozwoju dwóch moich krewniaczek. Był z nimi bezustanny kłopot; od wieku przedszkolnego malowały gdzie się dało i oczywiście też na ścianach mieszkania. Nie spodobało się to oczywiście rodzicom, ale wpadli na bardzo dobry pomysł: pomalowali kuchnię na biało, emulsyjną farbą i pozwolili dziewczynkom malować na ścianach tej kuchni, co chcą. Zadziałały tu dwa mechanizmy: swoboda bardzo dużej powierzchni do malowania i „zakazany owoc", który nieoczekiwanie dostał się im prosto do ręki! Z nadejściem wakacji kuchnię się malowało znów na biało i przestrzeń do malowania była gotowa! To malowanie na ścianach kuchni trwało dość długo, bo do samej matury. Z nich jedna wybrała studia na AWF, a druga na ASP w Krakowie. Ta druga jest dziś uznaną twórczynią ikon, „pisanych" w stylu klasycznym, z użyciem wszystkich materiałów – włącznie ze złotem – znanych z historii tego gatunku.

Niedocenianym tworzywem dla dziecięcej twórczości są klocki – najprostsze, dające dużą swobodę w tworzeniu różnych struktur. Znane klocki Lego są produkowane w dwóch zasadniczych wersjach: uniwersalne, proste klocki i zestawy do składania obiektów, pokazanych na rysunkach dołączonych do kompletu. Te zestawy służące do złożenia np. helikoptera, zagrody z domkiem i zwierzątkami, itp. wbrew pozorom nie za bardzo sprzyjają rozwojowi kreatywności dziecka. Taki efektowny obiekt jak helikopter, dość trudny i pracochłonny do złożenia, gdy go dziecko złoży (z pomocą taty), to stoi i zdobi półkę przez najbliższych parę lat! No bo jest taki ładny i szkoda go rozłożyć, a poza tym co można z tych jego części zrobić? Klocki z pierwszej grupy, do których nie jest przypisany jakiś konkretny obiekt, są lepsze, bo z nich można zrobić „wszystko"! W ramach dalszego uprawiania „prywaty" przypomnę tu zabawy z klockami mojego syna. W wieku ok. 7 lat osiągnął dużą biegłość w konstruowaniu różnych struktur i pewnego dnia zapytał mnie: „Tatusiu, ja już potrafię z tych klocków zrobić wszystko! Co chciałbyś, żebym ci jeszcze zrobił?" Przekorny tata poprosił: Zrób mi „dziurę"! Chłopak się nie stropił – złożył spory kwadrat z otworem w środku i z dumą pokazał: „masz dziurę"! Dziecko powinno mieć możliwość spotkania się z zadaniami nietypowymi, niezwykłymi, a czasami



eprasa.pl a5e034b94a

6

7

„na oko" niewykonalnymi. W sklepach z zabawkami można kupić zestawy drewnianych klocków (**4**).

Typowe budowle dzieci mogą być właśnie takie, jak na **rysunku 5**. Ale takie klocki można wykorzystać inaczej. Najpierw prosimy dziecko o zbudowane „bramki" dla malutkiego kotka. Zadanie jest łatwe i dziecko daje sobie z nim radę. Prześwit bramki wynosi 5 cm, a więc nadproże można wykonać z jednego klocka, który ma długość 6 cm.

Następne zadanie jest już trudniejsze. Prosimy dziecko, żeby zbudowało bramkę o prześwicie rzędu 11–12 cm dla misia. Tu już „zaczynają się schody" i trzeba myśleć (**6**)!

Nieco starszym dzieciom można zorganizować zawody: kto z całego kompletu klocków zbuduje bramkę o największym prześwicie (**7**). Wynik imponujący!

Chcąc zbudować taką bramkę – prześwit 21 cm – trzeba już wykazać się rozumieniem zasady równowagi, problemu dociążania i zdejmowania ciężaru z newralgicznych miejsc. Tu po prostu trzeba myśleć! Oczywiście można dziecku proponować inne układy, np. najwyższą wieżę, najdłuższe przęsło mostu obrotowego, podpartego jedynie w środku i o największej rozpiętości, itp.

Ważnym elementem w wychowaniu dziecka jest czytanie mu dobrej, klasycznej literatury. Czytając „na dobranoc", po przeczytaniu odcinka tekstu prosimy dziecko o opowiedzenie treści tego, co usłyszało. Można zachęcić dziecko do odgadnięcia: co będzie dalej lub do przerobienia treści wg wyobrażeń dziecka. Dla wyrobienia umiejętności utrzymywania uwagi przy słuchaniu czytanej bajki możemy posłużyć się metodą Melchiora Wańkowicza („Ziele na kraterze"). Polega ona na tym, że do czytanego tekstu wstawiamy wyrazy i pojęcia, niepasujące do sytuacji i treści. Czytając dziecku (nieco starszemu) „Krzyżaków" H. Sienkiewicza, możemy zastawić np. taką pułapkę:

Zbyszko dowiedziawszy się, że Danusia rzuciła się dla niego do nóg króla, rozczulił się i wyjąwszy komórkę, zadzwonił do niej. Danusia jednak nie odebrała, a Zbyszko powiedział: „Hej! Niechże ją Bóg błogosławi!"

Dziecko powinno natychmiast zauważyć, że komórka nie pasuje do treści „Krzyżaków".

Wańkowicz „okrutnie szydził" z dzieci, mówiąc: „Dzidziuś! Trzy razy wstawiłem szarą mulicę, a wyście nie zauważyły!" – Czytane było „Quo vadis", a szara mulica pojawiała się w nieoczekiwanych momentach, np. Winicjusz objął Ligię, „a wtem ryknęła szara mulica" itp.

W dawnej wersji tygodnika „Przekrój" była rubryka: „Myśli ludzi wielkich, średnich i psa Fafika". W tej rubryce pojawiła się myśl Kreci Pataczkówny: „Myślenie ma kolosalną przyszłość"! I to jest tzw. święta prawda! ■

Prezes Klubu Wynalazców
Champion TRIZ
Jan Boratyński

Zdjęcie poglądowe nasiona zanoni
źródło Wikipedia: https://tiny.pl/qbw_pvwt

Wyobraźmy sobie, że szybowce rosną na drzewach, – choć nie musimy, bo nasionko *Zanonia macrocarpa* potrafi doskonale szybować. Przekonajmy się o tym, budując jego model.

Zanonia macrocarpa

Dzisiaj na warsztacie zajmiemy się modelem obiektu latającego, który raczej kojarzy się z naukami przyrodniczymi, aczkolwiek odegrał on znaczącą rolę w rozwoju techniki lotniczej. Będzie to model latającego nasona egzotycznej rośliny – *Zanonia macrocarpa*. To doskonale latające nasionko było inspiracją dla konstruktorów w pionierskich czasach rozwoju lotnictwa. W 1906 roku Igo Etrich wraz z Franzem Welsem zbudowali szybowiec o układzie latającego skrzydła, wzorowany na nasonku zanoni i wykonali na nim pomyślne loty. Dalsze prace nad latającymi skrzydłami w okresie międzywojennym prowadzili bracia Horten, a po II wojnie światowej firma Northorp. Współcześnie najbardziej zaawansowanym technicznie samolotem o układzie latającego skrzydła jest bombowiec B2 Spirit firmy Northorp Grumman, a to wszystko dzięki inspiracji małym latającym nasionkiem.

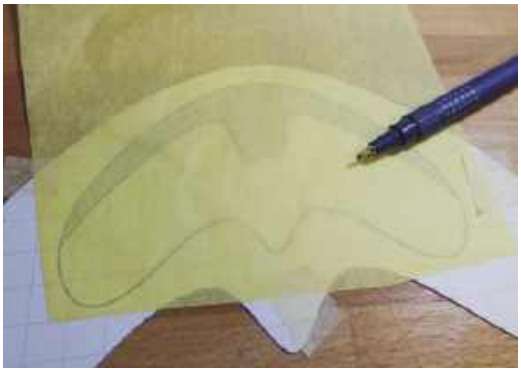
W przyrodzie latające nasiona czy owoce nazywają się skrzydlakami i nie są niczym nadzwyczajnym, jest to jedna z metod powstałych na drodze ewolucji pozwalająca rozsiewać się roślinom na znaczne odległości.

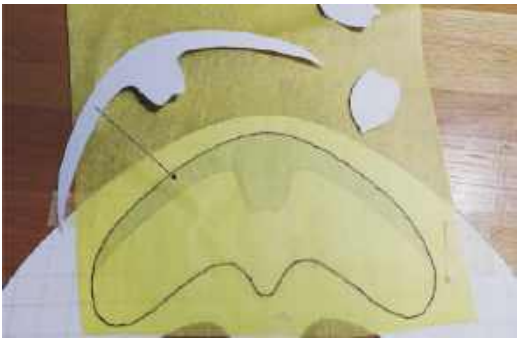
Modele zanoni

Bardzo proste i efektownie szybujące modele możemy zbudować według zamieszonego planu w dwu

eprasa.pl a5e034b94a

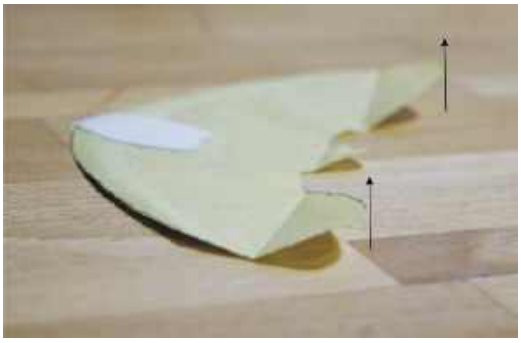
Wycięte części i szablony


Odrysowujemy obrys skrzydełka


Naklejamy część 1

Wycinamy skrzydełko

Od góry i od spodu naklejamy części 2


Podginamy tylne krawędzie

Sposób wypuszczania modelu

Na kawałku pianki odrysowujemy model

eprasa.pl a5e034b94a

wersjach: jako model wykonany z gładkiej bibułki i kartonu lub jako model wykonany z lekkiej pianki o grubości 3 mm (depronu).

Model z kartonu i bibułki

Do budowy tego modelu potrzebować będziemy: kartki z bloku technicznego, kawałka gładkiej bibułki, kleju do papieru w sztyfcie i nożyczek.

Korzystając z zamieszczonego planu, na kawałku gładkiej bibułki odrysowujemy obrys modelu (linia niebieska), następnie na kartce z bloku technicznego odrysowujemy i wycinamy część 1 i dwie sztuki części 2. Część 1 naklejamy na bibułkę a na nią od góry i od spodu części 2, następnie wycinamy obrys modelu i prawie gotowe, prawie, bo teraz najważniejszym etapem będzie odpowiednie wygięcie tylnych krawędzi skrzydełka, od tego będzie zależeć lot naszego modelu.

Tylne krawędzie odginamy w górę o ok. 6…10 mm, ważne, żeby zrobić to symetrycznie na obu połówkach skrzydeł. Przy mniejszym podgięciu krawędzi uzyskamy szybszy lot, natomiast jeśli podgięcie będzie większe, prędkość lotu będzie mniejsza, ale tor lotu bardziej stromy. W przypadku niesymetrycznego podgięcia końcówek model będzie zakręcał, a w skrajnym przypadku będzie to lot po spirali. Model wypuszczamy, chwytając go od tyłu w dwa palce

Wycinamy skrzydełko

Sposób podgięcia tylnych krawędzi

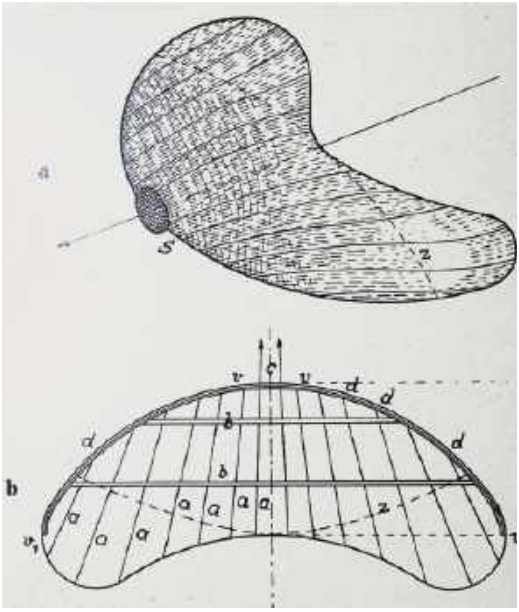
Przednią krawędź można wygiąć lekko w dół

Model wyważamy plasteliną

Start modelu

eprasa.pl a5e034b94a

Sposób wypuszczania modelu piankowego



Projekt modelu wzorowany na nasionku zanoni pochodzący z niemieckiego podręcznika modelarskiego z 1926 roku

Gotowe modele nasion zanoni wykonane z kartonu i bibułki

i lekko popychając do przodu. Ten model nie wymaga wyważenia, jeśli jest zbudowany prawidłowo, środek ciężkości będzie na właściwym miejscu.

Model piankowy

Model w wersji piankowej to chyba najprostszy możliwy do wykonania obiekt latający, składa się tylko z jednej części i wyważenia z plasteliny. Do jego budowy potrzebować będziemy kawałka pianki polistyrenowej, czyli podkładu pod panele podłogowe o grubości 3 mm. Można też użyć innej pianki o podobnej grubości, np. pianki EVA lub lekkiej mikrogumy.

Na piance należy odrysować i wyciąć obrys modelu zamieszczonego na planie (linia niebieska).

Do wycinania najlepiej użyć nożyka modelarskiego o skośnym ostrzu, ale jeśli takiego nie mamy, można wyciąć po prostu nożyczkami. Następnie należy podgiąć końcówki skrzydeł i wyważyć model, przyklejając z przodu kawałek plasteliny, środek ciężkości powinien się znajdować 20…30 milimetrów od przodu modelu. Tor lotu regule się, wyginając końcówki skrzydeł, analogicznie jak w modelu kartonowo bibułkowym. Właściwości lotne tego modelu można trochę poprawić, wyginając krawędź natarcia (przednia krawędź skrzydła) lekko w dół, tak żeby przekrój skrzydła przypominał bardzo spłaszczone „S”.

Życzę udanych lotów i kreatywnej zabawy. ■

Mariusz Wrona

eprasa.pl a5e034b94a

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHNICZNY

August Foeppl

Zmarł jeden z koryfeuszów rozwoju wiedzy technicznej w Niemczech, w końcu ubiegłego stulecia, słynny autor powszechnie znanych Wykładów Mechaniki Technicznej, profesor Politechniki Monachijskiej, August Foeppl. Urodzony w Gross Umstadt w Hessji, w r. 1854, studjował na wydziałach inżynierskich politechnik w Darmstadzie, Monachjum i Karlsruhe, a po krótkiej praktyce technicznej rozpoczął zawód nauczycielski w szkołach technicznych średnich: budowlanej w Holzminden a następnie przemysłowej w Lipsku. Opracowane przezeń wtedy: Teorja kratowniey (1880) i Teorja sklepienia (1881), obejmujące cały szereg nowych i samodzielnych badań, zjednały mu stopień doktorski na uniwersytecie lipskim. W r. 1890 wydał, również wysoko ceniony, Przewodnik i zbiór zadań z mechaniki stosowanej, a w r. 1892 monografję Kratownica w przestrzeni, wyjaśniającą wiele wątpliwych punktów tej dziedziny. Prace te skłoniły uniwersytet lipski do powołania Foeppl'a na stanowisko profesora nadzwyczajnego budowy maszyn rolniczych, co jednak, równie jak nauczycielstwo w szkołach technicznych średnich, nie odpowiadało jego wysokim naukowym aspiracjom. Dopiero powierzona Foeppl'owi, za pośrednictwem fizyka Wiedemann'a, redakcja sprawozdań z rozpraw teoretycznych o elektryczności, w dodatku do Roczników Fizyki, zwróciła jego działalność na właściwe tory. Wśród tych rozpraw znalazły się prace Heaviside'a o teorji Maxwell'a, do rozbioru których nikt nie przystępował, z powodu użytego w nich rachunku znakowania wektorowego. Zbadanie tych prac nie tylko pociągnęło Foeppl'a do teorji, stwierdzonej klasycznemi poszukiwaniami Hertz'a, lecz także do jej samodzielnego przedstawienia w pracy Wstęp do Maxwell'owskiej teorji elektryczności, wydanej w r. 1890, która, przyjęta z entuzjazmem przez fizyków, przyczyniła się do rozpowszechnienia w Niemczech nowej nauki. Ułożył tę pracę Foeppl w sposób swoisty, posługując się wyłącznie rachunkiem wektorowym, a tem większe zrobiła ona wrażenie, że dokonaną była nie przez fizyka, ale przez inżyniera. W każdym razie przekonano się wkrótce, że się ma do czynienia z niezwykłym działaczem, który opierając się na niewzruszonej podstawie, ścisłą krytyką usuwał wszystkie przesądy i wskazywał nowe drogi. Oceniając tę samodzielność naukową Foeppl'a, powołała go politechnika monachijska, po zmarłym Bauschinger'ze na katedrę mechaniki stosowanej i powierzyła mu prowadzenie pracowni mechaniczno-technicznej. Wprowadził też do mechaniki technicznej rachunek wektorowy, częstsze stosowanie równań Lagrange'a, a w hydromechanice i teorji sprężystości używanie równań różniczkowych cząstkowych. Z czterech tomów jego Wykładów czerpać zaszły wiedzę liczne zastępy techników; wydał nadto Wstęp do mechaniki i Statykę wykreślną, dwa dzieła przystępniejsze. Przystępując do drugiego wydania czterech tomów Wykładów, usunął z nich ustępy trudniejsze, a całość uzupełnił dwoma tomami dodatkowemi obejmującemi: Wyższą naukę sprężystości i Wyższą dynamikę. Cały szereg badan prowadził w pracowni mechanicznej politechniki monachijskiej i ogłosił wyniki w Mitteilungen tego Instytutu. Różne prace z dziedziny teorji sprężystości ogłosił w Rozprawach bawarskiej Akademii Nauk, a wśród nich studjum: O ruchu absolutnym i względnym (1914), w którem zbliżył się do nowej teorji względności. Ostatniem jego dziełem było dwutomowe: Drang und Zwang (1920), w którem opracował krytycznie najnowsze badania w dziedzinie nauki o sprężystości, uzupełniając je wynikami własnych poszukiwań. Wychodzące obecnie drugie wydanie tego dzieła świadczy o jego użyteczności i o wysokim stanie techniki naukowej, w której rozwoju mało kto położył takie zasługi, jak zmarły August Foeppl.

28 października 1924

ŚWIAT KOBIECY

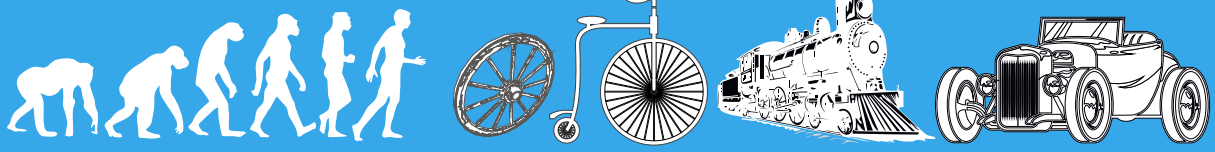
Higjena ogólna ciała (co trzeba wiedzieć i czego przestrzegać)

Skóra, nie będąc gładką powłoką, lecz nierówną, usianą nieprzeliczonemi bruzdami, porami i wypukłościami, tem łatwiej podlega zanieczyszczaniu, że dołączają się do tego normalne wydzieliny jej gruczołów łojowatych i potnych obok stałego tłuszczenia naskórka. Kto chce mieć zdrową i piękną skórę – musi ją utrzymywać w czystości, uwalniając dokładnie i systematycznie od zanieczyszczania przez częste i umiejętne mycie. Mycie codzienne całego ciała jest niezbędnem dla higjeny skóry. Mycie odkrytych, a więc najbardziej narażonych na zanieczyszczanie części jest niedostateczne, bo cała nasza skóra wydziela łój i różne szkodliwe substancje w postaci potu, cała potrzebuje przewiewu i oczyszczania, zwłaszcza miejsca o wzmożonych naturalnych wydzielinach i bardziej brudzeniu podlegające. Kąpiel codzienna lub natryski pozostaną jeszcze dla wielu niedoścignionym ideałem, brak czasu (przyczyna, której nie uznaję), warunki mieszkaniowe i materjalne niestety większości utrudniają wykonanie tych zabiegów. Przy odpowiednich jednak chęciach można przy minimalnym wydatku urządzić prysznic pokojowy przenośny i stosować codzienne ablucje całkowite, wreszcie można i trzeba myć się w miednicy od stóp do głowy codziennie, a 2 razy lub ostatecznie raz w tygodniu brać kąpiel.

To ostatnie – jest minimalnem wymaganiem higjeny od kulturalnego człowieka. Z kurzu i brudu lepiej oczyszcza ciepła woda z mydłem. Zimna woda za to hartuje, podnosi jędrność i elastyczność skóry i może być stosowaną po ciepłej, jako oblanie, obficie. Wybór mydła jest ważny. Mydła gryzące (bardzo się pienią) zawierające dużo ługu lub potażu są bezwarunkowo szkodliwe i drażniące. Najlepsze są zwykłe glicerynowe do mycia ogólnego, zaś do twarzy – przetłuszczone mydła. Przy twardej wapiennej wodzie należy dodawać trochę sody lub krochmalu (na wannę funt). Przy delikatnej, suchej skórze – funt żelatyny lub otrębów pszennych. Kąpiel codzienna higjeniczna powinna trwać krótko – od 10 do 15 min., nie przewyższać 28° zimą, latem o parę stopni mniej. Przed wyjściem z niej – dobrze jest obniżyć temperaturę o parę stopni na krótką chwilę i po wyjściu natrzeć prędko całe ciało szorstką mokrą rękawiczką. Natryski codzienne toaletowe są niezmiernie rozpowszechnione na zachodzie; są mniej kosztowne od kąpieli całkowitych, bo zużywają mniej wody. Przenośne prysznice pokojowe są dostępne dla każdego w każdem mieszkaniu. Doskonały ten zabieg higjeniczny, zlewając strumieniami całe ciało, dokładnie oczyszcza, a przytem pobudza energję, oddychanie i obieg krwi. Natryski robi się przeważnie rano zaraz po wstaniu – temperatura letnia, pod koniec obniżenie o parę stopni. Cały zabieg trwa nie dłużej nad 3–5 minut. Głowę od zamoczenia chroni beret ceratowy, woda spływa do wanny, specjalnego basenu lub balji, albo dużej miednicy ceratowej lub emaljowanej (przy przenośnych prysznicach). Przenośne prysznice pokojowe dostać można w każdym większym sklepie naczyń emaljowanych: rezerwoar do wody, kiszka gumowa i obręcz natryskowa dowolnie dająca się kierować. Duży emaljowany irygator może być użyty za rezerwoar. Latem kąpiele słoneczno-powietrzne są znakomitym higjenicznym, odmładzającym i leczniczym zabiegiem, niedostatecznie docenianym – zwłaszcza w miejscach kuracyjnych, gdzie niema odpowiednich urządzeń (Zakopane) z wielką szkodą dla kuracjuszów. Mając leżak i słońce – można sobie na wsi taką kąpiel urządzić zawsze. W miastach – urządza się to w jakimś parku za ogrodzeniem, oddzielnie dla każdej płci. Powinien być prysznic, gdyż spocone od słońca ciało bardzo dobrze zlać wodą dla wywołania reakcji. Każde większe miasto powinno mieć kąpiele słoneczno-powietrzne wzorowo urządzone, nie mówiąc już o miejscach kuracyjnych. Gimnastyka i ruch to niezbędne wymagania higjeniczne naszego organizmu, o ile chcemy poszczególne organy utrzymywać w sprawności. Przegląd obozu harcerskiego dziewcząt naszych wymownym jest wyrazem tego: zdrowa i silna młoda dziewczyna polska – to typ harcerki, przyszłej matki zdrowych i silnych dzieci i dzielnej, uspołecznionej obywatelki.

5 października 1924

eprasa.pl a5e034b94a



Chatboty

1950

Rozwój chatbotów został zainspirowany przez Alana Turinga. Turing zaproponował „test Turinga", mający pośrednio udowodnić inteligentne zdolności maszyny dzięki skutecznemu udawaniu człowieka w dialogu za pośrednictwem terminala tekstowego. Rozmowa ta według założeń miała była prowadzona w czasie rzeczywistym a sędziowie mieliby zadawać określony zestaw pytań przez terminal programowi lub człowiekowi, nie wiedząc, kto znajduje się po drugiej stronie. Na podstawie udzielanych odpowiedzi musieliby decydować, czy rozmawiali z maszyną czy z człowiekiem.

1966

Bot konwersacyjny ELIZA (**1**) został zaprojektowany przez Josepha Weizenbauma, jako program symulujący (lub zdaniem niektórych parodiujący) psychoanalityka w implementacji znanej jako DOCTOR, w której działa jak psychoterapeuta, odpowiadając na wypowiedzi pacjenta poprzez wybranie frazy od respondenta i powtórzenie jej w formie pytania. Jednak odpowiedzi chatbota DOCTOR szybko stawały się niespójne. Narzędzie okrzyknięto „inteligentnym" chatbotem, ponieważ potrafiła zachować ciągłość konwersacji, interpretując dane wejściowe wprowadzone przez użytkownika. Była pierwszym chatbotem, który podjął próbę pokonania testu Turinga. Była oparta na regułach, które programista ustanawiał w predefiniowanym skrypcie.

1968

Kolejnym ważnym programem w historii botów konwersacyjnych był PARRY, stworzony przez Kennetha Colby'ego podczas studiów na Uniwersytecie Stanforda. Symulował człowieka chorego na schizofrenię paranoidalną. Program komputerowy oparty był na pojęciach, konceptualizacjach i przekonaniach (akceptuj, odrzucaj, neutralne). Miał wbudowaną także strategię konwersacji i był znacznie bardziej zaawansowanym programem niż ELIZA. Miał bogatszą bibliotekę odpowiedzi. PARRY przeszedł zmodyfikowany test Turinga, wprowadzając w błąd ludzi, którzy próbowali odróżnić go od osoby z paranoją.

1983

Racter, program napisany przez Williama Chamberlaina i Thomasa Ettera z Inrac Corporation. Słowo to oznacza gawędziarza, opowiadacza. Ta sztuczna inteligencja, pierwotnie stworzona dla platform Amiga, Apple II, Macintosh, losowo generuje prozę angielską. W 1984 roku Chamberlain opublikował książkę „The Policeman's Beard is Half Constructed" (**2**), której autorem był sam Racter. Książka nadal jest w sprzedaży. Racter został napisany w języku BASIC na mikrokomputerze Z80 z 64 KB pamięci RAM.

1992

Powstaje Dr. Sbaitso, chatbot stworzony przez Creative Labs dla MS-DOS. Jest to jedna z najwcześniejszych prób włączenia sztucznej inteligencji do chatbota. Wyróżnia się także na tle wcześniejszych programów obsługą interfejsu głosowego.

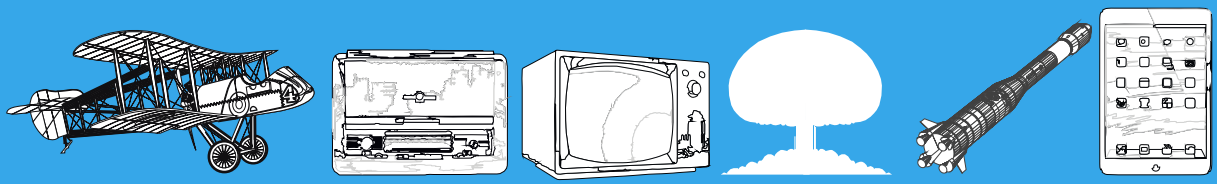
1994

Nazwa „chatterbot" po raz pierwszy użyta zostaje przez Michaela Mauldina (**3**), twórcę Verbota do opisania maszynowych interfejsów konwersacyjnych. „Chatbot" jest skrótem tej nazwy.

1995

Początek rozwoju A.L.I.C.E, Artificial Linguistic Internet Computer Entity (**4**). Twórca programu, Richard Wallace ulepszył implementację ELIZA, na pdstawie monitorowania modelu, gdy ten prowadził rozmowy z ludźmi. Jeśli np. ktoś zapytał bota A.L.I.C.E. o coś, czego nie rozpoznał, Wallace dodawał odpowiedź. Oznaczało to, że dobrze rozwinięte boty A.L.I.C.E. mogły odpowiadać na różne pytania i stwierdzenia w oparciu o potrzeby projektanta. Richard Wallace opisał ten proces jako nauka nadzorowana, ponieważ osoba rozwijająca bota może nadzorować proces uczenia się modelu. W 2000, 2001 i 2004 roku A.L.I.C.E. zdobył nagrodę Loebnera dla programów komputerowych, które są najbardziej podobne do człowieka. Przyznawana jest botowi, który osiągnął najlepszy wynik w teście Turinga.

eprasa.pl a5e034b94a



1997

Chatbot Jabberwacky był opracowywany przez Rollo Carpentera od lat 80., jednak został udostępniony w sieci dopiero w 1997 roku. Jego pionierskie znaczenie polegało na próbie wykorzystania interakcji głosowej. Kolejne wersje Jabberwacky zdobyły nagrodę Loebnera w 2005 i 2006 roku. Kiedy został uruchomiony, wykorzystywał podobne podejście oparte na regułach do poprzednich modeli, takich jak ELIZA i PARRY. Jednak w 2008 roku model został przemianowany na Cleverbot i zaktualizowany o metodę nienadzorowanego uczenia maszynowego. Cleverbot może analizować i zapisywać ludzkie odpowiedzi na pytania i odpowiadać podobnie, jeśli człowiek zada mu to samo pytanie.

2008

Debiut Ask Jenn, pionierskiego biznesowego chatbota konwersacyjnego do obsługi klientów na stronach linii lotniczych Alaska Airlines (**5**). W kolejnych latach po narzędzia takie sięgać zaczęło wiele banków, ubezpieczycieli, firm medialnych, firm e-commerce, linii lotniczych, sieci hotelowych, sprzedawców detalicznych, dostawców usług opieki zdrowotnej, podmiotów rządowych i sieci restauracji. Odpowiadają na proste pytania, zwiększają zaangażowanie klientów, w celu promocji i oferowania dodatkowych usług.

2009

Chińska firma WeChat tworzy zaawansowaną platformę mediów społecznościowych, która ułatwia tworzenie bardzo prostych chatbotów (**6**). WeChat stał się jednym z najpopularniejszych wśród marketerów i pracodawców sposobów na zmniejszenie nakładu pracy związanej z interakcją z klientami online.

2010

Inteligentny asystent Siri (**7**) został stworzona przez Apple dla iOS. Korzysta z interfejsu użytkownika w języku naturalnym, zarówno za pomocą głosu jak też wiadomości tekstowych.

2011

Firma IBM kreuje chatbota o nazwie Watson, który potrafił zrozumieć naturalny ludzki język na tyle dobrze, że wygrał z dwoma poprzednimi mistrzami w teleturnieju znanym w USA jako „Jeopardy", w którym uczestnicy otrzymywali pewne informacje w formie odpowiedzi i powinni odgadnąć odpowiadające im pytania. W kolejnych latach platforma Watson umożliwiała firmom tworzenie coraz doskonalszych wirtualnych asystentów. Powstał także m.in. Watson Health, zaprojektowany, aby pomóc lekarzom w diagnozowaniu chorób. Wadą Watson jest to, że obsługuje tylko język angielski.

1

2

3

4

7

5

6

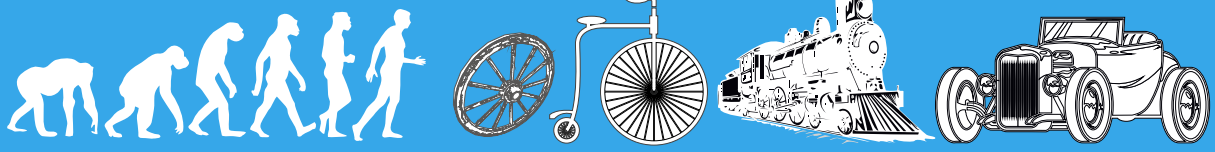
8

9

10

1. Interfejs chatbota ELIZA, 2. Okładka książki 'The Policeman's Beard is Half Constructed', 3. Michael Mauldin, 4. Strona projektu A.L.I.C.E., 5. Wirtualna asystentka-chatbot Ask Jenn na stronach linii Alaska Airlines, 6. Logo chińskiej platformy WeChat, 7. Siri w iPhone'ie w 2010 r., 8. Interfejs Asystenta Google, 9. Głośniki Amazona do rozmowy z inteligentnym asystentem Alexa, 10. OpenAI i jej chatbot ChatGPT

eprasa.pl a5e034b94a



2012

Uruchomienie konwersacyjnej usługi Google Now. Odpowiada na pytania, wykonuje działania poprzez żądania kierowane do zestawu usług internetowych i wydaje rekomendacje. Była to część pakietu aktualizacji i modyfikacji interfejsu użytkownika dla wyszukiwania mobilnego z funkcją funkcję asystenta z kobiecym głosem, który miał konkurować z Siri firmy Apple. Google Now był początkowo sposobem na uzyskanie kontekstowo odpowiednich informacji na podstawie lokalizacji i pory dnia. Ewoluował, by stać się znacznie bardziej skomplikowanym i rozbudowanym, z szerokim zakresem kategorii treści dostarczanych na kartach. Czasami odnosi się do nas jako wyszukiwanie predykcyjne. Obecnie jest zbudowany do użytku w smartfonach i został zaktualizowany, aby pomieścić kilka funkcji. Google Now został zastąpiony przez Asystenta Google w 2017 roku (**8**).

2014

Prezentacja na konferencji deweloperów Microsoft Build chatbota i asystenta Cortana, który został bezpośrednio zintegrowany zarówno z telefonami z systemem Windows, jak i komputerami z systemem Windows 10. Program ten wykorzystuje rozpoznawanie głosu i odpowiednie algorytmy do odbierania poleceń głosowych i reagowania na nie. Aby ktoś mógł rozpocząć, musi wpisać pytanie w polu wyszukiwania lub wybrać mikrofon i porozmawiać z Cortaną. Jeśli dana osoba nie jest pewna, co powiedzieć, zobaczy sugestie na ekranie blokady, a także na interfejsie Cortany, wybierając pole wyszukiwania na pasku zadań. Cortana mogła wykonywać zadania, takie jak powiadomienie i przypomnienia oparte na zegarze, miejscach i osobach, wysyłanie wiadomości e-mail i SMS-ów, tworzenie list i zarządzanie nimi, czatowanie i granie w gry, znajdowanie informacji, plików, lokalizacji i innych danych.

2014

Amazon wprowadza asystenta Alexa, inteligentnego, osobistego asystenta wbudowanego w urządzenia takie jak Amazon Echo, Echo Dot, Echo Show i inne (**9**). Istnieje również aplikacja Alexa i więcej urządzeń innych producentów, które mają zaimplementowaną Alexę. Na poziomie najbardziej podstawowym Alexa to chatbot. To jednak dopiero początek jej możliwości. Używając wyłącznie swojego głosu, można za pomocą Alexy przeszukiwać Internet, odtwarzać muzykę, tworzyć listy rzeczy do zrobienia lub zakupów, ustawiać alarmy, przesyłać strumieniowo podcasty, odtwarzać audiobooki, otrzymywać wiadomości lub prognozy pogody, sterować inteligentnymi produktami domowymi i wiele innych rzeczy. Aby zwiększyć możliwości urządzeń obsługujących Alexę, Amazon umożliwia programistom tworzenie i publikowanie umiejętności dla Alexy za pomocą zestawu Alexa Skills Kit (ASK). Umiejętności te można pobrać bezpłatnie za pomocą aplikacji Alexa.

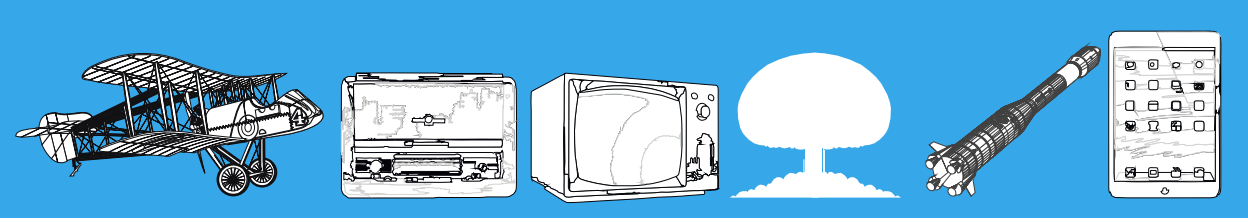
2016

Facebook umożliwia programistom umieszczanie chatbotów na swojej platformie. W ciągu pierwszych sześciu miesięcy na Messengerze powstało 30 tysięcy botów, a do września 2017 r. liczba ta wzrosła do 100 tys. Od września 2017 r. jest to również część programu pilotażowego na WhatsApp. Linie lotnicze KLM i Aeroméxico uruchomiły obsługę klienta na platformie Facebook Messenger. Boty zwykle pojawiają się jako jeden z kontaktów użytkownika, ale czasami mogą działać jako uczestnicy czatu grupowego.

2022

OpenAI uruchomiła swój chatbot ChatGPT (**10**), oparty na modelu GPT-3 opracowanym przez siebie wcześniej. ChatGPT był jednym z najbardziej zaawansowanych chatbotów w momencie wydania i uważany jest za ważny etap w rozwoju sztucznej inteligencji konwersacyjnej. Model został wytrenowany na ogromnych ilościach ludzkich rozmów i może więc komunikować się z użytkownikami w naturalny i ludzki sposób. ChatGPT często jest wykorzystywany w celach obsługi klienta i potrafi odpowiadać na pytania na szeroką gamę tematów.

eprasa.pl a5e034b94a



Klasyfikacja i zastosowanie chatbotów

Próbując zdefiniować chatboty ze względu na sposób działania, możemy wyróżnić dwa typy chatbotów: konwersacyjne i blokowe. Jeżeli klasyfikujemy chatboty ze względu na to, jaką funkcję pełnią, możemy wymienić chatboty: powiadamiające, zadaniowe, procesowe oraz konwersacyjne.

- Chatboty konwersacyjne wykorzystują przetwarzanie języka naturalnego oraz uczenie maszynowe do prowadzenia konwersacji z użytkownikiem rozpoznając kontekst wypowiedzi oraz ucząc się na podstawie zadawanych pytań. Obecnie wykorzystują sztuczną inteligencję, by odpowiadać w indywidualny sposób oraz podtrzymywać konwersację. Chatboty konwersacyjne wykorzystywane są zarówno jako chatboty tekstowe, jak i głosowe.
- Chatboty blokowe wykorzystują bazy danych i/lub gotowe scenariusze odpowiedzi na wywoływane akcje za pomocą komend tekstowych, np. po wpisaniu słowa kontakt wyświetlone zostaną opcje kontaktowe lub przycisków umieszczonych bezpośrednio w bocie.
- Chatboty powiadamiające wyróżniają się tym, że prowadzą jednokierunkową komunikację z użytkownikami.
- Chatboty zadaniowe koncentrują się na wykonywaniu konkretnych, zdefiniowanych zadań dla użytkownika. Ich głównym celem jest pomoc w szybkim i efektywnym rozwiązaniu konkretnego problemu lub potrzeby, takiej jak zamówienie jedzenia, rezerwacja biletów czy sprawdzenie pogody. Zazwyczaj nie prowadzą głębokich konwersacji, a ich interakcje są z góry zaprogramowane do obsługi specyficznych scenariuszy.
- Chatboty procesowe projektuje się do prowadzenia użytkownika przez skomplikowane procesy lub procedury, np. onboarding nowych pracowników czy pomoc w wypełnianiu formularzy lub aplikacji online. Łączą w sobie elementy botów zadaniowych i konwersacyjnych, a dzięki zastosowaniu przycisków, formularzy oraz możliwości zadawania pytań ułatwiają nawigację przez złożone procedury.

Zastosowanie chatbotów

Chatboty za sprawą rozwoju technologii i z otwarciem możliwości ich tworzenia na platformach jak

WeChat, Facebook, sprawiły, że na samym Facebooku jest ponad trzysta tysięcy aktywnych chatbotów. To z kolei zapoczątkowało rozwój rynku i pojawiły się narzędzia do ich budowy. Chatboty z sukcesami działają w takich sektorach jak medycyna, bankowość, generują zysk, np. sprzedają samochody czy pomagają klientom odprawić swój lot. Chatbot na stronie internetowej jest nową formą marketingu (conversational marketing). W pewnych przypadkach nawet zastępuje centrum obsługi telefonicznej.

Najbardziej popularne obszary zastosowania chatbotów:

- obsługa klienta,
- bankowość,
- sprzedaż,
- kampanie marketingowe,
- rozrywka,
- edukacja i szkolenia. ■

M.U.

eprasa.pl a5e034b94a

W jednym z ostatnich numerów AUDIO ukazał się wyjątkowy test – kompleksowe porównanie wszystkich czterech kolumn serii Vintage Classic, szkockiej firmy Fyne Audio. Jest w nim nawet pewna dramaturgia, bowiem systematyczny przegląd kolejnych modeli, od najmniejszego do największego, wskazał że nie zawsze większy jest lepszy…
W tym artykule nie będzie relacji odsłuchowych ani wyników pomiarów, skupimy się na założeniach dotyczących całej serii i konstrukcyjnych różnicach między poszczególnymi modelami.

Fyne Audio VINTAGE CLASSIC

Nazwa serii wskazuje, że utrzymane są one w dawnym stylu, przypominając formą (a do pewnego stopnia również techniką) kolumny sprzed (z grubsza) pół wieku.

Moda na estetykę sprzed lat trwa na dobre już od wielu sezonów. Nurt vintage ma wiele wątków i okazji do zaprezentowania swoich wyrazistych, chociaż często kontrowersyjnych – pod względem użytkowym i jakościowym – walorów.

Zręczni konstruktorzy potrafią godzić dawny styl z nowoczesną techniką, usunąć stare błędy przy zachowaniu klasycznej formy. Układy koncentryczne, które zastosowano w całej serii Vintage Classic, są do takiego działania szczególnie wdzięcznym obiektem.

Po pierwsze, odsuwają kwestię właściwego rozplanowania przetworników układu wielodrożnego na froncie obudowy, które w dawnych kolumnach często było niewłaściwe – nie przywiązywano wówczas większej wagi do charakterystyk kierunkowych i nie dostrzegano, że w dużym stopniu zależą one od wzajemnej pozycji przetworników, a nie tylko od ich indywidualnych charakterystyk. Po drugie, ulubionym rozwiązaniem Fyne Audio, obowiązującym we wszystkich konstrukcjach serii Vintage Classic, jest układ dwudrożny oparty na jednym module koaksjalnym, co dla zapewnienia wysokiej mocy, efektywności i rozciągnięcia niskich częstotliwości wymaga stosowania dużego, a nawet bardzo dużego przetwornika średniodystansowego; ten z kolei potrzebuje odpowiednio dużego miejsca na froncie obudowy, więc ta musi być szeroka… i jesteśmy w domu. Po trzecie, układ koncentryczny wygląda z daleka jak głośnik szerokopasmowy, który dawno temu był rozwiązaniem najpopularniejszym. Zresztą działanie układu koncentrycznego jest pod pewnymi względami podobne do działania głośnika szerokopasmowego.

Obudowy o takich proporcjach równomierniej rozkładają rezonanse wewnętrznych fal stojących. W obudowach wąskich i wysokich jeden uprzywilejowany wymiar (wysokość) prowokuje do generowania na tym dystansie silnej fali stojącej – i nie pomoże tutaj pochylanie górnej ścianki czy dna obudowy, a tym bardziej wyginanie boków. W obudowach o proporcjach Walasików może być dużo rezonansów, ale żaden z nich nie będzie dominował.

***

Cieszymy się, widząc duże głośniki niskotonowe (w tym przypadku nisko-średniotonowe) i rzeczywiście wraz z ich wielkością rośnie też moc i efektywność.

Jednak rozciągnięcie niskich częstotliwości i dobra odpowiedź impulsowa zależą zarówno od niewidocznych na pierwszy rzut oka cech konstrukcyjnych samych głośników i parametrów, jak też od… widocznej objętości obudowy, która stwarza odpowiednie „warunki”. Jednak większość klientów wcale nie marzy o wielkich, zwalistych kolumnach. W tym momencie najlepszym rezultatom przychodzi jednak w sukurs właśnie moda na vintage. Odpowiednio „nastawieni” jesteśmy przecież przygotowani na spotkania z dużymi, szerokimi „paczkami”, które nawet jeżeli nie są bardzo głębokie, to łatwiej mogą nabrać objętości bezkompromisowo odpowiednich dla zastosowanych

eprasa.pl a5e034b94a

Ponieważ firmowa idée fixe polega na ograniczeniu najlepszych konstrukcji do dwudrożnego modułu koaksjalnego, osiąga on znaczną wielkość (sięgającą 30 cm w największych Vintage Classic XII)

w nich głośników. Już Classic X, z 25-cm głośnikiem niskotonowym, ma ponad 100 litrów netto, a Classic XII, z głośnikiem 30-cm, ok. 150 litrów. Ponadto sama powierzchnia frontu, na którym zainstalowany jest głośnik nisko-średniotonowy, też ma znaczenie dla promieniowania niskich (chociaż nie najniższych) i średnich częstotliwości; niekorzystny efekt baffle-step jest przesuwany niżej, dzięki czemu zakres „dolnego środka" może być przetwarzany mocniej, pełniej, bez osłabień typowych dla wąskich kolumn. I nie jest to zasługą tylko dużego głośnika, ale też szerokiej obudowy.

Szerokości obudów konstrukcji Classic wcale nie są podyktowane średnicami głośników – są znacznie większe, właśnie dla wypracowania dużej objętości przy względnie umiarkowanej głębokości i „normalnej" wysokości. Dla dawnych użytkowników kolumna o wysokości ponad metr byłaby czymś dziwnym, a głębsza niż szeroka – jeszcze czymś bardziej niewygodnym; wówczas bez obaw ustawiano kolumny podłogowe pod ścianami (a podstawkowe – na regałach).

***

Firma Fyne Audio nadaje „swojemu" układowi koaksjalnemu nazwę IsoFlare.

Przetwornik wysokotonowy znajduje się za układem magnetycznym nisko-średniotonowego i promieniuje przez utworzony w obrębie jego cewki drgającej dość długi tunel, który w związku z tym zostaje zaaranżowany jako początek falowodu – znajdują się w nim precyzyjnie dostrojone elementy, prowadzące falę do wylotu, przed którym jest jeszcze membrana nisko-średniotonowa, również mająca udział w kształtowaniu charakterystyki wysokich tonów. Ten typ układu koncentrycznego został wprowadzony wcześniej, bowiem nie wymagał „wciśnięcia" przetwornika wysokotonowego w obręb cewki głośnika nisko-średniotonowego, na co pozwoliło dopiero zastosowanie magnesów neodymowych (małych i silnych).

Wraz z dopracowanym profilem wewnętrznego falowodu i membraną nisko-średniotonowego powstaje duży tubowy głośnik wysokotonowy, o stabilnych charakterystykach kierunkowych, o wysokiej efektywności i mocy, zdolny do filtrowania przy niskich częstotliwościach podziału, właściwych do współpracy z dużym nisko-średniotonowym.

Fyne Audio konsekwentnie wykorzystuje takie układy w modułach dwudrożnych przetwarzających całe pasmo. Co więcej, we wszystkich modelach serii Vintage Classic, cała konstrukcja sprowadza się do koaksjalnego układu dwudrożnego.

***

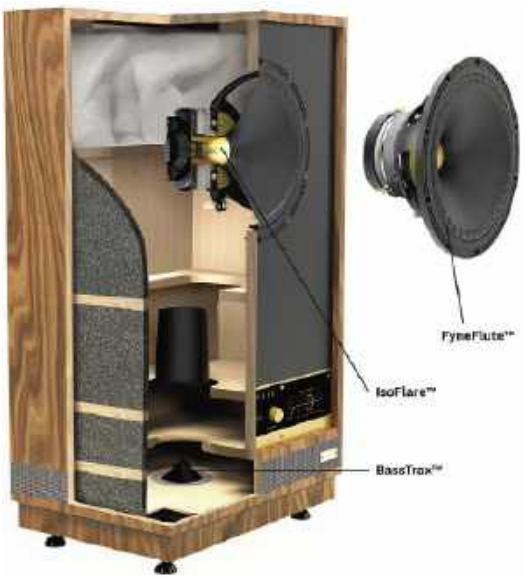
Moduł koncentryczny w większych modelach musi osiągać znaczną średnicę, bowiem na nim spoczywa cały ciężar przetwarzania niskich częstotliwości.

Chcąc zaspokoić zapotrzebowanie na brzmienie o niskim basie i dużej dynamice, Fyne Audio musi zmierzyć się z konkurencją, której konstrukcje nie są poddane takiemu rygorowi i mogą mieć cały arsenał głośników niskotonowych. Jednocześnie zapewnienie dobrego przetwarzania średnich częstotliwości przez duże głośniki też jest wyzwaniem.

W konstrukcjach serii Classic mamy do czynienia z trzema wielkościami modułu IsoFlare – 20-cm w Classic VIII/VIII SM, 25-cm w Classic X i 30-cm w Classic XII. Można jednak wyróżnić wśród nich dwa warianty.

W mniejszym (20-cm) przetwornik wysokotonowy bazuje na 25-mm kopułce magnezowej, wlot falowodu ma podobną średnicę, a na jego osi, przed szczytem kopułki, znajduje się korektor fazy; częstotliwość podziału (wg informacji producenta) wynosi tutaj 1,8 kHz.

eprasa.pl a5e034b94a



Firmowy przekrój obudowy zwraca uwagę na trzy firmowe „patenty", w tym BassTrax, jednak większe znacznie niż wskazany na ilustracji stożek ma układ przegród i otworów tworzących skomplikowany układ rezonansowy, którego działania... nie udało się stwierdzić. Tak jakby obudowa ostatecznie została zamknięta, co potwierdzałby również ten rysunek – ścianki, a nawet wewnętrzne wytłumienie obejmują też najniższe „piętro", które miało tworzyć prześwit dla dookólnego wypromieniowania fali

W większych (25-cm i 30-cm) membrana wysokotonowa jest znacznie większa – ma średnicę aż 75 mm, jest tytanowa, a całość przybiera formę klasycznego przetwornika kompresyjnego, z komorą sprzęgającą pomiędzy membraną a wlotem falowodu, który jest przysłonięty siateczką. Taki przetwornik ma znacznie większą moc, sięga niżej i może pracować od niższych częstotliwości podziału, co jest zresztą koniecznie w związku z wielkością membrany nisko-średniotonowej; nawet większą część zakresu średnich tonów przejmuje więc przetwornik wysokotonowy (producent podaje częstotliwość podziału 750 Hz) i w tej sytuacji można go już określać jako średnio-wysokotonowy.

Przetworniki nisko-średniotonowe mają membrany z zewnątrz mocno powlekane, co nadaje im klasyczny granatowoszary kolor, ale od tyłu widać brudnożółty, naturalny kolor pulpy celulozowej; ona jest więc podstawowym – również bardzo tradycyjnym – materiałem membrany.

***

Drugą firmową techniką (obecną też we wszystkich modelach Vintage Classic) jest obudowa typu BassTrax.

To po części rozwiązanie, jakie znamy z wielu współczesnych kolumn – wyprowadzenie promieniowania z bas-refleksu dołem i rozprowadzenie go dookoła – ale z pewnymi firmowymi modyfikacjami. Producent przedstawia głównie zalety samego rozprowadzenia fali dookoła, w czym pomaga specjalnie wyprofilowany stożek, zamocowany do podstawy. Znamy to z konstrukcji innych firm, np. Polk Audio. Fyne Audio podkreśla, że w serii Vintage Classic akustyczne zalety takiego rozwiązania przeważyły nad argumentami estetycznymi, bowiem otwór z przodu lub z tyłu wyglądałby bardziej klasycznie, ale działałby słabiej. Aby jednak okna na dole, biegnące dookoła kolumny, nie rzucały się w oczy, nałożono na nie gruby materiał – taki sam, jaki zastosowano w maskownicach zakładanych na front. I tutaj pojawia się zagadka. Pomiary pokazują, że na charakterystykach głośników nie pojawia się odciążenie typowe dla działania układu rezonansowego z otworem (bas-refleks), a nawet lżejsze, jakie wiąże się z działaniem otworów stratnych; nawet gdyby gruby materiał zamienił system bas-refleks w system z otworem stratnym… Ale głośniki zachowują się tak, jakby pracowały w obudowach zamkniętych, co potwierdzają również charakterystyki impedancji – z pojedynczym wierzchołkiem, bez śladu drugiego! Mikrofon przyłożony do tkaniny rejestruje tylko śladowe promieniowanie, które może pochodzić z samych głośników.

Ponadto, nawet gdy w obudowie działa wewnętrzny układ rezonansowy, który nie wypromieniowuje ciśnienia na zewnątrz (kiedyś zdarzały się takie obudowy), to również on oddziałuje na charakterystykę głośnika; im układ bardziej skomplikowany, tym większe zmiany na charakterystyce głośnika, co w tym przypadku nie znajduje potwierdzenia.

***

Obudowy są klasycznie kanciaste, o proporcjach właściwych dla kolumn sprzed pół wieku i jeszcze starszych. Szersze niż głębokie, ale też wcale nie bardzo płytkie, zwłaszcza w przypadku większych modeli. Wszystkie wykończono na jeden sposób – naturalnym

AUDIO przeglądaj, czytaj i kup na www.ulubionykiosk.pl

eprasa.pl a5e034b94a

fornirem orzechowym, z czarnymi frontami, lekko cofniętymi między pozostałe ścianki, bez wyrównania do jednej płaszczyzny – tak jak się to robiło dawniej; technologicznie było to prostsze, lepiej dopasowane do stosowanych wówczas materiałów – sklejki i płyty wiórowej – które trudniej poddawały się precyzyjnej obróbce niż chociażby popularny obecnie MDF. Obudowy Vintage Classic są wykonane z MDF-u, producent nie miałby problemu, aby wykonać je wedle aktualnych standardów, ale nawiązał do dawnych metod. Przez to obrys obudowy jest wyraźnie widoczny grubością ścianek okalających front, a maskownica wtapia się w tę niszę.

Nieszkodliwym odstępstwem od dawnej techniki jest nowoczesne mocowanie maskownic na ukryte magnesy, co pozwoliło uniknąć stosowania kołków czy rzepów. Magnesy są również z tyłu, aby można tam było łatwo i bezpiecznie maskownice przechowywać – co zdecydowanie rekomendujemy przy odsłuchach. Maskownica jest wykonana z grubo przeplatanego, szarobeżowego materiału. Jak za Gierka, i to wczesnego, pod koniec lat 70. maskownice były już z cienkiego czarnego bistoru, bowiem konstruktorzy zaczęli brać pod uwagę tłumienie, jakie wprowadzają grube materiały. Problem ten doskonale demonstrują właśnie Vintage Classic. Zastosowany materiał silnie tłumi cały zakres średnio-wysokotonowy, do tego dochodzą nierównomierności powodowane przez grube ramki maskownic – generalny wniosek jest taki, że wszystkich Classiców należy słuchać bez maskownic. Na pewno są one potrzebne, aby dopełnić stylowej aparycji, ale musimy wybierać – albo słuchamy, albo się przyglądamy.

***

Regulatory to znowu ukłon w stronę dawnych zwyczajów, dość częstego wyposażenia kolumn sprzed pół wieku.

Fragment konstrukcji z panelem regulatorów, wraz z pasem tkaniny poniżej, przypomina radioodbiorniki sprzed pół wieku...

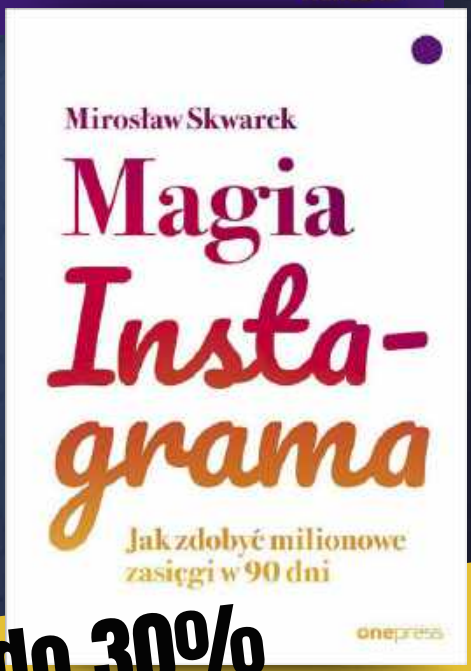
Classiki z maskownicami wyglądają stylowo i subtelnie, ale aby ożywić brzmienie, trzeba je zdjąć

Okazuje się, że regulatory te mają w niektórych modelach Classic kluczowe znaczenie dla uzyskania optymalnej charakterystyki i brzmienia; w tych przypadkach, w pozycjach neutralnych charakterystyki są dalekie od liniowości, pokazane na tabliczkach przymocowanych obok regulatorów są oczywiście zupełnie umowne i służą za najogólniejszą wskazówkę, w jakim kierunku nastąpią zmiany, natomiast dokładne zakresy częstotliwości i poziomu... są bardzo różne w przypadku poszczególnych modeli. Zakres „presence" to funkcja zaczerpnięta ze sprzętu studyjnego, służąca podkreśleniu zrozumiałości mowy (stąd nazwa), jednak w przypadku słuchania muzyki, nawet z wokalami, w tej roli się nie sprawdzi, wręcz przeciwnie – raczej preferujemy dźwięk mniej natarczywy, czemu pomoże obniżenie tego zakresu. Gdyby wyjściowa charakterystyka była bliska liniowej, prawdopodobnie w taki sposób większość użytkowników korzystałaby z tego regulatora. ■

Andrzej Kisiel

eprasa.pl a5e034b94a

Książki w Ulubionym Kiosku



z rabatem do 30%

Zobacz pełną ofertę - ponad 500 tytułów
na www.UlubionyKiosk.pl

eprasa.pl a5e034b94a