młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

DUSTIN MOSKOVITZ
Programista Facebooka

nr 10. październik 2019 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

KWANTY TAJEMNIC
Fizyka w poszukiwaniu odpowiedzi

RAPORT: Przełom w technologiach telekomunikacyjnych
W spektrum ciasno – czas sięgnąć po lasery, kubity i triony

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
10 >
9 770462 976199
cena: 11,90 zł (w tym 8% VAT)

Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.
Nagrody rozdajemy **codziennie**.
Uczestnik **Active Reader** zbiera punkty na swoim koncie i w każdej chwili może „zapłacić" swoimi punktami za nagrody wybrane z listy publikowanej na:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-nagrody
Wybrane nagrody wysyłamy wraz z najbliższą przesyłką prenumeraty.

Zapamiętaj! Zbierasz punkty na koncie osobistym i w każdej chwili możesz sobie „kupić" za te punkty dowolne nagrody (wycenione w punktach). Wysyłka nagród i aktualizacja stanu dorobku punktowego na Twoim koncie odbywa się raz w miesiącu, podczas wysyłki prenumeraty. Stan swojego konta możesz sprawdzać na stronie:
www.mlodytechnik.pl/active-reader-ranking

Tylko Prenumeratorzy „Młodego Technika" mogą brać udział w Konkursie **Active Reader**.

Zbieraj punkty i zgarniaj nagrody

Do konkursu **Active Reader** można przystąpić w każdej chwili, wysyłając e-mail na adres: **activereader@mt.com.pl** o treści: *„Zgłaszam swój udział w konkursie Active Reader. Jestem prenumeratorem „Młodego Technika". Mój numer prenumeraty……."*
TYLKO PRENUMERATORZY „Młodego Technika" mogą brać udział w konkursie **ACTIVE READER**.

Punkty otrzymuje się za różne formy aktywności:

Listy 30 pkt za każdy opublikowany w „Młodym Techniku" list/wpis z facebookowego fanpage'a MT.

Pomysły 30 pkt za każdy pomysł opublikowany w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Konkurs futurystyczny 30 pkt za ciekawą wizję futurystyczną opublikowaną w „Młodym Techniku", w rubryce „Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie".

Na warsztacie 100 pkt za wykonanie modelu wg projektu publikowanego w rubryce „Na warsztacie" i przesłanie jego zdjęć na e-mail: **activereader@mt.com.pl.** Przypominamy, że projekty można wysyłać maksymalnie do **trzeciego numeru wstecz**!

Klub/Szkoła Wynalazców N×10 pkt liczba punktów N uzyskanych w Rankingu Klubu Wynalazców lub Rankingu Szkoły Wynalazców pomnożona razy 10.

Facebook 30 pkt za wpis merytorycznie istotny dla „Młodego Technika", opublikowany w wydaniu drukowanym (w rubryce Listy).

MiniQuiz 10 pkt za każdą poprawną odpowiedź przesłaną na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Chemia 20 pkt za zdjęcia i krótki opis przeprowadzonych doświadczeń chemicznych i przesłanie na e-mail: **activereader@mt.com.pl**

Temat numeru, temat artykułu 50-100 pkt
Zapraszamy do wspólnego kształtowania planu tematycznego kolejnych wydań MT. Zgłaszajcie na adres: **redakcja@mt.com.pl** propozycje tematów artykułów, które chcielibyście przeczytać w MT, w szczególności zagadnienia, które nadają się na temat numeru, opracowany w postaci zbioru artykułów. Jeśli w ciągu jednego roku od Twojego zgłoszenia w „Młodym Techniku" pojawi się artykuł lub temat numeru zgodny z Twoją propozycją, to otrzymasz punkty w AR:
1. **temat numeru** – 100 pkt
2. **artykuł** – 50 pkt
Do zgłaszanych tematów należy dołączyć krótkie objaśnienie (do 140 znaków), co powinien zawierać proponowany przez Ciebie artykuł.

Inne X pkt Udział w konkursach nieregularnych, ogłaszanych *ad hoc* w poszczególnych numerach ma wycenę punktową, określaną indywidualnie dla każdego konkursu.

• **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:**
Wojciech Stasiak

• **Redaktor Prowadząca serwis mt.com.pl Sekretarz redakcji**
Małgorzata Czuba-Skarzyńska
e-mail: malgorzata.czuba@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:**
Małgorzata Czuba-Skarzyńska
e-mail: malgorzata.czuba@mt.com.pl

• **Kontakt do Redakcji:**
tel.: 22 257 84 08, faks: 22 257 84 00
e-mail: mt@mt.com.pl
http://www.mt.com.pl
http://facebook.com/magazynMlodyTechnik

• **Prenumerata w Wydawnictwie AVT**
www.avt.pl/prenumerata
tel: 22 257 84 22
e-mail: prenumerata@avt.pl
www.sklep.avt.pl, tel: 22 257 84 66

• **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 1988bc17d9

Temat okładkowy
Jak przełamać kryzys, jaki rysuje się we współczesnej fizyce, coraz mniej wydajnej, gdy chodzi o odpowiedzi na pytania dotyczące coraz bardziej złożonej natury świata? W najnowszym Temacie numeru próbujemy pokazać kierunki, które niosą w tym względzie szanse na sukces.

Kryzys kryzysem, a my róbmy swoje

Temat kryzysu w fizyce braliśmy w „MT” na warsztat już co najmniej kilka razy. Uważamy go za dostatecznie „olamentowany”, więc tym razem staramy się szukać światełek w tunelu. Bo – pomimo pogłębiającej się bezradności uczonych w wyjaśnianiu zasad rządzących Wszechświatem (np. tego, jak szybko w rzeczywistości się on rozszerza) oraz impasu eksperymentalnego w fizyce cząstek elementarnych – w setkach ośrodków badawczych tysiące uczonych niezmordowanie pracuje, posuwając naszą wiedzę, krok po kroku, odkrycie po odkryciu.

Nie wydaje się, by naukowcy poszukujący sposobów na okiełznanie fuzji termojądrowej potrzebowali koniecznie wielkiej unifikacji oddziaływań fizycznych do budowy działającego i wydajnego reaktora syntezy. Bardziej niż wielkie teorie przydałby im się jakiś sprytny i praktyczny pomysł na utrzymanie plazmy w miejscu, w którym mogłaby stabilnie produkować energię. Tak samo w poszukiwaniach wysokotemperaturowych nadprzewodników nie pomoże raczej dowód na supersymetrię cząstek elementarnych, zaś udowodnienie kosmicznej inflacji nie pomoże nam w tworzeniu nowej elektroniki.

Naukowa „mrówka” ma więcej szans na Nobla niż wizjoner.

Nie można oczywiście wykluczyć, że rozwiązanie wielkich problemów fizycznych pozwoli nam zarazem uporać się ze wszystkimi tymi „drobnymi” barierami i będzie mieć przełożenie na praktykę. Chodzi jednak o to, że nie wydaje się to konieczne – tak jak rozumienie fizycznych i chemicznych zasad spalania nie było konieczne, aby upiec mięso na ogniu.

Z owego „robienia swojego”, z wysiłków licznych mrówek naukowych, o których piszemy w tym numerze, może powstawać coś, co będzie zalążkiem rewolucji w „wielkiej fizyce”. Czasami wynikające z praktycznych wynalazków konsekwencje mają pośredni, nie oczywisty, charakter – jak wpływ budowy prasy drukarskiej na rozwój optyki, bo ludzie zaczęli więcej czytać i potrzebowali szkieł. Czasami niepozorne badania, jak te Plancka – promieniowania termicznego, czy Einsteina – efektu fotoelektrycznego, są ziarnami, na których wyrasta coś wielkiego i wszechogarniającego, w rodzaju mechaniki kwantowej.

Doświadczenie uczy, że ta „mniejsza fizyka”, o bardziej praktycznym i użytecznym wymiarze, jest nieco chętniej doceniana przez Komitet Noblowski niż wielkie (na papierze) teorie. Trochę miejsca poświęcamy zatem także naszym „typom” na tegorocznego fizycznego Nobla. Kryzys w fizyce kryzysem w fizyce, a my po prostu róbmy swoje.

Mirosław Usidus

Szkoły, Nauczyciele
Miesięcznik „Młody Technik” jest dostępny dla szkół podstawowych i ponadpodstawowych w prenumeracie częściowo sponsorowanej przez Wydawnictwo AVT. Szkoły opłacają 67% kosztów prenumeraty „Młodego Technika”. Dzięki tej formie „Młody Technik” trafia prawie do każdej biblioteki szkolnej i jest czytany przez kilkaset tysięcy uczniów. Specjalnie dla nich oznaczamy stopień trudności artykułów:
- jeden punkt oznacza, że artykuł powinni zrozumieć uczniowie szkół podstawowych,
- dwa punkty odpowiadają poziomowi uczniów gimnazjum,
- trzy punkty – poziom szkoły średniej.

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
Szczegóły na stronie 87

eprasa.pl 1988bc17d9

STAŁY KONKURS

Active Reader

Super nagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

Rzeczywiście, robi się trochę gorąco. Dopóki bowiem spierano się głównie np. o to, jakim cudem kwantowe cząstki są jednocześnie w wielu różnych miejscach i dlaczego sam fakt ich obserwacji zmienia ich zachowanie – można było jeszcze wzruszyć ramionami, rzucając pod nosem coś o nieokrzepłej dziedzinie fizyki, niesprawdzonych doświadczeniach i zbyt śmiałych hipotezach. Gdy jednak poważni naukowcy zaczynają mieć wątpliwości co do tak, wydawać by się mogło, stałych (no dobrze – w miarę stałych) wartości, jak tempo rozszerzania się Wszechświata, wówczas rodzi się pytanie, co tak naprawdę wiemy o fizycznej naturze rzeczywistości. Oczywiście kwestie tego rodzaju podnoszono od dawna – a przynajmniej od wprowadzenia enigmatycznych pojęć ciemnej materii i energii, ale teraz zaczynają się one składać w obraz nauki, która jest coraz mniej pewna sama siebie, a może nawet… znajduje się wciąż w powijakach… Zbyt śmiała teza? Przyszłość pokaże. Czekając na nią, w najnowszym Temacie numeru próbujemy rozejrzeć się po już opanowanym terenie fizyki i poszukać miejsc, które mogą kryć tajemne przejścia do odpowiedzi na coraz natarczywiej pojawiające się pytania o to jak, gdzie, kiedy, po co i dlaczego.

eprasa.pl 1988

Spis treści 10/2019

Temat numeru:
25 Temat numeru: KWANTY TAJEMNIC. Fizyka w poszukiwaniu odpowiedzi
26 Fizyka małych kroków. Róbmy swoje, a może wyjdzie rewolucja
31 Rozbieżne pomiary tempa rozszerzania się Wszechświata, czyli naukowy kryzys. Im więcej odpowiedzi, tym więcej pytań
36 Eksperymenty sprawdzające, czy rzeczywistość powstaje dzięki kwantowemu darwinizmowi. Zwycięża ten, który odciśnie ślad
39 Pokusa i miraż kwantowego komputera. Za dziesięć lat, czyli nie wiadomo kiedy
44 Dla kogo fizyczny Nobel 2019? Kandydaci dyżurni i czarne konie

Technika
8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
18 • Amerykanie minują cybernetycznie rosyjską sieć energetyczną. Obrona przez atak
20 • Opada optymizm w kwestii samochodów autonomicznych. Samochody bez kierowców... na razie się nie obędą
23 • Lokalizowanie klientów sklepowych coraz bardziej precyzyjne. Wielki Brat oferuje jogurt albo buty
47 Raport MT: Nowa fala technologii telekomunikacyjnych. Wioska na przełomie generacji
58 Nasi idole – liderzy innowacji: O tym, który Zuckerbergowi w PHP pomagał – Dustin Moskovitz

m.technik
62 e-Technologie: Przyszłość Internetu w połączeniu IoT, AI i łańcuchów blokowych. Sieć semantyczna – jak naprawdę będzie wyglądać

Szkoła
66 Matematyka z ludzką twarzą: Dyskretny urok liczb pierwszych
71 Koniec i co dalej: iPhone i jego era. Jeśli jedenastka nie okaże się hitem, to będzie niedobrze
74 Chemia inna niż w szkole: Te, które tworzą sole, część 4. Brom
Edukacja przez szachy
78 • Patrycja Waszczuk i Alicja Śliwicka mistrzyniami Europy
82 • Abecadło szachowe. Pułapki w obronie sycylijskiej – cz. 3
84 MT studiuje: Zarządzanie i inżynieria produkcji. Patrzeć szeroko, z otwartą głową
Na warsztacie
86 • Elektronika dla Ciebie: Alarm zalaniowy
88 • Poduszkowiec MT1019
Klub i szkoła wynalazców
96 • Szkoła wynalazców, dozwolone do lat 15
97 • Klub Wynalazców, bez ograniczeń wieku
98 • Vademecum Młodego Wynalazcy
101 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
Odkryj historię wynalazków
102 • Rysunek techniczny, inżynierski i wizualizacje projektów
107 • Rodzaje rysunków technicznych i przedstawień graficznych

Hobby
108 Fotografia: Kreatywne fotografowanie
114 Technologia i muzyka: AKG K371 – Zamknięte słuchawki dynamiczne
118 Akademia audio: Hi-fi nowej generacji. Naim Mu-so Gen 2

2 Konkurs: Active Reader
3 Od wydawcy
6 Listy, Facebook
87 Prenumerata
121 Quiz momentalny
122 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

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

List miesiąca

nagroda: 30 punktów AR
Szczegóły na stronie 2

O nagrodę literacką

Szanowni Redaktorzy,

Reprezentując osoby prywatne, zaangażowane w projekt powołania do życia nagrody literackiej za wkład w polską fantastykę naukową, oraz wspierające nas i współpracujące z nami redakcje, stowarzyszenia oraz wydawnictwa, pragnę wyłożyć nasze zamiary i zapytać o możliwość udzielenia nagrodzie honorowego patronatu miesięcznika „Młody Technik”.

Postulowana nagroda miałaby należycie honorować rodzimych autorów fantastyki naukowej oraz wyróżniać ich wkład w rozwój tego gatunku. Pragniemy, aby była to nagroda ogólnopolska, mająca należyty prestiż, rozpoznawalna również poza granicami naszego kraju, promująca zarówno wartości literackie, jak i naukowe.

Istotne jest też, że nie chcemy ograniczać się do samej nagrody. Planujemy ustanowienie fundacji, która prócz zajmowania się administrowaniem sprawami związanymi z nagrodą, będzie także promowała polską fantastykę naukową w kraju i za granicą. Nasze projekty zakładają między innymi coroczne organizowanie konkursu literackiego oraz wydawanie i tłumaczenie na języki obce antologii z utworami znanych oraz debiutujących autorów piszących w tym gatunku. Chcemy również włączyć się w organizowanie imprez kulturalnych, prowadząc bloki tematyczne w ramach największych konwentów oraz festiwali, gdzie zamierzamy zapraszać literatów i naukowców różnych specjalizacji, by tym sposobem przybliżać poruszane w fantastyce naukowej zagadnienia.

Jak widać, plan jest ambitny, ale pozytywny odzew, który dociera do nas z różnych środowisk, utwierdza nas w przekonaniu, że inicjatywa jest słuszna. Wsparcie natomiast, jakie uzyskaliśmy już teraz ze strony kręgów akademickich, społeczności literatów i czytelników oraz ze strony osób prywatnych, zaangażowanych w rozwój polskiego sektora kosmicznego, pozwala mi sądzić, że cel nasz zostanie zrealizowany.

Biorąc pod uwagę wieloletni wkład „Młodego Technika” w popularyzację wiedzy naukowej i szeroko pojętą edukację techniczną, a także nawiązując do tradycji publikowania na łamach czasopisma opowiadań fantastyczno-naukowych (w tym takich autorów, jak Stanisław Lem, Andrzej Trepka i Janusz A. Zajdel), zwracam się do Państwa z uprzejmym pytaniem, czy moglibyśmy liczyć na objęcie wspomnianej nagrody honorowym patronatem.

Łukasz Marek Fiema

Red. Serdecznie dziękujemy za złożoną propozycję – tym bardziej, że odwołuje się zarówno do dnia dzisiejszego, jak i historii naszego miesięcznika. Z przyjemnością obejmiemy honorowy patronat nad tym ciekawym projektem.

Zadbać o łańcuchy

Media doniosły właśnie o tragicznym wypadku, jaki wydarzył się na Giewoncie. Piorun uderzył w kilka osób trzymających się metalowych łańcuchów „poręczowych”. Łańcuchy te były przytwierdzone bezpośrednio do skał.

Nasuwa się w tym miejscu pytanie: dlaczego wyładowanie elektryczne przepłynęło przez ciała trafionych osób, zamiast „spłynąć” bezpośrednio do ziemi w miejscach zakotwiczenia tych łańcuchów?

1988bc17d9

Być może dlatego, że przewodnictwo elektryczne skał takich, jak granit czy wapń jest o kilka rzędów wielkości słabsze niż przewodnictwo elektryczne ziemi lub piasku. Aby unikać w przyszłości tego rodzaju tragicznych wydarzeń, proponuję, aby uziemić te łańcuchy, np. zakopując w kilku miejscach duże metalowe płyty i łącząc je przewodami z łańcuchem.

Jacek Konieczny, Poznań

Co ma płynąć, nie utonie

Kilka dni temu zobaczyłem w telewizji wpływający do portu w Gdańsku największy na świecie kontenerowiec, MSC Gülsün, i muszę powiedzieć, że choć niby takie obrazki widziałem już wielokrotnie na zdjęciach, to tym razem – może dlatego, że chodziło o nasz, polski port – jakoś wywarł on na mnie specjalne wrażenie.

Co konkretnie?

Oczywiście skala tego potwora, który mógłby zmieścić w sobie ponoć cztery boiska piłkarskie – liczy bowiem prawie 400 m długości i ponad 60 m szerokości. Jak policzono (ach, ci żurnaliści i ich porównania!), mógłby zabrać na pokład np. 8,35 mln mikrofalówek lub 47 512 samochodów.

Po drugie, wrażenie robił widok ustawionych na MSC Gülsünie gęsto upakowanych wysokich rzędów kontenerów. Na pokładzie niemal nie było niczego innego, a pewnie drugie tyle znajdowało się w ładowniach. Że też to wszystko tak spokojnie sobie płynie po morzach i oceanach, odporne na rozmaite groźne warunki pogodowe, które pewnie nie raz zakołyszą całą tą „krypą”! W tym przypadku chodziło o całkiem niezły szlak, bo jednostka kierowała się na Gdańsk aż z ***chińskiego portu Xingang****, przez Kanał Sueski, Gibraltar, Algeciras w Hiszpanii i Bremerhaven. Oczywiście statek musi być świetnie wyważony, a wszystko jest wyliczone co do milimetra, ale jednak zadziwienie człowieka nie opuszcza, gdy to widzi. Artykuł opisujący, jak to wszystko jest na takim kontenerowcu spasowane i dlaczego pozostaje stabilne, byłby pewnie bardzo interesujący…*

Roman Kozłowski

Od Redakcji
Autorów opublikowanych listów, którzy są prenumeratorami MT, nagradzamy płytami z najwyższej półki. Mamy ponad 100 tytułów wspaniałych albumów muzycznych. Prosimy Autorów listów, aby z zestawu „Płyty z najwyższej półki”, publikowanej w każdym wydaniu miesięcznika „Audio”, wybrali płytę dla siebie i napisali do redakcji (e-mail: redakcja@mt.com.pl) list zawierający: tytuł wybranej płyty (Autor **Listu miesiąca** ma prawo do nagrody w postaci **3 płyt** wybranych z ww. listy); numer prenumeratora MT. Wybraną płytę wyślemy wraz z przesyłką najbliższego numeru MT.

eprasa.pl 1988bc17d9

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

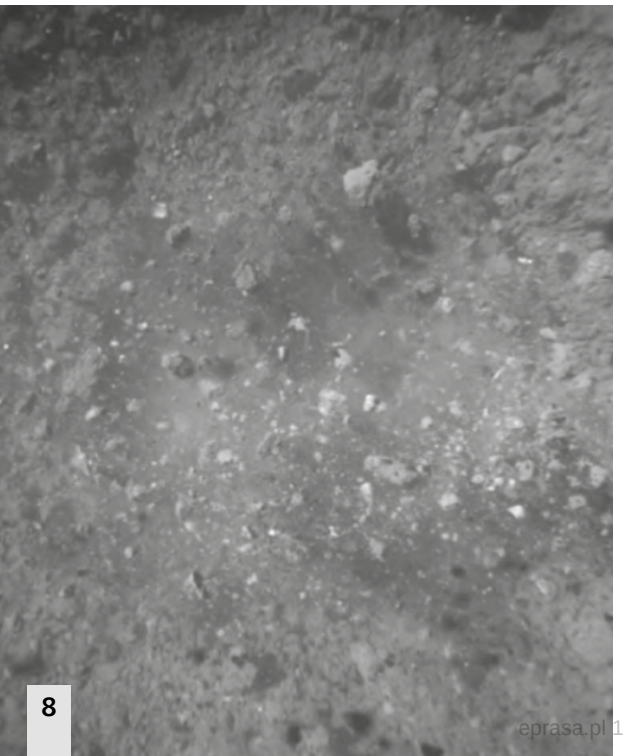
LĄDOWANIA NA ASTEROIDACH

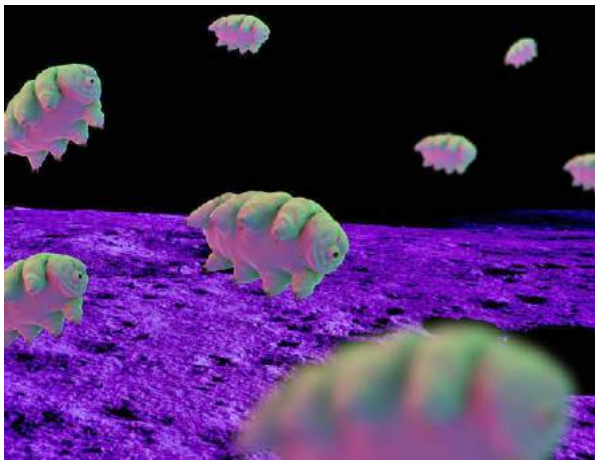
Hayabusa-2 pobiera próbki – OSIRIS-REx wciąż bada teren

Sonda Hayabusa-2 powtórnie wylądowała na asteroidzie Ryugu, aby pobrać próbki skał z dziesięciometrowego krateru, który wykonała w kwietniu techniką „strzału" w powierzchnię ciała kosmicznego. Japońska misja przebiega więc zgodnie z planem i prawdopodobnie nic nie stanie na przeszkodzie lotowi powrotnemu z próbkami na pokładzie, który zacznie się pod koniec br.

Statek kosmiczny wykonał również serię zdjęć przed zbliżeniem się do powierzchni Ryugu i po nim. Fotografie wyraźnie ukazują wypełniony gruzem krater, który zbombardowała kilka miesięcy temu Hayabusa-2, jak również wyrzucone wówczas w przestrzeń odłamki.

Tymczasem amerykańska OSIRIS-REx zajmuje się mapowaniem prawie pięćsetmetrowej asteroidy Bennu w celu znalezienia miejsca, w którym zostanie pobrana próbka o wadze 60 g. Wystrzelona 8 września 2016 r. sonda OSIRIS-REx znalazła się w pobliżu Bennu 3 grudnia 2018 r. i 28 dni później weszła na jej orbitę. Ma pobrać próbkę w połowie 2020 r., a następnie wrócić na Ziemię we wrześniu 2023 r.





LUNARNY BIOŁADUNEK

Żywe organizmy są na Księżycu – sami je tam zawieźliśmy

Izraelski lądownik księżycowy Beresheet, który rozbił się 11 kwietnia na powierzchni Księżyca, zostawił na niej coś więcej niż swój wrak. Na jego pokładzie znajdowały się tysiące niesporczaków, żywych organizmów znanych jako najbardziej odporne stworzenia, jakie znamy. Znaleziono je m.in. na zewnętrznych powierzchniach Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Niesporczaki z sondy Beresheet prawdopodobnie jednak nie rozpełzną się po powierzchni Księżyca, ponieważ jeszcze na Ziemi zostały przez naukowców odwodnione. Wiadomo, że hibernując się w takim stanie, mogą być przywrócone do życia wiele lat później. Według znanych nam danych wytrzymują temperatury do -200°C i to bez odwodnienia, a tymczasem na początku tego roku chińska sonda księżycowa Chang'e-4 odnotowała najniższą znaną temperaturę na powierzchni Księżyca, sięgającą „ledwie" -182°C.

Izraelski statek miał również na pokładzie archiwum „Lunar Library", przygotowane przez Arch Mission Foundation. To płyta, a raczej zespół 25 dysków, w formie podobnej do DVD, z 30 milionami stron informacji zapisanych w technologii zwanej 100 g. Obiekt pokryty był żywicą zabezpieczającą, zawierającą próbki ludzkiego DNA i tysiące wspomnianych niesporczaków. Los „Lunar Library" nie jest pewny. Specjaliści nie wiedzą, w jakim stanie obiekt i jego zawartość przetrwały katastrofę sondy.

eprasa.pl 1988bc17d9

Reportaż z przelotu Zapaty: http://bit.ly/34iwKuy

PODRÓŻE PRZYSZŁOŚCI

La Manche na początek – latające urządzenia osobiste w natarciu

W drugiej próbie (po pierwszym niepowodzeniu kilka tygodni wcześniej) francuski wynalazca Franky Zapata przeleciał na pokładzie swojego aparatu o nazwie Flyboard – określanego czasem jako latająca deskorolka lub hulajnoga – nad kanałem La Manche. Pokonał ponad 35 km nad wodą, lecąc z Sangatte na północy Francji do wybrzeży Anglii. Zanim podjął próby pokonania kanału, zwrócił na siebie i na swój wynalazek uwagę, unosząc się nad Ziemią w Paryżu, podczas uroczystości z okazji rocznicy zburzenia Bastylii.

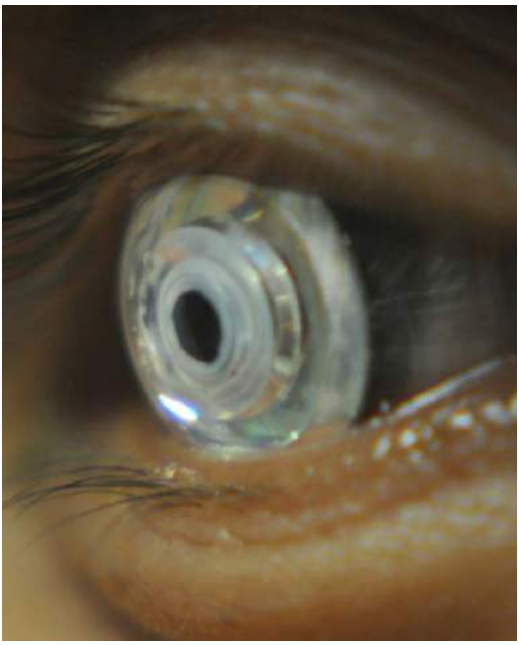
Rekordowy przelot wymagał po drodze tankowania. Służyła do tego specjalna pływająca platforma, na której Zapata lądował. Podczas pierwszej próby właśnie podczas tego manewru doszło do niegroźnego wypadku i lot musiał zostać przerwany. Udało się za drugim razem. Zapata skutecznie wylądował na platformie do tankowania i ruszył w dalszą podróż.

Wynaleziony przez Zapatę Flyboard pozwala na wykonywanie akrobacji w powietrzu, także nad wodą. Może osiągać prędkość do 190 km/godz. Po jednym tankowaniu leci ok. 10 minut.

Pisaliśmy niedawno w „MT" o innej, podobnej nieco konstrukcji, unoszącej człowieka w powietrzu. To kombinezon odrzutowy Brytyjczyka Richarda Browninga, wynalazcy i dyrektora generalnego firmy Gravity Industries. Jego konstrukcją – Daedalus Mark 1 – interesuje się armia, nie tylko brytyjska. Jest to odrzutowy strój z zamontowanymi sześcioma niewielkimi silnikami – dwa z nich znajdują się na plecach, a dwie dodatkowe pary umieszcza się na każdym z ramion. Całość pozwala wznieść się na wysokość nawet 600 m, choć ze względów bezpieczeństwa Browning nie lata wyżej niż na kilka metrów. Również w tym przypadku paliwo wystarcza jedynie na 10 minut lotu, a do tego całość jest bardzo głośna.

Zarówno brytyjska, jak i francuska konstrukcja nie są jedynymi projektami tego typu. Wielu wynalazców testuje już „plecaki odrzutowe" różnego rodzaju.

eprasa.pl 1988bc17d9



OPTYKA BIOMIMETYCZNA

Szkła kontaktowe, które przybliżają na podwójne mrugnięcie

Naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego San Diego stworzyli nowy typ soczewek kontaktowych, sterowanych ruchami oczu. Dzięki temu można m.in. przybliżyć obraz (*zoom*) przez dwukrotne mrugnięcie. Szkła działają niezależnie od tego, czy użytkownik widzi, czy nie. Nie mają bowiem związku ze wzrokiem, lecz z elektrycznością wytwarzaną przez określone ruchy gałek ocznych.

Specjaliści zmierzyli sygnały elektrookulograficzne generowane przez oczy podczas wykonywania określonych ruchów (w górę, w dół, w lewo, w prawo, przy mruganiu powiekami – pojedynczym i podwójnym), a następnie opracowali miękką soczewkę biomimetyczną, która reaguje bezpośrednio na związane z ruchami impulsy elektryczne. Zmienia ona swoją ogniskową w zależności od generowanych sygnałów.

Naukowcy liczą na to, że ich innowacja może być w przyszłości wykorzystana w „protezach wzrokowych, w regulowanych w sposób inteligentny okularach, a także w zdalnie sterowanych robotach".

SZTUCZNA INTELIGENCJA

AI bije rekord w układaniu kostki Rubika

System sztucznej inteligencji stworzony przez naukowców z Uniwersytetu Kalifornijskiego rozwiązał zadanie ułożenia kostki Rubika w około sekundę, co przebija wszystkie najbardziej imponujące rekordy autorstwa ludzi. DeepCubeA, jak nazywano algorytm, radzenia sobie z tym zadaniem „nauczył się sam", co podkreśla jeden z autorów raportu na ten temat, prof. Pierre Baldi z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Irvine.

W pracy opisującej osiągnięcie, opublikowanej w „Nature Machine Intelligence", czytamy m.in., że algorytm otrzymał 10 miliardów różnych kombinacji ułożeń, a jego celem było opracowanie sposobu ułożenia każdego z nich w trzydziestu ruchach. Następnie rozwiązania testowali ludzie. Osoby biegłe w tej sztuce zazwyczaj układają kostkę w ok. pięćdziesięciu ruchach. System AI potrzebował na to średnio dwudziestu ośmiu. Zdaniem Baldiego, AI rozumuje inaczej niż ludzie.

DeepCubeA nie jest ani pierwszym, ani najszybszym nie-człowiekiem, który rozwiązuje zadanie ułożenia kostki Rubika. Miano rekordzisty należy do systemu opracowanego w Massachusetts Institute of Technology – min2phase, który rozwiązywał zagadkę w czasie trzy razy krótszym. Algorytm ów nie wykorzystywał jednak sieci neuronowej, która naśladuje pracę ludzkiego mózgu, ani technik uczenia się maszynowego, czyli nie był sztuczną inteligencją w definicyjnym rozumieniu.

eprasa.pl 1988bc17d9

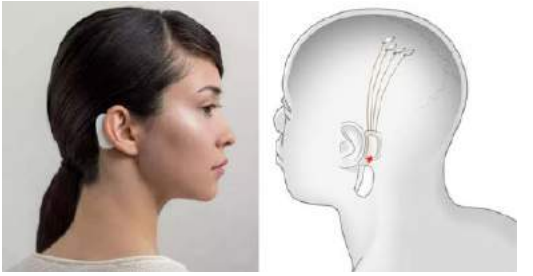
Technika czytania myśli i chip medyczny działający na neurony

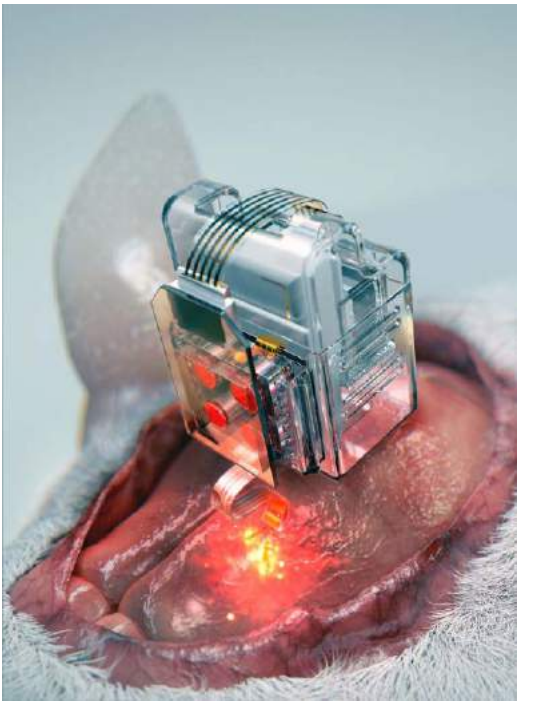
Tajemnicza firma Neuralink – w którą Elon Musk, szef Tesli oraz SpaceX, zainwestował, aby rozwijała interfejsy mózg-maszyna – po raz pierwszy zaprezentowała publicznie techniki umieszczania w biologicznym mózgu urządzeń tworzących interfejs komunikacyjny z zewnętrznymi systemami, np. komputerami. Celem ostatecznym jest rozpoczęcie implantacji urządzeń u sparaliżowanych ludzi, co pozwoli im np. zdalnie obsługiwać telefony lub komputery.

Neuralink opracowała elastyczne „nici", które – wg zaprezentowanych przez Muska i przedstawicieli firmy informacji – w znacznie mniejszym stopniu narażają mózg na uszkodzenia niż materiały stosowane dotychczas w interfejsach mózg-maszyna. Nici te stwarzają również możliwość przesyłania większej ilości danych do specjalnego wzmacniającego układu procesorowego. Zgodnie z opisem, system może zawierać „aż 3072 elektrody na macierzy rozłożonej na 96 nici". Nici mają szerokość od 4 do 6 mikrometrów. Neuralink zademonstrowała również maszynę, która automatycznie je osadza, czy też – jak to nazywa Musk – „wszywa" w mózg. Wczesne eksperymenty nad interfejsami mózgowymi firmy będą prowadzone we współpracy z neurobiologami na Uniwersytecie Stanforda.

– *Mamy nadzieję, że do końca przyszłego roku zastosujemy to rozwiązanie u ludzkiego pacjenta* – powiedział Musk, wyjaśniając, że celem przedsięwzięcia jest zarazem „osiągnięcie symbiozy ze sztuczną inteligencją".

Wkrótce po prezentacji Muska pojawiła się wiadomość, że zespół naukowców z Korei i Stanów Zjednoczonych wynalazł urządzenie potrafiące kontrolować i dozować leki do układów nerwowych człowieka za pomocą małego implantu mózgowego kontrolowanego przez smartfona. Wymienne pojemniki w kształcie klocków Lego, połączone techniką



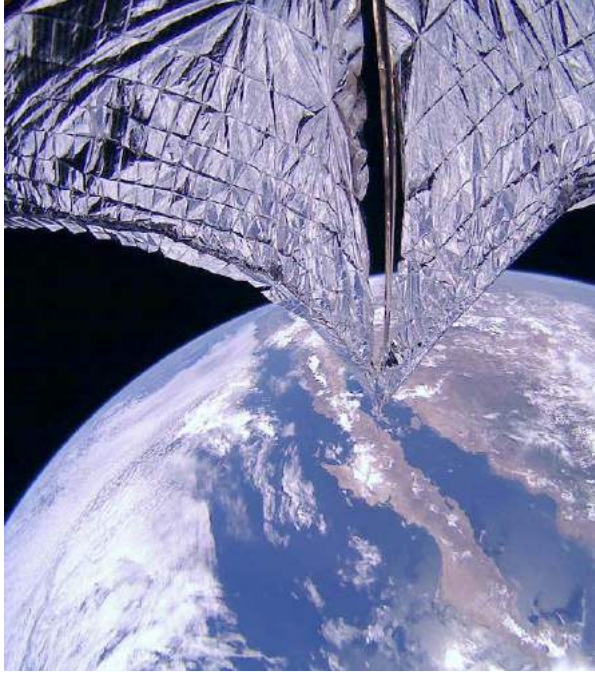


bluetooth z aparatem i aplikacją sterującą, uwalniają leki do określonych neuronów. Urządzenie może też oddziaływać na komórki za pomocą światła, w ramach tzw. optycznej neuromodulacji.

eprasa.pl 1988bc17d9

NAPĘDY SATELITARNE

Dowód, że żagiel słoneczny działa na orbicie



Eksperymentalny statek kosmiczny LightSail 2, wysłany na wokółziemską orbitę przez Planetary Society, spełnił oczekiwania twórców, czyli zmienił orbitę dzięki napędowi słonecznemu. Być może dla wielu było to oczywiste, ale koncepcja żagli słonecznych do napędu małych satelitów krążących w pobliżu Ziemi musiała zostać udowodniona. I właśnie to było celem misji statku z żaglem wystrzelonego 25 czerwca przez SpaceX Falcon Heavy.

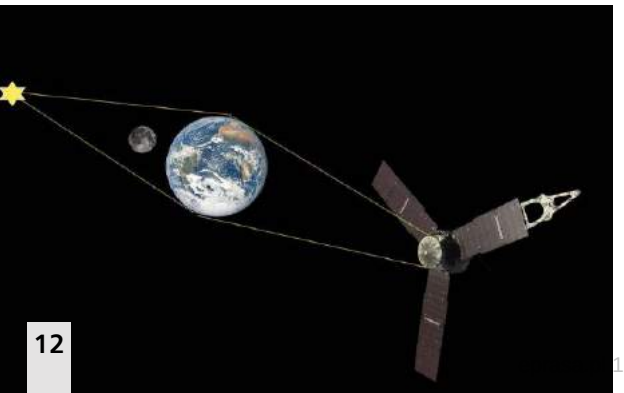
24 lipca LightSail 2 z powodzeniem rozwinął swój żagiel – mylarową płachtę o powierzchni zbliżonej do ringu bokserskiego. Od tego czasu centrum kontroli lotów Planetary Society nastawiało żagiel na wiatr słoneczny i sterowało statkiem, optymalizując kurs. W efekcie, jak podano, obiekt przemieścił się na orbitę wyższą o 1,7 km, a zmiana ta „może być przypisana wyłącznie działaniu Słońca na żagiel".

Nie jest to pierwszy przypadek wykorzystania napędu słonecznego. W 2010 r. japońska sonda IKAROS użyła lekkiego żagla w locie przez przestrzeń kosmiczną w kierunku Wenus. Jednak Planetary Society chciało wykazać, że tę samą technikę da się zastosować w przypadku mniejszych satelitów, szczególnie CubeSat-ów, czyli niewielkich obiektów na niskich orbitach wokółziemskich. Manewrowanie tego rodzaju sprzętem to spore wyzwanie. Zazwyczaj trzeba polegać na małych silnikach, które spalają chemiczne paliwo, co stanowi kosztowny dodatek i powoduje wzrost masy satelity. W większości przypadków CubeSat-y nie są jednak w stanie pomieścić paliwa oraz silników i nie daje się nimi manewrować na orbicie.

OBSERWACJE KOSMOSU

Ziemia jako ogromny teleskop

David Kipping, astronom z Uniwersytetu Columbia, uważa, że możemy przekształcić ziemską atmosferę w teleskop wielkości planety, który nazywa Terrascope. Przedstawił założenia tego projektu w publikacji znajdującej się na serwerze arXiv, a w nieco bardziej przystępny sposób opisuje swój pomysł w 30-minutowej prezentacji zamieszczonej na YouTube.



Podstawową przesłanką do stworzenia Terrascope jest fakt, że ziemska atmosfera naturalnie załamuje światło gwiazd, tak jak soczewka teleskopu. Zdaniem Kippinga, moglibyśmy wykorzystać to zjawisko, budując infrastrukturę obserwacyjną obejmującą glob ziemski i jego orbitę. Astronom wyliczył, że metrowy teleskop kosmiczny, umieszczony na orbicie za Księżycem, mógłby dzięki sile ogniskowania pierścienia atmosfery ziemskiej wzmocnić jasność niewyraźnych obiektów dziesiątki tysięcy razy.

Redakcja „ScienceMag" zapytała innych uczonych, co myślą o tym pomyśle. Matt Kenworthy z Uniwersytetu w Leiden, w Holandii, oświadczył, że jest „zdumiony tym, ile pracy i myśli" włożył w ten koncept Kipping, ale chciałby widzieć więcej dowodów, że jego pomysł się sprawdzi. Bruce Macintosh z Uniwersytetu Stanforda w Palo Alto w Kalifornii dodał zaś:

– *To ciekawy eksperyment myślowy, choć pozostaje w nim sporo szczegółów do wyjaśnienia.*

1988bc17d9

WYPRAWY POZAZIEMSKIE

Indie lecą na Księżyc

Przekładany wiele razy start indyjskiej misji księżycowej Chandrayaan-2 doszedł wreszcie do skutku. W planie jest lądowanie po prawie dwumiesięcznej podróży w pobliżu południowego bieguna Księżyca, na płaskowyżu między kraterami Manzinus C oraz Simpelius N, na szerokości południowej ok. 70°. Start, zaplanowany pierwotnie na 2018 r. został najpierw przesunięty o kilka miesięcy w celu przeprowadzenia większej liczby testów, a po kolejnym przeglądzie – na początek tego roku. Uszkodzenie nóg lądownika dołożyło kolejnych kilka miesięcy opóźnienia, a w nowym terminie, 14 lipca, techniczny problem spowodował, że akcję przerwano 56 minut przed startem. W końcu, po tygodniu napraw, Chandrayaan-2 rozpoczął swoją podróż.

Plan zakłada, że statek kosmiczny orbitujący nad niewidoczną stroną Księżyca, bez kontaktu z centrum dowodzenia Ziemi, uwolni lądownik z łazikiem badawczym na pokładzie. Po udanym lądowaniu aparatura na pokładzie łazika (m.in. spektrometry, sejsmometr, sprzęt do pomiaru plazmy) rozpocznie zbieranie i analizę danych. Na pokładzie orbitującego statku umieszczono też urządzenie mapujące zasoby wody na Księżycu.

– *Jeśli Chandrayaan-2 odniesie sukces, utoruje drogę jeszcze ambitniejszym misjom indyjskim, zakładającym lądowanie na Marsie i asteroidach oraz wysłanie sond na Wenus* – powiedział Kailasavadivoo Sivan, przewodniczący Indyjskiej Organizacji Badań Kosmicznych (ISRO).

Chandrayaan-2 ma udowodnić, że Indie opanowały technologicznie zdolność „miękkiego lądowania na obcych ciałach niebieskich". Warto dodać, że lądowanie tak daleko od równika księżycowego jest szczególnie trudne – do tej pory czyniono to tylko w jego okolicach.

4000 lat potrzeba, aby na powierzchni zanurzonego w wodzie morskiej kawałka tytanu powstała warstwa korozyjna o grubości zaledwie kartki papieru.

eprasa.pl 1988bc17d9

DROGA MLECZNA W 3D

Nasza Galaktyka zakrzywia się na brzegach

Naukowcy z projektu OGLE z Uniwersytetu Warszawskiego opracowali mapę 3D naszej Galaktyki, Drogi Mlecznej, z której wynika m.in., że nie jest ona płaskim dyskiem. Dokonali tego na podstawie obserwacji gwiazd Cefeid. Publikacja na ten temat ukazała się w prestiżowym czasopiśmie naukowym „Science".

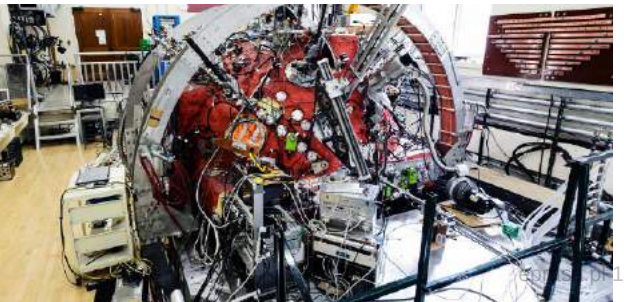
Przygotowana przez Polaków mapa precyzuje kształt dysku naszej galaktyki. Słońce leży ok. 50 lat świetlnych nad jego płaszczyzną. Dysk jest płaski od centrum do średnicy 25 tys. lat świetlnych, ale dalej się zakrzywia. To ostatnie podejrzewano już wcześniej, ale po raz pierwszy udało się zbadać dokładnie zakrzywienia w trzech wymiarach. Nie są znane przyczyny tych zmian brzegowych. Podejrzewa się oddziaływania z innymi galaktykami, wpływ gazu międzygalaktycznego, albo ciemnej materii, ewentualnie działanie wszystkich tych czynników po trosze lub jakiegoś nieznanego nam jeszcze efektu.

Dzięki danym dla licznej grupy Cefeid i pomiarom prędkości radialnych z satelity Gaia zespołowi udało się również ustalić dokładną krzywą rotacji Galaktyki. Wyznaczona przez astronomów z OGLE ma większy zakres niż w dotychczasowych wyliczeniach. Wynik pomiarów potwierdza stałą prędkość gwiazd prawie aż do samych granic galaktycznego dysku, co jest argumentem za istnieniem ciemnej materii.

BADANIA GWIAZD

Laboratoryjne minisłońce

Miniaturową replikę naszej gwiazdy, wyposażoną we własne silne pole elektromagnetyczne, stworzyli badacze z Uniwersytetu Wisconsin-Madison w Stanach Zjednoczonych. Mają nadzieję, że model ten pomoże lepiej poznać naturę wiatru słonecznego i wyrzutów masy słonecznej. Potrafi on m.in. generować bąble plazmowe podobne do tych formujących się na Słońcu.



W praktyce wygląda to tak, że naukowcy skonstruowali aluminiową komorę próżniową o średnicy 3 m, którą nazwali „wielką czerwoną kulą". W jej wnętrzu odtwarzane są zjawiska fizyczne znane nam ze Słońca i jego otoczenia. Model gwiazdy ma w środku magnes imitujący pole magnetyczne. Badacze pompują do wewnątrz hel, który następnie jest jonizowany, zamieniając się w plazmę. Zastosowany w konstrukcji prąd elektryczny wraz z polem magnetycznym powoduje obracanie się kuli plazmy.

– *Wiemy, że Słońce jest obracającą się kulą plazmy, a więc wytwarzamy plazmę w dipolowym polu magnetycznym, a następnie obracamy ją i obserwujemy, co się dzieje* – tłumaczy serwisowi Space.com Ethan Peterson, absolwent wydziału fizyki Uniwersytetu Wisconsin-Madison i główny autor badań.

Jak dodał, „wielka czerwona kula" wytworzyła swoją pierwszą plazmę jeszcze w 2012 r. Od tamtego czasu model jest doskonalony, by osiągnąć w ostatnim czasie stan w idealnym stopniu imitujący warunki słoneczne.

ebooks.pl 1988bc17d9

FIZYKA KWANTOWA

Kwantowe splątanie po raz pierwszy na fotografii

Po raz pierwszy w historii fizykom udało się sfotografować splątanie kwantowe typu silnego, zwane splątaniem Bella. Uczeni uchwycili na obrazie zjawisko, które Albert Einstein nazwał kiedyś „upiornym działaniem na odległość", ponieważ zachodzi w nim natychmiastowa, zdalna pozorna interakcja pomiędzy dwoma splątanymi cząstkami, co wydawało się wielkiemu fizykowi niezgodne ze szczególną teorią względności.

W artykule opublikowanym w czasopiśmie „Science Advances" zespół badaczy z Uniwersytetu w Glasgow opisuje, w jaki sposób po raz pierwszy uwidocznił owego upiora Einsteina na obrazie. Opracowano mianowicie system, który wystrzeliwuje strumień splątanych fotonów z kwantowego źródła światła na „niekonwencjonalne obiekty" wyświetlane na ciekłokrystalicznych ekranach, zmieniające fazę przepływających przez nie fotonów. Fizycy ustawili superczułą kamerę zdolną do obrazowania pojedynczych fotonów wraz z ich splątanymi „bliźniakami", tworząc wizualny zapis splątanych cząstek.

– *Obraz, który udało nam się uchwycić, jest elegancką demonstracją fundamentalnego zjawiska naturalnego, widzianego po raz pierwszy na zdjęciu* – wyjaśnia w publikacji dr Paul-Antoine Moreau z Uniwersytetu w Glasgow, szefujący zespołowi. – *Technika ta może zostać wykorzystana do rozwoju powstającej dziedziny komputerów kwantowych, a także doprowadzić do stworzenia nowych technik obrazowania.*

3,47 sekundy wynosi od listopada 2018 r. rekord szybkości układania kostki Rubika – ustanowił go nastoletni Chińczyk Yusheng Du.

450 gramów złota – tyle lub niewiele mniej zawierać może przeciętnie tona metryczna odpadów elektronicznych.

eprasa.pl 1988bc17d9

TECHNIKI MATERIAŁOWE

◆ W artykule opublikowanym w czasopiśmie „ChemOpen" Anne S. Meyer, profesor biologii na University of Rochester w Nowym Jorku, oraz jej współpracownicy z Delft University of Technology w Holandii opisują sposób ekonomicznie efektywnego produkowania grafenu na dużą skalę z wykorzystaniem bakterii *Shewanella oneidensis*, które usuwają grupy tlenowe z tlenku grafenu (GO), pozostawiając warstwę czystego i trwałego grafenu. ◆ Thomas Russell z Uniwersytetu Massachusetts Amherst, wraz ze swoim zespołem, przypadkowo wytworzył magnesy w stanie ciekłym z materiału służącego do drukowania 3D, będącego mieszaniną wody, oleju i tlenków żelaza – zachowującego właściwości magnetyczne także bez obecności zewnętrznego pola magnetycznego. ◆

SZTUCZNA INTELIGENCJA

◆ Para muzyków-programistów, CJ Carr i Zack Zukowski, wykorzystała płytę legendarnego saksofonisty jazzowego Johna Coltrane'a do treningu sieci neuronowej, która przetworzyła i po swojemu zinterpretowała bazową muzykę, tworząc kompozycje silnie różniące się od starego, dobrego jazzu. ◆ Inżynierowie z Uniwersytetu w Cambridge skonstruowali robota, który wykorzystuje uczenie maszynowe do zbioru sałaty – maszynę nazywaną Vegebot zaprojektowano tak, aby wstępnie identyfikowała sałatę lodową, a następnie decydowała autonomicznie, czy jest ona zdrowa i gotowa do zbioru, by w końcu zebrać główkę, nie uszkadzając jej. ◆ Podczas konferencji Inspire firma Microsoft zademonstrowała technikę tworzenia hologramów określonej osoby i doprowadzania do tego, by mówiły one obcym, niekoniecznie znanym danej osobie językiem, choć za pomocą jej własnego głosu – stoją za tym oczywiście algorytmy AI, czyli opracowane przez firmę technologie neuronowej syntezy mowy. ◆

TECHNIKA WOJSKOWA

◆ Bezzałogowy amerykański śmigłowiec MQ-8C Fire Scout osiągnął wstępną gotowość operacyjną (tzw. IOC), wykonując ponad siedemset startów i przebywając w powietrzu przez ponad 1500 godzin – zgodnie z planem już od 2021 r. nowe drony tego typu zostaną wprowadzone na stałe wyposażenie przede wszystkim okrętów do działań przybrzeżnych US Navy. ◆ Izrael zademonstrował trzy prototypy czołgu przyszłości Carmel, przygotowane na zamówienie przez firmy Elbit, Rafael i Israel Aerospace Industries – wyposażone są w hełmy dla załogi, które wyświetlają obraz z kamer i czujników na zewnątrz czołgu, oraz w „system wizji panoramicznej"; Israel Aerospace Industries zaproponował też coś w rodzaju dżojstika podobnego do Xboxa, który miałby służyć do sterowania maszyną.

◆ Heather Wilson, była sekretarz Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych (USAF), ujawniła, że tajemniczy bezzałogowy X-37B potrafi zmienić swoją orbitę na eliptyczną w ten sposób, by perygeum zahaczało o atmosferę, a następnie, korzystając z technik szybowania, przemieszczać się niezauważony po bliskiej Ziemi przestrzeni kosmicznej – wzbudziło to falę spekulacji, że maszyna jest prototypem pojazdu bojowego przeznaczonego do przeprowadzania superszybkich i skutecznych uderzeń jądrowych na dowolny cel na całej planecie. ◆

GADŻETY

◆ Firma Pampers ogłosiła wprowadzenie na rynek tzw. systemu opieki w sieci, zwanego Lumi, który m.in. składa się z czujnika dołączanego do pieluch, wysyłającego sygnał alarmowy do aplikacji, gdy pieluszka jest mokra, a także przesyłającego rodzicom informacje o czasie snu i czuwania dziecka oraz dodatkowe powiadomienia, np. dotyczące czasu karmienia.

eprasa.pl 1988bc17d9

◆ Sony zademonstrowało osobisty klimatyzator Reon Pocket o miniaturowych rozmiarach, umieszczany w specjalnej kieszeni w tylnej części koszuli i regulowany za pomocą aplikacji smartfonowej – wg firmy urządzenie potrafi obniżyć temperaturę powierzchni ciała o 13°C lub podnieść ją o max. 8°C, gdy jest zimno.

◆ Samsung otrzymał patent na projekt urządzenia, w którym wysunięcie schowanej części wyświetlacza zwiększa rozmiar całości ekranu o 50%, co sprawia, że 6-calowy smartfon może przekształcić się w 9-calowy tablet. ◆

CUDA TECHNIKI

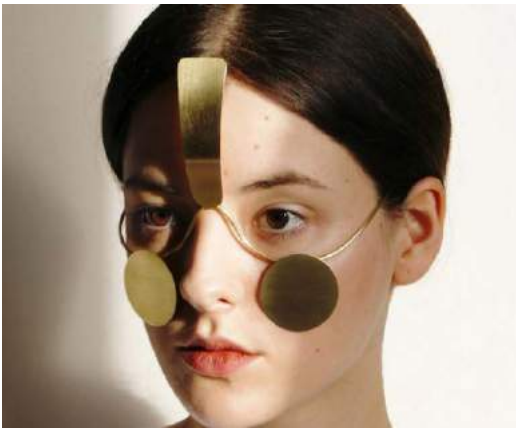
◆ Dzięki m.in. finansowemu wsparciu Jeffa Bezosa, szefa firmy Amazon, rozpoczęły się prace konstrukcyjne nad projektem tzw. zegara 10 tys. lat, powziętym przez amerykańskiego wynalazcę Danny'ego Hillisa jeszcze w 1989 r. – jego wizja polega na zbudowaniu wewnątrz jednej z gór w zachodnim Teksasie mechanicznego, zasilanego słonecznie zegara, który bez konieczności ludzkich ingerencji i napraw działałby i odmierzał czas z dużą dokładnością przez właśnie owe 10 tys. lat. ◆ Fizycy z Uniwersytetu Stanforda opracowali „mikrofon kwantowy" o tak wysokiej czułości, która umożliwia mierzenie poszczególnych cząstek dźwięku, zwanych fononami – uczeni liczą na to, że urządzenie pozwoli zbudować nowe, doskonalsze rodzaje czujników kwantowych, przetworników i urządzeń pamięci masowej dla przyszłych maszyn kwantowych. ◆

POJAZDY AUTONOMICZNE

◆ Kalifornijski startup o nazwie Peloton przedstawił nowy, zautomatyzowany system śledzenia, *Automated Follow*, który zdaniem przedstawicieli firmy skutecznie umożliwia człowiekowi prowadzenie dwóch ciężarówek jednocześnie – dzięki radarowemu systemowi hamowania i firmowemu oprogramowaniu do sterowania pojazdem, sparowana z pojazdem głównym autonomiczna ciężarówka podąża za wszelkimi manewrami pojazdu prowadzonego przez człowieka, naśladując wiernie jego skręty, przyspieszanie i hamowanie. ◆ Autonomiczny robot Scout dostarczy towary klientom Amazona mieszkającym w stanie Kalifornia – pojazd ma sześć kół, porusza się po chodniku, przewożąc towar z magazynu pod drzwi klienta. ◆

CYBERBEZPIECZEŃSTWO

◆ Aby obronić się przed wszechobecnymi w Chinach systemami rozpoznawania twarzy, wielu uczestników trwających w Hongkongu od miesięcy protestów używa bezpośrednio przed kamerami monitorującymi laserów o dużej mocy; jak zauważyli specjaliści w dziedzinie ochrony prywatności, jest to skuteczna technika ochrony.



◆ Polska artystka i projektantka biżuterii, Ewa Nowak, zaprojektowała ozdoby złożone z metalowych krążków zakrywających policzki, umieszczonych na stelażu, który można założyć za uszy, połączonych z podłużną płytką zakrywającą część czoła – zabezpiecza to przed systemami rozpoznawania twarzy; projekt zdobył nagrodę Mazda Design 2019 w kategorii „człowiek". ■

M.U.

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

Media za oceanem informowały kilka miesięcy temu, że „siły cyfrowe" Stanów Zjednoczonych zdołały umieścić w rosyjskim systemie energetycznym „miny" (**1**). Najwyraźniej Amerykanie – którzy sami byli w ostatnich latach ofiarami cyberataków, głównie ze strony chińskiej, ale również i rosyjskiej – uznali, że najlepszą obroną jest atak.

Amerykanie minują cybernetycznie rosyjską sieć energetyczną

Obrona przez atak

Amerykańska administracja odmówiła podania szczegółów podjętych działań. Łatwo jednak zgadnąć, iż owe „miny" – będące oczywiście niczym innym jak wirusowym kodem, ukrytym w oprogramowaniu przemysłowym – miały towarzyszyć szerszej operacji, przeprowadzonej w 2018 r., której główne ostrze wymierzono w rosyjskie siły cybernetyczne służące do siania dezinformacji oraz w hakerów. Zresztą ich rozmieszczenie stanowi odpowiedź na podobne działania Rosjan z poprzednich lat. „The New York Times" napisał, że zwolennicy bardziej agresywnej strategii w USA już dawno temu ostrzegali Departament Bezpieczeństwa Wewnętrznego i FBI, iż Rosja stosuje złośliwe oprogramowanie, mogące służyć do unieszkodliwiania amerykańskich elektrowni, rurociągów naftowych i gazowych lub dostaw wody na wypadek ewentualnego konfliktu zbrojnego ze Stanami Zjednoczonymi.

W ubiegłym roku powstała nowa formacja – **Cyber Command** (**2**), czyli cyfrowe ramię Pentagonu z nowymi uprawnieniami i możliwościami, prowadzące ofensywne i defensywne operacje wojskowe w sieci. John r. Bolton, doradca ds. bezpieczeństwa narodowego, skomentował to wieloznacznie, mówiąc, że Stany Zjednoczone przyjmują obecnie „szersze spojrzenie" na potencjalne cele cyfrowe, a wszystko sprowadza się do komunikatu skierowanego „do Rosji, lub kogokolwiek innego, zaangażowanego w cyberoperacje przeciwko nam", który brzmi tak:

„Zapłacisz za to, co robisz".

Bierność Obamy rozzuchwaliła hakerów

Skuteczny cyberatak rosyjski na tajne sieci komunikacji Pentagonu w 2008 r. doprowadził do stworzenia zalążków cybernetycznego dowództwa, które z czasem stało się podstawą do powołania wspomnianej Cyber Command.

1. Cyberbomba

Pod rządami Baracka Obamy ataki hakerskie na amerykańskie sieci nabierały intensywności. Jednak ówczesny prezydent niechętnie odnosił się do akcji odwetowych w odpowiedzi na cyberagresję Rosji. Przyjmował tę strategię częściowo z obawy, że infrastruktura Stanów Zjednoczonych jest bardziej podatna na ataki niż infrastruktura Moskwy, a częściowo dlatego, że przedstawiciele wywiadu bali się, iż odpowiadając proporcjonalnie, Pentagon ujawni swoje najbardziej skuteczne metody działania.

Pod koniec pierwszej kadencji Obamy Amerykanie zaczęli identyfikować rosyjską grupę hakerów, znaną

eprasa.pl 1988bc17d9

2. Emblemat Cyber Command

analitykom bezpieczeństwa z prywatnych firm jako „**Energetyczny Niedźwiedź**" (*Energetic Bear*) lub „**Ważka**" (*Dragonfly*). W grudniu 2015 r. rosyjscy napastnicy odcięli prąd setkom tysięcy ludzi na zachodniej Ukrainie (**3**). Atak trwał tylko kilka godzin, ale Amerykanie postawili swoje służby w stan najwyższej gotowości. Wysłali do Kijowa zespół ekspertów w celu zbadania szkód – specjaliści doszli do wniosku, że za ataki na Ukrainie i wcześniejsze w USA odpowiadają te same oddziały.

Nie podjęto jednak zdecydowanych działań. Do ostatnich dni administracji prezydenta Obamy amerykańskie dowództwo cybernetyczne ograniczało się do prowadzenia operacji obserwacyjnych w sieciach rosyjskich. Dopiero po atakach rosyjskich hakerów na serwery Partii Demokratycznej, urzędnicy Baracka Obamy zaczęli przyznawać, że byli zbyt bierni wobec zagrożeń.

Zmieniło się to po objęciu urzędu przez Donalda Trumpa, który w swoim stylu głośno oskarżył Rosjan o cyberagresję na Ukrainę i amerykańskie firmy. Wiosną 2018 r. generał **Paul Nakasone** (**4**) przejął dowództwo w Cyber Command, a już w sierpniu, na mocy tajnej dyrektywy prezydenta, uderzono w **rosyjską Agencję Badań nad Internetem**, uważaną za centrum koordynacji dla hakerów atakujących podczas wyborów prezydenckich w Stanach Zjednoczonych w 2016 r. Amerykańska opinia publiczna była poruszona faktem, że hakerzy wrogiego mocarstwa mogli mieć wpływ na przebieg demokratycznych procesów. Dlatego oddziały cyberwojenne uzyskały tak duże prerogatywy.

Amerykanie obawiają się cyberataków rosyjskich podczas kolejnych wyborów, w roku 2020. Zatem zdecydowane i ofensywne działania w rosyjskich sieciach, w tym także w energetyce, mają **odstraszyć Rosjan**, gdyby zechcieli ponownie uderzyć w proces elekcji prezydenta.

Mają zacząć się bać

Sieci energetyczne od lat stanowią pole cybernetycznej bitwy, a nawet wojny. Co najmniej od 2012 r. – jak twierdzą obecni i byli urzędnicy rządowi – Stany Zjednoczone wprowadzały do systemów sterowania rosyjskiej sieci energetycznej „sondy rozpoznawcze". Ostatnia zmiana strategii polega na postawieniu na atak. Nowe rodzaje broni będą znacznie bardziej agresywne. Ma to stanowić ostrzeżenie dla Rosjan, ale też sprawić, by broń cyfrowa nowego typu była gotowa do przeprowadzenia ataków cybernetycznych w przypadku wybuchu

3. Wizualizacja rosyjskiego ataku na sieć energetyczną

epiasa.pl 2c17d9

poważnego konfliktu między Waszyngtonem a Moskwą.

Dowódca amerykańskich sił cyfrowych, Paul Nakasone, otwarcie mówi o potrzebie „obrony przez atak" w sieciach przeciwnika. Celem jest także pogrożenie palcem innym państwom, które atakują cyfrowo USA.

– *Nie boją się nas* – mówił ponad rok temu John r. Bolton w amerykańskim Senacie.

Zatem teraz mają zacząć się bać. Generał Nakasone i Cyber Command otrzymali dość dużą swobodę przeprowadzania tajnych operacji w ramach cyberwojny. Część działań może być podejmowana nawet **bez wiedzy prezydenta** – wystarczy zgoda sekretarza obrony.

Robert M. Chesney, profesor prawa na Uniwersytecie w Teksasie, na łamach „NYT" nazywa te działania „XXI-wieczną wersją polityki kanonierek".

– *Pokazujemy przeciwnikowi, że niewielkim wysiłkiem możemy narazić go na poważne koszty* – twierdzi. – *Kiedyś wysyłano okręty, aby widać je było z brzegu. To był znak, że w razie czego jesteśmy w stanie podjąć działania. Teraz sygnalizujemy, iż możemy zaatakować kluczowe systemy państwa, np. sieć energetyczną*.

Oczywiście nikt nie ujawnia, jak głęboko udało się wwiercić w rosyjskie systemy. Nieco zabawne jest zastanawianie się, czy Rosjanie o tym wiedzą,

4. Generał Paul Nakasone

skoro piszą o tym amerykańskie media. Zresztą niewykluczone, że kontrolowanie przecieków publicznych na ten temat stanowi kolejny element strategii. Może chodzi o to, aby Rosja podjęła teraz jakieś działania zapobiegawcze, na które amerykańskie siły cyfrowe tylko czekają, aby przejść do kolejnego etapu operacji?

Gry wywiadów i cyberwojna to nie otwarte starcia na polu bitwy. Zawsze warto brać pod uwagę istnienie drugiego i trzeciego dna. ■

Opada optymizm w kwestii samochodów autonomicznych

Samochody bez kierowców… na razie się nie obędą

Przez ostatnich kilka lat techno-entuzjaści z Doliny Krzemowej mówili nam, że autonomiczne pojazdy staną się przyszłością transportu miejskiego. Mieliśmy wkrótce zacząć żegnać się z prawami jazdy, kierownicami i znojem poszukiwania miejsc parkingowych. Wszędzie miały nas dowozić wygodne kapsuły, których w dodatku nie trzeba kupować na własność, bo tworzą system transportu miejskiego.

eprasa.pl 1988bc17d9

Samochody samochodami, ale wizje ludzi takich jak **Elon Musk** zdawały się już nawet eliminować z miast ruch pieszy. Bo, przynajmniej w amerykańskiej wersji snu o autonomicznych pojazdach, nie było miejsca dla masowego transportu publicznego. Po prostu kapsuły miały nas zabierać spod domu i dowozić pod samo miejsce pracy (**1**). Dochodzenia do przystanków i stacji w tej wizji nie przewidziano. Niektórzy zaczęli sobie wręcz wyobrażać aglomeracje przyszłości zakorkowane pustymi autonomicznymi kapsułami, które przemieszczać się będą do miejsc odbioru pasażerów. Pisaliśmy o tym w „MT" ponad rok temu.

Poza Stanami Zjednoczonymi projekty autonomicznego transportu wyglądają co prawda nieco inaczej. Nie unika się tak bardzo transportu na skalę masową, prowadzi się też prace nad pojazdami ciężarowymi bez kierowców w trybach całkowicie autonomicznych lub w karawanach (tzw. *platooning*). Jednak wszędzie koncepcja autonomicznego samochodu zmaga się ze znacznie poważniejszymi problemami i ograniczeniami niż nietrafność ogólnej wizji.

1. Pojazd firmy May Mobility na ulicy Detroit

Przekłuty balonik

Przełomowe znaczenie miał wypadek autonomicznego samochodu Ubera, który w marcu 2018 r. **zabił pieszego** w Arizonie (**2**). Ambitne wizje, jakie przez ostatnich kilka lat roztaczali przedstawiciele branży, szybko zniknęły z mediów. Zaczęły dominować ostrożne, tonujące komentarze i wątpliwości.

Ich przykładem jest jedna z wypowiedzi Johna Krafcika, dyrektora generalnego Waymo, firmy stawiającej na autonomiczne wozy. Przyznał on, że samochód tego rodzaju, zdolny do jazdy w każdych warunkach, na każdej drodze, bez konieczności kontroli przez człowieka – co zwykle nazywane jest **„piątym poziomem" autonomii** – nigdy nie będzie istniał, a „autonomia zawsze będzie miała swoje ograniczenia".

Kolejnym symptomem opadania optymizmu są wypowiedzi Nadeema Sheikha, wiceprezesa do spraw rozwoju autonomicznych systemów w firmie Lyft, jednej z najbardziej w ostatnich latach aktywnych w branży nowej mobilności. Wcześniej jej przedstawiciele mówili o wprowadzeniu całkowicie autonomicznej floty pojazdów w ciągu

2. Scena z nagrania pokazującego moment wypadku auta Ubera w Arizonie

eprasa.pl 1988bc17d9

zaledwie pięciu lat. Po Arizonie Sheikh zmienił ton. W wystąpieniach publicznych, jeśli wspomina o wcześniejszych planach, to określa je jako „niezbyt realistyczne".

Wielu ekspertów podkreśla, że stosunkowo łatwo sprawić, by system samochodu autonomicznego dostrzegał i identyfikował przeszkody na drodze za pomocą radaru, kamer i lidaru, a także oprogramowania i mocy obliczeniowej do przetwarzania obrazów i danych. Znacznie trudniej jest jednak przygotować samochody do samodzielnej jazdy w nietypowych warunkach, z pieszymi przechodzącymi przez ulicę, autami wykonującymi nieprzepisowe manewry i wszystkimi niespodziewanymi zdarzeniami. Dla systemu to anomalie, ale w ruchu miejskim – zjawiska powszechne. W całym tym chaosie pojazd autonomiczny może co prawda maksymalizować bezpieczeństwo, ale jadąc bardzo wolno i bez przerwy hamując, co jest uciążliwe i niepraktyczne.

Poza tym wszystkim ktoś w końcu zwrócił uwagę na to, że wcale nie ma wiarygodnych danych potwierdzających tezę, iż pojazdy autonomiczne są bezpieczniejsze na drodze niż te kierowane przez ludzi. Nagle zauważono, że argumenty o tym, iż auta bez kierowcy są bezpieczniejsze, pozostają głównie opiniami osób, którym tak się po prostu wydaje.

Okazało się, że sztuczna inteligencja, na której ma się opierać autonomiczny transport, znajduje się wciąż na wczesnym etapie rozwoju, choć wszechobecny szum medialny może sugerować, że już za chwilę superinteligentne maszyny przejmą władzę nad światem. Z raportu na temat wypadku wozu Ubera wynika, że system AI odpowiedzialny za rozpoznawanie przeszkód i obiektów na drodze spędził długie sekundy, próbując określić, co dokładnie widzi przed pojazdem (czy był to pieszy, rowerzysta, pojazd, czy cokolwiek innego), zamiast podjąć od razu jedyne logiczne działanie – zadbać, by pojazd w ten obiekt nie uderzył.

Autonomiczne pojazdy wciąż budzą też niechęć, a w najlepszym przypadku ludzie nie mają do nich zaufania. Pojawiło się sporo doniesień z USA o atakach i innych aktach agresji przeciw samochodom testowanym na ulicach niektórych miast. W badaniu przeprowadzonym jeszcze w 2017 r. przez Reutersa i Ipsos, tylko 38% badanych mężczyzn i 17% kobiet uznało, że będą się czuć komfortowo, jadąc samochodem bez kierowcy. Inne badania wykazują, że, aby zdobyć zaufanie ludzi do autonomicznych pojazdów, branża musi **udowodnić ich niezawodność**, **efektywność**, zdolność do **ochrony prywatności** (czyli bez śledzenia lokalizacji) i **bezpieczeństwo cyfrowe**, a więc pewność, iż pojazd nie zostanie przejęty przez cyberprzestępców.

Po śmiertelnym wypadku Uber musiał całkowicie wstrzymać autonomiczne testowanie pojazdów. Wycofał się z Arizony, zwolnił większość swoich kierowców i pod koniec 2018 r. ponownie złożył wniosek o wznowienie testów w Pittsburghu. Ale i tak w tym czasie wszystko się zmieniło. Nikt już nie twierdzi z taką pewnością jak wcześniej, że autonomiczne samochody stanowią przyszłość transportu. Sam Uber postanowił skupić się na skuterach, rowerach elektrycznych i pracach nad swoją aplikacją, którą określa jako „Amazon dla transportu".

Wadliwy „Autopilot" Tesli?

Oczywiście piesza uśmiercona przez wóz Ubera to nie jedyna pozycja na liście ofiar systemów autonomicznych. Wiosną tego roku Tesla po raz drugi

3. Przyszłość autonomicznych samochodów wydaje się być bardziej mglista niż kiedyś

eprasa.pl 1988bc17d9

w ciągu trzech miesięcy została pozwana przez rodzinę ofiary wypadku, który miał miejsce podczas jazdy z wykorzystaniem zaawansowanego systemu wspomagania kierowcy o nazwie Autopilot.

Jak wynika z pozwu, pięćdziesięcioletni kierowca Jeremy Banner zmarł w wyniku obrażeń poniesionych w wypadku sedana Tesla Model 3. Podczas jazdy korzystał z systemu Autopilot. Ten nie zdążył ani zahamować, ani ominąć naczepy ciągnika siodłowego znajdującej się na szosie. Wypadek miał miejsce na autostradzie na Florydzie. Banner włączył system samoprowadzący ok. 10 sekund przed kolizją i wkrótce potem został **czwartą ofiarą śmiertelną** wypadku samochodu z Autopilotem. Prawnik rodziny zmarłego wprost nazywa system Tesli „wadliwym".

Globalni giganci, tacy jak General Motors, Toyota, Ford i Volkswagen, wprawdzie zaangażowali się we własne projekty konkurujące z Krzemową Doliną, Teslą, Uberem i Waymo (w ramach Alphabet Google), jednak zarówno wcześniej, jak i teraz, ich przedstawiciele są ostrożni w wypowiedziach.

– *Próbowaliśmy odrzucić cały ten szum i starać się, by ludzie zrozumieli, jak bardzo trudne są projekty autonomicznych samochodów* – mówił o przedsięwzięciach swojej firmy Gill Pratt, szef Instytutu Badawczego Toyoty, podczas tegorocznego wystąpienia na ostatnich targach CES.

Projekty są znacznie trudniejsze do przeprowadzenia, niż się wydawało. Choć koncepcje takie jak Waymo są rozwijane na razie bez zakłóceń, przyszłość autonomicznej motoryzacji jawi się w znacznie bardziej mglisty sposób (**3**) niż jeszcze kilkanaście miesięcy temu. ■

Lokalizowanie klientów sklepowych coraz bardziej precyzyjne

Wielki Brat oferuje jogurt albo buty

Wchodzisz do spożywczaka w ramach drobnych codziennych zakupów. Zbliżasz się do stoiska z nabiałem, gdy nagle dostajesz na telefon powiadomienie: „10 procent zniżki na Twój ulubiony jogurt!". Wprawdzie podczas ostatniej wizyty chodziło Ci po głowie kupienie jogurtu, ale w końcu tego nie zrobiłeś. Skąd więc telefon się o tym dowiedział?

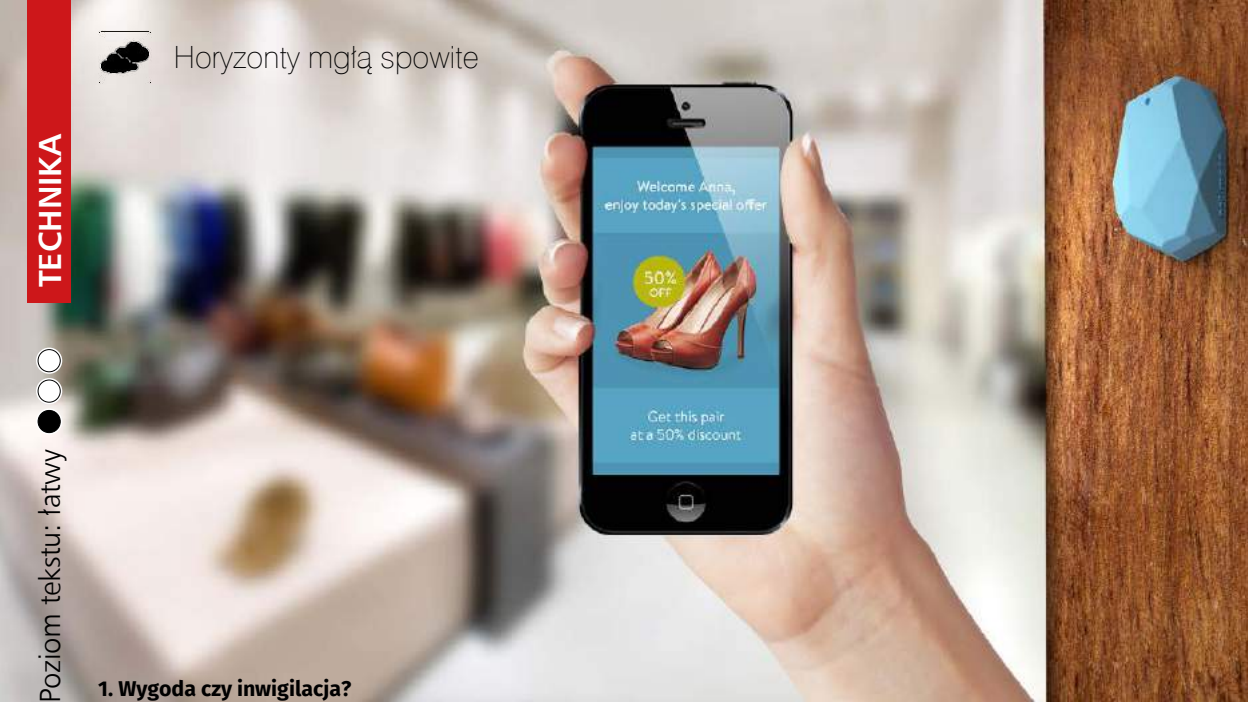
Smartfon, a raczej aplikacje w nim zainstalowane, nieustannie śledzą swojego właściciela, o czym pisaliśmy w „MT" już kilka razy. W opisanym wyżej przypadku sklep spożywczy dostał dane lokalizacyjne i zapłacił marketerom, aby wykorzystali je i w odpowiednim momencie dotarli do nas z reklamami (**1**).

Dotychczas firmy wykorzystywały informacje zebrane z sieci komórkowych, Wi-Fi i GPS. Od niedawna branża danych lokalizacyjnych ma znacznie bardziej precyzyjne i dyskretne narzędzie – sygnalizatory *bluetooth*.

Chodzi o niewielkie nadajniki, czyli nierzucające się w oczy urządzenia elektroniczne, które porozmieszczane są w wielu miejscach w sklepie. Aplikacja na telefonie komunikuje się z nimi, podając nie tylko, że klient wchodzi do środka, ale także, ile czasu spędza w okolicy takich a nie innych produktów.

Lokalizacja za pomocą komórkowych stacji bazowych i GPS ma swoje ograniczenia. Pierwsza technika jest niezbyt dokładna, zaś GPS nie działa dobrze w pomieszczeniach. Urządzenia *bluetooth* namierzają tymczasem swoje cele z dokładnością do centymetrów w zasięgu do 50 m. Zużywają mało energii i nie

eprasa.pl 1988bc17d9



1. Wygoda czy inwigilacja?

sprawiają kłopotów w zamkniętych przestrzeniach. Stają się więc coraz bardziej popularne wśród firm, które chcą precyzyjnie śledzić położenie klientów wewnątrz sklepu.

Służą jako tzw. ***beacony***, emitujące sygnały w poszukiwaniu pobliskich urządzeń. Sygnały te mogą być wykrywane przez telefoniczne aplikacje, wykorzystujące system operacyjny aparatu do namierzania pobliskich nadajników. Jeśli sygnał zostanie „złowiony", można powiadomić aplikację, nawet jeśli jest akurat zamknięta. Gdy aplikacja rozpozna sygnał, wysyła na serwer firmy odpowiednie informacje – np. o produktach, w pobliżu których klient przechodzi, lub o działach, w których przebywa. Tam łączone są z zapisanymi na jego temat danymi, np. o dochodach lub nawykach. W połączeniu z innymi informacjami, firmy mogą w ten sposób zbudować bogaty profil opisujący, kim jest dany człowiek, gdzie jest i co kupuje – wszystko oczywiście bez jego wiedzy. Na tej podstawie aplikacja jest w stanie przesyłać następnie reklamy lub informacje o promocjach.

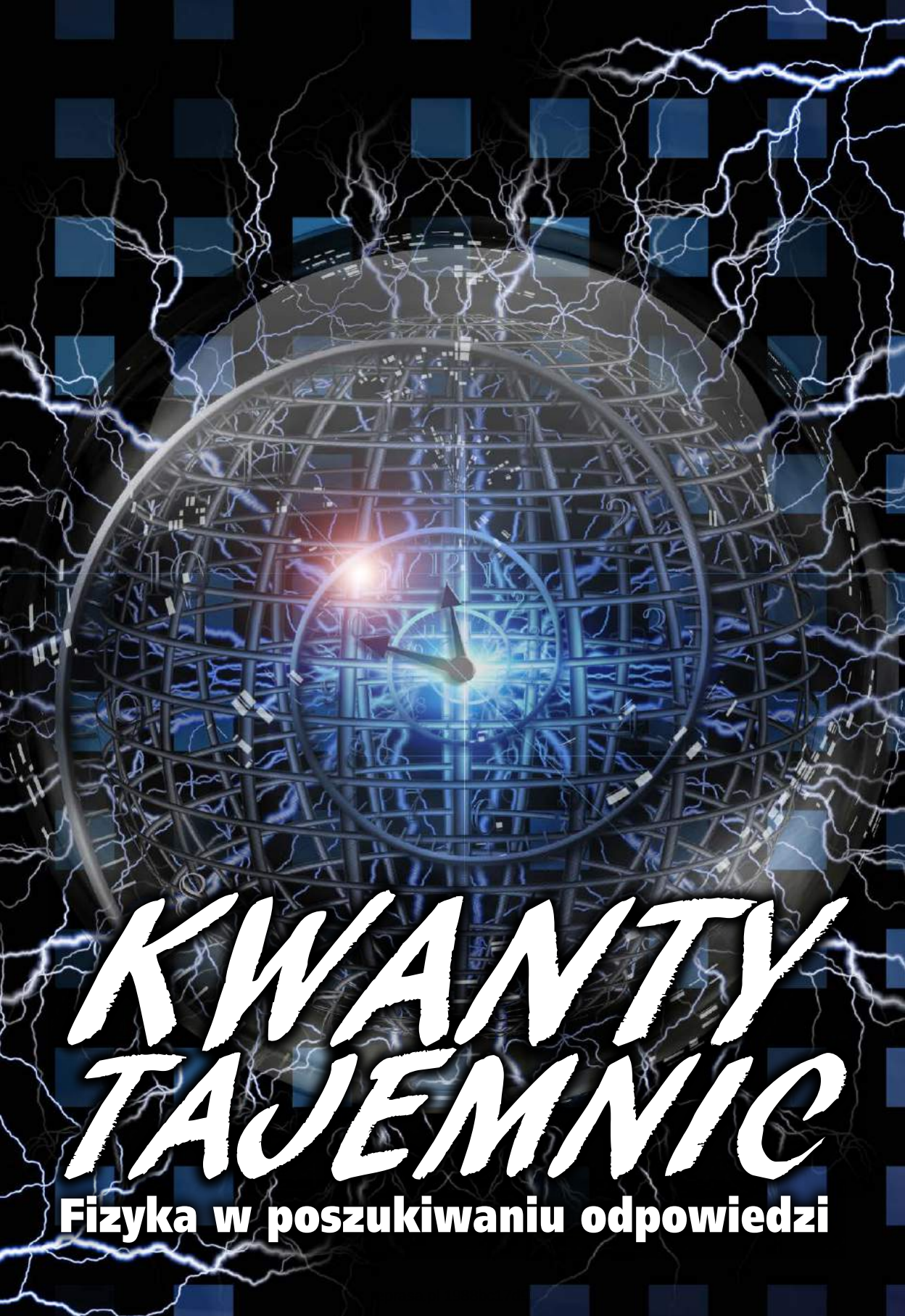
W USA sygnalizatorów *bluetooth* używają wielkie sieci supermarketów, takie jak Target i Walmart. Oczywiście trzeba jeszcze przekonać klienta do zainstalowania aplikacji. Firmy handlowe, chcąc dotrzeć do użytkowników, proponują im specjalne appki, a ponieważ nie są w stanie przekonać do nich wszystkich, płacą za zbieranie danych innym podmiotom, np. producentom popularnych aplikacji pogodowych czy informacyjnych. Na rynku działa też wiele firm z branży danych lokalizacyjnych, wyspecjalizowanych w zbieraniu i sprzedawaniu takich informacji. Mają one w zanadrzu rozmaite niepokojące sztuczki. Jedna z nich, inMarket, opracowała m.in. **technikę „kierunkowania umysłu**", przewidującą, kiedy ludzie są najbardziej otwarci na reklamy. Rozwiązania te oparte są na statystycznych prawdopodobieństwach, obliczanych na podstawie milionów obserwacji ludzkich zachowań. Korzystały z nich już marki takie jak Hellmann's, Heineken czy Hillshire Farm.

Biznesem zainteresowali się też giganci technologiczni. W 2015 r. Facebook rozpoczął wysyłkę do przedsiębiorstw darmowych nadajników Bluetooth Facebook, w celu uzyskania informacji o lokalizacji w aplikacji Facebooka. Natomiast Google w 2017 r. wprowadziło *Project Beacon* i rozpoczęło wysyłanie sygnałów powiązanych z usługą reklamową Google Ads. W zeszłym roku pracownicy firmy Quartz odkryli, że system Google'a – Android – może śledzić użytkownika za pomocą sygnałów lokalizacyjnych nawet po wyłączeniu funkcji *bluetooth* w telefonie.

Namierzanie *bluetoothowymi beaconami* może stanowić dopiero początek inwigilacji na terenie sklepów. Niedawno American Civil Liberties Union (ACLU) rozpoczęła kampanię ostrzegającą przed **systemami rozpoznawania twarzy** w placówkach handlowych, w których, jak wiadomo, kamery monitoringu są powszechne. Podobno techniki te testowano w Wielkiej Brytanii i zainteresował się nimi Walmart. Można założyć, że istnieją już sklepy na świecie, w których eksperymentuje się z takimi rozwiązaniami na nieświadomych niczego klientach... ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1988bc17d9



KWANTY TAJEMNIC

Fizyka w poszukiwaniu odpowiedzi

Poziom tekstu: łatwy

Wielkie odkrycia, śmiałe teorie, przełomy naukowe. Media są pełne tego rodzaju sformułowań, najczęściej na wyrost. Gdzieś obok, w cieniu „wielkiej fizyki", LHC, fundamentalnych pytań kosmologicznych i zmagań z Modelem Standardowym, pracowici badacze bez rozgłosu robią swoje, myśląc o praktycznych zastosowaniach i jednocześnie krok po kroku rozszerzając obszar naszej wiedzy.

Fizyka małych kroków

RÓBMY SWOJE, A MOŻE WYJDZIE REWOLUCJA

1. Z-pinch

„Róbmy swoje" na pewno może być hasłem uczonych pracujących nad opanowaniem syntezy termojądrowej. Niezależnie bowiem od wielkich odpowiedzi na wielkie pytania, rozwiązanie praktycznych, pozornie drobnych problemów związanych z tym procesem, jest w stanie zrewolucjonizować świat.

Może uda się np. opanowanie fuzji jądrowej w małej skali – za pomocą sprzętu, który zmieści się na stole. Naukowcy z Uniwersytetu Waszyngtońskiego zbudowali w ubiegłym roku urządzenie **Z-pinch** (**1**), które jest w stanie utrzymać reakcję syntezy jądrowej przez 5 mikrosekund, choć główną informacją robiącą wrażenie okazała się miniaturyzacja reaktora, który ma zaledwie 1,5 m długości. Z-pinch działa poprzez wychwytywanie i tłoczenie plazmy w potężnym polu magnetycznym.

Mało efektowne, ale potencjalnie niesłychanie ważne są **wysiłki na rzecz okiełznania plazmy**. Zgodnie z wynikami badań amerykańskiego Departamentu Energii (DOE), opublikowanymi w październiku 2018 r. w czasopiśmie „Physics of Plasmas", pojawia się szansa na kontrolę falowania plazmy w rektorach syntezy termojądrowej. Fale te wypychają wysokoenergetyczne cząstki poza strefę reakcji, zabierając ze sobą część energii potrzebnej do reakcji syntezy jądrowej. Nowe badania DOE opisują złożone symulacje komputerowe, będące w stanie śledzić i przewidywać powstawanie fal, dając fizykom możliwość zapobiegania temu procesowi i utrzymania cząstek w ryzach. Naukowcy mają nadzieję, że ich prace pomogą w budowie **ITER**, chyba najbardziej znanego projektu eksperymentalnego reaktora termojądrowego we Francji.

Również osiągnięcia takie jak **temperatura plazmy 100 milionów stopni Celsjusza**, uzyskana pod koniec ubiegłego roku przez zespół naukowców z chińskiego Instytutu Fizyki Plazmy w eksperymentalnym, zaawansowanym tokamaku nadprzewodnikowym (EAST), to przykład postępu dokonującego się krok po kroku na drodze do wydajnej fuzji. Zdaniem specjalistów komentujących te badania, mogą one mieć kluczowe znaczenie we wspomnianym projekcie ITER, w którym Chiny uczestniczą wraz z 35 innymi krajami.

Nadprzewodniki i elektronika

Inna dziedzina z ogromnym potencjałem, w której zamiast wielkich przełomów są raczej drobne, żmudnie czynione kroki, to poszukiwanie wysokotemperaturowych nadprzewodników (**2**). Sporo tu niestety fałszywych alarmów i przedwczesnych ekscytacji. Zwykle entuzjastyczne doniesienia medialne okazują się przesadą lub wprost nieprawdą. Nawet w poważniejszych raportach zawsze jest pewne „ale". Tak jak w niedawnej informacji o tym, że naukowcy z Uniwersytetu w Chicago odkryli nadprzewodnictwo,

eprasa.pl 1988bc17d9

zdolność przewodzenia energii elektrycznej bez strat, w najwyższych temperaturach, jakie kiedykolwiek zanotowano. Wykorzystując zaawansowaną technologię w Narodowym Laboratorium Argonne, zespół tamtejszych specjalistów badał klasę materiałów, w których obserwował nadprzewodnictwo w temperaturach ok. –23°C. To skok o ok. 50 stopni w porównaniu z poprzednim potwierdzonym rekordem.

Haczyk polega jednak na konieczności zastosowania potężnego ciśnienia. Materiały, które badano, to wodorki. Szczególne zainteresowanie od pewnego czasu wzbudzał nadwodorek lantanowy. W eksperymentach okazało się, że pod działaniem ciśnień rzędu od 150 do 170 gigapaskali niezwykle cienkie próbki tego materiału wykazują nadprzewodnictwo. Wyniki opublikowano w maju w czasopiśmie „Nature", a współautorami badań są prof. Vitali Prakapenka i Eran Greenberg.

Aby myśleć o praktycznych zastosowaniach tych materiałów, trzeba obniżać ciśnienie i nadal też temperaturę, bo nawet tak wysoka jak –23°C nie jest zbyt praktyczna. Praca nad tym to typowa fizyka małych kroków, od lat kontynuowana w laboratoriach świata.

Podobnie jest z badaniami nad zastosowaniem **zjawisk magnetycznych w elektronice**. Niedawno, wykorzystując bardzo czułe sondy magnetyczne, międzynarodowy zespół naukowców znalazł zaskakujące dowody na to, że magnetyzm, który wyłania się na styku cienkich warstw tlenku niemagnetycznego, można łatwo dostroić, wywołując niewielkie siły mechaniczne. Odkrycie to, ogłoszone w publikacji „Nature Physics" w grudniu ub. roku, ukazuje nowy i nieoczekiwany sposób kontroli magnetyzmu, teoretycznie pozwalając myśleć np. o gęstszej pamięci magnetycznej i spintronice.

Odkrycie to stwarza nową szansę na miniaturyzację magnetycznych komórek pamięci, które dziś schodzą już do rozmiarów kilkudziesięciu nanometrów, ale trudno o dalszą miniaturyzację w znanych technikach. Interfejsy tlenkowe łączą w sobie szereg interesujących zjawisk fizycznych, takich jak przewodnictwo 2D i nadprzewodnictwo. Kontrolowanie przepływów prądu za pomocą magnetyzmu jest bardzo obiecującym polem w elektronice. Znalezienie materiałów o odpowiednich właściwościach, a zarazem dostępnych i tanich, pozwoliłoby zacząć poważnie rozwijać **spintronikę**.

Żmudnym trudem jest też **walka z odpadowym ciepłem w elektronice**. Inżynierowie z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley opracowali niedawno materiał cienkowarstwowy (folię o grubości 50-100 nanometrów), który może być stosowany do odzysku

2. Nadprzewodnik w polu magnetycznym

ciepła odpadowego w celu wytwarzania energii na poziomie niespotykanym dotąd dla tego rodzaju technologii. Wykorzystuje się do tego proces zwany piroelektryczną konwersją energii, który, jak pokazują nowe badania inżynierów, jest dobrze przystosowany do wykorzystania w źródłach energii cieplnej poniżej 100°C. To tylko jeden z nowszych przykładów poszukiwań w tej dziedzinie. Na całym świecie są setki, a nawet tysiące, programów badawczych związanych z zarządzaniem energią w elektronice.

„Nie wiadomo dlaczego, ale działa"

Niezbyt efektownym, trudnym i rzadko atrakcyjnym dla mediów, ale bardzo obiecującym polem badawczym jest eksperymentowanie z nowymi materiałami, ich przemianami fazowymi i zjawiskami topologicznymi. To jedne z najliczniej cytowanych obecnie w pracach naukowych z dziedziny fizyki badań, choć wielkiego rozgłosu w mediach tzw. głównego nurtu zazwyczaj nie zdobywają.

Eksperymenty z przemianami fazowymi w materiałach czasami przynosi zaskakujące efekty, jak np. **topienie metali** o wysokich temperaturach topnienia **w temperaturze pokojowej**. Przykładem jest niedawne osiągnięcie polegające na stopieniu próbek złota, które normalnie topi się w temperaturze 1064°C w temperaturze pokojowej przy użyciu pola elektrycznego i mikroskopu elektronowego. Zmiana była odwracalna, ponieważ wyłączenie pola elektrycznego może ponownie zestalić złoto. Tym samym pole elektryczne dołączyło do znanych czynników wpływających na przemiany fazowe, obok temperatury i ciśnienia.

eprasa.pl 1988bc17d9

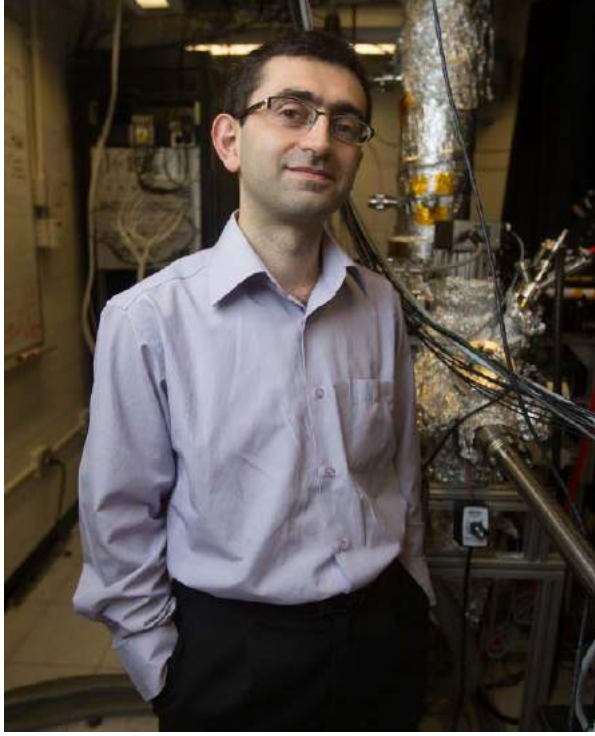
Zaobserwowano też zmiany fazy za pomocą intensywnych **impulsów światła laserowego**. Wyniki badań nad tym zjawiskiem zostały opublikowane latem 2019 r. w czasopiśmie „Nature Physics". Międzynarodowym zespołem, który to osiągnął, kierował Nuh Gedik (**3**), profesor fizyki w MIT. Naukowcy odkryli, że podczas topnienia indukowanego optycznie zmiana fazy przebiega przez generowanie osobliwości w materiale, znanych jako defekty topologiczne, a te z kolei wpływają na wynikającą z tego dynamikę elektronów i atomów sieci krystalicznej w materiale. Te topologiczne defekty, jak wyjaśniał w publikacji Gedik, są analogiczne do maleńkich wirów, które powstają w cieczach takich jak woda.

Do badań uczeni wykorzystali związek lantanu i telluru, $LaTe_3$. Naukowcy wyjaśniają, że kolejnym krokiem będzie próba określenia, w jaki sposób są w stanie „generować te wady w kontrolowany sposób". Potencjalnie mogłoby to być wykorzystane do przechowywania danych, gdzie impulsów świetlnych używano by do zapisywania lub usuwania defektów w systemie, co odpowiadałoby operacjom na danych.

A skoro dotarliśmy do ultraszybkich impulsów laserowych, to ich stosowanie w wielu ciekawych eksperymentach i potencjalnie obiecujące wykorzystanie w praktyce to wątek często przewijający się w raportach naukowych. Przykładowo, grupa Ignacio Franco, asystent profesora chemii i fizyki z Uniwersytetu w Rochester, wykazała niedawno, w jaki sposób ultraszybkie impulsy lasera mogą służyć do **zniekształcania właściwości materii** oraz **generowania prądów elektrycznych** z szybkością wyższą niż w jakiejkolwiek znanej nam dotychczas technice. Badacze traktowali cienkie szklane nici trwającymi milionowe części miliardowej części sekundy impulsami laserowymi. Szklany materiał na mgnienie oka przeobrażał się w coś podobnego do metalu, przewodząc prąd elektryczny. Działo się to szybciej niż w jakimkolwiek znanym układzie, przy braku przyłożonego napięcia. Kierunkiem przepływu i natężeniem prądu można sterować przez zmiany właściwości wiązki laserowej. A skoro można sterować, to każdy elektronik podnosi z zainteresowaniem głowę.

– *Technika ta potencjalnie pozwala tworzyć w nanoskali układy elektroniczne, które przełączają się w femtosekundowych odcinkach czasowych* – tłumaczył Franco w publikacji na łamach „Nature Communications".

Fizyczna natura tych zjawisk nie jest do końca wyjaśniona. Sam Franco podejrzewa, że mogą tu działać mechanizmy podobne do **efektu Starka**, czyli korelacja emisji lub absorpcji kwantów światła z polem elektrycznym. Gdyby udało się zbudować działające układy elektroniczne oparte na tych zjawiskach, mielibyśmy kolejny odcinek inżynierskiego serialu pt. „nie wiemy dlaczego, ale działa".



3. Nuh Gedik

Czułość i niewielki rozmiar

Żyroskopy to urządzenia, które pomagają pojazdom, dronom oraz elektronicznym urządzeniom użytkowym i ręcznym orientować się w przestrzeni trójwymiarowej. Są one obecnie powszechnie stosowane w używanych przez nas codziennie urządzeniach. Pierwotnie żyroskopy były układami zagnieżdżonych kół, z których każde obraca się na innej osi. Dziś w telefonach komórkowych znajdujemy czujniki mikroelektromechaniczne (MEMS), które mierzą zmiany sił działających na dwie identyczne masy, oscylujące i poruszające się w przeciwnym kierunku.

Żyroskopy MEMS mają istotne ograniczenia co do czułości. Buduje się więc **optyczne żyroskopy**, bez ruchomych części, do tych samych zadań, które wykorzystują zjawisko zwane **efektem Sagnaca**. Dotychczas był jednak problem z ich miniaturyzacją. Najmniejsze dostępne żyroskopy optyczne o wysokiej wydajności są większe niż piłka pingpongowa i nie nadają się do wielu przenośnych zastosowań. Inżynierowie z Politechniki Caltech, pod kierownictwem Alego Hajimiriego, opracowali jednak nowy żyroskop optyczny, który jest **pięćset razy mniejszy**, niż znane dotychczas (**4**). Wzmacnia swą czułość

eprasa.pl 1988bc17d9

dzięki zastosowaniu nowej techniki zwanej „**wzajemnym wzmocnieniem**” pomiędzy dwiema wiązkami światła, które wykorzystywane są w typowym interferometrze Sagnaca. Nowe urządzenie zostało opisane w artykule opublikowanym w „Nature Photonics” w listopadzie ubiegłego roku.

Opracowanie precyzyjnego żyroskopu optycznego może znacząco poprawić orientację smartfonów. Z kolei skonstruowany przez naukowców z Columbia Engineering **pierwszy płaski obiektyw** zdolny do poprawnego ogniskowania szerokiego wachlarza barw w tym samym punkcie bez potrzeby stosowania dodatkowych elementów, może wpłynąć na fotograficzne możliwości mobilnego sprzętu. Rewolucyjna płaska soczewka o grubości mikronowej jest znacznie cieńsza niż kartka papieru i oferuje wydajność porównywalną z najwyższej klasy złożonymi systemami soczewek. Ustalenia zespołu, kierowanego przez Nanfang Yu, profesora nadzwyczajnego fizyki stosowanej, zostały przedstawione w opracowaniu opublikowanym w „Nature”.

Naukowcy zbudowali płaskie soczewki z „**meta-atomów**”. Każdy meta-atom ma rozmiar stanowiący ułamek długości fali światła i opóźnia fale światła o inną wartość. Konstruując bardzo cienką, płaską warstwę nanostruktur na podłożu o grubości ludzkiego włosa, naukowcy byli w stanie osiągnąć te same funkcje, które oferuje znacznie grubszy i cięższy konwencjonalny system soczewek. Metaobiektywy mogą zastąpić nieporęczne systemy soczewek, tak jak telewizory z płaskim ekranem zastąpiły telewizory kineskopowe.

Po co wielki Zderzacz, skoro są inne sposoby

Fizyka małych kroków może mieć też inną wymowę i sens. Przykładowo – zamiast budować monstrualnie wielkie konstrukcje w rodzaju LHC i domagać się jeszcze większych, co robi wielu fizyków, można próbować docierać do odpowiedzi na wielkie pytania za pomocą skromniejszych narzędzi.

Większość akceleratorów przyspiesza wiązki cząstek przez wytwarzanie pól elektrycznych i magnetycznych. Od pewnego czasu eksperymentuje się jednak z inną techniką – **akceleratorów plazmowych**, przyspieszających naładowane cząstki, takie jak elektrony, pozytony i jony, przy wykorzystaniu pola elektrycznego w powiązaniu z falą wytworzoną w plazmie elektronowej. Od niedawna pracuje się nad ich nową wersją. Zespół AWAKE z CERN wykorzystuje **protony** (a nie elektrony) do stworzenia fali plazmowej. Przejście na protony może doprowadzić cząstki do wyższych poziomów energii w jednym etapie przyspieszenia. Inne formy plazmowego przyspieszenia pola budzącego wymagają wielu etapów, aby osiągnąć ten sam poziom energii. Naukowcy wierzą, że ich technika oparta na protonach może pozwolić nam w przyszłości na tworzenie akceleratorów, które są zarówno mniejsze, jak i tańsze, a zarazem potężniejsze.

Z kolei naukowcy z DESY (skrót od Deutsches Elektronen-Synchrotron – Niemiecki Synchrotron Elektronowy) osiągnęli w lipcu nowy rekord w dziedzinie miniaturyzacji akceleratora cząstek. Zasilany falami terahercowymi akcelerator ponaddwukrotnie zwiększył energię wstrzykiwanych elektronów (**5**). Jednocześnie konfiguracja znacznie poprawiła jakość wiązki elektronów, w porównaniu z wcześniejszymi eksperymentami z tą techniką.

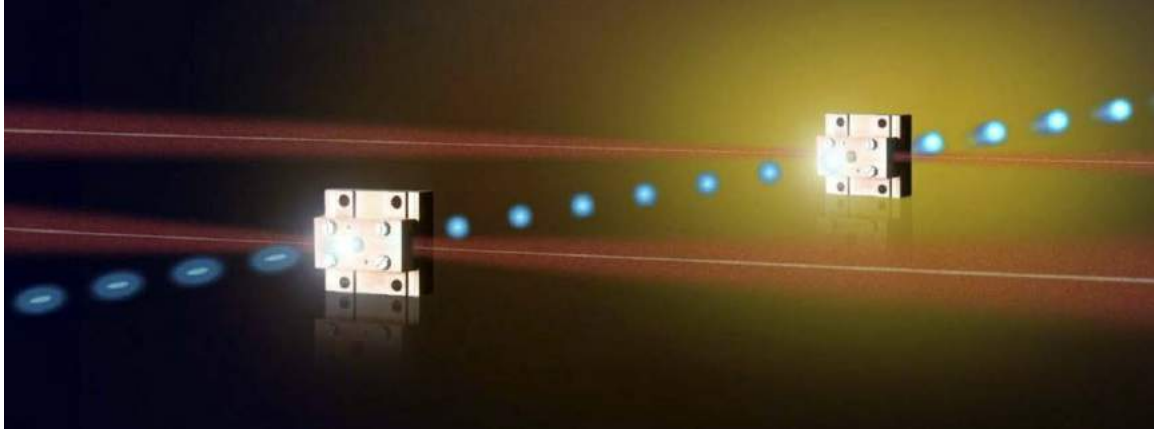
– *Długość fali promieniowania terahercowego jest około stukrotnie mniejsza niż w przypadku fal radiowych wykorzystywanych obecnie do przyspieszania cząsteczek* – wyjaśniał w komunikacie Franz Kärtner, który stoi na czele grupy ultraszybkiej optyki i promieniowania rentgenowskiego w DESY. – *Oznacza to, że komponenty akceleratora można również zbudować tak, aby były około stukrotnie mniejsze.*

Sprzężone urządzenie wytworzyło pole przyspieszające o maksymalnym natężeniu 200 mln woltów na metr (MV/m) – zbliżone do najnowocześniejszych, najsilniejszych konwencjonalnych akceleratorów.

Z kolei nowy, relatywnie niewielki detektor **ALPHA-g** (**6**), zbudowany w kanadyjskim zakładzie TRIUMF i wysłany do CERN na początku tego roku, ma za zadanie **zmierzyć przyspieszenie grawitacyjnego antymaterii**. Czy antymateria przyspiesza w obecności pola grawitacyjnego na powierzchni Ziemi przy +9,8 m/s^2 (w dół), przy –9,8 m/s^2 (w górę), przy 0 m/s^2 (brak przyspieszenia grawitacyjnego w ogóle), czy ma jakąś inną wartość? Ta ostatnia ewentualność zrewolucjonizowałoby fizykę.

4. Optyczny żyroskop opracowany przez Alego Hajimiriego i kolegów

eprasa.pl 1988bc17d9



5. Dwustopniowy miniaturowy akcelerator z DESY – wizualizacja

Niewielkie urządzenie ALPHA-g może, oprócz udowodnienia istnienia „antygrawitacji", wprowadzić nas na ścieżkę wiodącą do największych tajemnic Wszechświata.

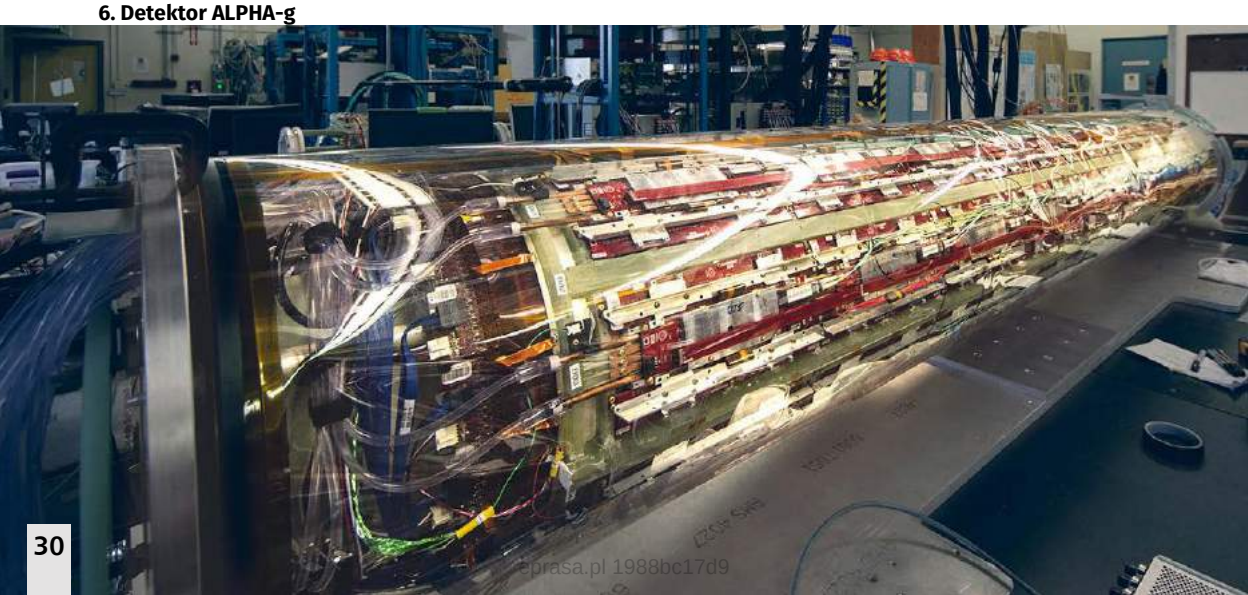
W jeszcze mniejszej skali próbujemy badać zjawiska jeszcze niższego poziomu. Ponad **60 miliardów obrotów na sekundę** wykonać może obiekt stworzony przez naukowców z Uniwersytetu Purdue i chińskich uczelni. Jak twierdzą autorzy eksperymentu w artykule oblikowanym kilkanaście miesięcy temu na łamach „Physical Review Letters", tak niezwykle szybko obracający się twór pozwoli im poznać lepiej **tajemnice mechaniki kwantowej**. Obiekt wprawiony w równie ekstremalne obroty to nanodrobina materii o rozmiarach ok. 170 nanometrów szerokości i 320 nanometrów długości, którą naukowcy zsyntetyzowali z krzemionki. Zespół badawczy wprowadził obiekt w próżni w stan lewitacji za pomocą lasera, który następnie nadawał mu poprzez impulsy ogromną prędkość obrotową. Kolejnym krokiem będzie prowadzenie eksperymentów z zastosowaniem jeszcze większych prędkości wirowania, co miałoby umożliwić precyzyjne badania podstawowych teorii fizyki, w tym egzotycznych form tarcia w próżni. Jak widać, nie trzeba budować wielokilometrowych rur i gigantycznych detektorów, aby zmierzyć się z fundamentalnymi tajemnicami.

W 2009 r. naukowcom udało się stworzyć w laboratorium pewien szczególny rodzaj czarnej dziury, która pochłania dźwięk. Od tego czasu te **dźwiękowe czarne dziury** okazały się przydatne jako laboratoryjne analogi dla obiektu pochłaniającego światło. W pracy opublikowanej w czasopiśmie „Nature" w lipcu tego roku, badacze z Izraelskiego Instytutu Technicznego Technion opisują, w jaki sposób stworzyli czarną dziurę dźwiękową i zmierzyli temperaturę jej promieniowania Hawkinga. Pomiary te były zgodne z temperaturą przewidywaną przez Hawkinga. Zatem wydaje się, że nie trzeba wcale podejmować wyprawy do czarnej dziury, by ją badać.

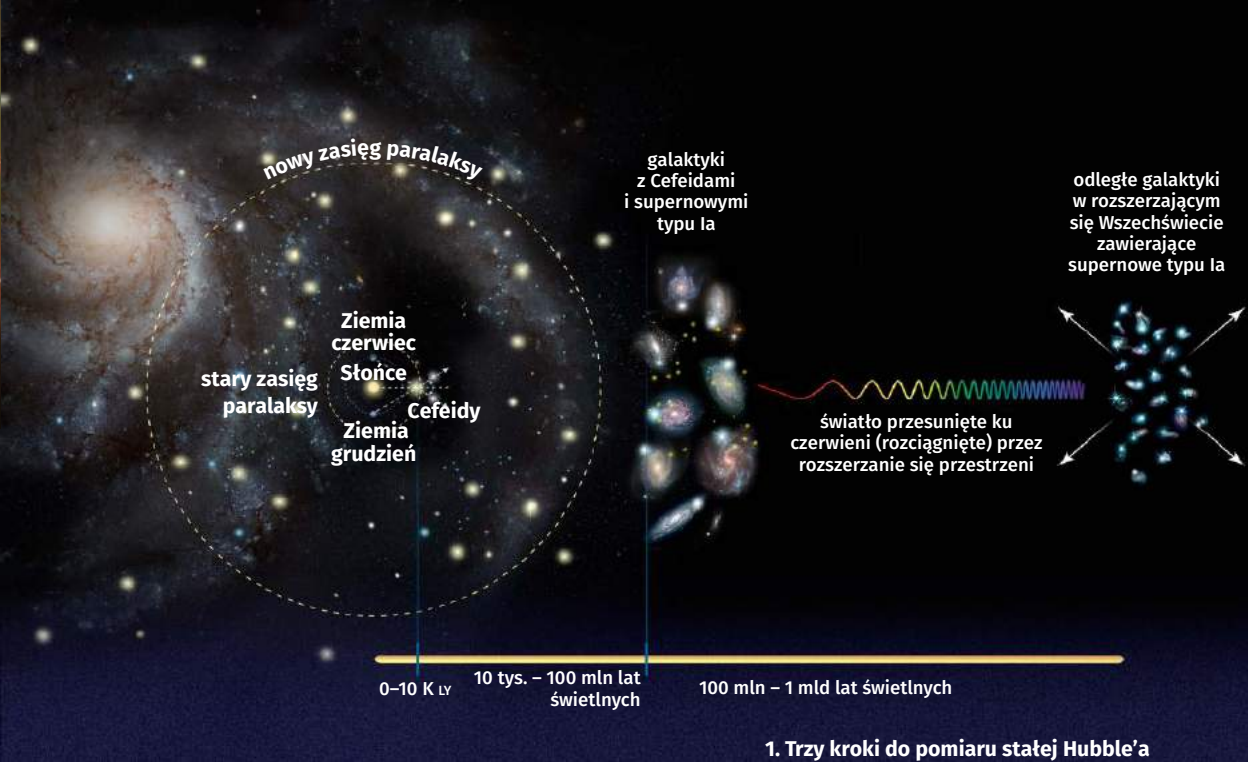
Kto wie, czy w tych pozornie mniej efektownych projektach naukowych, w żmudnych wysiłkach laboratoryjnych i wielokrotnie powtarzanych eksperymentach sprawdzających drobne, cząstkowe teorie, nie ukrywają się odpowiedzi na największe pytania.

Historia nauki uczy, że tak może się zdarzyć. ■

6. Detektor ALPHA-g



eprasa.pl 1988bc17d9



1. Trzy kroki do pomiaru stałej Hubble'a

Sprawa jest poważna. Astronomowie, astrofizycy i fizycy cząstek zebrali się 15 lipca tego roku w Instytucie Fizyki Teoretycznej Kavli na Uniwersytecie Kalifornijskim, aby omówić różnice w pomiarach stałej Hubble'a. Spotkali się, chcąc porozmawiać o kwestii, która stała się ostatnio głównym problemem w astrofizyce – jak szybko Wszechświat tak naprawdę się rozszerza.

Rozbieżne pomiary tempa rozszerzania się Wszechświata, czyli naukowy kryzys

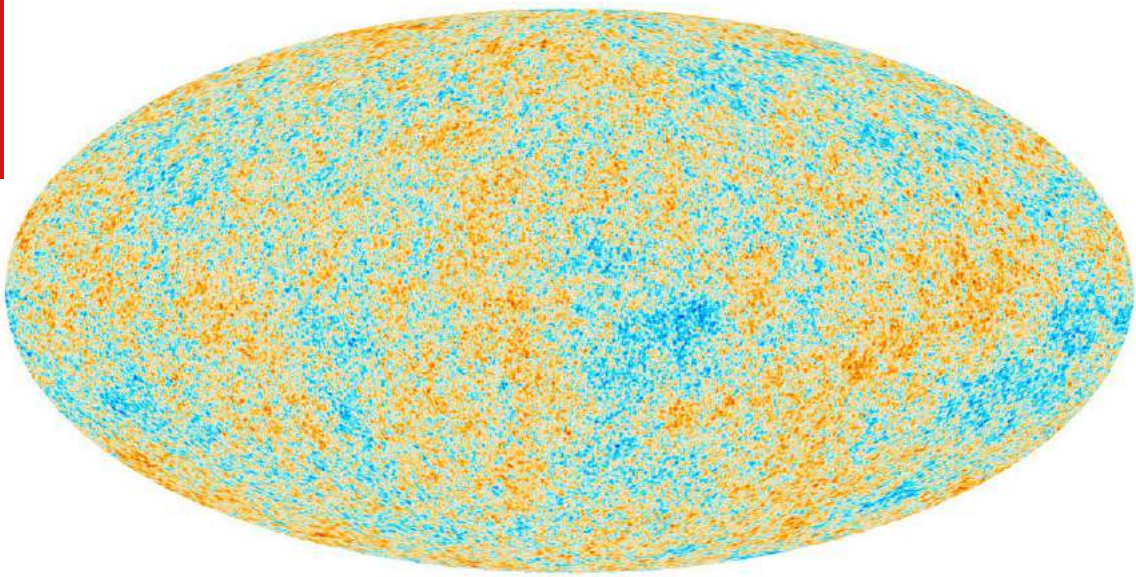
IM WIĘCEJ ODPOWIEDZI, TYM WIĘCEJ PYTAŃ

O anomaliach związanych z pomiarami szybkości rozprzestrzeniania się Wszechświata w czasie, nazywanej **stałą Hubble'a**, pisaliśmy w „MT" już rok temu. Pomiary wartości owej „stałej" niewiele miały ostatnio wspólnego ze stałością. Rozbieżności w wynikach nie zostały wyjaśnione, a pojawiły się już kolejne dane, wprowadzając coraz większą konfuzję. Coraz częściej pada sformułowanie „kryzys astrofizyki", czyli ogólnie także fizyki jako całości.

Każdy mierzy swoją miarą i każdemu wychodzi co innego

Pierwszy pomiar stałej Hubble'a związany z obecnie dyskutowaną kontrowersją oparty jest na **drabinie kosmicznych odległości**. Astronomowie użyli do pomiarów teleskopu Hubble'a i nowszego obserwatorium kosmicznego Gaia, opierając się na Cefeidach, gwiazdach zmiennych pulsujących (**1**). Jest to klasa gwiazd, które zmieniają swoją jasność w sposób przewidywalny, pozwalając astronomom wywnioskować odległość od Ziemi. Cefeidy były używane już wcześniej do oszacowania stałej Hubble'a, ale w ubiegłym roku zespół wejrzał do dziesięciu razy głębiej w kosmos, na odległości pomiędzy 6 a 12 tys. lat świetlnych. Co pół roku przez cztery lata Hubble mierzył pozycje wybranych Cefeid z szybkością 1 tys. razy na minutę, redukując tym samym błędy pomiarowe. W ten sposób zespół określił nową wartość stałej Hubble'a – **73,4 km/s. na megaparsek** (megaparsek jest równy 3,3 miliona lat świetlnych).

eprasa.pl 1988bc17d9



2. Obraz kosmicznego tła mikrofalowego CMB z obserwatorium Plancka

Wartość ta nie jest jednak zgodna z pomiarami dokonywanymi przez satelitę Europejskiej Agencji Kosmicznej Planck. Spoglądając wstecz na bardzo wczesny Wszechświat i badając **kosmiczne tło mikrofalowe** (CMB) – pozostałość „blasku" Wielkiego Wybuchu (**2**), Planck oszacował stałą Hubble'a w przedziale 67 do 69 km/s/Mpc, po czym sprecyzowano, że stała Hubble'a musi wynosić **67,4 km/s/Mpc**.

Oba te pomiary uznawane są za prawidłowe i dokładne. Mamy więc problem, który nie tylko nie został w ciągu ostatnich miesięcy rozwiązany, ale wraz z kolejnymi analizami zdaje się coraz bardziej zagrażać nie tyle znanym modelom rozszerzania się Wszechświata, ile w ogóle znanej fizyce. Istnieją **trzy główne hipotezy**, które mogą wyjaśniać różnice w pomiarach. Wszystkie zagłębiają się jednak w sferę fizyki niezbadanej.

Pierwsza to przypuszczenie, iż ciemna energia może odsuwać galaktyki od siebie silniej niż oczekiwano i w dodatku z rosnącą siłą.

Po drugie, niektórzy sądzą, że ciemna materia może oddziaływać z normalną materią silniej niż przewidywano.

W końcu spekuluje się, iż odpowiadać za to mogą wcześniej niezidentyfikowane cząstki subatomowe („**ciemne promieniowanie**").

Każdy z tych scenariuszy zmienia nasze modele Wszechświata i prowadzi do niespójności w teoriach.

– *Oczywiście pojawiają się pytania, czy rozbieżności wynikają z jakiegoś zjawiska występującego w badanych gwiazdach, którego astronomowie jeszcze nie rozumieją, czy też nasz kosmologiczny model Wszechświata pozostaje wciąż niekompletny* – stwierdziła w lipcu br. astronom z Chicago Wendy Freedman (**3**) w komunikacie prasowym NASA. – *A może i jedno i drugie wymaga po prostu dalszych badań.*

Freedman jest odpowiedzialna za najnowszy pomiar stałej Hubble'a, którego dokonano, używając innego rodzaju kosmicznego punktu orientacyjnego niż w poprzednich eksperymentach. Jej zespół zmierzył **jasność czerwonych olbrzymów** w odległych galaktykach. Ponieważ gwiazdy te osiągają jednakową wielkość i jasność, ich odległość od Ziemi może być łatwiej obliczona niż w przypadku innych gwiazd. Praca Freedman, która ukazała się w „The Astrophysical Journal", wykazuje, że Wszechświat rozszerza się z prędkością **69,8 km/s/Mpc**. Czyli wolniej niż wynika z metody drabiny odległości, ale szybciej niż wykazuje Planck.

To nie koniec. Zaledwie kilka dni przed spotkaniem w Kalifornii, zespół badawczy znany pod skrótem H0LiCOW opublikował na serwerze arXiv.org dwie prace opisujące techniki pomiaru stałej Hubble'a oparte na **grawitacyjnym soczewkowaniu kwazarów**, jasnych źródeł światła zasilanych supermasywnymi czarnymi dziurami w centrach galaktyk. Ich badania sugerują, że stała Hubble'a wynosi **73,3 km/s/Mpc**. Co istotne, naukowcy ci przeprowadzali pomiary „na ślepo", czyli

eprasa.pl 1988bc17d9

wzajemnie ukrywali przez sobą wyniki analiz aż do momentu ujawnienia, aby nie było błędów poznawczych.

W tym samym mniej więcej czasie astronom Mark Reid z Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics upublicznił wyniki pomiarów stałej Hubble'a opartych na **masywnych chmurach gazu** wirujących wokół czarnych dziur, które to chmury emitują światło o określonej długości fali, podobne do światła lasera. Jego oszacowanie podaje wartość **ok. 74 km/s/Mpc**.

Na wspomnianym na początku spotkaniu w Instytucie Kavli zaprezentowano zaś również pomiary oparte na **zmienności jasności galaktyki** (**76,5 km/s/Mpc**) oraz inną odmianę techniki opartej na **supernowych**, w której wykorzystano gwiazdy określane jako „typ Mira", zamiast Cefeidów lub czerwonych gigantów (**73,6 km/s/Mpc**).

Mogliśmy coś przeoczyć?

– *Stała Hubble'a jest obecnie największym problemem w kosmologii i mamy nadzieję, że to pęknięcie w naszej wiedzy doprowadzi nas do jeszcze większych pęknięć w tym, jak rozumiemy obecnie ciemną energię i ciemną materię* – powiedział magazynowi „NewScientist" astronom Uniwersytetu Duke, Daniel Scolnic.

Jeśli impasu nie da się wytłumaczyć eksperymentalnym błędem, to oznaczałoby, zdaniem fizyków, że we wczesnym Wszechświecie zaszło coś bardzo ważnego, o czym nie wiemy. Spekuluje się na temat nowych typów cząstek elementarnych lub innego rodzaju ciemnej energii, ale to tylko przypuszczenia. Wielu uczonych zwraca przy okazji uwagę, że szacunki tempa ekspansji oparte na fizyce wczesnego Wszechświata mają zwykle niższe wartości niż te oparte na późnym Wszechświecie. Może to być wskazówką prowadzącą do wyjaśnień, ale wszystko trzeba jeszcze podeprzeć danymi obserwacyjnymi, a nie jedynie teoretycznymi rozważaniami.

Jeśli zespół Plancka myli się co do tempa ekspansji Wszechświata, a zespół drabiny odległości ma rację, to Wszechświat miałby zbyt mało materii i zbyt wysoki indeks widmowy (ok. 0,995), aby był zgodny z obserwacjami. Ta na pozór niewielka różnica – od 0,96 do 1,00 – jest jednak zdecydowanie nie do pogodzenia z danymi.

A więc kryzys?

Obecnie najdokładniejszym opisem ewolucji i struktury Wszechświata jest **standardowy model Lambda-CDM (ΛCDM)**. Zgodnie z nim, Wszechświat ma niezerową stałą kosmologiczną (parametr lambda), powodującą przyspieszoną ekspansję. Ponadto model ΛCDM wyjaśnia obserwowaną strukturę promieniowania reliktowego (kosmiczne tło mikrofalowe), rozmieszczenie galaktyk we Wszechświecie, obfitość atomów wodoru i innych lekkich atomów, a także szybkość samej ekspansji próżni. Jednak poważna różnica w tempie ekspansji może wskazywać na potrzebę radykalnej zmiany tego modelu.

Z drugiej strony, jak przyznaje wielu fizyków, owe niezgodności nie muszą być ostatecznie niczym złym. W fizyce cząstek z luk i niespójności czerpie się nadzieję na przełamanie Modelu Standardowego. „Niestałość" stałej Hubble'a również ma w sobie taki potencjał. W końcu kosmologia to nie religia i nauka nie powinna mieć oporów, aby w razie potrzeby ją zmienić. W każdym razie naukowcy na ostatnim spotkaniu głosowali przeciwko nazwaniu sytuacji kryzysem, sugerując, że niewielu badaczy w tej dziedzinie jest gotowych odrzucić główne teorie leżące u podstaw zrozumienia, jak działa Wszechświat – przynajmniej nie teraz.

Wielki Wybuch ci się nie podoba? Zaproponuj coś lepszego

Rozwiązanie wyżej opisanego kryzysu – czy będzie to zidentyfikowanie błędów, które popełniają mierniczy kosmosu, czy zmiana a wręcz rewolucja w teoriach fizycznych – wpłynie na mało zbadane jak do tej pory pojęcia, wprowadzane do nauki sukcesywnie od ok. stu lat. Mowa o ciemnej materii, ciemnej energii i inflacji, każdej na swój sposób związanej z paradygmatem Wielkiego Wybuchu.

Warto przypomnieć, że zadaniem wymienionych pojęć nie jest opisywanie znanych zjawisk empirycznych, ale raczej utrzymanie matematycznej spójności teorii, przy jednoczesnym uwzględnieniu rozbieżnych obserwacji. Zasadniczo są to więc nazwy dla czegoś, co musi istnieć, jeśli ma obowiązywać przyjęta i uznana teoria.

Historycznie rzecz biorąc, prawa fizyczne opracowane przez Isaaca Newtona stanowiły teoretyczne ramy, które działały dla naszego małego świata i dla Układu Słonecznego z niezwykłą precyzją. Jednak w miarę jak skale stawały się coraz większe, prawa Newtona przestawały w nich obowiązywać. Powstały nowe ramy teoretyczne – **teoria względności Einsteina**, opisujące Wszechświat w większych ujęciach.

eprasa.pl 1988bc17d9

3. Wendy Freedman

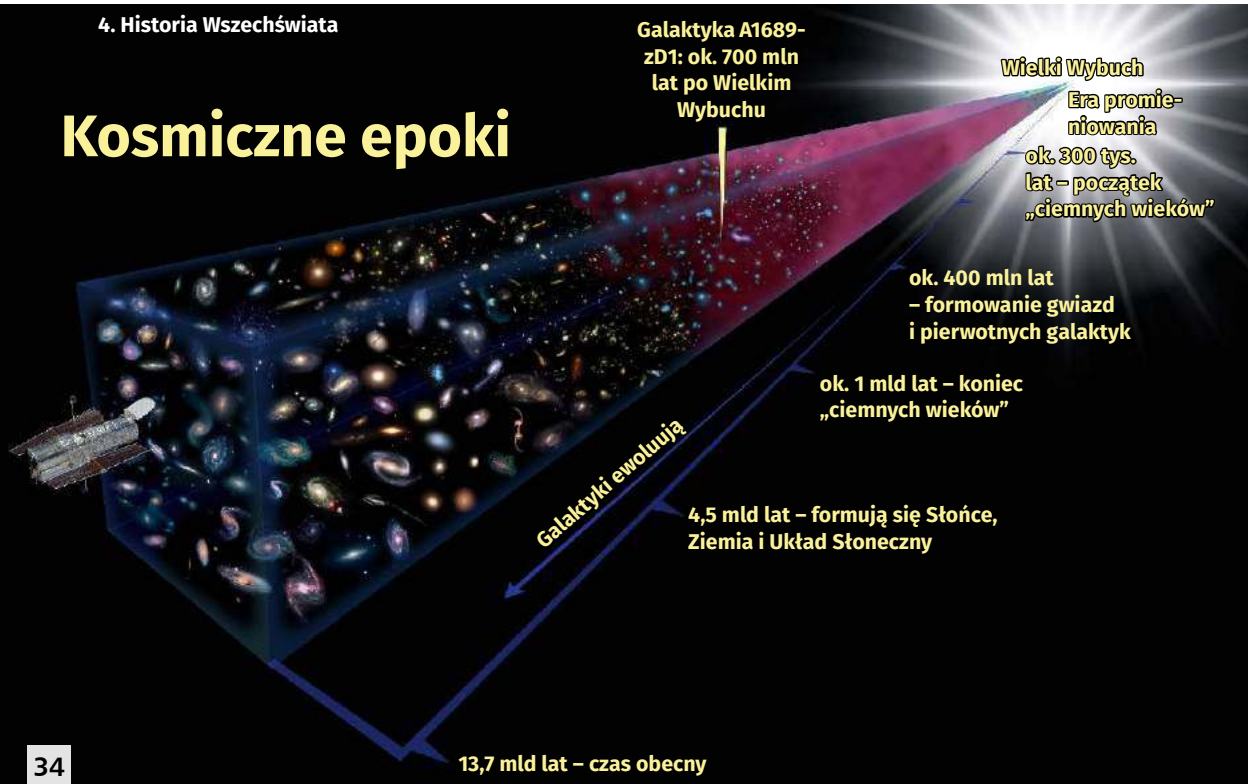
Odkrycie zjawiska rozszerzania się Wszechświata przez **Edwina Hubble'a** w 1929 r., a potem odkrycie mikrofalowego promieniowania tła w 1964 r., wyliczenie promienia Wszechświata na 46 mld lat świetlnych, prowadziło do powstania i coraz silniejszego uzasadniania hipotezy **Wielkiego Wybuchu**. Jednak po głębszym zastanowieniu się każdy przyzna, że wszelkie dowody na wielkie początkowe *boom* mają jedynie pośredni charakter.

Symulacja formacji ciemnej materii: http://bit.ly/2HxIr6W

Sama hipoteza Wielkiego Wybuchu pojawiła się pierwotnie jako jedna z konsekwencji teorii ogólnej względności. Einstein wysunął fundamentalne założenie co do Wszechświata – że jest on statyczny zarówno w czasie, jak i w przestrzeni – i aby jego równania się sumowały, dodał „stałą kosmologiczną"; arbitralnie, jak sam przyznawał. Gdy Hubble zauważył, że Wszechświat rozszerza się i teoria Einsteina przestała wystarczać do wyjaśnienia tego zjawiska, powstały **koncepcje początkowej osobliwości**, w której załamuje się znana nam fizyka. Na teorię tę duży wpływ miały badania nad atomami i ich strukturą. W początkowym punkcie Wszechświata upatrywano czegoś w rodzaju pierwotnego atomu.

4. Historia Wszechświata

Kosmiczne epoki



Podkreśla się jednak, że teoria Wielkiego Wybuchu trzyma się mocno nie dlatego, że została wystarczająco udowodniona, lecz dlatego, że żadna alternatywna hipoteza nie potrafi wyjaśnić tak dobrze znanego nam Wszechświata, jak *Big Bang*. Rozliczne nowe propozycje zazwyczaj nie są w stanie przedstawić innych wytłumaczeń np. temperatury kosmicznego promieniowania tła CMB, czy powstawania cięższych pierwiastków w kosmosie. Uczeni nie tyle uważają więc Wielki Wybuch za dogmat, ile pytają każdego proponującego coś nowego i innego, czy jego idea potrafi lepiej wytłumaczyć Wszechświat. Na razie wszyscy na tym pytaniu polegają. Być może opisywany wyżej kryzys związany ze stałą Hubble'a jest tropem, który doprowadzi do nowego modelu powstania Wszechświata (**4**) – zwłaszcza że pojawiają się teorie, iż ciemna materia istniała jeszcze przed Wielkim Wybuchem (dowodzi tego m.in. Tommi Tenkanen z Uniwersytetu Johns Hopkins).

Skoro powstała jedna konstrukcja hipotetyczna, dlaczego nauka nie może sobie pozwolić na kolejne? Aby np. wyjaśnić obserwacje ruchu galaktyk niespójne z ogólną teorią względności, dodano do rachunku masy/energii **ciemną materię**. W 1998 r., gdy pomiary przyspieszenia galaktyk wydawały się sprzeczne z ramami teorii, pojawiła się nowa teoria mówiąca o tajemniczej sile zwanej **ciemną energią** – by wypełnić w rachunku brakujące ok. 70% energii/masy Wszechświata.

Jeśli chcemy utrzymać jednolitość matematyczną teorii Wszechświata, obecny paradygmat kosmologii wymaga od nas akceptacji faktu, że 95% wszystkiego stanowią zupełnie nieznane elementy i siły, na, których istnienie nie mamy jak dotąd żadnych bezpośrednich dowodów empirycznych. Zgromadziliśmy jedynie dowody pośrednie, zupełnie jak ma to miejsce z Wielkim Wybuchem.

Zachodzi więc pytanie, czy fizycy, którzy być może gdzieś po drodze popełnili błąd, lub coś przeoczyli, nie budowali kolejnych teorii, dopasowując nieco sztucznie i na siłę nowe fakty do wcześniejszych modeli, niekoniecznie mających mocne podstawy?

Jeden z typowych błędów poznawczych nazywa się „**efektem potwierdzania**". I to jest być może problem współczesnej fizyki. ■

REKLAMA

Nie przegap wrześniowego wydania
Elektroniki dla Wszystkich

W numerze między innymi:

Miernik lamp elektronowych
Lampy elektronowe przeżywają drugą młodość, a jednym z kluczowych problemów jest ocena stanu i parametrów lampy używanej lub nieznanego pochodzenia. Problem zostaje rozwiązany, jeśli potrafimy zmierzyć kluczowe parametry lampy.
Galwanicznie izolowane łącze USB
O zaletach łącza USB nikogo nie trzeba przekonywać. Jednak dość często wymagana jest izolacja galwaniczna między dwoma komunikującymi się urządzeniami. Odpowiedni układ można z powodzeniem wykonać samodzielnie, niewielkim kosztem.
Wokół Arduino. Wyświetlacze graficzne
Współczesny elektronik chciałby wykorzystywać wyświetlacze graficzne w systemach z płytką Arduino. Jest to jak najbardziej możliwe, trzeba jednak znać zasady ich działania oraz możliwości i ograniczenia.
Inwerter odbiornika TV Funai
Różne wersje prostej pod względem układowym przetwornicy Royera znajdowały, znajdują i będą znajdować zastosowanie w rozmaitych urządzeniach elektronicznych.

Ponadto w numerze:
- RISC-V – otwarty procesor
- Infinity – system automatyki domowej. Moduł sterowania wentylacją i pompą obiegową wody
- Kuchnia konstruktora. Taki zwyczajny zasilacz... Część 1 – rozważania ogólne
- Wzmacniacze klasy D, część 4
- Uniwersalny dzielnik częstotliwości
- Gałka do SDR
- Transmisja danych w inteligentnym domu. Transmisja równoległa i szeregowa. RS-232
- Modyfikacja oświetlenia rowerowego
- Renowacja radia LUXOR 965 WL
- **Szkoła Konstruktorów** – Elektroniczny gadżet
- **Szkoła Konstruktorów** – Zaproponuj wykorzystanie modułu odtwarzającego pliki dźwiękowe

EdW możesz zamówić na
www.ulubionykiosk.pl.

Do kupienia także w Empikach i wszystkich większych kioskach z prasą.

www.elportal.pl

eprasa.pl 1988bc17d9

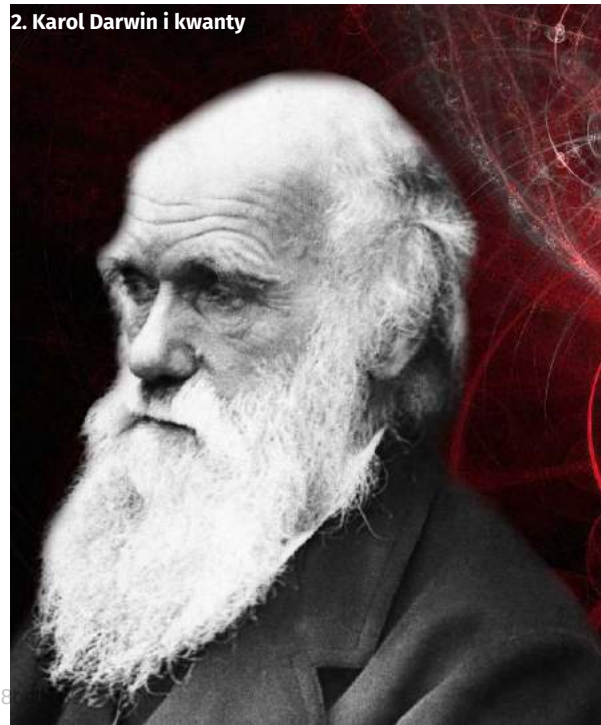
Poziom tekstu: łatwy

1. Kwantowy darwinizm – obiektywność i lustra

W jaki sposób widzialny i namacalny świat wyłania się z nieokreślonego i trudnego do pojęcia świata kwantowego? Obraz z którego lustra (**1**) okazuje się tym „prawdziwym"? Być może na tropie właściwej odpowiedzi był poczciwy Karol Darwin (**2**), tylko oczywiście o tym nie wiedział.

Eksperymenty sprawdzające, czy rzeczywistość powstaje dzięki kwantowemu darwinizmowi

ZWYCIĘŻA TEN, KTÓRY ODCIŚNIE ŚLAD



2. Karol Darwin i kwanty

O ile umiemy precyzyjnie mierzyć oraz opisywać zjawiska i obiekty fizyczne w skali makro, to nasze postrzeganie świata kompletnie zawodzi w skali subatomowej. Atomy i cząstki elementarne wymykają się kryteriom takim jak miejsce i czas. Mogą przebywać w kilku stanach i miejscach jednocześnie, a dzięki zjawisku **splątania kwantowego** są w stanie błyskawicznie reagować na to, co dzieje się z innym, partnerskim obiektem/obiektami. Funkcjonują w świecie,

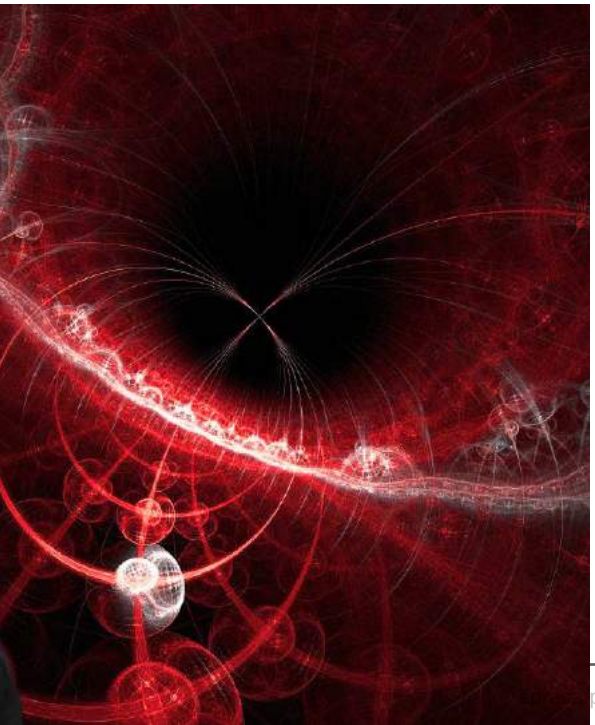
eprasa.pl 1988

w którym dominuje **prawdopodobieństwo** zamiast pewności.

Koncepcja **darwinizmu kwantowego**, sformułowana w 2003 r. przez fizyka **Wojciecha Żurka**, odnosi się do momentu przechodzenia z układu kwantowego do układu klasycznego. Trzy niezależne grupy badawcze, pracujące we Włoszech, w Chinach i w Niemczech, uzyskały w laboratoriach wyniki umacniające teorię polskiego naukowca.

Wojciech Żurek (**3**), absolwent AGH w Krakowie, od 1984 r. pracuje w Laboratorium Los Alamos. Jest też profesorem Instytutu w Santa Fe. Zajmuje się m.in. zagadnieniami mechaniki kwantowej: stanów wskaźnikowych, nadwyboru wywołanego przez otoczenie, dekoherencji, oddziaływaniem obiektu kwantowego z otoczeniem. W teorii darwinizmu kwantowego odwołał się do fundamentalnego dla ewolucji mechanizmu selekcji naturalnej, by wyjaśnić zjawisko dekoherencji. To nie obserwacja zmusza system kwantowy do określonego stanu. Prof. Żurek przekonuje, że to interakcje systemu z otoczeniem powodują dekoherencję. A ponieważ obiekty makro są zawsze poddane działaniu czynników środowiskowych, dlatego nie widzimy ich w stanie kwantowym.

Układy kwantowego mają jednak „**stany wskaźnikowe**", które mogą być rejestrowane za pomocą urządzeń pomiarowych (np. prędkość cząstki, wartość jej obrotu kwantowego lub kierunek polaryzacji). To istnienie stanów wskazań obiektów kwantowych pozwala nam, jak tłumaczy naukowiec, na ustalenie dobrze zdefiniowanych, stabilnych, obiektywnych



3. Wojciech Żurek

właściwości używanych w fizyce klasycznej. Gdy cząstka wchodzi w interakcję z otoczeniem, rozpadają się wszystkie superpozycje tych cech, alternatywne lokalizacje lub prędkości. Pozostaje jedynie stan wskaźnika, który możemy obserwować, ponieważ urządzenie „odciska" swoje repliki na środowisku.

Według Żurka, tylko ten stan, który jest najlepiej dopasowany do danego środowiska, przetrwa proces dekoherencji. Sam proces zanikania kwantowości zachodzi błyskawicznie – nawet umieszczone w próżni fotony świetlne wyzwalają utratę części informacji. Trudno więc prowadzić obserwacje układów wielu cząstek, choćby drobin kurzu, bez zniszczenia ich superpozycji. Co więcej, jak twierdzi prof. Żurek, zależy to nie tylko od tego, co zostanie utrwalone jako stan wskaźnika, ale także od tego, jak duży jest ślad tego układu i cząstek w środowisku. Bowiem tylko stany o największej zdolności do tworzenia replik w środowisku – te najliczniejsze – są jedynymi dostępnymi do pomiarów.

Zespół pod kierownictwem Polaka obliczył np., że ziarno kurzu o średnicy 1 mikrometra, po oświetleniu przez Słońce w ciągu zaledwie 1 mikrosekundy, będzie miało swoją lokalizację odciśniętą ok. 100 mln razy w rozproszonych fotonach. To właśnie z powodu tej obfitości dostępnych replik dziesięciu obserwatorów może zmierzyć położenie drobiny kurzu i na tej podstawie przypisać jej obiektywną „pozycję".

– *Główną ideą kwantowego darwinizmu jest to, że prawie nigdy nie dokonujemy bezpośrednich pomiarów* – powiedział Żurek w 2008 r.

pl 1988bc17d9

Eksperymenty potwierdzają

Kwantowy darwinizm wygląda przekonująco i nawet całkiem atrakcyjnie na papierze. Od niedawna, dzięki eksperymentom trzech różnych zespołów naukowych, teoria zaczyna weryfikować się w badaniach laboratoryjnych. Wspomniane już ekipy pracujące niezależnie we Włoszech, w Chinach i w Niemczech szukały śladów naturalnego procesu selekcji, za pomocą którego informacje o systemie kwantowym są wielokrotnie umieszczane w różnych kontrolowanych środowiskach.

W dwóch eksperymentach – jeden przeprowadził zespół Uniwersytetu Sapienza w Rzymie, a autorami kolejnego byli ekspert w dziedzinie informacji kwantowej Jian-Wei Pan, a także Chaoyang Lu oraz zespół Uniwersytetu Nauk i Technologii w Hefei w Chinach – wykorzystano pojedynczy foton jako system kwantowy, zaś garść innych fotonów posłużyła jako współpracujące „środowisko", które przekazuje informacje.

Oba zespoły przepuściły fotony laserowe przez urządzenia optyczne, by łączyć je w wielopłaszczyznowe grupy. Następnie zbadano fotony z otoczenia, aby sprawdzić, jakie informacje zakodowały na temat stanu wskaźnikowego systemu (m.in. polaryzacji). Zgodnie z teorią prof. Żurka, nawet niewielka próbka oddziałującego środowiska jest wystarczająca, aby zapewnić maksymalną klasyczną informację o obserwowanym systemie. Doświadczenia potwierdziły teorię. Pomiary jednego z fotonów środowiska ujawniły wiele dostępnych informacji na temat polaryzacji całego systemu. Oznacza to, że pojedynczy foton może działać jako czynnik, który wprowadza dekoherencję i selekcję, jeśli oddziałuje wystarczająco silnie z samotnym systemem fotonowym. Gdy interakcje są słabsze, należy monitorować większe środowisko.

Trzeci eksperymentalny test został przeprowadzony przez fizyka kwantowo-optycznego Fedora Jelezko na Uniwersytecie Ulm w Niemczech, we współpracy z prof. Żurkiem. Tym razem wykorzystano odmienny system i środowisko. Kontrolowano pojedynczy atom azotu w sieci krystalicznej diamentu. Ponieważ atom azotu ma o jeden elektron więcej niż atomy węgla, a swobodny elektron nie może związać się z atomem węgla, więc w rezultacie elektron atomu azotu działa jak samotny spin, niczym strzałka skierowana w górę lub w dół, albo w superpozycji obu możliwych kierunków.

Za pomocą laserów i impulsów o częstotliwości radiowej naukowcy mogą badać, jak zmiana w spinie azotu jest rejestrowana przez zmiany w wirach jąder środowiska atomowego. Eksperyment wykazał, że stan spinu azotu jest „rejestrowany" jako wiele kopii w otoczeniu.

Jak podkreślają sami naukowcy, mimo że badania potwierdzają teorię darwinizmu kwantowego i są poprawne metodologicznie, to nie wykluczają innych koncepcji. Choćby prawdziwości konkluzji wynikających z prac **Pawła Horodeckiego** z Politechniki Gdańskiej, dotyczących ujawnienia uniwersalnego „śladu" formowania własności obiektywnych w kwantowych układach złożonych.

W ocenie Adána Cabello, fizyka teoretycznego z Uniwersytetu w Sewilli, darwinizm kwantowy podważa dość powszechny mit o mechanice kwantowej, głoszący że przejście między światem kwantowym a klasycznym nie jest zrozumiałe i że wyniki pomiarów nie mogą być opisane przez teorię kwantową. Przeciwnie, teoria kwantowa jest w stanie w doskonały sposób opisywać pojawienie się świata fizyki klasycznej.

Jednak komentujący eksperymenty fizycy są wstrzemięźliwi. Wyniki doświadczeń traktują jako obiecujący sygnał, choć na pewno nie ostateczne potwierdzenie teorii. Badania i eksperymenty trzeba powtórzyć na większych, bardziej zróżnicowanych i skomplikowanych układach, co nie jest proste. ■

REKLAMA

E-prenumerata to:

- najszybszy dostęp do nowego wydania magazynu
- wygodne archiwum na www.avt.pl
- hipertekstowy spis treści i wyszukiwarka
- wbudowane linki – klikasz i jesteś na odpowiedniej stronie WWW

Zamów e-prenumeratę (.pdf) na
www.avt.pl/prenumerata/elektroniczne

Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe e-wydania płacą tylko 20% ceny: 14,40 zł/rok i 28,80 zł/2 lata

e-prenumerata roczna z rabatem
15% – 61,20 zł

e-prenumerata dwuletnia z rabatem
30% – 100,80 zł

Wolisz wersję papierową? Zamów prenumeratę na www.avt.pl/prenumerata/drukowane

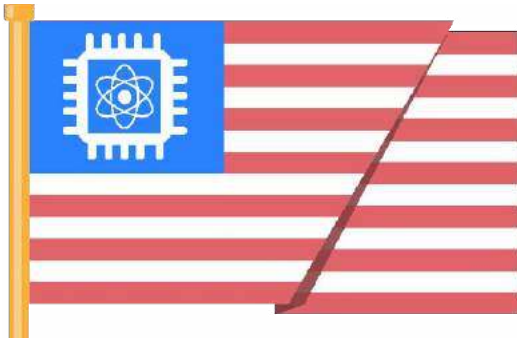
Osoba mniej zorientowana, czytając całą masę publikacji o komputerach kwantowych, mogłaby odnieść wrażenie, że są to już „gotowe" maszyny, pracujące tak samo jak konwencjonalne komputery. Nic bardziej mylnego. Niektórzy wręcz uważają, że żadnych komputerów kwantowych jeszcze nie ma. A inni zastanawiają się, do czego miałyby służyć, skoro powstają nie po to, by zastąpić zero-jedynkowe systemy.

Pokusa i miraż kwantowego komputera

ZA DZIESIĘĆ LAT, CZYLI NIE WIADOMO KIEDY

Często słychać, że pierwsze prawdziwe i normalnie działające komputery kwantowe pojawią się za około dekadę. Jednak, jak zauważył w jednym z artykułów, Linley Gwennap, główny analityk firmy Linley Group: „Kiedy ludzie mówią, że komputer kwantowy pojawi się za dziesięć lat, to znaczy, że nie wiedzą, kiedy to się stanie".

Pomimo owej mglistości sytuacji już teraz czuć atmosferę rywalizacji o tzw. kwantową supremację. Zaniepokojona kwantowymi pracami i sukcesami Chińczyków amerykańska administracja w grudniu ubiegłego roku przyjęła „National Quantum Initiative Act" (**1**). Dokument zapewniać ma federalne wsparcie dla badań, rozwoju, demonstracji i zastosowania kwantowej informatyki oraz technologii. Przez magiczne dziesięć lat rząd USA przeznaczy miliardy na rzecz budowy kwantowej infrastruktury komputerowej, ekosystemu i pozyskania kadr. Wszyscy główni twórcy komputerów kwantowych – firmy D-Wave, Honeywell, IBM, Intel, IonQ, Microsoft i Rigetti, podobnie jak twórcy algorytmów kwantowych 1QBit i Zapata, przyjęli z zadowoleniem tę **Narodową Inicjatywę Kwantową**.



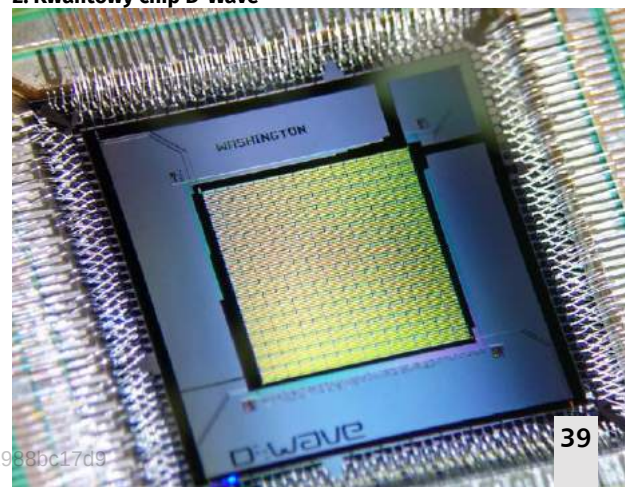
1. USA jako potęga kwantowa

Pionierzy z D-WAve

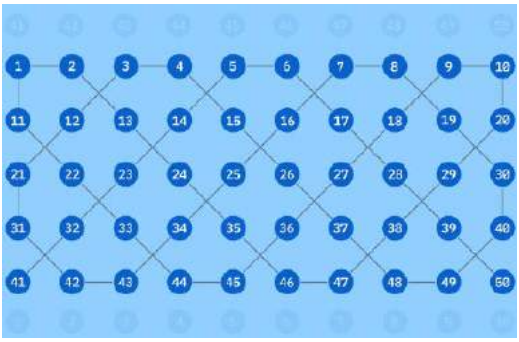
W 2007 r. firma D-Wave Systems zaprezentowała 128-kubitowy układ (**2**), nazywany **pierwszym na świecie komputerem kwantowym**. Nie było jednak pewności, czy można go tak nazwać – pokazano bowiem jedynie jego działanie bez szczegółów konstrukcji. W 2009 r. D-Wave Systems stworzyło dla Google'a system nazywany „kwantowym", wyszukujący grafiki. W maju 2011 r. firma Lockheed Martin zakupiła wyprodukowany przez D-Wave Systems kwantowy komputer **D-Wave One** za 10 mln dolarów, podpisując jednocześnie kilkuletni kontrakt na jego obsługę i opracowanie odpowiednich algorytmów.

W 2012 r. za pomocą tej maszyny zaprezentowano proces znajdowania zwiniętej cząsteczki białka o najniższej energii. Badacze z D-Wave Systems, stosując układy o różnych liczbach **kubitów**, przeprowadzili szereg obliczeń matematycznych, spośród których część mocno przekraczała możliwości klasycznych komputerów.

2. Kwantowy chip D-Wave



eprasa.pl 1988bc17d9



3. Symboliczne przedstawienie 50-kubitowego układu IBM

Na początku 2014 r. John Smolin i Graeme Smith opublikowali jednak pracę, w której argumentowali, że maszyna D-Wave Systems nie jest żadnym komputerem kwantowym. Wkrótce potem w „Nature Physics" przedstawiono wyniki eksperymentów dowodzących, że D-Wave One jednak nim jest… Kolejny test, z czerwca 2014 r., nie wykazał różnicy pomiędzy klasycznym komputerem a maszyną D-Wave Systems, lecz firma odpowiedziała, że różnica jest zauważalna dopiero dla bardziej zaawansowanych problemów niż te rozwiązywane w teście. Na początku 2017 r. firma przedstawiła maszynę rzekomo składającą się z **2 tys. kubitów**, która była 2500 razy szybsza od najszybszych klasycznych algorytmów. I znowu – dwa miesiące później grupa naukowców udowodniła, że porównanie to nie jest trafne. Dla wielu sceptyków systemy D-Wave wciąż nie są żadnymi komputerami kwantowymi, lecz ich **symulacjami** za pomocą klasycznych metod.

System czwartej generacji D-Wave wykorzystuje **annealery (wyżarzacze) kwantowe**, zaś stany kubitowe realizowane są przez nadprzewodzące obwody kwantowe (bazujące o tzw. złącza Josephsona). Działają one w środowisku bliskim zera bezwzględnego i mogą pochwalić się systemem 2048-kubitowym. Pod koniec 2018 r. D-Wave wprowadziła na rynek **LEAP**, czyli własne **środowisko aplikacji kwantowej w czasie rzeczywistym** (QAE). Oparte na chmurze, zapewnia dostęp w czasie rzeczywistym do obliczeń kwantowych klientom zewnętrznym.

W lutym 2019 r. D-Wave zapowiedziała następną generację procesora kwantowego **Pegasus**. Ogłoszono, że będzie to „najbardziej rozbudowany komercyjny system kwantowy na świecie", z piętnastoma połączeniami na kubit zamiast sześciu, liczący **ponad 5 tys. kubitów** i umożliwiający redukcję zakłóceń na nieznanym dotychczas poziomie. Urządzenie ma być dostępne w połowie przyszłego roku.

Kubity, czyli superpozycje plus splątanie

Standardowe procesory komputerowe opierają się na pakietach lub fragmentach informacji, z których każdy reprezentuje pojedynczą odpowiedź „tak" lub „nie". Procesory kwantowe są inne. Nie działają w świecie zero-jedynkowym. **Kubit**, najmniejsza i niepodzielna jednostka informacji kwantowej jest układem opisanym dwuwymiarową **przestrzenią Hilberta**. W związku z tym różni się od klasycznego bitu tym, że może znajdować się w **dowolnej superpozycji** dwóch stanów kwantowych. Jako model fizyczny kubitu najczęściej podaje się przykład cząstki o spinie 1/2, np. elektronu, lub polaryzację pojedynczego fotonu.

Aby wykorzystać moc kubitów, trzeba je połączyć za pomocą procesu zwanego **splątaniem**. Po dodaniu każdego dodatkowego kubitu moc obliczeniowa procesora **podwaja się**, gdyż do liczby splątań dochodzą splątania nowego kubitu ze wszystkimi stanami już obecnymi w procesorze (**3**). Ale generowanie i łączenie kubitów, a następnie instruowanie ich do wykonywania obliczeń w stanie splątania, nie jest zadaniem łatwym. Pozostają one **niezwykle wrażliwe na siły zewnętrzne**, które mogą prowadzić do błędów w obliczeniach, a w najgorszym przypadku powodować rozpadanie się uwikłanych kubitów, czyli **dekoherencję**, która jest prawdziwą zmorą systemów kwantowych. W miarę dodawania dodatkowych kubitów, nasilają się niekorzystne oddziaływania sił zewnętrznych. Jednym ze sposobów radzenia sobie z tym problemem jest włączenie dodatkowych **kubitów „kontrolnych"**, których jedyną funkcją staje się sprawdzanie i korygowanie danych wyjściowych.

Oznacza to jednak, że potężniejsze komputery kwantowe, przydatne w rozwiązywaniu złożonych problemów, takich jak opracowanie sposobu zwijania cząsteczek białka czy modelowanie procesów fizycznych wewnątrz atomów, będą potrzebowały **bardzo dużo kubitów**. Tom Watson z Uniwersytetu Delft University w Holandii powiedział niedawno BBC News:

– *Użyteczne obliczenia kwantowe prawdopodobnie będą wymagały tysięcy i może nawet milionów kubitów, więc procesory kwantowe muszą dawać się skalować.*

Krótko mówiąc, jeśli komputery kwantowe mają wystartować, trzeba wymyślić prosty sposób na wyprodukowanie dużych i stabilnych procesorów kubitowych.

Ponieważ kubity są niestabilne, stworzenie systemu z wieloma z nich jest niezwykle trudne. Jeśli więc ostatecznie kubity jako koncepcja obliczeń kwantowych nie sprawdzą się, naukowcy mają alternatywę: bramki kwantowe z „kuditów" (*qudits*).

Zespół z Uniwersytetu Purdue opublikował w „npj Quantum Information" studium opisujące

eprasa.pl 1988bc17d9

4. Schemat pułapki jonowej IonQ

szczegółowo ich tworzenie. Naukowcy sądzą, że **kudity**, w przeciwieństwie do kubitów, mogą istnieć w więcej niż dwóch stanach kwantowych – np. 0 i 1 i 2, a dla każdego dodanego stanu zdolność przetwarzania pojedynczego kudita wzrasta. Innymi słowy, do zakodowania i przetworzenia tej samej ilości informacji potrzeba **mniej kuditów** niż kubitów.

Aby stworzyć bramkę kwantową zawierającą kudit, zespół z Purdue zakodował cztery kudity w dwóch zaplątanych fotonach pod względem częstotliwości i czasu. Zespół wybrał fotony, ponieważ nie są one łatwo zakłócane przez otoczenie, a wykorzystanie wielu domen pozwoliło osiągnąć większe uwikłanie przy użyciu mniejszej liczby fotonów. Gotowa bramka miała moc obliczeniową 20 kubitów, mimo że wymagała użycia tylko czterech kuditów, z dodatkową stabilnością wynikającą z użycia fotonów – co czyni z niej obiecujący system dla przyszłych komputerów kwantowych.

Krzem czy pułapki jonowe

Choć nie każdy podziela tę opinię, wykorzystanie do budowy komputerów kwantowych krzemu wydaje się mieć ogromne zalety, bo technologię krzemu mamy dobrze opanowaną i istnieje już gotowy wielki przemysł z nim związany. Krzem stosuje się w procesorach kwantowych budowanych przez Google'a i IBM, choć chłodzi się go w nich do bardzo niskich temperatur. Nie jest co prawda idealnym materiałem do kwantowych systemów, ale uczeni pracują nad tym. Jak głosi niedawna publikacja w „Nature", zespół badaczy sięgnął po energię mikrofal do wyrównania dwóch cząstek elektronów zawieszonych w krzemie, a następnie wykorzystał je do wykonania zestawu obliczeń testowych. Grupa, w której skład weszli m.in. naukowcy z Uniwersytetu Wisconsin-Madison, „zawiesiła" w strukturze krzemowej pojedyncze kubity elektronowe, których spin został ustalony za pomocą energii mikrofal. W stanie superpozycji elektron wirował jednocześnie wokół dwóch różnych osi. Łączono następnie dwa kubity i programowano je do przeprowadzenia próbnych obliczeń, po czym badacze konfrontowali dane generowane przez ten układ z danymi uzyskiwanymi ze standardowego komputera wykonującego te same obliczenia testowe. Po dopasowaniu danych powstał programowalny **dwubitowy kwantowy procesor krzemowy**.

Chociaż wskaźnik błędu jest w nim nadal znacznie wyższy niż w tzw. pułapkach jonowych (urządzeniach przechowujących przez jakiś czas cząstki obdarzone ładunkiem – np. jony, elektrony, protony) czy komputerach kwantowych opartych na nadprzewodnikach, takich jak D-Wave, osiągnięcie pozostaje niezwykłe, ponieważ izolowanie kubitów od zewnętrznego szumu jest niezwykle trudne. Specjaliści widzą szanse skalowania i doskonalenia systemu. Zaś wykorzystanie krzemu, z punktu widzenia technologii i ekonomii, ma tu kluczowe znaczenie.

Dla wielu badaczy jednak to nie krzem stanowi przyszłość komputerów kwantowych. W grudniu ub. roku pojawiła się informacja, że do zbudowania najwydajniejszego na świecie komputera kwantowego, przewyższającego D-Wave i systemy IBM-a, inżynierowie amerykańskiej firmy IonQ użyli iterbu.

Powstała maszyna, która jeden atom zamknięty w pułapce jonowej (**4**) wykorzystuje do zakodowania jednego kubitu danych, a kubity są kontrolowane i mierzone za pomocą specjalnych impulsów laserowych. Komputer ma pamięć, w której da się zapisać 160 kubitów danych. Może też wykonywać obliczenia jednocześnie na 79 kubitach.

Naukowcy z IonQ przeprowadzili standardowy test z tzw. **algorytmem Bernsteina-Vaziraniego**. Zadaniem maszyny było odgadnięcie liczby z przedziału od 0 do 1023. Klasyczne komputery potrzebują w przypadku 10-bitowej liczby jedenastu prób. Komputerom kwantowym wystarczą dwa podejścia, by ze 100-procentową pewnością zgadnąć wynik. W pierwszym podejściu komputer kwantowy IonQ zgadywał średnio 73% zadanych liczb. Gdy algorytm jest uruchamiany dla każdej liczby pomiędzy 1 a 1023, wskaźnik sukcesu konwencjonalnego komputera wynosi 0,2%, zaś dla IonQ – 79%.

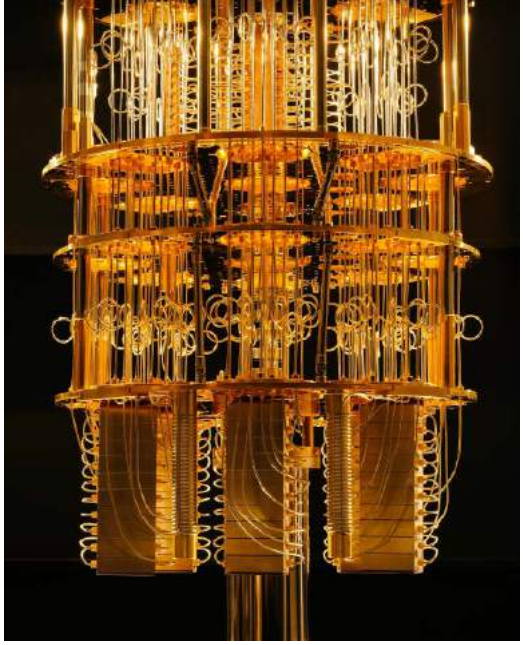
Specjaliści z IonQ reprezentują stanowisko, że układy oparte na pułapkach jonowych przewyższają krzemowe komputery kwantowe, które buduje Google i inni. Stworzona przez nich 79-kubitowa macierz przewyższa kwantowy procesor Bristlecone Google'a o 7 kubitów. Rewelacyjny jest też wynik IonQ, jeśli chodzi o bezbłędność systemu. Według danych

eprasa.pl 1988bc17d9

twórców maszyny dla jednego kubitu utrzymuje się on na poziomie 99,97%, co oznacza poziom błędu 0,03%, podczas gdy najlepsze wyniki konkurencji wynoszą średnio ok. 0,5%. Dwukubitowy wskaźnik bezbłędności ma dla urządzenia IonQ kształtować się na poziomie 99,3%, podczas gdy u większości konkurentów nie przekracza 95%.

Warto przy okazji dodać, że wg obliczeń badaczy z Google'a **supremację kwantową** – czyli punkt, w którym komputer kwantowy przewyższy wszystkie inne dostępne maszyny – można uzyskać już za pomocą kwantowego komputera 49-kubitowego, pod warunkiem że poziom błędów na dwukubitowych bramkach będzie niższy od 0,5%.

Jednak technika pułapki jonowej w obliczeniach kwantowych nadal ma do pokonania spore przeszkody: powolny czas działania i ogromne rozmiary, a także dokładność i skalowalność technologii.



5. Kwantowy komputer IBM

Twierdza szyfrów w gruzach i inne konsekwencje

W styczniu 2019 r., na targach CES 2019, prezes IBM Ginni Rometty ogłosiła, że IBM oferuje już zintegrowany system obliczeń kwantowych do użytku komercyjnego. Komputery kwantowe IBM (**5**) znajdują się fizycznie w Nowym Jorku, stanowiąc część systemu **IBM Q System One**. Korzystając z sieci Q Network i Q Quantum Computational Center, programiści mogą łatwo stosować oprogramowania Qiskit do kompilowania algorytmów kwantowych. Moc obliczeniowa komputerów kwantowych IBM jest więc dostępna jako **usługa w chmurze obliczeniowej**, po przystępnej cenie.

Usługi takie świadczy również od pewnego czasu D-Wave, a inni główni gracze (np. Amazon) planują podobne oferty chmur kwantowych. Microsoft poszedł dalej, wprowadzając **język programowania Q#** (wymawiane jako *Q sharp*), który może współpracować z Visual Studio i działać na laptopie. Programiści dysponują narzędziem do symulacji algorytmów kwantowych i tworzenia mostu programowego pomiędzy obliczeniami klasycznymi i kwantowymi.

Pytanie jednak – do czego komputery i ich moce obliczeniowe mogą nam się tak naprawdę przydać. W badaniach opublikowanych w październiku ub.r. w czasopiśmie „Science", naukowcy z IBM, Uniwersytetu Waterloo i Politechniki Monachijskiej podjęli próbę przybliżenia typów problemów, dla których komputery kwantowe wydają się najbardziej odpowiednie.

Według opracowania, urządzenia takie będą w stanie rozwiązać złożone **problemy algebry liniowej i optymalizacji**. Brzmi to ogólnikowo, ale kryć się za tym mogą szanse na łatwiejsze i tańsze poradzenie sobie z kwestiami, które wymagają obecnie wielkich nakładów sił, środków i czasu, a czasem są w ogóle poza naszym zasięgiem.

Użyteczne obliczenia kwantowe **zmieniają diametralnie pole kryptografii**. Dzięki nim mogłyby zostać szybko złamane kody szyfrujące, a być może **zniszczeniu uległaby technologia *blockchain***. Szyfrowanie RSA wydaje się obecnie niezawodnym i nienaruszalnym zabezpieczeniem, które chroni większość danych i komunikacji na świecie. Wystarczająco potężny komputer kwantowy może jednak z łatwością **złamać otwarte szyfrowanie RSA** przy użyciu **algorytmu Shora**. Jak temu zapobiec? Niektórzy opowiadają się za zwiększeniem długości publicznych kluczy szyfrujących do takich rozmiarów, jakie są konieczne do pokonania deszyfrowania kwantowego. Zdaniem innych należy do zabezpieczenia komunikacji używać samych obliczeń kwantowych. Dzięki kryptografii kwantowej już sam akt przechwycenia danych spowodowałby ich uszkodzenie, po którym osoba zakłócająca cząstkę nie mogłaby uzyskać z nich użytecznych informacji, a odbiorca byłby ostrzeżony o próbie podsłuchu.

Wśród potencjalnych zastosowań obliczeń kwantowych często wymienia się również **analizowanie i prognozowanie gospodarcze**. Dzięki systemom kwantowym wyrafinowane modele zachowań rynkowych można by rozszerzyć, uwzględniając znacznie więcej zmiennych niż dotąd, i tworząc w efekcie dokładniejsze diagnozy oraz prognozy. Dzięki jednoczesnemu przetwarzaniu tysięcy zmiennych przez

eprasa.pl 1988bc17d9

6. Hartmut Neven

komputer kwantowy dałoby się także redukować czas i koszty niezbędne do opracowania **nowych leków**, **rozwiązań transportowych** i **logistycznych**, **łańcuchów dostaw**, **modeli klimatycznych**, a także do poradzenia sobie z wieloma innymi problemami o gigantycznej złożoności.

Prawo Nevena

Świat starych komputerów miał swoje prawo Moore'a, tymczasem komputery kwantowe rządzić mają się tzw. **prawem Nevena**. Swoją nazwę zawdzięcza ono jednemu z najwybitniejszych specjalistów kwantowych Google'a, **Hartmutowi Nevenowi** (**6**), który głosi, że postęp dotyczący technologii obliczeń kwantowych dokonuje się obecnie w **tempie podwójnie wykładniczym**.

Oznacza to, że zamiast podwajać wydajność z kolejnymi iteracjami, jak to miało miejsce w przypadku klasycznych komputerów i prawa Moore'a, technologia kwantowa zwiększa wydajność w znacznie szybszym tempie.

Eksperci przewidują nadejście supremacji kwantowej, co można przekładać nie tylko na wyższość komputerów kwantowych nad jakimikolwiek klasycznymi, ale też inaczej – jako początek ery użytecznych komputerów kwantowych. W ten sposób otworzy się droga do przełomów w chemii, astrofizyce, medycynie, bezpieczeństwie, komunikacji i innych dziedzinach.

Istnieje jednak również przekonanie, że tego rodzaju supremacja nigdy nie nastąpi, przynajmniej w dającej się przewidzieć perspektywie. Łagodniejsza wersja sceptycyzmu głosi, iż komputery kwantowe nigdy nie zastąpią komputerów klasycznych, bo nie jest im to pisane. Nie można zastąpić iPhone'a czy komputera PC maszyną kwantową tak samo, jak nie da się zastąpić butów tenisowych… nuklearnym lotniskowcem. Klasyczne komputery pozwalają grać w gry, sprawdzać pocztę elektroniczną, przeglądać strony internetowe i uruchamiać programy. Komputery kwantowe zaś, w większości przypadków, przeprowadzają symulacje zbyt skomplikowane dla systemów binarnych, działających na bitach komputerowych. Innymi słowy, indywidualni konsumenci nie będą mieli prawie żadnego pożytku z własnego komputera kwantowego, ale już np. NASA czy MIT staną się prawdziwymi beneficjentami wynalazku.

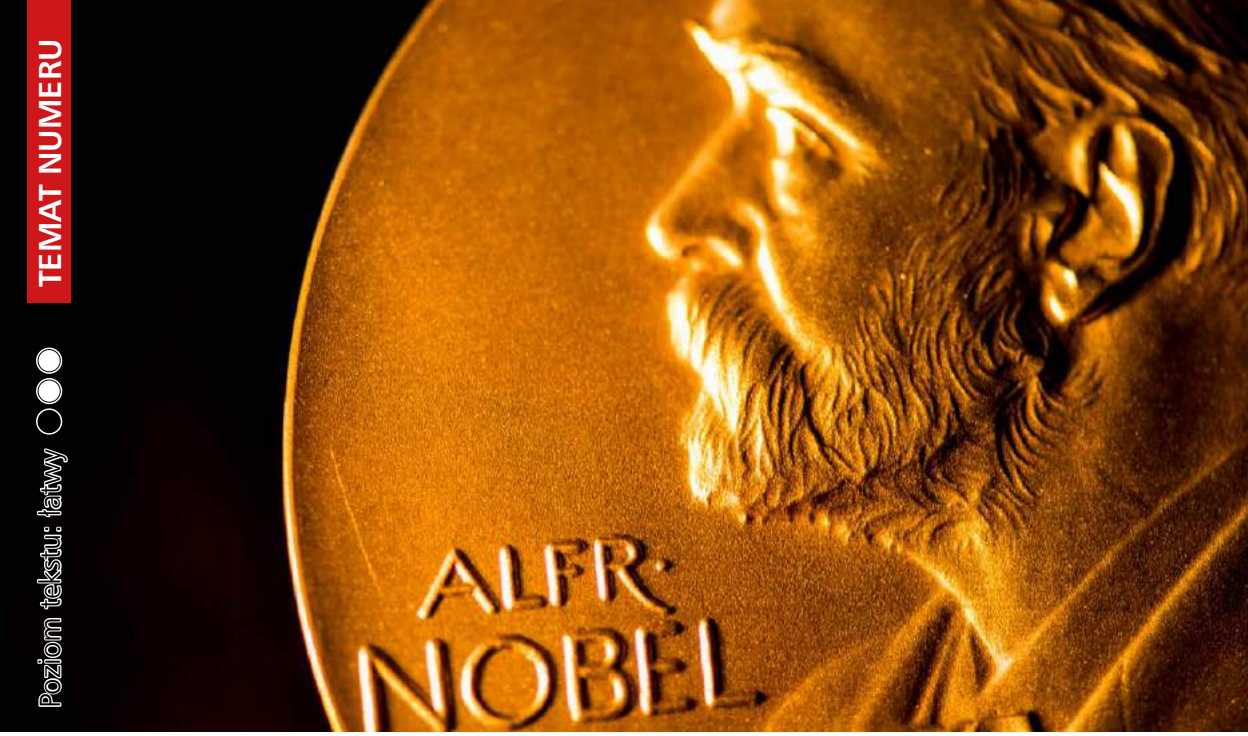
Czas pokaże, czy podejście IBM lub Google'a ma większy sens. Zgodnie z prawem Nevena dzieli nas zaledwie kilka miesięcy od obejrzenia pełnoprawnej demonstracji supremacji kwantowej autorstwa tego czy innego zespołu. I nie jest to już perspektywa „za dziesięć lat, czyli nie wiadomo kiedy". ■

Opowiem Ci o zbrodni 2. Historie prawdziwe
Igor Brejdygant, Wojciech Chmielarz, Max Czornyj, Marta Guzowska, Małgorzata Kuźmińska, Michał Kuźmiński, Joanna Opiat-Bojarska, Katarzyna Puzyńska
Liczba stron: 328, cena: 34,90 zł, Wydawnictwo Kompania Mediowa

To kontynuacja bardzo dobrze przyjętej książki „Opowiem Ci o zbrodni" i programu TV emitowanego w telewizji Crime+Investigation Polsat. W drugiej odsłonie ponownie pojawiają się najgłośniejsze polskie „pióra kryminalne" i mroczne historie, które wydarzyły się naprawdę. Tym razem siedem opowieści i ośmiu autorów: Igor Brejdygant, Wojciech Chmielarz, Max Czornyj, Marta Guzowska, Małgorzata i Michał Kuźmińscy, Joanna Opiat-Bojarska oraz Katarzyna Puzyńska. Każdy z autorów przeanalizował okoliczności towarzyszące przestępstwom. Pisarze rozmawiali z profilerami, patologami, psychologami, specjalistami kryminologami, analizowali akta. Każdy z nich opisał wybraną historię, starając się zrozumieć, co doprowadziło do tragedii. Autorzy zrobili to w charakterystyczny dla siebie sposób, do którego przyzwyczaili swoich czytelników.

eprasa.pl 1988bc17d9

Poziom tekstu: łatwy



1. Medal noblowski

Od kilku lat w numerze ukazującym się przed decyzjami Komitetu Noblowskiego (**1**) podejmujemy w „MT" próby prognozowania, kto zostanie laureatem tej prestiżowej nagrody w dziedzinie fizyki. W ubiegłym roku trafnie przewidywaliśmy, że wśród wyróżnionych będą kobiety. Dwa lata wcześniej dobrze „strzeliliśmy" z typowaniem fizyków odpowiedzialnych za odkrycia fal grawitacyjnych. W tym roku też podejmujemy wyzwanie.

Dla kogo fizyczny Nobel 2019?

KANDYDACI DYŻURNI I CZARNE KONIE

Dyżurnym kandydatem do Nagrody Nobla, wymienianym także przez nas, pozostaje od lat **Anton Zeilinger**, fizyk austriacki, specjalizujący się w interferometrii kwantowej, profesor fizyki doświadczalnej na Uniwersytecie w Wiedniu. Przez europejską współpracę z chińskimi ośrodkami naukowymi Austriak jest związany z głośnymi ostatnio orbitalnymi eksperymentami teleportacji kwantowej. Prowadzi badania nad podstawowymi zjawiskami mikroświata (zwłaszcza stanów splątanych).

Podobnie jak Zeilinger, od wielu lat w gronie kandydatów do fizycznego nobla wymieniany jest **Alan Guth**, twórca teorii inflacji kosmologicznej. Jego koncepcja jest jednak wciąż podważana, o czym wspominamy również w tym numerze „MT", więc szwedzcy akademicy raczej będą ostrożni. Od jakiegoś czasu mówi się za to o konieczności docenienia masowych już obecnie odkryć planet pozasłonecznych. Być może członkowie Komitetu Noblowskiego przypomną sobie wreszcie o naszym pionierze w tej dziedzinie, **Aleksandrze Wolszczanie**, choć nazwisk związanych z egzoplanetarnymi odkryciami znajduje się na potencjalnej liście o wiele więcej. Innym sławnym Polakiem staje się **Wojciech Żurek**, specjalizujący się w eksperymentach potwierdzających kwantowy darwinizm. Jednak w jego przypadku chodzi dopiero, jak piszemy w tym numerze, o pierwsze

eprasa.pl 1988bc17d9

doświadczenia, więc chyba na tę kandydaturę byłoby nieco za wcześnie.

Wśród badaczy wymienianych w ostatnich latach byli również naukowcy rozwijający technologie metamateriałów o ujemnym współczynniku załamania światła, czyli takie postaci jak: **Victor Veselago, John Pendry, David Smith**, **Xiang Zhang, Sheldon Schultz** i **Ulf Leonhardt**. Być może Komitet Noblowski przypomni sobie też o twórcach i badaczach kryształów fotonicznych, np. **Elim Yablonovitchu, Shawnie Linie** czy **Johnie Joannopoulosie**.

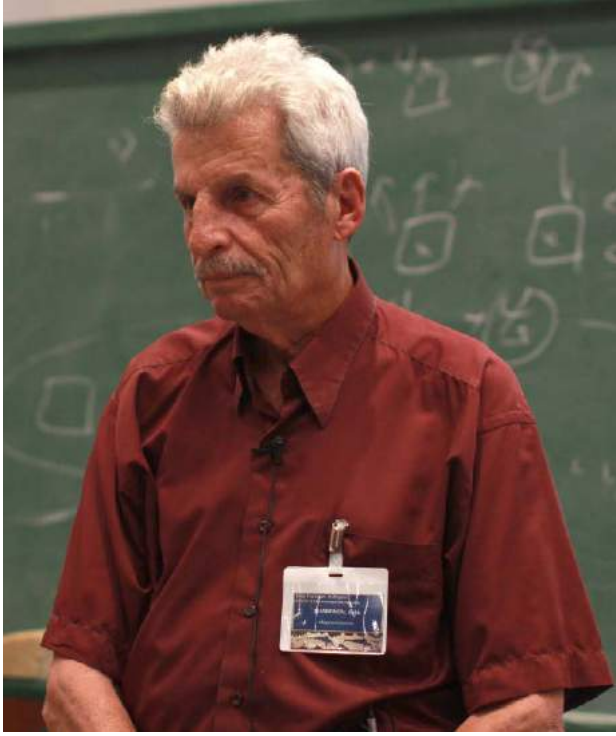
W różnych spekulacjach często pada nazwisko **Yakira Aharonova** (**2**), izraelskiego, niemłodego już, uczonego (87 lat), współodkrywcy tzw. efektu Aharonova-Bohma – zjawiska kwantowo-mechanicznego, w którym naładowana cząstka odczuwa obecność pola elektromagnetycznego w tych obszarach, gdzie jej nie ma. Taki efekt pokazuje, że znajomość lokalnych pól nie wystarcza, by przewidzieć ewolucję układu kwantowego.

Innym znanym fizykiem z obszaru mechaniki kwantowej jest **Alain Aspect** (**3**). W latach 80. XX wieku kierował zespołem, który przeprowadził głośne eksperymenty potwierdzające poprawność twierdzenia Bella, mówiącego o tym, że żadna lokalna teoria zmiennych ukrytych nie może opisać wszystkich zjawisk mechaniki kwantowej. Warto pamiętać, że Aspect należy do fizyków doświadczalnych, których szwedzka akademia ceni zwykle bardziej niż teoretyków.

Wśród kandydatów wymienia się także – również niemłodego już – **Witalija Efimowa**, który urodził się w Leningradzie (obecnie Petersburg), w byłym Związku Radzieckim. Jeszcze w 1970 r. opublikował przełomową pracę, w której przewidywał, że istnieje stabilny związany stan kwantowy materii składający się z trzech atomów, z których dwa są stabilne pod nieobecność trzeciego. Stan ten został po raz pierwszy zaobserwowany w 2006 r. przez zespół badaczy kierowany przez **Hannsa-Christopha Nägerla** z Uniwersytetu w Innsbrucku, w Austrii, który schłodził gaz atomów cezu do temperatury 10 nK.

Z ZSRR pochodzi również inny fizyk wymieniany ostatnio jako potencjalny noblista, **Lew P. Pitajewski**. W 1961 r. opublikował równanie (niezależnie odkryte w tym samym roku przez **Eugeniusza P. Grossa**), które stało się standardowym formalizmem przetwarzania kondensatów Bosego-Einsteina (BEC). Ponieważ obecnie badania nad tym stanem skupienia materii szybko się rozwijają, być może Akademia przypomni sobie o twórcy teoretycznego fundamentu.

W ubiegłym roku, spekulując o Noblu, wymienialiśmy nazwisko duńskiej uczonej **Lene Vestergaard Hau**. W 1999 r. jej zespołowi z Harwardu udało się spowolnić wiązkę światła do ok. 17 m/s., poprzez manipulacje fotonami za pomocą ultrazimnych nadcieczy i kondensatów Bosego-Einsteina. W 2001 r. badacze pod jej kierownictwem całkowicie zatrzymali promień światła, a następnie uruchomili go ponownie! W nowszych pracach Hau eksperymentowała z szyfrowaniem i przekazywaniem informacji przy użyciu tych technik, co prowadzi do budowy kwantowych maszyn obliczeniowych. Rok temu Nobla nie dostała, choć wśród laureatów z dziedzin fizyki i chemii były aż dwie kobiety. Ale co się odwlecze to nie uciecze – zwłaszcza że Dunka, podobnie jak wspomniany prof. Zeilinger, jest dyżurną kandydatką.



2. Yakir Aharonov

Perowskity?

Nie jest wykluczone, że szwedzcy akademicy łaskawym okiem spojrzą na badania związane z perowskitami. Chodzi o minerały odkryte po raz pierwszy w XIX wieku w rosyjskich górach Uralu, nazwane na cześć rosyjskiego mineraloga Lewa Perovskiego. Tworzą całą klasę materiałów. Niektóre z nich są syntetyczne. Pomysł wykorzystania ich w ogniwie słonecznym został po raz pierwszy zademonstrowany w 2009 r. przez **Tsutomu Miyasakę** z Uniwersytetu Toin w Jokohamie w Japonii i jego kolegów. Być może tu należy szukać czarnego konia.

Ogniwa słoneczne z zastosowaniem perowskitów mają wiele zalet, które szeroko opisywaliśmy niemal rok temu w specjalnym raporcie „MT”.

eprasa.pl 1988bc17d9

Są stosunkowo tanie w produkcji, mogą pochłaniać energię na wszystkich widocznych długościach fal światła słonecznego i być rozpylane lub malowane na niezliczonych powierzchniach. Nad rozwojem tej techniki pracuje m.in. firma Saule Technologies, założona przez uzdolnioną młodą polską naukowiec, dr **Olgę Malinkiewicz**.

Przeciwko upatrywaniu w perowskitach potencjału noblowskiego przemawia jednak niedojrzałość tej technologii. Wciąż nie pokonano wielu barier i ograniczeń związanych z tymi materiałami. Choć stosowane są w wielu prototypowych instalacjach, nie wydają się być gotowe do wprowadzenia na rynek. Być może więc Nobel trafi na to terytorium w przyszłości, gdy perowskity osiągną taki etap, na jakim znalazły się niebieskie diody LED, których twórcy zostali kilka lat temu nagrodzeni fizycznymi Noblami.

Faworyt nie doczekał

Kto wie jednak, czy tym razem docenieni nie zostaną przedstawiciele dziedzin mniej efektownych, za to należących do najtrudniejszych, jak np. fizyka płynów? Do niedana padało w tym kontekście nazwisko **Mitchella J. Feigenbauma**, któremu udało się opracować formuły matematyczne dla nieliniowych systemów dynamicznych. Niestety, umarł 30 czerwca tego roku. Jego miejsce zajmie jednak być może **Albert Libchaber**. Pracując z systemem Rayleigha-Bénarda, eksperymentalnie potwierdził on przewidywania Feigenbauma, a za te prace obaj naukowcy

3. Alain Aspect

otrzymali prestiżową Nagrodę Wolfa w dziedzinie fizyki w 1986 r.

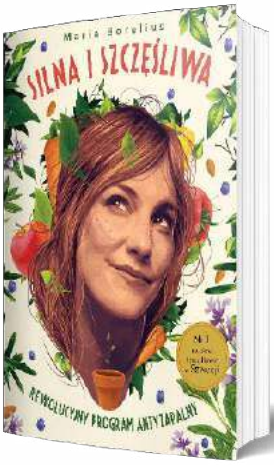
A może znów zdarzy się jakaś niespodzianka, jak np. warta 3 mln dolarów nagroda za nieco zapomnianą już teorię supergrawitacji dla **Sergia Ferrary, Daniela Freedmana i Petera van Nieuwenhuizena**, przyznana w sierpniu 2019 r.? Zostali oni uhonorowani przez grono fizyków amerykańskich za przełom w dziedzinie fizyki podstawowej.

Oczywiście równie dobrze Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki może zdobyć też uczony, o którym nie wspominamy powyżej, reprezentujący w dodatku niewymieniony przez nas obszar badań. Szwedzcy akademicy potrafią zaskoczyć.

Gratulować i cieszyć się będziemy jednak w każdym przypadku. ■

Mirosław Usidus

Silna i szczęśliwa. Rewolucyjny program antyzapalny
Maria Borelius
Cena: 39,99 zł, Wydawnictwo Insignis



Autorka wybrała się w niezwykłą podróż. Zawędrowała do Kanady, Danii, Indii i Etiopii, gdzie poznała fascynujące osobowości – od lekarzy i naukowców po joginów. Zachwycała się zachodami słońca, medytowała, zajadała się słodkimi borówkami i aromatycznym curry. A wszystko to w poszukiwaniu sposobów na... antyzapalny styl życia. Antyzapalny? Dziś dobrze wiemy, jak silny jest związek między stanem zapalnym w organizmie a wieloma powszechnymi chorobami i złym samopoczuciem. Wiemy również, że środki zapobiegające stanom zapalnym nie tylko przeciwdziałają rozwojowi tych chorób, ale w ogromnym stopniu wzmacniają na co dzień nasze zdrowie fizyczne i psychiczne. Antyzapalny styl życia to sposób na odkrycie naszego najlepszego „ja", na osiągnięcie równowagi duchowej i cielesnej oraz na ożywienie umysłu i życie w poczuciu harmonii. Rewolucyjny pięciopunktowy program Marii jest efektem setek pytań; odpowiedzią na zmęczenie, zniecierpliwienie i przygnębienie, na powracające infekcje i brak energii w każdym wieku i w każdej kondycji. Bądź silna i szczęśliwa. Wkrocz na ścieżkę do dobrego życia.

eprasa.pl 1988bc17d9

1. Sieć 5G i 6G

Poziom tekstu: łatwy

Nowa fala technologii telekomunikacyjnych

RAPORT

Wioska na przełomie generacji

Tempo rozwoju technik związanych z ogólnie pojętą łącznością i komunikacją przyprawia o zawrót głowy. Jeszcze zanim trafia do użytku jakaś nowa koncepcja (np. 5G), już pełną parą idą prace nad kolejną generacją.

Jak zmienią się nasze sposoby komunikacji w najbliższej przyszłości? Jaki nowy skok przygotowuje branża telekomunikacyjna? W listopadzie 2018 r. na konferencji Capacity Europe w Londynie giganci tego sektora odsłonili kolejne etapy rewolucji: sieci 5G, nowe rodzaje chmur i światłowodów, nowe częstotliwości. A to tylko te rozwiązania, które już znamy i wprowadzamy na coraz większą skalę. W ośrodkach badawczych trwa bowiem testowanie jeszcze nowszych koncepcji – od nowych zakresów fal, przez wykorzystanie światła, aż po sieci kwantowe.

Naukowe ośrodki na całym świecie niezmordowanie pracują nad **zwiększeniem pojemności łączy**. W czerwcu 2018 r. specjaliści z Instytutu Badawczego NICT oraz firmy Fujikura Ltd. przeprowadzili eksperyment transmisji światłowodowej na **odległość 1045 km** z szybkością **159 Tb/s** terabajtów na sekundę. Wykorzystali przewód światłowodowy zdolny do wielopasmowej transmisji multipleksowej, o standardowej średnicy zewnętrznej (0,125 mm), który może być zintegrowany z istniejącym już sprzętem.

Doświadczenie miało miejsce w warunkach laboratoryjnych. Dobrze byłoby jednak móc wykorzystać również zbudowaną wcześniej infrastrukturę. W marcu tego roku poprzez transatlantycki kabel MAREA o **długości 6400 km**, należący do Microsoftu i Facebooka, będący obecnie najdłuższym na świecie

eprasa.pl 1988bc17d9

2. Świat w sieci globalnej komunikacji

podmorskim przewodem, ustanowiono nowy rekord transferu danych – przesłano informacje z prędkością **26,2 Tb/s**. Osiągnięcie przekroczyło oczekiwania samych naukowców, którzy szacowali, że przewodem da się przesyłać maksymalnie 20 Tb/s (jego całkowita przepustowość teoretycznie może osiągać poziom 160 TB/s). Kabel biegnie od hiszpańskiego miasta Bilbao aż do amerykańskiego Virginia Beach. Badacze z firmy Infinera, którzy przeprowadzili test, podkreślają, że rekord został pobity przez już istniejący przewód, więc wydawanie setek milionów na nowe światłowody może okazać się zbyteczne. Kluczowa powinna być modernizacja zbudowanych instalacji.

Informacje o kolejnych rekordach w szybkości transferu pojawiają się w ostatnich latach coraz częściej. W maju 2018 r. japoński operator telekomunikacyjny NTT z powodzeniem zademonstrował pierwszą na świecie transmisję bezprzewodową o przepustowości **100 Gb/s**, wykorzystując nową technologię, która przewyższa standardy 5G. Nazywana **multipleksowaniem orbitalnego momentu pędu** (*Orbital Angular Momentum multiplexing*), prawdopodobnie nie zostanie jednak wprowadzona na dużą skalę przed rokiem 2030. NTT przeprowadziło eksperymenty transmisyjne na odległość 10 m z wykorzystaniem systemu pracującego w paśmie częstotliwości 28 GHz.

Sieć na pustkowia

Oprócz poszukiwań technologii zdolnych przenosić wielokrotnie większe ilości danych, zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych, mnożą się koncepcje geograficznego upowszechnienia Internetu (**2**), dostarczenia go do miejsc, w których pozostaje jeszcze niedostępny lub dostępny tylko w niewielkim zakresie. Najgłośniejsze z nich w ostatnich latach to projekty Google'a, Facebooka i SpaceX.

Google chciałby zrealizować swój plan za pomocą okrążających Ziemię napełnionych helem balonów. Facebook myślał o wykorzystaniu skrzydeł dronów. SpaceX zaś – o użyciu mikrosatelitów rozmieszczonych na niskich orbitach w ramach kontrowersyjnego **projektu *Starlink***. Plany zakładają, że latające serwery zapewnią lokalnym dostawcom dostęp do sieci po obniżonych cenach, co z kolei przełoży się na lawinowy wzrost liczby indywidualnych użytkowników.

Zasilane energią słoneczną olbrzymie drony stratosferyczne Facebooka miałyby latać 20 km nad ziemią, czyli wysoko ponad trasami przelotów samolotów pasażerskich. Zasilanie słoneczne oznaczałoby

eprasa.pl 1988bc17d9

możliwość pozostawania w powietrzu bez przerwy przez całe miesiące. Jednak w ubiegłym roku facebookowy **projekt *Aquila*** trafił na półki. Zwolniono pracowników zaangażowanych w prace nad urządzeniami, choć sam pomysł ogólnie nie jest chyba jeszcze całkowicie nieaktualny, bo wcześniej Facebook oświadczył, że nad platformami statosferycznymi pracuje wraz z Airbusem.

W 2016 r. brytyjska gazeta „The Guardian" podała informację, że Google rozpoczęło testy systemu dronów o nazwie ***Project Skybender***, których zadaniem będzie dostarczanie Internetu 5G za pomocą technologii fal milimetrowych. Porzucono jednak tę koncepcję na rzecz **Internetu balonowego *Loon***, który opierać się ma na lotach balonów wypełnionych helem (**3**). W gondolach znajdą się urządzenia nadawcze, zdolne – oprócz rozsiewania Internetu w dół – do komunikacji wzajemnej pomiędzy sobą, podobnie zresztą jak drony Facebooka i mikrosatelity SpaceX. Balony Google'a wyróżniają się tym, że nie tylko dostarczają sygnał do stacji bazowych telefonii komórkowej, czy do nadajników Wi-Fi na ziemi, ale mogą same służyć jako stacje bazowe, z którymi bezpośrednio łączą się pojedyncze urządzenia mobilne. W lutym 2014 r. rekord czasu trwania lotu balonów *Loon* wynosił pięćdziesiąt dni. Obecnie mogą one unosić się w stratosferze już sześć miesięcy, a nawet dłużej. Kilka miesięcy temu do projektu dołączył jako inwestor japoński potentat informatyczny Softbank.

Balony Google'a nie mają silników, ale można nimi sterować za pośrednictwem komputera. Kierunek lotu jest przyjmowany za pomocą zmiany wysokości w stratosferze. Wiatry wieją tam warstwowo w różnych kierunkach. Wystarczy zmienić warstwę, aby obrać pożądany kierunek. Wiedza o kierunkach i szybkościach wiatrów pochodzi z trzydziestoletnich badań wysokich warstw atmosfery.

Z kolei wg planu Elona Muska, szefa SpaceX, satelity *Starlink* zapewnią tani i niezawodny dostęp do Internetu na całym świecie – także w miejscach, w których obecnie infrastruktura telekomunikacyjna pozostaje słabo rozwinięta. W listopadzie 2018 r. SpaceX uzyskało zgodę na wystrzelenie swojej konstelacji urządzeń służących realizacji założonego celu. Satelity te mają być rozmieszczane na wysokościach ok. 550 i 1200 km.

SpaceX jest **jedną z dziewięciu firm**, o których wiadomo, że pracują nad projektami globalnego dostarczania Internetu z kosmosu. Do rozmieszczenia sieci satelitów tego typu przymierzają się m.in. konsorcja OneWeb i Kepler Communications. W kwietniu tego roku plany wysłania na orbitę ponad 3 tys. satelitów do szerokopasmowej komunikacji zgłosiła firma Amazon, w ramach przedsięwzięcia ***Project Kuiper***.

3. Testy balonów w *Project Loon*

Na razie spośród wymienionych, oprócz SpaceX, tylko firmie OneWeb udało się – i to znacznie wcześniej niż firmie Muska – pomyślnie wynieść na orbitę pierwsze urządzenia do dystrybucji kosmicznego Internetu. OneWeb informuje, że w pierwszej części przedsięwzięcia testowanych jest dwanaście satelitów. Każde z urządzeń waży po ok. 150 kg. Konstelacja będzie działać na niskiej orbicie okołoziemskiej, na wysokości ok. 1200 km nad powierzchnią Ziemi.

eprasa.pl 1988bc17d9

W najbliższych latach OneWeb chce umieścić na orbicie ok. 700 satelitów (docelowo będzie to ok. 2 tys.), a kolejne 200 ma być przeznaczone na wymianę, gdyby któryś się nagle popsuł. Działanie pierwszej konstelacji satelitów wyceniono na ok. 2 mld dolarów, a do opracowania pozostały jeszcze niewielkie terminale dla użytkowników, zapewniające dostęp do sieci o prędkości 50 Mbit/s. Nowe satelity, zbudowane już w Stanach Zjednoczonych, będą z czasem wynoszone na orbitę znacznie taniej, szybciej i bezpieczniej niż obecnie, bo na pokładzie rakiety LuncherOne zbudowanej przez firmę Richarda Bransona Virgin Orbit, odpalanej ze znajdującego się w trakcie lotu Boeinga 747-400 Cosmic Girl.

Oczywiście wielkie firmy działają nie do końca bezinteresownie. Najbardziej zależy im na tym, aby nowi internauci korzystali przede wszystkim z ich usług. Opracowywane przez nie projekty budzą również sporo rozmaitych kontrowersji. Przykładowo, zdaniem astronomów satelity systemu *Starlink* mają utrudniać obserwacje nieba z Ziemi.

Wycisnąć więcej z 5G

Sieć 5G, która opiera się na sieciach światłowodowych, jest dziesięć razy szybsza niż powszechne już dziś 4G i oferuje mniejsze opóźnienia oraz większą przepustowość. Kilka miesięcy temu opisywaliśmy w raporcie „MT" jej zalety, ale również potencjalne wady, więc nie będziemy w tym tekście wchodzić we wszystkie szczegóły. Przez ten czas pojawiło się jednak nieco nowych faktów, o których warto wspomnieć.

Komercyjne, pilotażowe sieci 5G, routery i smartfony zostały już uruchomione w Stanach Zjednoczonych i w wielu krajach na całym świecie. W Polsce Sejm uchwalił **ustawę o wdrożeniu sieci 5G**. Nowe prawo ma ułatwić budowę infrastruktury telekomunikacyjnej sieci kolejnej generacji. Przyjęte przez nasz parlament rozwiązania realizują zalecenia Komisji Europejskiej, która we wcześniej ogłoszonych dokumentach i deklaracjach wyrażała pragnienie, by kraje członkowskie do 2025 r. zadbały o szerokie pokrycie swych terytoriów siecią technologii 5G. Zgodnie ze wskazaniami Komisji w każdym kraju członkowskim do 2020 r. sieć 5G ma być dostępna na zasadach komercyjnych w co najmniej jednym dużym mieście. W nowych przepisach przewidziano też regulacje, które w związku z budową i modernizacją sieci mobilnych zapewnią dostęp do informacji o emisji promieniowania elektromagnetycznego. Rząd polski udostępnił również białą księgę, w której omówiono najważniejsze zagadnienia związane z polem elektromagnetycznym o częstotliwościach radiowych. Opracowanie dostępne jest pod adresem internetowym: **www.gov.pl/web/5g/biala-ksiega**.

Według zestawienia Nokia 5G Maturity Index, opublikowanego w okresie poprzedzającym targi telekomunikacyjne Mobile World Congress 2019, większość operatorów planuje „ograniczone" komercyjne uruchomienie usług 5G już w okresie 2019-2020. Ogólnie rzecz biorąc, ponad 70% operatorów pracuje już nad 5G w celu poprawy istniejących usług konsumenckich.

eprasa.pl 1988bc17d9

Konkurencyjny wobec działań Nokii na rynku 5G Ericsson ogłosił pod koniec czerwca, że planuje budowę swojej pierwszej w pełni zautomatyzowanej inteligentnej fabryki w USA. Będzie się w niej produkować radiotelefony z zaawansowanym systemem antenowym mającym zwiększać przepustowość sieci i zasięg na obszarach wiejskich, a także radiotelefony 5G dla obszarów miejskich. Zakład będzie oczywiście oparty na sieci bezprzewodowej 5G.

– *Dzięki łączności 5G przyspieszamy rozwój koncepcji Przemysłu 4.0 i tworzymy w pełni zautomatyzowaną fabrykę* – chwalił się w mediach Fredrik Jejdling, wiceprezes Ericssona.

Wspomnijmy w tym miejscu o innym potentacie technologicznym, koncernie Qualcomm. Jest on szczególnie zainteresowany zastosowaniami przemysłowymi wykorzystującymi część pasma **6 GHz**, które amerykańska Federalna Komisja Łączności Stanów Zjednoczonych zamierza oddać do użytku bez licencji.

Jak powiedział w wywiadzie dla „Wireless Week" Dean Brenner, wiceprezes Qualcommu, pasmo 6 GHz, w połączeniu z nową technologią, może rozwiązać problemy z łącznością w takich miejscach, jak magazyny, fabryki i porty, wymagającą szybszych, bardziej niezawodnych i solidnych połączeń niż obecna technologia Wi-Fi, lub mobilności nieoferowanej przez połączenia przewodowe.

Technologia Qualcommu opiera się na nowym sposobie współdzielenia widma, przebiegającym na zasadzie innej niż podział czasu pomiędzy użytkowników. Technika ta nosi nazwę **synchronicznego współdzielenia czasu** i umożliwia użytkownikom z tego samego obszaru geograficznego jednoczesne wykorzystanie widma – napędzając to, co Dean Brenner określa jako „gigantyczny" przyrost wydajności lub trzy-cztery razy większą przepustowość.

Nowa technika różni się od asynchronicznej metody współdzielenia nielicencjonowanego spektrum, w której węzły (nawet te w tej samej sieci) muszą najpierw sprawdzić, czy kanał jest w użyciu. W czasie gdy węzeł „odsłuchuje" zajętość pasma, nie jest w stanie z niego korzystać, dopóki nie przyjdzie jego kolej. Zapobiega to zakłóceniom. Metoda ta może jednak okazać się niewystarczająca w miarę jak sieci stają się bardziej obciążone, co ma już miejsce w warunkach przemysłowych i w środowisku Internetu Rzeczy, gdzie potencjalnie wymagane jest działanie tysięcy czujników lub modułów. Synchroniczne współdzielenie w paśmie 6 GHz ma rozwiązać te problemy.

Inna firma interesująca się pasmem 6 GHz to Federated Wireless. W wywiadzie przeprowadzonym kilka miesięcy temu jej prezes Iyad Tarazi powiedział „Wireless Week", że jego pracownicy wkładają wiele pracy w technologię pasma 6 GHz. W maju zbudowali nawet prototypowe urządzenie służące jego eksploracji. „W bardzo bliskiej przyszłości" Federated Wireless ma zademonstrować w pełni funkcjonalny prototyp automatycznej koordynacji częstotliwości (AFC).

Coś więcej niż 5G, ale jeszcze nie 6G

Koreański Samsung nie jest głównym rozgrywającym w technice 5G, zamierza jednak uciec do przodu i stawić czoła Nokii oraz Ericssonowi, pracując intensywnie nad kolejną odsłoną komunikacyjnych rozwiązań – **siecią 6G**. Badania Samsung 6G są prowadzone w Seulu, w Advanced Communications Research Center.

– *Aby rozpocząć badania nad tym rozwiązaniem, poszerzyliśmy nasz zespół ds. standardów technologii telekomunikacyjnych* – poinformował rzecznik Samsunga w dzienniku „The Korea Herald".

Wczesne rozważania ekspertów podają oczekiwaną prędkość 6G na poziomie 1 Tb/s. Zwykły użytkownik obecnie więcej niż potrzebuje, ale kto wie, ile będzie wymagane np. za sześć lat, gdy rozwiązania rynkowe Samsunga staną się już gotowe. Wszystko to może zresztą potrwać dłużej, zważywszy, że sieć piątej generacji dopiero raczkuje.

Nad „czymś więcej niż 5G", choć niekoniecznie nazywa się to szóstą generacją, pracują również inni. Nadajnik bezprzewodowy zbudowany przez inżynierów z Uniwersytetu Kalifornijskiego zapuszcza się na terytorium częstotliwości 100-gigaherców, potencjalnie oferując transfer danych czterokrotnie szybszy niż prędkość nadchodzącego standardu komunikacji bezprzewodowej piątej generacji.

Powstałe w laboratoriach Nanoscale Communication Integrated Circuits Labs na Uniwersytecie Kalifornijskim urządzenie nadawczo-odbiorcze – czyli w praktyce 4,4-milimetrowy układ scalony nowego typu – jest w stanie przetwarzać sygnały cyfrowe znacznie szybciej i bardziej energooszczędnie dzięki unikatowej architekturze analogowo-cyfrowej. Innowacje zespołu wynalazców zostały opisane szczegółowo w artykule opublikowanym niedawno w czasopiśmie IEEE „Journal of Solid-State Circuits".

– *Nazywamy nasz układ czymś więcej niż 5G, ponieważ połączone prędkość i szybkość transmisji danych, które możemy dzięki niemu osiągnąć, o dwa rzędy wielkości przewyższają możliwości piątej generacji* – wyjaśnia jeden z autorów publikacji, Payam Heydari, dyrektor NCIC Labs oraz profesor inżynierii elektrycznej i informatyki na Uniwersytecie Kalifornijskim.

eprasa.pl 1988bc17d9

Heydari zdradził, że oprócz transmisji sygnałów w zakresie 100 gigaherców, unikalny układ urządzenia nadawczo-odbiorczego pozwala mu zużywać znacznie mniej energii niż obecne systemy, przy obniżonych kosztach całkowitych, torując drogę do powszechnego zastosowania na rynku elektroniki użytkowej. Współautor rozwiązania, Huan Wang, doktorant Uniwersytetu Kalifornijskiego w dziedzinie elektrotechniki i informatyki oraz członek NCIC Labs, dodał, że technologia połączona z etapowymi systemami tablicowymi, które wykorzystują wiele anten do sterowania wiązkami, wiedzie do rozmaitych przełomowych zastosowań w bezprzewodowym przesyłaniu danych i komunikacji.

Układ pracuje przede wszystkim w zakresie od 28 do 38 gigaherców. Jest to krokiem w kierunku standardu 6G, który wg wstępnych założeń (bo nie ma jeszcze oficjalnej specyfikacji) ma pracować w częstotliwościach gigahercowych i wyższych – niewykluczone, że również na poziomie **teraherców**.

Fale milimetrowe i submilimetrowe

Przyszłością sieci mobilnych będą prawdopodobnie pasma fal milimetrowych i terahercowych, o których słyszeliśmy już kilka lat temu w przypadku eksperymentów i rekordowych transmisji specjalistów z Karlsruhe. Niedawno Andrew Paulsen i Ajay Nahata z Uniwersytetu w Utah zaprezentowali filtry własnego projektu, które pozwalają separować różne częstotliwości w zakresach fal terahercowych, i które, jak głoszą często powtarzane obietnice, przyspieszą co najmniej tysiąckrotnie bezprzewodowe transfery.

Fale milimetrowe (EHF – *Extremely High Frequency*) to zakres fal radiowych o częstotliwości **30--300 GHz** i długości **10-1 mm**. Stosowane są w łączności satelitarnej, radiolokacji (radar), radioastronomii, a ostatnio także w badaniach nad bronią elektromagnetyczną.

Specjaliści z koncernu Northrop Grumman przeprowadzili niedawno test technologii, w ramach której wysyłano bezprzewodowo dane na odległość do 20 km z prędkością **100 Gb/s**. Amerykańska agencja wojskowa DARPA przeprowadziła też bezprzewodowe testy powietrzne takiego systemu. W tym przypadku połączenie odbyło się między eksperymentalnym samolotem Proteus a systemem naziemnym na poziomie 100 Gb/s **na dystansie 100 km**. Testy przeprowadzono właśnie przy wykorzystaniu fal milimetrowych, na częstotliwości 71-76 oraz 81-86 GHz, przy pełnej przepustowości na każdej z częstotliwości 2×25 Gb/s. Zainstalowany na ziemi system nadawczo-odbiorczy wykorzystany w testach został zbudowany przez inny znany koncern zbrojeniowy – Raytheon.

Amerykańskie wojsko chce wykorzystać te wysokoprzepustowe technologie do przesyłu kluczowych danych zwiadowczych do chmur obliczeniowych, bez potrzeby uziemiania maszyn. Od jakiegoś czasu trwają intensywne prace nad budową następcy zwiadowczego U-2. Bezzałogowiec mógłby odbywać loty trwające całe tygodnie lub nawet miesiące i co jakiś czas przesyłać zgromadzone dane bezprzewodowo do centrów operacyjnych.

Według raportu „Millimeter Wave Technology Market" z lipca 2019 r., w roku 2018 światowy rynek technologii fal milimetrowych w telekomunikacji osiągnął wartość miliarda dolarów amerykańskich. Oczekuje się, że do końca 2025 r. przekroczy 5 mld dolarów. W dokumencie jako główne pola zastosowania tego zakresu fal wymienia się poza telekomunikacją takie dziedziny, jak opieka zdrowotna, przemysł, bezpieczeństwo, transport i motoryzacja. Najbardziej znane z tego rodzaju rozwiązań firmy to m.in. Aviat, BridgeWave, DragonWave, ELVA-1, NEC, Siklu i Trex.

Wciąż mało zbadany obszar naukowych i laboratoryjnych eksperymentów, przeprowadzanych z nadzieją na przyszłe praktyczne zastosowania, stanowią zakresy fal o częstotliwościach terahercowych (submilimetrowych). Chodzi o pogranicze widma podczerwieni, tuż przed początkiem zakresu promieniowania mikrofalowego, czyli ostatni obszar elektromagnetycznego spektrum, który właściwie nie został jeszcze poznany i zagospodarowany.

Wiadomo, że terahercowe zakresy fal są niegroźne dla zdrowia, gdyż nie jonizują „prześwietlanych" obiektów. Mogą więc znaleźć zastosowanie w udoskonalonych systemach bezpieczeństwa, np. na lotniskach, a także w medycynie, badaniu stanu budowli, struktury i ewentualnych mikrouszkodzeń materiałów w przemyśle, wykrywaniu metali ze znacznej odległości itd. Przypuszcza się, że zakres ten zostanie wykorzystany w sieci szóstej generacji, ale nie jest to oczywiste, gdyż pojawiają się **nowe techniki transmisji**, niekoniecznie oparte na zagospodarowaniu kolejnych obszarów spektrum.

Internet kwantowy na razie drogi i zawodny

W lipcu 2017 r. chiński satelita Micius z powodzeniem dostarczył do stacji naziemnych pary splątanych fotonów. Cząstki przebyły trasę o rekordowej długości, 1600 do 2400 km. Wydarzenie uważa się za kamień milowy w rozwoju telekomunikacji kwantowej.

eprasa.pl 1988bc17d9

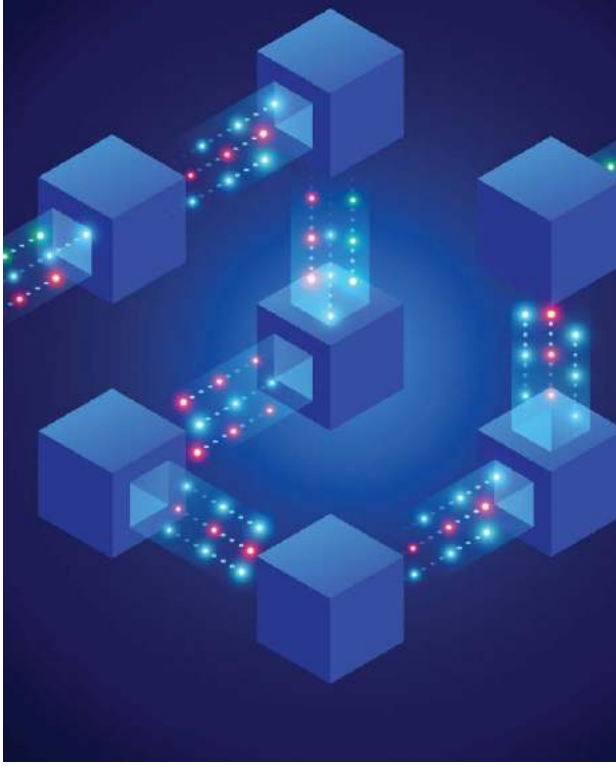
Dla porównania, poprzedni rekord komunikacji kwantowej wynosił ok. 100 km. Na pokładzie Miciusa umieszczono kryształ, generujący pary splątanych fotonów. Satelitę wyposażono w system laserowy oraz rozdzielacz wiązki, który tworzy dwie odrębne polaryzacje światła. Fotony oscylowały w dwóch możliwych kierunkach – jeden do transmisji, drugi do odbioru.

Nad satelitą czuwa Chińska Akademia Nauk, jednak cały projekt ma charakter międzynarodowy. Na naszym kontynencie znajduje się stacja odbiorcza, którą nadzorują Uniwersytet Wiedeński oraz Austriacka Akademia Nauk. Sukces Chińczyków może w przyszłości doprowadzić do powstania azjatycko-europejskiej telekomunikacyjnej sieci kwantowej.

Chińscy naukowcy do stworzenia systemu wykorzystali pary splątanych ze sobą kwantowo fotonów (subatomowych cząstek światła), w których zmiana stanu jednego z nich pociąga automatycznie zmianę stanu drugiego. Można to uznać za środek łączności szybszy niż fale elektromagnetyczne, czyli prędkość światła, jeśli oczywiście znajdzie się dla tej koncepcji praktyczne telekomunikacyjne zastosowanie.

Brak możliwości wykradzenia danych i podsłuchania transmisji uznawane są za największe zalety systemu opracowanego przez chińskich inżynierów. Pary fotonów, które powstają za pomocą specjalnego lasera na pokładzie satelity, podlegają tzw. **efektowi obserwatora**. Oznacza to, że nie da się zaobserwować stanu kwantowego bez jednoczesnej jego zmiany. Porównując to do klasycznej komunikacji np. w sieciach telefonicznych, chodziłoby o sytuację, w której sama obserwacja transmisji danych w kablu telefonicznym zmienia układ zapisanych danych. Na nic zdadzą się zatem próby rozszyfrowania transmisji, czy też podsłuchiwania danych w niezauważony dla nadawcy sposób. Tylko prawowity odbiorca klucza szyfrującego wysłanego przez satelitę będzie w stanie odczytać dane. To właśnie z tego powodu fizycy tak ochoczo odwołują się w tym wypadku do słów „fenomen" i „magia".

Głównym celem Chińczyków jest zbudowanie pełnej infrastruktury kosmicznej, która pozwoli na prowadzenie całkowicie bezpiecznej łączności na dużych odległościach z pominięciem infrastruktury naziemnej. Jian-Wei Pan z Uniwersytetu Nauki i Technologii Chin, który prowadzi badania nad satelitą, powiedział, że w ciągu najbliższych pięciu lat chciałby wystrzelić kolejne satelity kwantowe. Ma nadzieję, że do 2030 r. komunikacja kwantowa obejmie wiele krajów, a w ciągu trzynastu lat powstanie **kwantowy Internet** (**4**).



4. Kwantowy Internet

Wiele technologii potrzebnych do stworzenia tego ostatniego znajduje się jeszcze w powijakach. Fizycy wciąż nie potrafią precyzyjnie kontrolować i manipulować sygnałami kwantowymi. Chiński Micius może wysyłać i odbierać sygnały, ale tak naprawdę nie jest w stanie informacji kwantowej przechowywać. Najlepsze układy pamięci tego typu mogą zachować dane nie dłużej niż przez godzinę. A badacze wciąż nie wiedzą, jaki materiał mógłby posłużyć budowie układów kwantowej pamięci.

Nie są również pewni, w jaki sposób dałoby się efektywnie przesyłać sygnały pomiędzy węzłami przyszłej sieci kwantowej. Pokrycie Ziemi satelitami kwantowymi jest drogie. Transmisje z Miciusa kosztowały 100 mln dolarów. Kwantowa transmisja naziemna przez światłowód również nie jest doskonała, zaś sygnały zamierają po ok. 100 km i nie mogą być wzmacniane jak sygnał elektroniczny. Tak więc badacze opracowują specjalne **wzmacniacze kwantowe**, transmitujące sygnały na duże odległości.

– *To, że coś jest „kwantowe", nie oznacza, że automatycznie staje się lepsze* – studzi emocje fizyczka Kai-Mei Fu z Uniwersytetu w Waszyngtonie, w wypowiedzi dla magazynu „Wired". – *Ponadto w wielu przypadkach nie ma w ogóle sensu komunikować się kwantowo*.

Sygnały kwantowe mają też rozmaite dziwne właściwości, takie jak **superpozycja** – gdy lokalizacja cząstki jest rozkładem prawdopodobieństwa i trudno

eprasa.pl 1988bc17d9

5. Księżycowa sonda LADEE

jej położenie dokładnie umiejscowić. Większość sposobów komunikacji między ludźmi wydaje się więc o wiele łatwiejsza do wyrażenia poprzez zakodowanie zwykłych, starych zer i jedynek.

Zdaniem specjalistów w przyszłości Internet kwantowy może być wyspecjalizowaną gałęzią zwykłego Internetu. Grupy badawcze na całym świecie opracowują chipy, które pozwoliłyby klasycznemu komputerowi podłączyć się do sieci kwantowej. Zgodnie z tą ideą przez większość czasu użytkownicy tego rodzaju sprzętów sięgaliby po klasyczne obliczenia i podłączali się do sieci kwantowej tylko do określonych zadań. Można np. podłączyć klasyczny komputer osobisty do sieci kwantowej, aby wysłać wiadomość przy użyciu **kryptografii kwantowej**, niewątpliwie najbardziej dojrzałej technologii kwantowej. Zgodnie z prawami mechaniki kwantowej, gdyby ktoś próbował wówczas przechwycić klucz do odczytania informacji, jednocześnie by go zniszczył.

Internet kwantowy mógłby być również przydatny dla potencjalnych systemów obliczeń w chmurach. Zamiast kupować osobisty komputer kwantowy, umieszczano by komputer kwantowy w chmurze, do którego logowano by się przez Internet.

Koreański SK Telecom zakończył niedawno opracowywanie nowej technologii, pozwalającej na przełączanie kluczy z użyciem hasła kwantowego i kierowanie ich do różnych sieci. Gdy rozwiązanie będzie gotowe, klucze kwantowe dadzą się stosować w sieciach komercyjnych. SK Telecom testuje technologię bezpieczeństwa na swojej sieci próbnej o długości 362 km. Rozwój technologii kwantowego przełączania klucza został przeprowadzony we współpracy ze szwajcarską firmą ID Quantique, specjalizującą się w zabezpieczeniach kwantowych. Koreańczycy zastosowali już swój bezpieczny system kwantowy w sieci próbnej Deutsche Telekom w lipcu ubiegłego roku.

Jak szacuje firma Market Research Media, wartość globalnego rynku kryptograficznej komunikacji kwantowej ma wzrosnąć w 2025 r. do 24,75 mld dolarów.

Jest światło – jest łączność

Obok badań technik kwantowych, a czasem razem z nimi, trwają prace nad łącznością za pośrednictwem światła laserowego (**5**). W latach 2013-2014, podczas księżycowej misji sondy LADEE, wysłanej przez NASA do badania atmosfery i pyłów wokół naszego największego naturalnego satelity, testowano technologię komunikacji opartą na technice laserowej (LLCD). Specjaliści z amerykańskiej agencji kosmicznej sprawdzali, czy tego rodzaju komunikacja w obie strony będzie w ogóle możliwa. Pokładają w niej ogromne nadzieje, licząc na to, że pozwoli na transmisje danych na nieznanym dotychczas poziomie przepustowości, pozwalającej na przekaz wideo o jakości HD, a nawet przesyłanie filmów w technologii 3D.

eprasa.pl 1988bc17d9

6. Urządzenie AOptix

Moduły komunikacji laserowej zostały dla tej misji zbudowane przez Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ich zadaniem było przesyłanie sześciokrotnie większej ilości danych na jednostkę czasu, przy zużyciu ok. jednej czwartej energii mniej niż tradycyjne urządzenia radiowe. Testy przebiegły pomyślnie.

Wykorzystanie technologii laserowych w sieciach bezprzewodowych może sprawić, że będą one tańsze i szybsze. Od 2014 r. trzy największe firmy telekomunikacyjne w USA testują technologię firmy AOptix, która opiera się na wykorzystaniu lasera w zakresie podczerwieni i transmisji radiowych do przesyłu danych w sieciach szkieletowych. Metodę proponowaną przez firmę uznaje się za znacznie wygodniejszą i mniej kosztowną niż stosowanie instalacji światłowodowych. Podstawowym elementem infrastruktury jest tu urządzenie nadawczo-odbiorcze kształtem przypominające lornetkę (**6**). Sygnał nadawany jest jako wiązka laserowa połączona z impulsami milimetrowych fal radiowych. Zastosowanie dwóch zakresów i typów promieniowania elektromagnetycznego wynika z niedoskonałości każdego z nich, bowiem wiązka laserowa blokowana jest przez zwykłą mgłę, a sygnał radiowy stwarza problemy podczas deszczu. Razem mogą więcej. Szybkość transferu sięga obecnie 2 Gb/s, zasięg nadajnika wynosi zaś do 10 km. Technologia dobrze sprawdza się w terenach słabiej zagospodarowanych, z gorszą infrastrukturą. Obecnie urządzenia AOptix wykorzystywane są np. do budowy sieci w Meksyku i Nigerii.

Z kolei gałąź Alphabetu (Google'a) oznaczona jako X może wkrótce dostarczać Internet za pomocą laserów w indyjskim stanie Andhra Pradesh. Mają one na celu zapewnienie funkcjonowania na duże odległości „kabla światłowodowego, ale bez kabla". Siła sprawczą jest tu technologia **komunikacji optycznej w przestrzeni kosmicznej** (FSOC). X utworzy dwa tysiące łączy FSOC. Skrzynki FSOC można umieszczać w odległości kilku kilometrów od siebie, na dachach lub wieżach. Sygnał wysyłany jest bezpośrednio między skrzynkami, co ułatwia pokonywanie zwykłych przeszkód, takich jak rzeki, drogi i tory kolejowe.

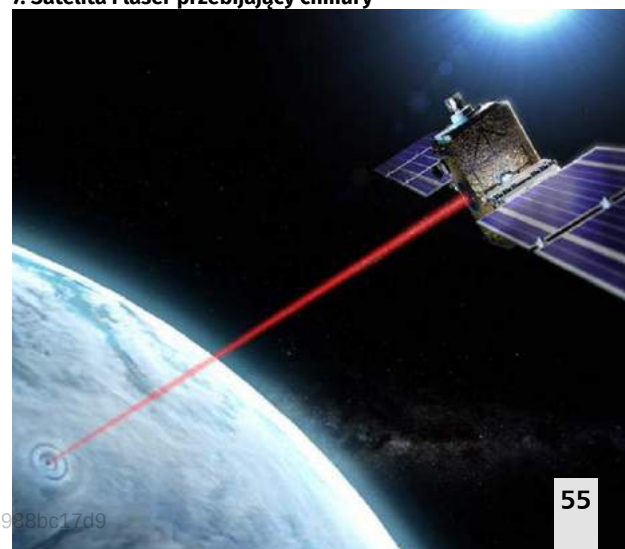
Lasery oprócz wielu zalet, zapewnienia bezpieczeństwa i dobrej przepustowości, mają też poważny słaby punkt, którego nie znają inne technologie łączności – **wiązki laserowe rozpraszają się w chmurach**. Z tego powodu badacze z Uniwersytetu Genewskiego w Szwajcarii zaproponowali nową technikę usuwania warstw chmury, wspomagającą komunikację (**7**). Naukowcy twierdzą, iż korzystając z ultragorących i ultrakrótkich wiązek laserowych, mogą na krótki czas wywiercić w obłokach otwór.

– *Wykazaliśmy, że pewien rodzaj lasera, wytwarzający impulsy o czasie trwania rzędu miliardowych części sekundy, wywołuje falę uderzeniową, która zdmuchuje ze swojej drogi krople wody* – powiedział serwisowi „Digital Trends" Jérôme Kasparian, fizyk pracujący nad projektem.

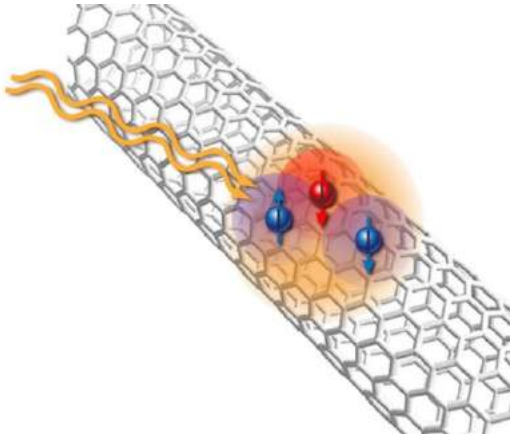
Sztuczna inteligencja, *blockchain* i triony

Do świata telekomunikacji wchodzą również sztuczna inteligencja i łańcuchy blokowe. Zastosowanie np. techniki **uczenia maszynowego** pozwala operatorom

7. Satelita i laser przebijający chmury



eprasa.pl 1988bc17d9



8. Trion

przewidywać zakłócenia usług, przerwy w funkcjonowaniu komórek oraz wykrywać na bieżąco rozmaite anomalie. Hiszpańska Telefónica podpisała pod koniec 2018 r. umowę partnerską z IBM w celu wykorzystania technologii ***blockchain*** do zarządzania międzynarodowym ruchem połączeń. Dzięki skorzystaniu z platformy IBM Blockchain, Telefónica ma nadzieję, że poprawi identyfikację danych w połączeniach międzynarodowych.

Okazuje się też, że wiele wnieść mogą najnowsze odkrycia w dziedzinie fizyki. Większość elektroniki wykorzystuje dziś pojedyncze elektrony do przewodzenia energii elektrycznej i przesyłania informacji. Według uczonych z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Riverside zamiast nich można jednak wykorzystać **triony** (**8**), czyli zespoły składające się z trzech naładowanych kwaziczątek. Ujemny trion tworzą dwa elektrony oraz jedna dziura, a dodatni trion – dwie dziury i jeden elektron. Triony można podzielić także na jasne i ciemne, o różnych konfiguracjach spinowych. Naukowcy zmierzyli czas życia ciemnych trionów i odkryli, że trwają one ponad sto razy dłużej niż bardziej powszechne jasne triony. Dłuższa żywotność umożliwia przesyłanie informacji za ich pomocą na znacznie większą odległość. Ponadto transmisja trionowa pozwala na przesyłanie większej ilości informacji niż z zastosowaniem pojedynczych elektronów. Wyniki badań trionów w próbkach dwuselenku wolframu w postaci arkuszy podobnych do grafenowych zostały opublikowane w czasopiśmie „Physical Review Letters".

Eric Schmidt, dyrektor generalny firmy Google w latach 2001-2011, powiedział podczas Światowego Forum Ekonomicznego w Davos w 2015 r., że wkrótce Internet… „zniknie". Stanie się po prostu tak wszechobecnym i wszechogarniającym elementem codziennego życia i rzeczywistości, że przestanie być zauważany i zostanie częścią „tła", na które nie zwracamy uwagi.

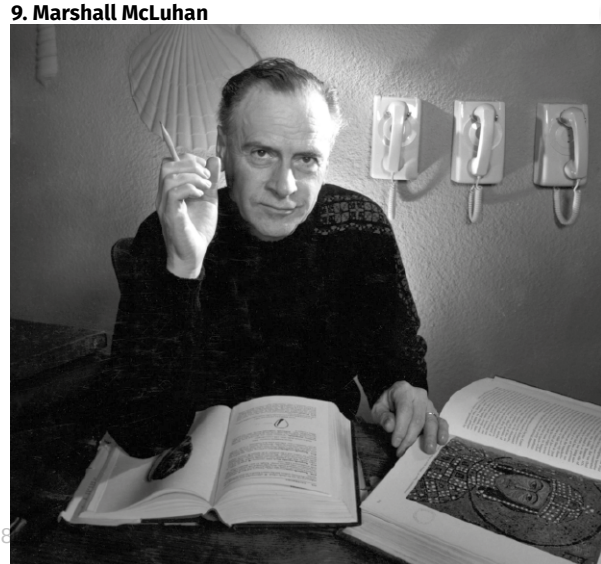
– *Dookoła nas będzie mnóstwo czujników, urządzeń, z których istnienia przestaniemy zdawać sobie sprawę* – stwierdził Schmidt.

Internet ludzi, Internet Rzeczy, wszechogarniająca wirtualna cyberprzestrzeń – jakkolwiek przyszłą sieć nazwiemy, będzie musiała opierać się na infrastrukturze technicznej i to o parametrach oraz możliwościach znacznie przekraczających obecne pasma przenoszenia. Na początku 2019 r. było na świecie 5,11 mld użytkowników telefonów komórkowych, co oznaczało wzrost o 100 mln (2%) w porównaniu z rokiem poprzednim. Liczba użytkowników Internetu wyniosła 4,39 mld, co stanowi wzrost o 366 mln (9%) w porównaniu ze styczniem 2018 r. Dane w raporcie „Global Digital 2019" przygotowanym na początku tego roku przez firmy We Are Social oraz Hootsuite pokazują, że każdego dnia przybywa średnio **ponad milion nowych internautów**. W grupie krajów biedniejszych, mimo skromniejszych statystyk, liczba użytkowników Internetu od 2009 r. podwoiła się. Obecnie internauci z krajów rozwijających się stanowią dwie trzecie globalnej liczby użytkowników sieci.

Marshall McLuhan (**9**), mówiąc w 1962 r. o „globalnej wiosce", nie miał dokładnie na myśli tego, czym stał się i do czego zmierza świat na przełomie drugiej i trzeciej dekady XXI wieku. Nic dziwnego – nie istniał przecież wówczas Internet, komunikacja satelitarna była wstępnie testowanym pomysłem, lasery dopiero co wynaleziono, a pojęcia „kwantowa łączność" zapewne by nie pojął. Gdyby jednak żył teraz i przyjrzał się temu, co dzieje się we współczesnej telekomunikacji, zapewne nie miałby nic przeciw używaniu swojej słynnej metafory odnośnie jej stanu i perspektyw. ■

Mirosław Usidus

9. Marshall McLuhan



eprasa.pl 1988

10 DREWNIANYCH MODELI MASZYN
DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU

kupisz tylko on-line na stronie
www.jednosc.com.pl

PO RAZ PIERWSZY CYFROWE REKONSTRUKCJE GENIALNYCH PROJEKTÓW

Leonardo da Vinci

Polecam Wam fascynującą książkę o niezwykłym człowieku i jego niezwykłych wynalazkach.

dr Tomasz Rożek, twórca kanału YouTube **„Nauka. To lubię"**

KSIĄŻKA DOSTĘPNA W EMPIKU, DOBRYCH KSIĘGARNIACH ORAZ NA www.jednosc.com.pl

JEDNOŚĆ

eprasa.pl 1988bc17d9

Poziom tekstu: łatwy

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.

O tym, który Zuckerbergowi w PHP pomagał **Dustin Moskovitz**

„W Facebooku nie imprezowaliśmy cały czas, jak to pokazano w firmie The Social Network", ujawnił w jednej z wypowiedzi dla mediów. „Prawdę mówiąc, prawie w ogóle nie imprezowaliśmy, tylko ciężko pracowaliśmy".

1. Dustin Moskovitz

CV: Dustin Moskovitz
Data i miejsce urodzenia: 22 maja 1984 r., Gainesville, Floryda, USA
Adres zamieszkania: San Francisco, Kalifornia, USA
Obywatelstwo: amerykańskie
Stan cywilny: żonaty
Majątek: 13,2 mld dolarów (stan na: lipiec 2019 r.)
Kontakt: dustin@asana.com
Edukacja: szkoła średnia Vanguard High School, Uniwersytet Harvarda (dwa lata studiów ekonomii)
Doświadczenie zawodowe: programista w Facebook.com (2004-2008); założyciel, szef i inwestor firmy Asana (2008 do dziś); inwestor w spółki technologiczne
Zainteresowania: polityka, wycieczki górskie

eprasa.pl 1988bc17d9

Studiował ekonomię, pomylił kiedyś języki programowania, w końcu został miliarderem, ale do pracy wciąż jeździ rowerem. Zajmuje się filantropią, wspierając różne przedsięwzięcia – od walki z malarią po rozwój sztucznej inteligencji. Przedstawiamy Dustina Moskovitza (**1**), człowieka, którego życie jest takie a nie inne z tego powodu, że w akademiku dzielił pokój z Markiem Zuckerbergiem…

Jest młodszy od Zuckerberga o zaledwie osiem dni. Pochodzi z Florydy, gdzie urodził się 22 maja 1984 r. Dorastał w inteligenckiej rodzinie. Ojciec prowadził praktykę lekarską w zakresie psychiatrii, a matka była nauczycielką i artystką. Tam ukończył Vanguard High School oraz przystąpił do programu IB Diploma Program.

Już wtedy zaczął zarabiać **pierwsze pieniądze w branży IT** – budował strony internetowe, pomagał kolegom rozwiązywać problemy z ich komputerami osobistymi. Na Uniwersytecie Harvarda wybrał jednak ekonomię i zupełny przypadek zdecydował, że w akademiku zamieszkał w jednym pokoju z przyszłym założycielem Facebooka. Pokoje przydzielano bowiem studentom w wyniku losowania. Dustin zaprzyjaźnił się z Markiem (**2**), o którym mówi dziś, że na uczelni wyróżniał się energią, poczuciem humoru i przy każdej okazji sypał dowcipami.

Gdy Zuckerberg rozpoczął pracę nad swoim projektem sieci społecznościowej, Dustin Moskovitz, jak sam wspomina, chciał zwyczajnie wesprzeć kolegę. Kupił samouczek dla opornych do nauki języka Perl i po kilku dniach zgłosił się z gotowością wsparcia. Okazało się jednak, że nauczył się nie tego języka programowania. Mimo to nie zniechęcił się – po prostu nabył kolejny samouczek i po kilku dniach nauki mógł kodować w PHP razem z Zuckerbergiem. PHP okazało się dość łatwe dla kogoś, kto, tak jak Moskovitz, znał już wcześniej klasyczny język programowania C.

Kodowanie, kodowanie i jeszcze raz kodowanie

W lutym 2004 r. Dustin Moskovitz stał się współzałożycielem Facebooka, razem z dwoma innymi współlokatorami Marka Zuckerberga – Eduardo Saverinem i Chrisem Hughesem. Serwis w szybkim tempie zdobywał popularność wśród studentów Uniwersytetu Harvarda.

W jednym z wywiadów Moskovitz wspomina okres pierwszych kilku miesięcy intensywnej pracy przy Facebook.com tak:

– *Niosła nas pędząca fala. Szczerze mówiąc, nie wybiegaliśmy myślami daleko w przyszłość. Skupialiśmy się na tym, jak utrzymać serwis w ruchu i działaniu*.

Przez kilka miesięcy Dustin kodował, biegał na zajęcia i znów kodował. W ciągu kilku tygodni

2. Dustin z Markiem Zuckerbergiem, na Harvardzie w 2004 r.

w serwisie zarejestrowało się kilka tysięcy osób, a twórców witryny zasypywały e-maile od studentów z innych uczelni z prośbami o uruchomienie Facebooka na ich kampusach.

W czerwcu 2004 r. Zuckerberg, Hughes i Moskovitz przerwali na rok studia, przenieśli bazę operacyjną Facebooka do Palo Alto w Kalifornii i zatrudnili ośmiu pracowników. Byli przekonani, że najtrudniejszy etap mają za sobą. Dustin stał się **liderem w zespole programistów**, który pracował na potrzeby Facebooka. Serwis zyskiwał codziennie nowych użytkowników, a Moskovitz miał coraz więcej pracy.

– *W tym czasie prawie nie wychodziłem z domu. Byłem skoncentrowany tylko na produkcie* – wspomina.

Dokładnie tak mogą pamiętać go widzowie głośnego filmu „The Social Network" Davida Finchera – jako zapracowaną, siedzącą w kącie przy komputerze, pochyloną nad klawiaturą postać. To prawdziwy obraz tego, co robił w pierwszych latach Facebooka Dustin Moskovitz, pierwszy **dyrektor ds. technologii platformy społecznościowej**, następnie **wiceprezes ds. inżynierii oprogramowania**. Kierował też personelem technicznym i **nadzorował główną architekturę** witryny. Był zarazem **odpowiedzialny za strategię mobilną firmy i jej rozwój**.

Z Facebooka na swoje

Pracował ciężko dla Facebooka przez cztery lata. W pierwszym okresie funkcjonowania społecznościówki to on był głównym autorem programistycznych rozwiązań serwisu. Jednak w październiku 2008 r. Moskovitz ogłosił, że wspólnie z Justinem Rosensteinem (**3**), który wcześniej dla Facebooka porzucił pracę w Google, zakłada własną firmę.

eprasa.pl 1988bc17d9

Rozstanie przebiegło ponoć bezkonfliktowo, czego nie można powiedzieć o innych rozstaniach Zuckerberga ze swoimi współpracownikami z pierwszych lat błękitnej platformy.

– *Uznałem, że zbudowanie pewnych narzędzi, a zwłaszcza pozycji menedżera zadań, było najlepszą rzeczą, jaką mogłem zrobić dla Facebooka. Wierzyłem też, że istnieją inne firmy z ważnymi misjami, gdzie te narzędzia mogłyby być zastosowane* – tłumaczył swoje posunięcie Moskovitz. – *Była to z pewnością jedna z najtrudniejszych decyzji, jaką w życiu podjąłem.*

Chciał jednak rozwijać swój pomysł i potrzebował czasu, a także własnego zespołu do autorskiego projektu o nazwie ***Asana*** (w języku perskim i hindi słowo to oznacza „łatwy do nauczenia się/do zrobienia"). Zanim nowa firma wystartowała, pojawiła się informacja, że każdy z zatrudnionych przez Asanę inżynierów otrzymał do dyspozycji kwotę 10 tys. dolarów na „poprawę warunków pracy", by stać się „bardziej kreatywnym i innowacyjnym".

W 2011 r. firma udostępniła bezpłatnie pierwszą wersję webowo-mobilnej **aplikacji do zarządzania projektami i zespołem**, a rok później gotowa była wersja komercyjna produktu. W aplikacji można tworzyć projekty, przypisywać pracę członkom zespołu, określać terminy i wspólnie informować się o zadaniach. Obejmuje ona także opcję raportowania, załączniki, kalendarze itd. Z narzędzia korzysta obecnie ponad 35 tys. klientów komercyjnych, m.in. eBay, Uber, Overstock, Navy Federal Credit Union, Icelandair i IBM.

– *Przyjemnie jest mieć prosty model biznesowy, w którym tworzy się coś wartościowego dla firm i jeszcze za to ci płacą. To, co dajemy przedsiębiorstwom, to infrastruktura* – mówił dziennikarzom Moskovitz.

We wrześniu 2018 r. Asana ogłosiła, że osiągnęła 90-procentowy wzrost przychodów w porównaniu do roku poprzedniego. Moskovitz, stwierdził, że zgromadził już 50 tys. płacących klientów. Ta baza klientów wzrosła z 20 tys. osób w ciągu zaledwie półtora roku.

3. Moskovitz z Justinem Rosensteinem, w siedzibie firmy Asana

Asana została pod koniec ubiegłego roku wyceniona rynkowo na 900 mln dolarów, co jak na firmę oferującą **oprogramowanie jako usługę** jest sumą imponującą. W czysto finansowym sensie przedsięwzięcie jednak wciąż nie jest rentowne. Na szczęście majątek młodego miliardera szacuje się na ok. 13 mld dolarów, więc na razie jego projekt cieszy się pewnym komfortem finansowym i można nie spieszyć się z wychodzeniem na plus za wszelką cenę. W cały pomysł wierzą zresztą duże firmy inwestycyjne, np. Generation Investment Management Ala Gore'a, która wsparła Asanę w ub.r. sumą 75 mln dolarów.

Zaangażowanie we własny projekt nie przeszkadza Dustinowi we wspieraniu projektów cudzych. Moskovitz przeznaczył np. 15 mln dolarów na inwestycję w startup Vicarious, prowadzący badania nad sztuczną inteligencją „uczącą się tak jak człowiek". Technologia ma zostać wykorzystana w medycynie oraz w przemyśle farmaceutycznych do produkcji leków. Wsparcie finansowe otrzymał też projekt mobilnej strony internetowej Path, na której użytkownicy publikują zdjęcia oraz dodają tagi dla osób, miejsc i rzeczy. Serwis, prowadzony przez innego byłego dyrektora Facebooka, Davida Morina, chciała kupić firma Google, za niebagatelną kwotę 100 mln dolarów. Oferta została odrzucona, za radą Moskovitza. Path jednak nie cieszył się taką popularnością wśród użytkowników, jak Instagram, kupiony przez Facebooka za miliard dolarów – i zakończył działalność jesienią 2018 r.

Filantropia pojmowana profesjonalnie

Mimo imponującej kwoty na koncie Dustin Moskovitz cieszy się opinią najskromniejszego miliardera w Dolinie Krzemowej. Nie kupuje drogich samochodów, bez kompleksów korzysta z tanich linii lotniczych, a na wakacje chętnie jeździ pod namiot. Deklaruje, że swój majątek woli rozdać, niż przekazać kolejnym pokoleniom.

I postępuje zgodnie z własnymi zapowiedziami. Wraz z żoną, **Cari Tuna**, są najmłodszą parą (**4**), która **podpisała kontrakt *The Giving Pledge*** z 2010 r. W ten sposób oboje przyłączyli się do inicjatywy filantropijnej Warrena Buffetta oraz Billa i Melindy Gatesów, czyli przyjęli zobowiązanie skierowane do najbogatszych ludzi świata, by większość swoich fortun przeznaczyć na cele charytatywne. Małżonkowie założyli także własną organizację dobroczynną **Good Ventures**, w ramach której od 2011 r. przekazali ok. 100 mln dolarów na rzecz wielu instytucji

asana.pl 1988bc17d9

charytatywnych, w rodzaju Against Malaria Foundation, GiveDirectly, Schistosomiasis Control Initiative i Deworm the World Initiative. Są zaangażowani także w Open Philanthropy Project.

– *Zamierzamy w pełni wydać nasz kapitał, a kiedy myślisz o rozdawaniu pieniędzy na takim poziomie, musisz się tego nauczyć. Osiągnięcie pełnej wydajności w przeznaczaniu funduszy na cele dobroczynne zajmie nam dekadę* – powiedział Moskovitz.

Fundacją Good Ventures zarządza żona Cari, niegdyś dziennikarka „The Wall Street Journal".

– *Nauczyłam się już jednej rzeczy: dobrze ulokowana dotacja może zmienić czyjeś życie* – mówi. – *Źle ulokowana nic nie zmieni, a nawet może zaszkodzić ludziom. To wszystko nie jest takie oczywiste, gdy patrzy się na marketing organizacji charytatywnych.*

Jak się więc okazuje, nawet za niewielkie pieniądze i przy pomocy prostych rozwiązań da się poprawić życie ludzi w wielu miejscach świata. Małżeństwo miliarderów zrezygnowało ze wsparcia projektów NASA, a zainteresowało się np. **problemem niedoborów jodu**, który wpływa na rozwój umysłowy dzieci w biedniejszych krajach globu. Moskovitz i jego żona podchodzą niesłychanie poważnie do swojej działalności i raczej nie idzie im jedynie o cieplenia wizerunku miliarderów z Krzemowej Doliny.

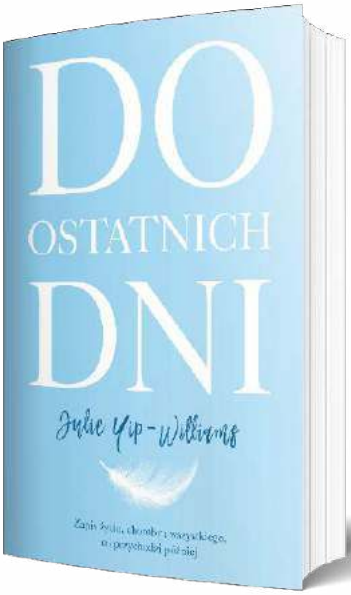
4. Dustin z żoną Cari

W wyborach prezydenckich w 2016 r. Dustin okazał się trzecim największym darczyńcą. Razem z żoną przekazał 20 mln dolarów na wsparcie Hillary Clinton, kandydatki Partii Demokratycznej. W tym przypadku nie różni się od większości przedstawicieli środowiska, z którego się wywodzi. Krzemowa Dolina jest w zdecydowanej większości lewicowa, czy – jak to się określa w USA – liberalna w poglądach. ■

Mirosław Usidus

Do ostatnich dni

Julie Yip-Williams
Liczba stron: 384, cena: 39,90 zł, Wydawnictwo Muza



Śmierć o niektórych upomina się dużo szybciej niż o innych. Tak było w przypadku Julie Yip-Williams.
Kiedy miała 37 lat, zdiagnozowano u niej raka w IV stadium rozwoju choroby. Postanowiła wówczas pisać bloga, który stał się podstawą tej książki. Chciała przygotować najbliższych na to, co się dzieje, gdy ciężko choruje ukochana osoba. Opisać, jak wygląda życie ze świadomością rychłej śmierci. Ale też pokazać, jak najlepiej przeżyć czas, który nam pozostał. Julie walcząc z rakiem, przeżyła pięć lat.
Do ostatnich dni jest zapisem jej niezwykłej historii. Julie Yip-Williams przyszła na świat 6 stycznia 1976 roku w Wietnamie. Urodziła się, ważąc nieco powyżej trzech kilogramów. Sporo, jak na wietnamskie standardy, ale nie na tyle dużo, aby zagrażać życiu własnemu i matki podczas porodu. Nic nie zachwiałoby szczęściem młodych rodziców, gdyby nie fakt, że dziewczynka była niewidoma. Kiedy Julie miała dwa lata, całą rodziną wyemigrowali do Stanów Zjednoczonych i zaczęli układać swoje życie na nowo. Julie odzyskała częściowo wzrok, ukończyła studia prawnicze na Harvardzie i robiła karierę w jednej z najlepiej na świecie prosperujących kancelarii prawnych. Była żoną przystojnego, błyskotliwego mężczyzny oraz matką dwóch pięknych córek. I wtedy usłyszała diagnozę: nowotwór jelita grubego...

eprasa.pl 1988bc17d9

1. Web 3.0

O Internecie trzeciej generacji, czasem określanym jako Web 3.0 (**1**) mówi się od połowy poprzedniej dekady. Dopiero teraz zaczyna nam się jednak precyzować jego wizja. Wygląda na to, że może powstać z połączenia (a uczenie mówiąc – konwergencji) trzech technik, które stopniowo coraz bardziej się rozwijają.

Przyszłość Internetu w połączeniu IoT, AI i łańcuchów blokowych

Sieć semantyczna – jak naprawdę będzie wyglądać

Opisując obecny stan sieci internetowej, eksperci, publicyści i przedstawiciele biznesu IT często wymieniają takie wyzwania i problemy, jak:

- **centralizacja** – dane dotyczące użytkowników i ich zachowań są gromadzone w potężnych centralnych bazach, należących do dużych graczy;
- **prywatność i bezpieczeństwo** – wraz z rosnącą masą gromadzonych danych centra, w których są one przechowywane, przyciągają cyberprzestępców, także w formach zorganizowanych grup;
- **skala** – przy wciąż rosnących ilościach danych pochodzących z miliardów podłączonych urządzeń obciążenie istniejącej infrastruktury będzie

eprasa.pl 1988bc17d9

2. Internet Rzeczy codziennego użytku

rosło. Dotychczasowy model „serwer-klient" sprawdzał się przy mniejszych obciążeniach, ale mało prawdopodobne, aby dało się go skalować bez końca dla potrzeb sieci nowej generacji.

Dziś gospodarka cyfrowa (w świecie zachodnim i na obszarach będących pod jego wpływem) jest zdominowana przez pięciu dużych graczy: Facebook, Apple, Microsoft, Google i Amazon, których – wymienianych w tej właśnie kolejności – określa się skrótem **FAMGA**. Korporacje te zarządzają większością danych gromadzonych w wyżej wzmiankowanych centrach, jednak są podmiotami komercyjnymi, dla których liczy się przede wszystkim zysk. Interesy użytkowników są na dalszych miejscach na liście priorytetów.

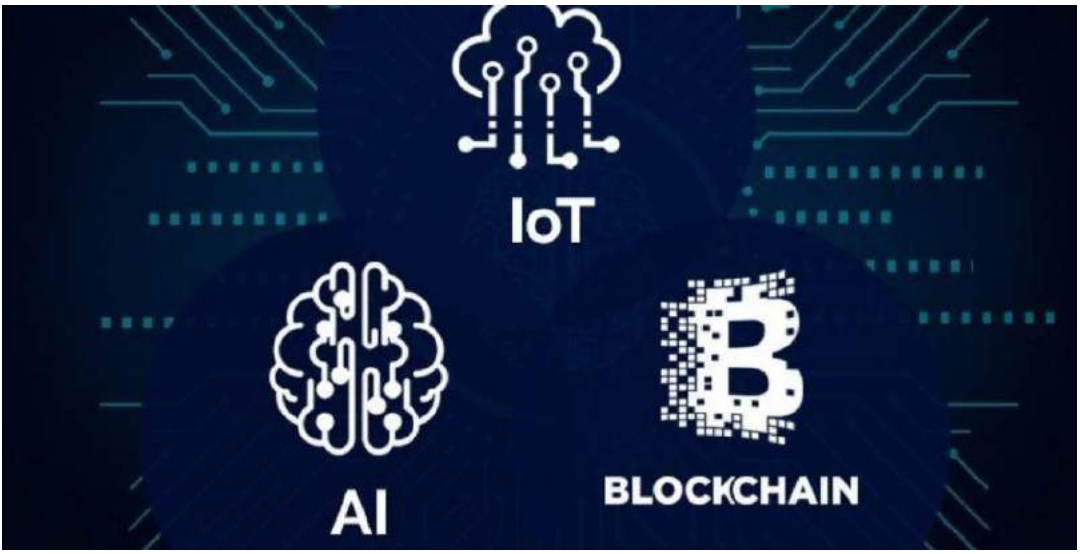
FAMGA zarabia przez sprzedaż danych użytkowników swoich usług – klientom oferującym najwyższą cenę. Dotychczas użytkownicy generalnie akceptowali ten układ, z mniejszą lub większą świadomością wymieniając swoje dane i prywatność na „darmowe" usługi i aplikacje. Do tej pory był on więc korzystny dla FAMGA i tolerowany przez internautów, ale czy w świecie **Web 3.0** nadal będzie dobrze funkcjonować? Coraz częściej dochodzi przecież do naruszeń, nielegalnego przetwarzania danych, wycieków, wykorzystywania pozyskanych danych w złych zamiarach, ze szkodą dla konsumentów lub całych społeczeństw. Rośnie też świadomość dotycząca prywatności, co podważa przez lata funkcjonujący układ.

Internet Wszystkiego i łańcuch bloków

Według częstego przekonania nadchodzi czas na decentralizację sieci. Rosnący od lat Internet Rzeczy (IoT) coraz częściej zaczyna być nazywany **„Internetem Wszystkiego" (IoE)**. Od przeróżnych urządzeń domowych (**2**), biurowych czy przemysłowych, czujników i kamer przechodzimy do uogólnionych pojęć **sieci rozproszonej na wielu poziomach**, w której **sztuczna inteligencja** może pobierać petabajty danych i przetwarzać je w mające sens i wartość dla ludzi lub dla kolejnych systemów sygnały. Koncepcja IoE polega m.in. na tym, że połączone wzajemnie maszyny, obiekty, czujniki, ludzie i inne elementy systemu mogą być wyposażone w identyfikatory i możliwość przesyłania danych z sieci scentralizowanej do zdecentralizowanej. Odbywałoby się to przy współdziałaniu człowieka z człowiekiem, człowieka z komputerem lub bez udziału ludzi. Ten ostatni proces, wedle wielu opinii, potrzebuje nie tylko technik AI/ML (ML – *machine learning*, uczenie maszynowe), ale również **niezawodnych technik bezpieczeństwa**. Obecnie oferują je systemy oparte na łańcuchach blokowych, ***blockchain***.

System IoT będzie generował nieproporcjonalnie **dużą ilość danych**, które mogą powodować problemy z przepustowością sieci, w trakcie przesyłania do centrów danych. Informacje te mogą np. opisywać, jak określona osoba wchodzi w interakcje z produktem w świecie fizycznym lub cyfrowym – będą więc cenne dla producentów i sprzedawców. Ponieważ jednak obecna architektura ekosystemu IoT opiera się na modelu scentralizowanym, znanym jako model „serwer-klient", w którym wszystkie urządzenia są identyfikowane, uwierzytelniane i łączone poprzez serwery w chmurze, wydaje się, że farmy

eprasa.pl 1988bc17d9



3. Konwergencja IoT, AI oraz *blockchaina*

serwerów staną się bardzo kosztowne przy rosnącej skali, a także uczynią sieci IoT podatnymi na ataki cybernetyczne.

Internet Rzeczy, czyli urządzenia, które się ze sobą wzajemnie łączą, są z natury rozproszone. Rozsądne wydaje się więc, aby zastosować zdecentralizowaną, rozproszoną technologię *blockchain*, w komunikacji urządzeń między sobą lub z ludźmi zarządzającymi systemami. Pisaliśmy wielokrotnie o bezpieczeństwie sieci łańcuchów blokowych, o tym, że jest szyfrowana i o tym, jak wszelka próba ingerencji staje się od razu widoczna. Najważniejsze być może jest to, że zaufanie w *blockchainie* opiera się na systemie, a nie na autorytecie zarządzających systemem, co przypadku firm z grupy FAMGA, jest coraz bardziej wątpliwe.

Wydaje się to oczywistym rozwiązaniem dla Internetu Rzeczy, bo żaden człowiek nie może być gwarantem w tak ogromnym zasobie i systemie wymiany danych. W *blockchainie* każdy autentykowany węzeł jest rejestrowany i zapisywany w łańcuchu blokowym, a urządzenia IoT w sieci mogą się wzajemnie identyfikować i uwierzytelniać bez konieczności uzyskania autoryzacji od ludzi, administratorów lub władz. W rezultacie sieć uwierzytelniania staje się stosunkowo łatwo skalowalna i będzie w stanie obsługiwać miliardy urządzeń bez konieczności angażowania dodatkowych zasobów ludzkich.

Jedną z dwóch najbardziej znanych walut kryptograficznych obok **bitcoina** jest **ether**. Inteligentne kontrakty, na których się ona opiera, są realizowane w maszynie wirtualnej Ethereum, tworząc coś, co czasem jest nazywane „komputerem światowym”. To dobry przykład, jak może działać zdecentralizowany system oparty na łańcuchach blokowych. Kolejny etap to „**superkomputer Golem**”, który angażowałby w sposób zdecentralizowany zasoby obliczeniowe świata, na potrzeby zadań realizowanych przez system. Idea przypomina starsze inicjatywy, takie jak **SETI@home** – projekt Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley, który miał na celu zapewnienie rozproszonego wsparcia obliczeniowego dla projektu naukowego.

Nadać wszystkiemu sens

Jak już wspomnieliśmy, IoT generuje olbrzymie zasoby danych. Tylko dla nowoczesnej branży samochodowej wielkość ta szacowana jest na **gigabajt na sekundę**. Powstaje pytanie, jak przetrawić ten ocean i coś (albo więcej niż tylko „coś”) z tego mieć?

Sztuczna inteligencja odniosła już sukcesy w wielu wyspecjalizowanych dziedzinach. Przykładami mogą być oparte na niej skuteczniejsze niż dotąd filtry antyspamowe, rozpoznawanie twarzy, interpretacja języka naturalnego, czatboty i asystenci cyfrowi. W tych obszarach maszyny potrafią wykazać się umiejętnościami na poziomie ludzkim lub wyższym. Nie ma dziś startupu technicznego, który w swoich rozwiązaniach nie sięgałby po AI/ML.

Świat IoE wydaje się jednak potrzebować czegoś więcej niż wąsko wyspecjalizowanych systemów sztucznej inteligencji. W zautomatyzowanej komunikacji pomiędzy rzeczami potrzebna będzie inteligencja bardziej ogólna, rozpoznająca i klasyfikująca zadania, problemy i dane – tak jak to zwykle robił

eprasa.pl 1988bc17d9

człowiek. Zgodnie z technikami **uczenia maszynowego** taka „ogólna AI” powstać może jedynie przez stosowanie jej w działających sieciach, bo z nich pochodzą dane, na których AI się uczy.

Widać więc rodzaj sprzężenia zwrotnego. Internet Rzeczy potrzebuje AI do sprawniejszego działania – AI doskonali się dzięki danym z Internetu Rzeczy.

Obserwując rozwój AI, IoT oraz *blockchaina* (**3**), coraz bardziej rozumiemy, że technologie te są elementami układanki technologicznej, która utworzy Web 3.0. Wydają się zbliżać nas do powstania platformy internetowej znacznie potężniejszej niż to, co obecnie znane, rozwiązując jednocześnie wiele wyzwań, przed którymi stoimy.

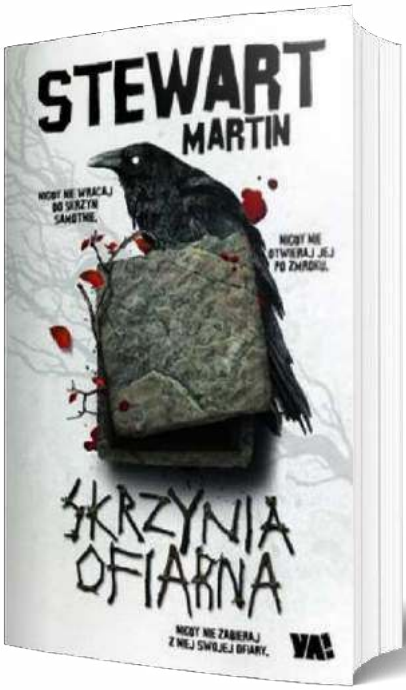
Tim Berners-Lee (**4**) ukuł wiele lat temu termin „**sieć semantyczna**” jako część swojej wizji Web 3.0. Obecnie widzimy, co może składać się na to, pierwotnie nieco abstrakcyjne, pojęcie. Przed każdą z trzech technik, które mają budować „sieć semantyczną”, stoją wciąż pewne wyzwania. IoT musi ujednolicić standardy komunikacji, *blockchain* – poprawić efektywność energetyczną i kosztową, zaś AI – dużo się jeszcze nauczyć. Jednak wizja trzeciej generacji Internetu wydaje się obecnie znacznie klarowniejsza niż dekadę temu. ■

Mirosław Usidus

4. Tim Berners-Lee

Skrzynia ofiarna
Martin Stewart
Liczba stron: 400, cena: 36,99 zł, Wydawnictwo YA!

Nigdy nie przychodź do skrzyni sam.
Nigdy nie otwieraj jej po zmroku.
Nigdy nie wyjmuj daru ofiarnego.
Paranormalny thriller, który pokochają fani powieści w stylu „To” Stephena Kinga i serialu „Stranger Things!”. W upalne wakacje 1982 roku Sep, Arkle, Mack, Lamb i Hadley zostają połączeni przez więzy przyjaźni... oraz mroczny sekret, który po latach powraca, aby ich nawiedzać.
Kiedy nastolatkowie znajdują w lesie starożytną kamienną skrzynię, pod wpływem sennej wizji postanawiają złożyć w niej ofiary. Każde z nich oddaje skrzyni coś wyjątkowo bliskiego swojemu sercu. Zawierają przy tym pakt: nigdy nie powrócą do skrzyni nocą, nigdy nie przyjdą do niej samotnie i nigdy nie zabiorą z niej swoich darów. Cztery lata później losy dawnych przyjaciół ponownie łączy ze sobą seria przerażających, krwawych wypadków, która może oznaczać tylko jedno – któreś z nich złamało przysięgę. Jaką cenę przyjdzie im za to zapłacić?



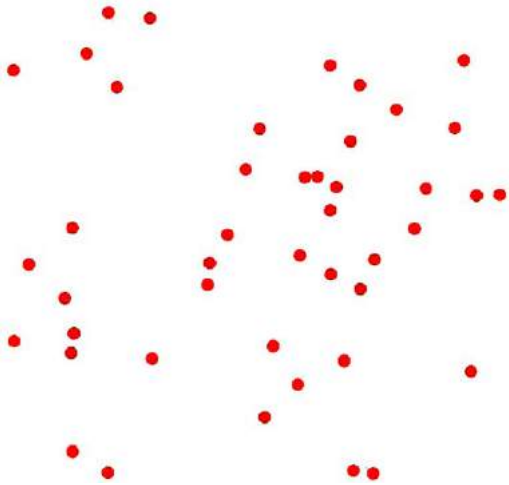
eprasa.pl 1988bc17d9

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".

Dyskretny urok liczb pierwszych

Na wszelki przypadek przypomnę. Liczby naturalne to takie jak 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10… Lista oczywiście ciągnie się bez końca. Informatycy zaliczają zero do liczb naturalnych, matematycy raczej nie. Można powiedzieć, że liczby naturalne to „prawdziwe liczby": pokazują, ile jest czegoś.

W samym słowie „liczba" mamy odniesienie do „twarzy" (a więc i do tworzenia). Twarz to „lico", obliczyć to „pokazać twarz", a więc wyjaśnić. Na poparcie tej mojej prywatnej tezy lingwistycznej mam znaczenia kilku słów w językach byłej Jugosławii (czyli państwa południowych Słowian). *Ličiti* znaczy „uzupełnić" po serbsku i słoweńsku, a *биди сличен* to po macedońsku „być podobnym". Ale i po niemiecku *Zahl* to liczba, *zählen* to „liczyć", a *erzählen* – opowiadać.



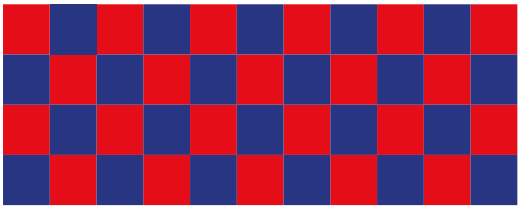
1. „A imię jego czterdzieści i cztery"

Policzyć komary

Co mają wspólnego zbiory na **rys. 1** i **2**?

Na **rys. 1** widzimy losowo wybrane 44 punkty płaszczyzny. Tworzą one zbiór. Na **rys. 2** mamy inny zbiór o tej samej liczbie elementów – czterdzieści cztery kwadraciki.

Na meczach piłkarskich większej rangi drużyny wychodzą na boisko… z dziećmi. Każdy zawodnik prowadzi za rękę chłopca albo dziewczynkę. To dla zmniejszenia napięcia, złagodzenia ataku testosteronu. Potem dzieci będą pamiętać przez lata ten występ. Ile dzieci potrzeba na półfinał mistrzostw



2. Szachownica

eprasa.pl 1988bc17d9

świata? Czytelnicy, którzy znają się na piłce nożnej, już znają odpowiedź: 44.

Ale dlaczego o tym piszę? Na tym przykładzie można zrozumieć odpowiedź, jaką moglibyśmy dać matematykom jeszcze XVIII wieku: co to jest liczba? Sama liczba, jako taka.

Obecnie w podstawach matematyki mówimy mniej więcej tak: liczba to jest to, co jest wspólnego w **zbiorach równolicznych**. Nie chcę wchodzić w te zagadnienia, zwrócę tylko uwagę, że w określeniu zbiorów równolicznych nie musimy odwoływać się do pojęcia liczby. Jeśli chcemy wiedzieć, czy w stadzie Antka jest tyle samo owiec, co w stadzie Bartka, przepuszczamy po dwie owieczki: lewą bramką owce A, prawą owce B i przy końcu widzimy już, kto miał więcej – Antek czy Bartek.

Liczby, liczby. Świat się coraz bardziej **digitalizuje**. Jest ich nieskończenie wiele. Umysł nasz buntuje się przed nieskończonością. Komputery jej nigdy nie ogarną. Ale czy łatwiej sobie wyobrazić, że wszystkich liczb jest tylko skończenie wiele? Dodajmy jedynkę do największej i co?… Możemy się uspokoić, przypominając sobie komary na Mazurach. Po każdym zawsze nadlatuje następny. Filozofowie nazywają to **nieskończonością potencjalną**: nie chodzi o nieskończony zapas, tylko o nieprzerwane stawanie się.

Metafizyka trzech typów

Takie myśli przychodzą do głowy każdemu, kto wszedł głębiej w badanie liczb pierwszych. Nie sposób odegnać metafizycznego wrażenia: jak misternie Pan Bóg stworzył naszą matematykę! Wersja dla ateistów: jak misternie skonstruowany jest ludzki umysł! Bo przecież liczby są wytworem naszego umysłu. We Wszechświecie znajdują się miliony galaktyk, ale liczby „milion" nie ma.

Liczby naturalne dzielą się na trzy typy.

Pierwszy to… **liczby pierwsze**. Nazywamy tak liczby, które nie dzielą się przez nic, przez co… dzielić się muszą przez 1 i przez samą siebie. Zauważmy od razu, że terminologia polska (a także angielska, niemiecka i francuska) nie jest najszczęśliwsza. Lepsze wydaje się określenie rosyjskie: liczby proste (*prostyje czisła*). Ale można też uważać, że „pierwsze" znaczy „pierwotne". Z nich wszystko się składa.

Liczby, które nie są pierwsze, są **złożone**. Można je rozkładać na dwa lub więcej czynników pierwszych.

Uważny Czytelnik spostrzegł, że „coś tu nie gra" – gdzie jest trzeci typ? Przecież liczba albo daje się rozłożyć na więcej niż dwa czynniki pierwsze, albo nie. No tak, ale liczby 1 nie zaliczamy ani do pierwszych, ani do złożonych. Są powody logiczne, dla których musimy tak postąpić, ale nie będę się w to zagłębiał.

Liczba 2 jest pierwsza, a wszystkie pozostałe liczby pierwsze są nieparzyste. Nietrudno zauważyć, że im bardziej posuwamy się po osi liczbowej, tym rzadziej spotykamy liczbę pierwszą. Można temu nadać formę twierdzenia: najbardziej prawdopodobna różnica między kolejnymi liczbami pierwszymi dąży do nieskończoności.

W tytule artykułu jest słowo „dyskretny". W matematyce słowo to ma konkretne znaczenie. Jest przeciwstawieniem ciągłości. Dyskretny to mniej więcej to samo co „skokowy". Przepływ wody jest ciągły, upływ czasu może być skokowy – na zawodach sportowych mierzymy go na ogół z dokładnością do sekundy (kolarstwo szosowe), setnej sekundy, albo nawet tysięcznej (saneczkarstwo).

Określenie „liczby pierwsze są położone coraz rzadziej" należy rozumieć odpowiednio, bo mogą się zdarzyć nawet dwie olbrzymie liczby różniące się tylko o 2. Nazywamy je **bliźniaczymi**. Wypiszmy kilka takich par:

$$3 \text{ i } 5,\ 5 \text{ i } 7,\ 17 \text{ i } 19,\ 29 \text{ i } 31,\ 41 \text{ i } 43,\ \ldots,\ 197 \text{ i } 199,\ \ldots,$$
$$1639494\cdot 2^{4423}-1,\ 1639494\cdot 2^{4423}+1,\ \ldots.$$

Nie wiemy, czy liczb takich jest skończenie, czy nieskończenie wiele. Dokładnie sto lat temu (1919) Norweg **Viggo Brun** (1885-1978) wykazał, że jeżeli jest ich nieskończenie wiele, to są położone… bardzo rzadko. Matematycznie ujmuje się to tak: szereg odwrotności takich liczb jest zbieżny. To zaś z kolei znaczy, że suma

$$\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{7}+\frac{1}{11}+\frac{1}{13}+\frac{1}{17}+$$
$$\frac{1}{19}+\frac{1}{29}+\frac{1}{31}+\frac{1}{41}+\frac{1}{43}+\ldots$$

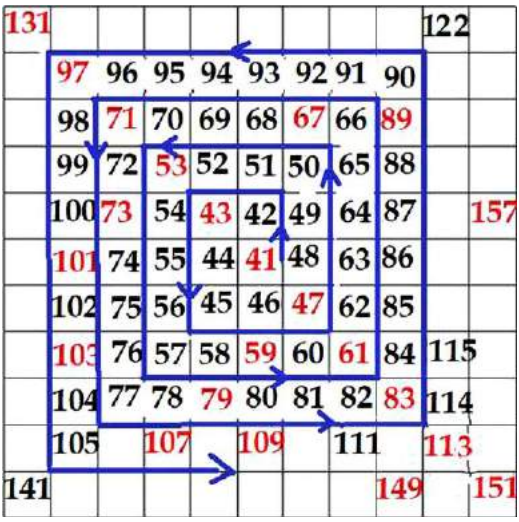
nie przekroczy nigdy pewnej stałej, znanej właśnie jako **stała Bruna**. Stałą Bruna γ znamy dziś z dokładnością do 13 cyfr znaczących:

$$\gamma=1{,}902160583104\ldots$$

A pouczającą ciekawostką jest to, że w 1996 r. matematyk o przyjemnym nazwisku **Nicely** wykazał, iż procesor Intel Pentium TM działa wadliwie, bo źle obliczał właśnie stałą Bruna. Matematyka jest wszędzie, a historia matematyki zapamięta Bruna jako autora jednego, ale głębokiego twierdzenia.

Gdy pisałem swoją pierwszą książkę (1975), największymi znanymi liczbami bliźniaczymi były te ostatnie w ciągu, który napisałem wyżej. Każda z nich ma 1338 cyfr. Dzisiaj mój domowy laptop wyliczył to w ułamku sekundy, a w sierpniu 2019 r. największymi znanymi liczbami bliźniaczymi były

eprasa.pl 1988bc17d9



3. Liczby pierwsze lubią przekątne

$$299668630348 95\cdot 2^{1290000}\pm 1,$$

mające po 388342 cyfry. Z pewnością rekord ten będzie szybko pobity.

Z postępów w badaniu liczb bliźniaczych wymienię dwa wyniki: istnieje nieskończenie wiele liczb pierwszych p takich, że $p+2$ jest albo pierwsza, albo jest iloczynem dwóch liczb pierwszych (**Chen Jingrun**, 1966). Drugi, nowszy wynik (2009): istnieje nieskończenie wiele par liczb pierwszych, różniących się co najwyżej o 6. Jest on o tyle interesujący, że został otrzymany przez tzw. **grupę Polymath** – sieć połączonych zwykłych (no, prawie zwykłych) komputerów osobistych. To jest dopiero niewiarygodne: podłączam swój komputer do sieci i mam świadomość, że jestem jednym z trybików napędzających całą machinę. Jestem małym człowieczkiem z tysiąca pchających pociąg pospieszny.

Pozostawię jako łatwe zadanie dla Czytelnika, dlaczego nie ma liczb pierwszych postaci p, $p+2$, $p+4$, $p+6$, ale ciąg p, $p+2$, $p+6$, $p+8$ jest już dopuszczalny? Najmniejszymi „czworaczkami" są 5, 7, 11, 13. Siódme dziesięciolecie dziewiętnastego wieku widziało takie liczby: 1871, 1873, 1877, 1879, a wielu Czytelników dożyje do 2081 r., którego młodsi bracia – 2083, 2087 i 2089 – też będą liczbami pierwszymi.

Nietrudno jest podać przykład dowolnie długiego ciągu kolejnych złożonych. Jeżeli chcę mieć, powiedzmy, 19 kolejnych liczb, wśród których nie ma ani jednej pierwszej, biorę 20!+2, 20!+3, 20!+4, …, aż do 20!+20. Pierwsza z nich jest podzielna przez 2, druga przez 3, trzecia przez 4, ostatnia przez 20. Zresztą, dalsze dwie też są złożone, a następna, czyli

$$20!+23=2432902008176640023,$$

posłuży mi do wytłumaczenia Czytelnikowi idei „**szyfrów publicznych**" – szyfrów, w których co prawda podaję jawnie, jak szyfrować… ale nie wynika z tego, że umiemy złamać kod! Otóż mój laptop informuje mnie, że liczba ta nie jest pierwsza (a zatem jest złożona), ale rozłożyć jej na czynniki nie potrafi. Za trudne. Właśnie to zjawisko, że rozkładanie liczb na czynniki jest trudne obliczeniowo, stanowi podstawę tworzenia takich szyfrów. Przypomina to… chowanie liścia w lesie. Rzecz jasna, bardziej sprawny komputer rozłoży tę liczbę na czynniki, ale… po to poszukujemy dużych liczb pierwszych, żeby żaden istniejący komputer nie dał sobie rady z rozłożeniem ich iloczynu na czynniki.

Stanisław Ulam (1909-1984) był wybitnym przedstawicielem lwowskiej szkoły matematycznej. Udało mu się wyjechać z Polski na stypendium amerykańskie w 1938 r. i dzięki temu przeżył wojnę. Jest pamiętany również jako „ojciec amerykańskiej bomby wodorowej"… Niektórzy bardzo mu wypominali, że przyłożył się do wynalazku, z którego cieszyć się może tylko diabeł. Ale nie o tym chcę pisać. Podobno na jakiejś konferencji Ulam w 1963 r. strasznie się nudził. Zaczął wypisywać liczby w spirali – ot tak, zaznaczając, które są liczbami pierwszymi. Na **rys. 3** mamy tę spiralę o początku 41. Ulam zauważył, że liczby pierwsze mają tendencję do układania się po przekątnych.

***

Teraz proponuję trzy ciekawostki.

1. Są liczby pierwsze złożone z samych jedynek – np. 23-cyfrowa 11111111111111111111111, a są i zbudowane z kolejnych cyfr: 23, 67, 89, 4567, 56789, 456789, 23456789, 1234567891, 1234567891234567891234567891.
2. Każdy matematyk pozna od razu, co to za liczba:

   3141592653589793238462643383279502884 1

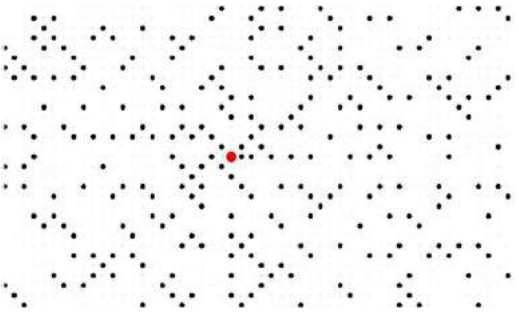
   Oczywiście – początek rozwinięcia **liczby** π do 38 cyfr znaczących. Jest to liczba pierwsza!
3. Co jest ciekawego w liczbie pierwszej 73939133?

   To, że liczby otrzymane przez kolejne „obcinanie" jej od prawej też są pierwsze: 7393913, 739391, 73939, 7393, 739, 73, 7. Nie jest bardzo trudnym zadaniem wyliczenie wszystkich liczb mających tę własność. Są to:

   53, 317, 599, 797, 2393, 3793, 3797, 7331, 23333, 23339, 31193, 31379, 37397, 73331, 373393, 593993, 719333, <u>739397</u>, <u>739399</u>, 2399333, <u>7393931</u>, <u>7393933</u>, 29399339, 29399999, 37337999, 59393339, 73939133.

   Podkreślone są liczby bliźniacze. Dlaczego w całym tym ciągu nie ma cyfry parzystej?

eprasa.pl 1988bc17d9



4. Spirala Ulama. Kropkami zaznaczone są liczby pierwsze. Tu także widać, że „lubią" one ukośne rzędy (źródło rysunku: http://bit.ly/2zrFnF1)

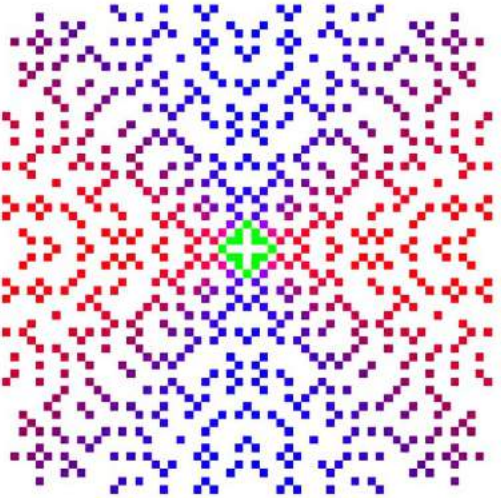
Liczby na dywanik

W 2006 r. Chińczyk **Terence Tao** otrzymał **Medal Fieldsa**, traktowany przez matematyków jako odpowiednik Nagrody Nobla – w każdym razie jeśli chodzi o prestiż, bo do nagrody dołączany jest czek na 15 tys. dolarów kanadyjskich (= cena popularnego małego samochodu, albo pensja darmozjadów z europarlamentu w Brukseli). Jednym z osiągnięć, które wyniosły go tak wysoko, był dowód (wspólna praca z **Benem Greenem**, 2004), że istnieją dowolnie długie ciągi arytmetyczne złożone z liczb pierwszych. Trudno w tym artykule przekazać doniosłość takiego osiągnięcia. Ma jednak ono trochę „polskich korzeni": rozważania na ten temat pojawiały się w pracach młodych polskich matematyków lat 50. i 60. XX wieku. Wymienię tu tylko nazwisko **Andrzeja Mąkowskiego**.

Wiek XIX przekazał nam idylliczny obraz nauki: bezinteresownej walki o poznanie. Jeden z najwybitniejszych polskich matematyków, którego inicjały zaszyfruję pod X.Y., miał zasadę: profesor może mieć tylko jednego ucznia. Spośród kilku młodych zdolnych adeptów wybrał jednego – resztę odrzucił. Andrzej Mąkowski był jednym z odrzuconych. Innym był J.B. (inicjały zmyślone). Gdy w 2005 r. J.B. otrzymał nagrodę imienia X.Y., napisał w sposób obraźliwy dla jury, że jej nie przyjmuje. Natomiast zmarły w 1999 r. Mąkowski nie wyszedł poza magisterium – ale jego zasługi dla matematyki polskiej są na pewno większe niż profesora X.Y. To wyleczyło mnie z idyllicznego obrazu nauki. Nie o tym jednak ten artykuł.

Mamy w języku potocznym zwrot „rozłożyć na czynniki pierwsze". Rozumiemy – to taki rozkład, że dalej już nie można. Gdzie jest dodawanie i mnożenie, tam możemy rozkładać wyrażenia na iloczyn. Pamiętamy ze szkoły: $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$.

Większość Czytelników zna **liczby zespolone**. To liczby postaci $a+bi$, gdzie $i^2=-1$. Działania



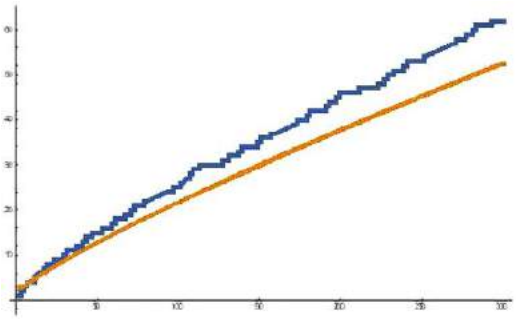
5. Liczby pierwsze Gaussa

na nich podlegają takim samym prawom, jak na zwykłych liczbach (zwanych w szkole **liczbami rzeczywistymi**). Na przykład $(1+2i)(1+i)=-1+3i$, a zatem $-1+3i$ rozkłada się na iloczyn dwóch czynników. Nie jest zatem liczbą pierwszą. Te, które są pierwsze, nazywają się **liczbami pierwszymi Gaussa**. Wystarczy spojrzeć na **rys. 5**, żeby… je polubić. Otrzymałem kiedyś w prezencie od pewnej pani z Gdańska dywanik z wyhaftowanymi (haftem krzyżykowym) liczbami pierwszymi Gaussa. Jest piękny.

Zanim jeszcze liczby pierwsze znalazły nieoczekiwane zastosowanie w kryptografii (a to obejmuje nie tylko kody dostępu do urządzeń mogących zniszczyć świat, ale i np. podpis elektroniczny), były przedmiotem badań generacji matematyków. Zadziwili się nimi już starożytni Grecy. Prosty dla dzisiejszego ucznia dowód, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele, wywoływał dreszczyk metafizycznej emocji wśród pokoleń filozofów – głównie przez użycie metody „nie wprost". Sherlock Holmes mawiał, że jeżeli wyeliminujemy to, co niemożliwe, to to, co zostaje, choćby nieprawdopodobne, jest prawdziwe. Tak sformułowana zasada logiczna nie jest oczywiście prawdziwa (Czytelniku: dlaczego?), ale nietrudno ją sformułować poprawnie. Jest to jeden z tzw. kanonów logicznych **Johna Stuarta Milla**.

Co by było, gdyby liczb pierwszych było tylko skończenie wiele? Można by je wszystkie pomnożyć; wyszła by może olbrzymia, ale przecież jakaś liczba, niech będzie N. Dodajmy do niej 1. Nowa liczba, $N+1$, nie dzieli się przez żadną z liczb

eprasa.pl 1988bc17d9



6. Przyrost liczb pierwszych

pierwszych, bo zawsze zostaje reszta 1. Skoro tak, sama jest nową liczbą pierwszą. Czyli założyliśmy, że wypisaliśmy wszystkie liczby pierwsze, a okazuje się, że nie wszystkie! Jedynym wyjściem z tej sprzeczności jest to, że nie mogliśmy wypisać wszystkich liczb pierwszych. Jest ich zatem nieskończenie wiele. Choćbyśmy odlecieli od początkowej liczby 1 na miliony lat świetlnych, zawsze przed nami będzie jeszcze… nieskończenie wiele liczb pierwszych.

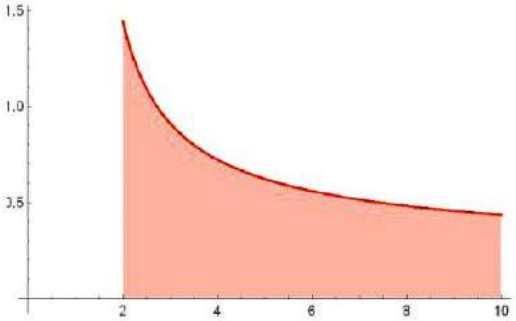
Jak pisałem, liczby pierwsze leżą coraz rzadziej, gdy posuwamy się wzdłuż osi liczbowej. Jak rzadko? Jak to zmierzyć?

Istnieje wiele wzorów przybliżonych. Najdawniejszy z nich to:

$$\pi(n) \approx \frac{n}{\ln n},$$

gdzie w mianowniku stoi logarytm naturalny liczby n, czyli logarytm o podstawie $e=2{,}7182\ldots$ Możemy porównać te dwie funkcje – widzimy, że przybliżenie jest zawsze z niedomiarem.

Czy można znaleźć lepsze przybliżenia? Można. Pomaga funkcja zwana **logarytmem całkowym**, a oznaczana przez Li. Określamy ją dla $x>2$. Dla Czytelników znających rachunek całkowy podam właśnie wzór całkowy:



7. Logarytm całkowy

$$Li(x) = \int_2^x \frac{dt}{t},$$

a kto tego rachunku nie zna, zrozumie takie określenie z **rys. 7**. Widoczna tam krzywa to odwrotność logarytmu, a wartość $Li(x)$ to pole pod tą krzywą od 2 do x. Na rysunku $x=10$. Wartość $Li(10)$ to zaznaczone pole, równe w przybliżeniu 5,12.

Bernhard Riemann (1826-1866), słynny w matematyce z nieco innego powodu niż badanie liczb pierwszych, odkrył bardzo dokładne przybliżenie funkcji $\pi(n)$. Wzór jest skomplikowany, ale bardzo ładny. Doprawdy, nawet matematyk zastanawia się „jak on na to wpadł”:

$$\pi(x) \approx Li(x) - \frac{1}{2}Li\left(\sqrt{x}\right) - \frac{1}{3}Li\left(\sqrt[3]{x}\right) - \frac{1}{4}Li\left(\sqrt[4]{x}\right) - \ldots$$

Przybliżenie to jest już bardzo dobre. Jeżeli oznaczymy funkcję po prawej stronie przez $R(x)$, to mamy np. $\pi(1000000000)=50847534$, a $R(1000000000)=50847455$; błąd bardzo, bardzo mały. Naprawdę, to zdumiewające.

Riemann poszedł dalej i odkrył **dokładny wzór** na $\pi(x)$. Wprowadził do gry pewną funkcję dwóch zmiennych i oznaczył ją grecką literą ζ (*dzeta*). Wykazał, że $\pi(x)=R(x)$ minus suma wartości $R(x^p)$ we wszystkich miejscach zerowych p funkcji *dzeta*. Uff, trudne. Ale czy to znaczy, że wiemy już wszystko? I tak, i nie. Nie umiemy znaleźć wszystkich miejsc zerowych funkcji *dzeta*. Hipotezą samego Riemanna było podejrzenie, że leżą one wszystkie na jednej prostej. Ale ani jej udowodnić, ani ją obalić – tego na razie nikt nie potrafi. Co więcej, to obecnie najpoważniejszy problem matematyczny do rozwiązania. Niektórzy wieszczą kasandrycznie, że po udowodnieniu tej hipotezy będziemy mogli stworzyć sztuczną inteligencję, po czym nastąpi koniec świata. Czytelniku – maturzysto, sprawdź, czy rozumiesz zwrot „kasandryczna przepowiednia”…

Ale dlaczego to takie ważne? Nie chodzi tylko o sprawy „metafizyczne” – zyskujemy dokładną wiedzę o liczbach pierwszych. Po prostu – kto lepiej zna liczby pierwsze, może konstruować lepsze szyfry. Trochę szkoda, że tak się stało, iż liczby pierwsze nie pozostały w trudno dostępnym „mateczniku matematyki”.

Głupi niedźwiedziu – gdybyś w mateczniku siedział,
Nigdy by się o tobie Wojski nie dowiedział!

(zapomniany poeta XIX wieku, pan Tadeusz, w poemacie „Adam Mickiewicz”) ■

eprasa.pl 1988bc17d9

Ciemne chmury nad nadgryzionym jabłkiem pociemniały jeszcze bardziej, gdy prezydent Donald Trump zapowiedział na przełomie lipca i sierpnia tego roku nowe cła na montowany w Chinach sprzęt elektroniczny, w ramach trwającej od miesięcy wojny handlowej z Państwem Środka.

iPhone i jego era

Jeśli jedenastka nie okaże się hitem, to będzie niedobrze

Cytowany 2 sierpnia przez CNN Dan Ives z firmy doradczej Wedbush Securities przewidywał, że wprowadzenie nowych ceł może obniżyć sprzedaż iPhone'ów w Stanach Zjednoczonych o 6-8 milionów sztuk. Cena sprzętu tej firmy może zresztą wzrosnąć z tego powodu na całym świecie, co groziłoby zmniejszeniem dochodów Apple'a w 2020 r. o 4%.

To tylko kolejny dzwonek alarmowy, bo opinie, że złoty wiek iPhone'a dobiega końca, powtarzane są już od prawie roku.

Wraz ze zmianami na rynku smartfonów, Apple może tracić swoją przewagę. Sygnały o spadającej sprzedaży przewijały się w mediach już jesienią 2018 r., ale wydawało się wtedy, że ma to raczej związek z malejącym światowym popytem na smartfony w ogóle, a nie z samym Apple. Oprócz zawirowań gospodarczych różne przesłanki wskazują jednak, że firma ta ma z iPhone'em problem większy niż inni ze swoimi produktami. To suma wielu informacji i opinii, od coraz wyraźniej wyrażanych nastrojów rozczarowania nowymi modelami, poprzez zapóźnienia w kwestii dostosowywania się do nadchodzącej rewolucji 5G czy doniesienia o przeróżnych wadach produktów, aż po rozstanie z firmą projektantów, którzy decydowali o niepowtarzalnym charakterze jej wyrobów.

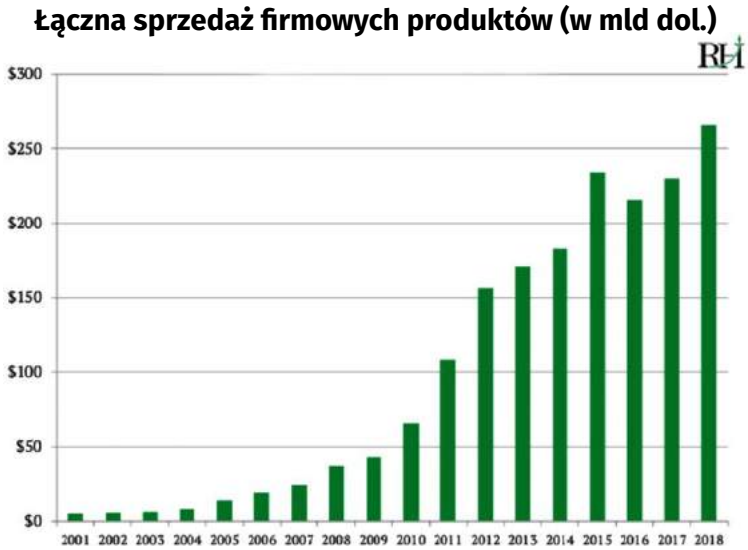
Projektant Jobsa poza firmą

Apple jest dziś inne niż w 2007 r. także z powodu owych zmian personalnych. Oprócz tej oczywistej – braku Steve'a Jobsa, zmarłego w 2011 r. – miało miejsce wiele innych roszad. Z grupy nadającej ton dawnej firmie, którą widzimy na zdjęciu sprzed lat (**1**), w Apple pozostał tylko Phil Schiller (ostatni z lewej) i Eddy Cue (ostatni z prawej).

1. Steve Jobs i liderzy Apple w 2007 r.

Wielką zmianą było i zapewne będzie pożegnanie z sir Jonathanem „Jonym" Ive, głównym projektantem Apple'a przez ostatnie dwie dekady. Pracował tam od 1992 r., gdy firma zaproponowała mu zatrudnienie w dziale projektowym. W 1996 r. Ive był już jego szefem, jednak nie czuł z tego powodu satysfakcji, dopóki Jobs w 1997 r. nie wrócił do Apple'a.

Obaj szybko doszli do porozumienia i spędzali wiele czasu na rozmowach oraz uzgodnieniach. Efektem były projekty **komputerów iMac**, **iPoda**, **iPhone'a**, **iPada**, a nawet ogromny nowy kampus, **Apple Park**. Według relacji osób zatrudnionych w firmie, nie byli to tylko współpracownicy, a nawet przyjaciele, lecz bratnie dusze. Po śmierci Jobsa Ive kontynuował działania w Apple, ale jego entuzjazm znacznie się zmniejszył. Pomimo uzyskania nowego stanowiska w 2015 r. – dyrektora ds. wzornictwa – Ive był w coraz większym stopniu w firmie nieobecny i podobno, jak relacjonował Bloomberg, pojawiał się w jej siedzibie zaledwie dwa razy w tygodniu.



2. Jak kształtowały się dochody firmy Apple w latach 2001-2018

Sygnał alarmowy

Nie jest tajemnicą, że głównym sprzętowym motorem napędowym sprzedaży i rozwoju Apple'a był właśnie iPhone, który premierę miał w 2007 r. W 2009 r., po uruchomieniu App Store, przeobraził się z pięknego gadżetu w prawdziwie użyteczne urządzenie mobilne i wywindował dochody oraz popularność firmy do poziomu, którego wszyscy zazdrościli. Z roku na rok sprzedaż iPhone'a rosła o dziesiątki milionów sztuk, ustanawiając kolejne monumentalne rekordy.

Przez ostatnich kilka lat, gdy globalne zainteresowanie kupowaniem nowych smartfonów opadło, iPhone zdawał się być odporny na to zjawisko. Do połowy 2018 r. nowe modele cieszyły się wystarczająco dużym zainteresowaniem, choć nie był to już entuzjazm lat 2007-2012. Podsumowując, od czasu debiutu iPhone'a w 2007 r. do końca 2018 r. wartość sprzedaży firmy wzrosła dziesięciokrotnie. Wartość akcji podniosła się o ponad 700%.

Gdy pod koniec ubiegłego roku firma ogłosiła, że nie będzie już podawać odrębnych wyników sprzedaży dla iPhone'ów, iPadów i komputerów Mac, wielu odebrało to jako sygnał, że powstał jakiś problem. Sprzedaż tabletów i laptopów Apple'a zmniejszała się od lat. Podając dane łącznie, ewentualne spadki zawsze można zwalić na inne produkty, które

3. Udział iPhone'ów w sprzedaży produktów firmy Apple

eprasa.pl 1988bc17d9

od dawna znajdują mniej nabywców, ukrywając problemy z flagowym produktem – iPhone'em. Tak przynajmniej uważali co bardziej podejrzliwi.

Coraz bardziej luksusowy – coraz mniej dochodowy

Na początku roku firma poinformowała, że jej przychody kwartalne będą niższe o kilka miliardów z powodu spadku poziomu sprzedaży aparatów telefonicznych. Wśród przyczyn wskazano przede wszystkim zwalniającą gospodarkę Chin i wojnę handlową z USA, co doprowadziło do gorszych od oczekiwań wyników w regionie obejmującym Chiny, Tajwan i Hongkong. Dodano, że przychody w pierwszym kwartale 2019 r. mają spaść o 5% w porównaniu z wynikami uzyskanymi rok wcześniej. Ale to nie wszystko. W nadzwyczajnym liście do inwestorów, dyrektor generalny Tim Cook poinformował akcjonariuszy, że „marka iPhone przestawiła się na niższy bieg z powodu zmian na rynku smartfonów i zachowań konsumentów".

Pośród minorowych nastrojów, jakie zapanowały, co bardziej przytomni zwracali uwagę, że to nie zmienia faktu, iż Apple jest wciąż jedną z najbardziej dochodowych firm na świecie, a ostatni kwartał 2018 r. był drugim co do wielkości przychodów w 43-letniej historii jej istnienia. Apple jest więc nadal supermaszyną do generowania przychodów, które nie przestają rosnąć (**2**). Jednak najsilniejszy dotąd wehikuł wzrostu, marka iPhone, już nie jest tego wzrostu czynnikiem. Większe dochody firmy pochodzą teraz głównie z usług takich jak **iCloud** oraz **Apple Music**, operujących w ekosystemie Apple, a nie ze sprzedaży sprzętu.

iPhone X za 999 dolarów, który miał premierę w 2017 r., sprzedawał się marnie. W 2018 r. Apple usunęła więc X-a z oferty, nie chcąc oddawać go w ręce konsumentów po obniżonych cenach. Zaproponowała dwa nowe duże telefony – **iPhone XS Max** za 1099 i **iPhone XR za** 749 dolarów. Podnoszenie cen produktów wpływa wprawdzie korzystnie na poziom przychodów, ale jeśli chodzi o liczbę sprzedawanych aparatów nie przekłada się na równie dobre wyniki.

Jednak wg wielu opinii, ruchy Apple'a wskazują, że firma bada, do jakiego poziomu może podnieść ceny, co maksymalizuje przychody przy tej samej lub nawet niższej sprzedaży. W strategii podkreśla się **luksusowość iPhone'a**, jego **długoterminową wartość**. Może więc w obliczu nieuchronnego, czyli spadku sprzedaży smartfonów, Apple przyjmuje całkiem inteligentną i racjonalną koncepcję? Przesuwa swój produkt w kierunku dobra jeszcze bardziej ekskluzywnego, o jakości wyższej niż reszta, co musi kosztować, a tym samym zachowuje przychody na maksymalnym możliwym poziomie.

Teoretycznie ten plan brzmi nieźle. Fakty jednak są dla IPhone'a coraz bardziej brutalne. Sprzedaż aparatów tej marki przyniosła w trzecim kwartale 2019 r. nieco poniżej 26 mld dolarów. To **spadek o 12%** w porównaniu z tym samym kwartałem ubiegłego roku. Ponadto jeśli Apple zanotowało w tym okresie 53,8 mld dolarów całkowitej sprzedaży, to znaczy, że iPhone stanowił mniej niż 50% kwartalnych przychodów Apple. Takiej sytuacji nie było od lat (**3**).

W tej sytuacji dobrze byłoby ze strony Jabłuszka zaproponować w ramach premier celebrowanych podczas rytualnego wrześniowego „eventu Apple" coś, co zrobi prawdziwe wrażenie na rynku – inaczej niż to miało miejsce w ciągu ostatnich dwóch lat. Sami się przekonamy, czy znany z głównie z przecieków **iPhone 11** (**4**) spełni te oczekiwania. ■

Mirosław Usidus

4. Jeden z przecieków, ukazujący jak może wyglądać iPhone 11

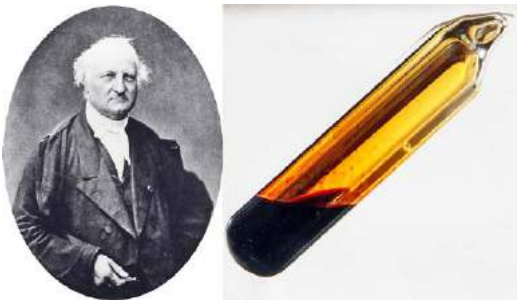
Te, które tworzą sole, część 4 Brom

Kolejny pierwiastek z rodziny fluorowców to brom. Zajmuje w niej miejsce pomiędzy chlorem a jodem (razem z nimi tworząc podrodzinę chlorowców), natomiast jego własności są średnią cech sąsiadów z góry i dołu grupy. Byłby jednak w błędzie ten, kto sądziłby, że to pierwiastek nieciekawy.

Przykładowo, brom to jedyna ciecz wśród niemetali, a i jego barwa pozostaje unikatowa w świecie pierwiastków. Najważniejsze jednak, że w domu można z nim wykonać interesujące doświadczenia.

– Coś tu brzydko pachnie! – ...

...zawołał francuski chemik **Joseph Gay-Lussac**, gdy latem 1826 r. na polecenie Akademii Francuskiej sprawdzał doniesienie o odkryciu nowego pierwiastka. Jego autorem był szerzej nieznany **Antoine Balard**. Ten 23-letni aptekarz rok wcześniej badał możliwości otrzymywania jodu z ługów warzelniczych pozostających po wykrystalizowaniu soli kamiennej z wody morskiej (tą metodą otrzymuje się sól w rejonach o ciepłym klimacie, np. na francuskim wybrzeżu Morza Śródziemnego). Przez roztwór przepuszczał chlor, który wypierał jod z jego soli. Otrzymał ten pierwiastek, ale zauważył coś jeszcze – warstewkę żółtawej cieczy o silnej woni. Wydzielił ją, a następnie osuszył. Pozostałość okazała się ciemnobrunatną cieczą, nieprzypominającą żadnej znanej substancji. Wyniki prób wykonanych przez Balarda sugerowały, że jest to nowy pierwiastek. Wysłał więc stosowne doniesienie do Akademii Francuskiej i czekał na jej werdykt. Po potwierdzeniu odkrycia Balarda, dla pierwiastka zaproponowano nazwę **brom**, pochodzącą od greckiego *bromos*, czyli fetor, bo rzeczywiście zapach bromu nie należy do przyjemnych (**1**).



1. Odkrywca bromu, Antoine Jérôme Balard (1802--1876), i ciekły brom w ampułce (fot. pierwiastka z serwisu http://images-of-elements.com).

Uwaga! Przykra woń to nie jedyna wada bromu. Pierwiastek ten jest równie szkodliwy, jak wyżej położone fluorowce, a po kapnięciu na skórę pozostawia trudno gojące się rany. Dlatego pod żadnym pozorem nie otrzymuj bromu w czystej postaci i unikaj wdychania zapachu jego roztworu.

Pierwiastek z morskiej wody

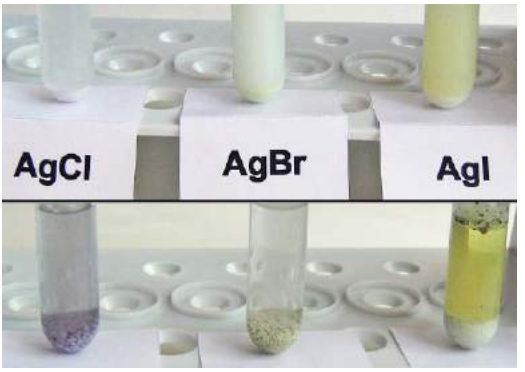
Woda morska zawiera prawie cały brom obecny na kuli ziemskiej. Działanie na nią chloru powoduje wydzielenie bromu ulatniającego się wraz z powietrzem, którym przedmuchuje się wodę. W odbieralniku brom skrapla się, a następnie jest oczyszczany przez destylację. Ze względu na konkurencję tańszego chloru i mniejszą reaktywność, brom jest używany tylko wtedy, gdy to niezbędne. Wiele z zastosowań odeszło już do historii, np. bromku srebra w fotografii, dodatków do benzyn ołowiowych czy halonowych środków gaśniczych. Brom jest składnikiem baterii cynkowo-bromowych, a jego związki wykorzystuje się jako leki, barwniki, dodatki zmniejszające palność tworzyw sztucznych i środki ochrony roślin.

Pod względem chemicznym brom nie odbiega od innych chlorowców: tworzy mocny kwas bromowodorowy HBr, sole z anionem Br^- oraz kilka kwasów tlenowych i pochodzące od nich sole.

Analityka bromu

Reakcje charakterystyczne dla anionu bromkowego są podobne do prób wykonanych dla chlorków. Po dodaniu roztworu azotanu(V) srebra $AgNO_3$ wytrąci się trudno rozpuszczalny osad AgBr,

eprasa.pl 1988bc17d9



2. Porównanie barw halogenków srebra – na dole widoczny ich rozkład po wystawieniu na działanie światła.

ciemniejący na świetle z powodu rozkładu fotochemicznego. Osad ma barwę żółtawą (w przeciwieństwie do białego AgCl i żółtego AgI) oraz słabo rozpuszcza się po dodaniu roztworu amoniaku NH_{3aq} (co odróżnia go od dobrze rozpuszczalnego w tych warunkach AgCl) (**2**).

Najprościej wykryć bromki przez ich utlenienie i stwierdzenie obecności wolnego bromu. Do próby potrzebne będą: bromek potasu KBr, nadmanganian potasu $KMnO_4$, roztwór kwasu siarkowego(VI) H_2SO_4 oraz rozpuszczalnik organiczny (np. rozcieńczalnik do farb). Do probówki wlej niewielkie ilości roztworów KBr oraz $KMnO_4$, a następnie kilka kropli kwasu. Zawartość natychmiast zmienia barwę na żółtawą (początkowo była fioletowa od dodanego nadmanganianu):

3. Brom wyekstrahowany z warstwy wodnej (dolna) zabarwia na czerwonobrunatno warstwę rozpuszczalnika organicznego (górna).

$$2KMnO_4+10KBr+8H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 +6K_2SO_4+5Br_2+8H_2O$$

Dodaj porcję rozpuszczalnika i wstrząśnij probówką tak, aby zmieszać zawartość. Po rozwarstwieniu zobaczysz, że warstwa organiczna zabarwiła się na brunatnoczerwono. Brom lepiej rozpuszcza się w cieczach niepolarnych i przeszedł z wody do rozpuszczalnika. Obserwowane zjawisko to **ekstrakcja** (**3**).

Woda bromowa własnego wyrobu

Woda bromowa to wodny roztwór, przemysłowo otrzymywany przez rozpuszczenie bromu w wodzie (ok. 3,6 g bromu w 100 g wody). Jest to odczynnik stosowany jako łagodny utleniacz oraz do wykrywania nienasyconego charakteru związków organicznych. Jednak wolny brom to niebezpieczna substancja, a ponadto woda bromowa nie jest trwała (brom paruje z roztworu i reaguje z wodą). Dlatego najlepiej otrzymać ją nieco okrężną drogą i od razu zużyć do doświadczeń.

Pierwszą metodę już poznałeś podczas wykrywania bromków: utlenianie prowadzące do powstania wolnego bromu. Tym razem do roztworu bromku potasu KBr znajdującego się w kolbie dodaj kilka kropli H_2SO_4 i porcję wody utlenionej (3% roztwór H_2O_2 stosowany jako środek dezynfekcyjny). Mieszanina po chwili przybiera żółtawe zabarwienie:

$$2KBr+H_2O+H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4+Br_2+2H_2O$$

Tak otrzymana woda bromowa jest zanieczyszczona, ale przeszkadza tylko H_2O_2. Należy go zatem usunąć przy pomocy dwutlenku manganu MnO_2, który rozłoży nadmiar nadtlenku wodoru. Związek najłatwiej otrzymasz z jednorazowych ogniw (z oznaczeniem typu R03, R06), gdzie znajduje się w postaci ciemnej masy wypełniającej cynkowy kubeczek. Wrzuć szczyptę masy do kolby, a po reakcji zlej ciecz znad osadu i masz gotowy odczynnik.

Inną metodą jest elektroliza wodnego roztworu KBr. Aby otrzymać w miarę czysty roztwór bromu, musisz zbudować elektrolizer przeponowy, czyli po prostu przedzielić zlewkę dopasowanym kawałkiem tektury (w ten sposób ograniczysz mieszanie się produktów reakcji na elektrodach). Jako elektroda dodatnia posłuży grafitowa pałeczka wyjęta z ogniwa jednorazowego oznaczonego jak wyżej, a w roli

4. Domowej roboty elektrolizer przeponowy po lewej i ten sam elektrolizer podczas produkcji wody bromowej (po prawej). Odczynnik powstaje wokół elektrody dodatniej; na elektrodzie ujemnej widoczne są pęcherzyki wodoru.

eprasa.pl 1988bc17d9

ujemnej użyj zwykłego gwoździa. Źródłem prądu jest płaska bateria o napięciu 4,5 V. Do zlewki wlej roztwór KBr, włóż elektrody z przymocowanymi przewodami i podłącz baterię do kabelków. W pobliżu elektrody dodatniej roztwór zabarwi się na żółtawy kolor (to twoja woda bromowa), natomiast na ujemnej wydzielają się pęcherzyki wodoru (**4**). Nad zlewką wyczuwalny jest ostry zapach bromu. Roztwór pobieraj przy pomocy strzykawki lub pipety.

Wodę bromową możesz przechować przez krótki czas w szczelnie zamkniętym naczyniu, bez dostępu światła i w chłodnym miejscu – najlepiej jednak wypróbuj ją od razu. Jeśli wykonałeś papierki jodoskrobiowe wg przepisu z drugiego odcinka cyklu, na papierek nanieś kroplę wody bromowej. Natychmiast pojawi się ciemna plama sygnalizującą utworzenie wolnego jodu:

$$2KI+Br_2 \rightarrow I_2+2KBr$$

Tak jak brom otrzymuje się z wody morskiej przez wypieranie go z bromków przez silniejszy utleniacz (chlor), tak też brom wypiera słabszy od niego jod z jodków (oczywiście chlor również wyprze jod).

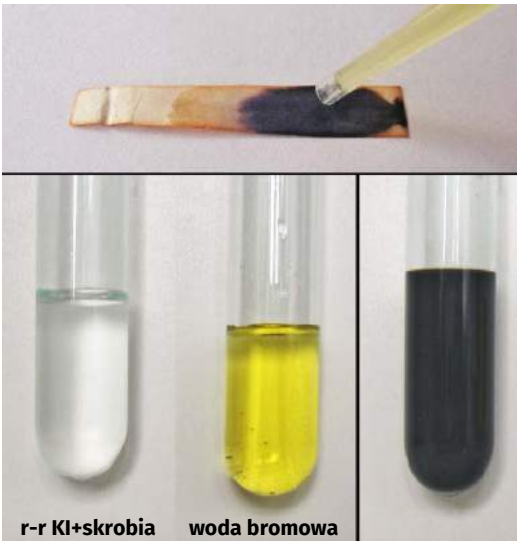
Jeżeli nie dysponujesz papierkiem jodoskrobiowym, do probówki wlej roztwór jodku potasu i dodaj kilka kropli wody bromowej. Roztwór ciemnieje, a gdy dodasz wskaźnik skrobiowy (zawiesina mąki ziemniaczanej w wodzie), staje się granatowy – wynik wskazuje na pojawienie się wolnego jodu (**5**).

Dwa kuchenne eksperymenty

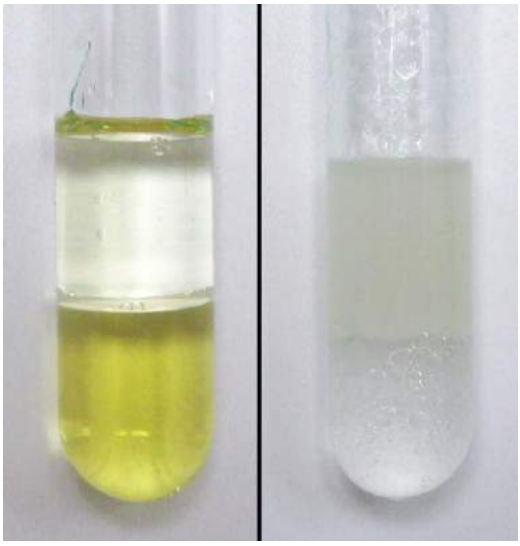
Spośród wielu doświadczeń z wodą bromową proponuję dwa, do których potrzebne będą odczynniki znajdujące się w kuchni.

W pierwszym z nich sięgnij po butelkę oleju rzepakowego, słonecznikowego lub oliwy z oliwek. Do probówki z wodą bromową wlej niewielką ilość oleju roślinnego i wstrząśnij zawartością w celu dobrego zmieszania reagentów. Gdy nietrwała emulsja ulegnie rozwarstwieniu, olej znajdzie się na górze (ma mniejszą gęstość niż woda), natomiast woda bromowa na dole. Jednak warstwa wodna utraciła żółtawą barwę. To efekt „zabrania" bromu z roztworu wodnego i zużycia go do reakcji ze składnikami oleju (**6**). Olej roślinny zawiera dość dużo nienasyconych kwasów tłuszczowych (połączonych z gliceryną w tłuszcze). Do wiązań podwójnych w cząsteczkach tych kwasów przyłączają się atomy bromu, tworząc odpowiednie bromopochodne. Odbarwienie wody bromowej to znak, że w badanej próbce znajdują się nienasycone związki organiczne, czyli mające wiązania podwójne lub potrójne pomiędzy atomami węgla (**7**).

Do drugiego kuchennego eksperymentu przygotuj spożywczą sodę oczyszczoną, czyli wodorowęglan sodu $NaHCO_3$, oraz dwa cukry – glukozę i fruktozę. Sodę i glukozę nabędziesz w sklepie spożywczym, a fruktozy szukaj na stoisku z produktami dla diabetyków lub w sklepie ze zdrową żywnością. Glukoza

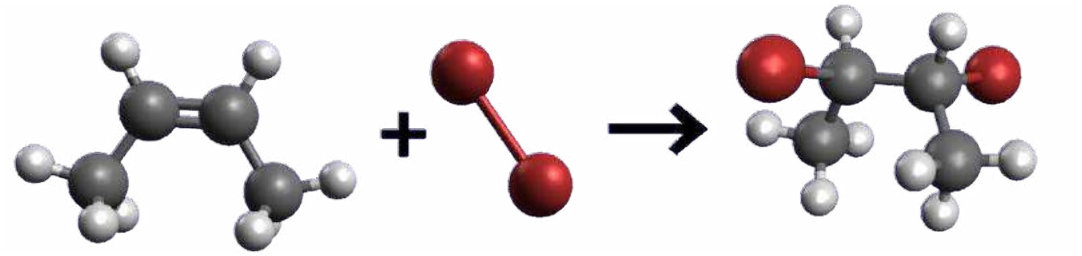


5. Wykrywanie bromu. Na górze – przy pomocy papierka jodoskrobiowego, na dole – przy pomocy roztworu jodku potasu ze wskaźnikiem skrobiowym (po lewej odczynniki do reakcji, po prawej – wynik zmieszania roztworów).



6. Reakcja wody bromowej z olejem roślinnym. Przed reakcją (z lewej) widoczna górna warstwa oleju i zabarwiona bromem dolna warstwa wodna. Po reakcji (z prawej) warstwa wodna utraciła zabarwienie.

eprasa.pl 1988bc17d9



7. Reakcja przyłączania (addycji) bromu do wiązania podwójnego.

Halogeny na niby

Istnieje grupa związków chemicznych, które przypominają właściwościami analogiczne połączenia fluorowców. Tworzą kwasy o wzorze ogólnym HX oraz sole z jednoujemnymi anionami X^-, a przy tym kwasy te nie powstają z tlenków. Trujący kwas cyjanowodorowy HCN oraz bezpieczny tiocyjanianowy HSCN to przykłady takich **pseudohalogenów**. Niektóre z nich tworzą nawet dwuatomowe cząsteczki, np. dwucyjan $(CN)_2$.

i fruktoza tworzą sacharozę, czyli zwykły cukier. Dodatkowo są do siebie bardzo podobne pod względem właściwości i mają taki sam wzór sumaryczny, a jakby tego było mało – łatwo przechodzą jedna w drugą. Co prawda są między nimi różnice: fruktoza jest słodsza od glukozy, a w roztworze skręca płaszczyznę światła spolaryzowanego w innym kierunku. Do identyfikacji wykorzystasz jednak odmienność w budowie chemicznej: glukoza jest aldehydem, a fruktoza – ketonem.

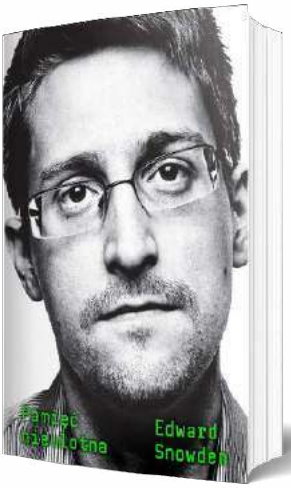
Pamiętasz może, że cukry redukujące identyfikuje się przy pomocy prób Trommera i Tollensa. Pojawienie się ceglastego osadu Cu_2O (w pierwszej próbie) lub lustra srebrowego (w drugiej) świadczy o obecności związków o charakterze redukującym, np. aldehydów. Jednak te próby nie zapewniają odróżnienia aldehydu glukozy od ketonu fruktozy, ponieważ w środowisku reakcji fruktoza szybko zmieni strukturę, przekształcając się w glukozę. Potrzebny jest subtelniejszy odczynnik.

Tu do gry wchodzi woda bromowa. Sporządź roztwory: glukozy z dodatkiem $NaHCO_3$ oraz fruktozy również z dodatkiem sody oczyszczonej. Do jednej probówki zawierającej wodę bromową wlej przygotowany roztwór glukozy, a do drugiej, również z wodą bromową – roztwór fruktozy. Różnica jest wyraźnie widoczna: woda bromowa odbarwiła się pod wpływem roztworu glukozy, natomiast fruktoza nie spowodowała żadnej zmiany. Rozróżnienie obu cukrów jest możliwe tylko w środowisku słabo zasadowym (które zapewnia wodorowęglan sodu) oraz przy działaniu łagodnego utleniacza, czyli wody bromowej. Użycie mocno zasadowego roztworu (niezbędnego do wykonania prób Trommera i Tollensa) powoduje szybkie przejście jednego cukru w drugi i odbarwienie wody bromowej także przez fruktozę. Jeśli chcesz się o tym przekonać, powtórz próbę, używając wodorotlenku sodu zamiast sody oczyszczonej. ■

Krzysztof Orliński

Pamięć nieulotna
Edward Snowden
Liczba stron: 450, cena: 44,99 zł, Wydawnictwo Insignis

Książka, na którą czekało wielu. Prawda o Edwardzie Snowdenie i kulisach jego dramatycznej decyzji. Prawda o masowej inwigilacji i o tym, że z internetowych konsumentów staliśmy się internetowym towarem. Snowden, CIA, NSA. Od zafascynowanego technologią chłopca po amerykańskiego cyberszpiega. Od idyllicznego dzieciństwa po skomplikowaną dorosłość, która wstrząsnęła światem. To trzeba przeczytać.
„Pamięć nieulotna" to książka napisana z pasją, żarliwością i bezlitosną szczerością; niezwykle ważna, bo opisująca nasze miejsce w świecie ery cyfrowej, niosącej wspaniałe możliwości i przerażające zagrożenia.



eprasa.pl 1988bc17d9

W dniach 2-10 sierpnia, w stolicy Słowacji, Bratysławie, odbyły się szachowe mistrzostwa Europy juniorek i juniorów, z licznym udziałem ekipy z Polski. Złote medale dla naszego kraju wywalczyły Patrycja Waszczuk, w kategorii do lat 16, oraz Alicja Śliwicka, do lat 18.

Patrycja Waszczuk i Alicja Śliwicka mistrzyniami Europy

KOCHAM SZACHY

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

W rozgrywkach w dwunastu grupach uczestniczyło 1306 zawodników z 48 europejskich federacji (**1, 2**). Polskę reprezentowało 76 zawodników. Najliczniejsza była ekipa Rosji (128 szachistów).

W grupie do lat 16 Patrycja Waszczuk (**3**) (Gambit Międzyrzec Podlaski), rozstawiona z 6 numerem startowym, zdobyła 7,5 punktów z dziewięciu partii (bez porażki) i zajęła samodzielnie pierwsze miejsce (Ru=2276, ELO=+58 pkt.). Patrycja w marcu tego roku wywalczyła w Szklarskiej Porębie tytuł mistrzyni Polski juniorów w swojej kategorii wiekowej i uzyskała prawo startu w mistrzostwach Europy oraz mistrzostwach świata.

W grupie do lat 18 **Alicja Śliwicka** (**4**) (UKS OPP Toruń), rozstawiona z 8 numerem startowym, zdobyła 8 punktów z dziewięciu partii i też zajęła samodzielnie pierwsze miejsce (Ru=2509, ELO=+48 pkt.). Alicja wygrała aż osiem partii i zarobiła w rankingu 48 punktów ELO.

Alicja (ur. 1 września 2001 r. w Świeciu) odnosiła już wcześniej sukcesy na arenie krajowej i międzynarodowej. Jest wielokrotną mistrzynią Polski

1. Bratysława (źródło: http://bit.ly/2LqxXYu)

2. Uczestnicy mistrzostw Europy juniorów i juniorek, Bratysława 2019 (fot.: organizatorzy)

w kategoriach młodzieżowych. W 2011 r. zdobyła w Albenie (Bułgaria) tytuł mistrzyni Europy juniorek do lat 10 , z wynikiem 8½ pkt w dziewięciu partiach! Po remisie w pierwszej partii do końca zawodów odnotowała wtedy same zwycięstwa (**5**). W 2015 r. w greckiej miejscowości Porto Carras została wicemistrzynią świata juniorek do lat 14 (**6**).

Alicja odnosiła także sukcesy w szachach szybkich i błyskawicznych. W 2010 r. zajęła pierwsze miejsce w kategorii juniorek do lat 10 podczas rozegranych w Warszawie mistrzostw Europy w szachach błyskawicznych. W 2011 r., również w stolicy, powtórzyła to osiągnięcie – dodatkowo w mistrzostwach w szachach szybkich zwyciężając w klasyfikacjach juniorek do lat 12 i 10. W 2018 r. w Porto Carras zdobyła tytuł wicemistrzyni świata do lat 18 w szachach szybkich.

A oto dwie partie ostatniej rundy, które zadecydowały o zwycięstwie młodych Polek.

Patrycja Waszczuk – Viktoriya Loskutova, European Youth Girls Chess Championships 2019, runda 9

1.f4 d5 2.Sf3 Sf6 3.g3 g6 4.Gg2 Gg7 5.O-O O-O 6.d3 c6 7.c3 Sbd7 8.Sbd2 Hb6+ 9.d4 Sg4 10.Sb3 a5 11.a4 f6 12.h3 Sh6 13.g4 e5 14.f:e5 f:e5 15.Sg5 W:f1+ 16.G:f1 Sf8 17.e4 Se6 18.S:e6 G:e6 19.Sc5 We8 20.Ge3 Sf7 21.Hd2 e:d4 22.c:d4 Hc7 23.e5 Gc8 24.Gg2 Sd8 25.Wc1 Hb6 26.Hd3 Se6 27.S:e6 G:e6 28.b3 Wc8 29.Wf1 Wf8 30.W:f8+ G:f8 31.Kf1 Hc7 32.Gf3 Ge7 33.Kg2 Hd8 34.Hc3 Gb4 35.Hd3 Ge7 36.Hc3 (**diagram 7**) ½-½.

Patrycja fantastycznie rozpoczęła turniej, od wyniku 4/4, obejmując prowadzenie, którego nie oddała do końca imprezy. Remis w ostatniej rundzie

3. Patrycja Waszczuk na najwyższym podium (fot.: organizatorzy)

4. Alicja Śliwicka (fot.: YouTube)

epra - zpl 1988bc17d9

Tabela 1. 10 najlepszych szachistek mistrzostw Europy juniorek do lat 16

Miejsce	Tytuł	Nazwisko	FED	Ranking	Punkty	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	K	ranking +/–
1		Waszczuk Patrycja	POL	2139	7,5	0,0	49,0	53,0	4	6	40	58,4
2	WFM	Getman Tatyana	RUS	2204	7,0	0,0	48,5	52,0	5	5	40	4,0
3		Hryzlova Sofiia	UKR	1928	7,0	0,0	45,5	48,5	4	7	40	121,6
4	FM	Krasteva Beloslava	ECX	2297	7,0	0,0	43,5	47,0	4	5	20	-11,4
5	WCM	Malicka Maria	POL	2062	6,5	0,0	48,5	53,5	5	4	40	40,4
6	WFM	Loskutova Viktoriya	RUS	2071	6,5	0,0	47,5	51,0	5	5	40	42,0
7		Dyląg Emilia	POL	2006	6,5	0,0	44,0	47,5	4	5	40	48,4
8	WFM	Bulatova Kamaliya	RUS	2245	6,5	0,0	43,0	47,0	4	6	40	-64,4
9	WFM	Lehaci Miruna-Daria	ROU	2120	6,0	0,0	51,5	55,0	5	4	40	4,0
10	WFM	Laurincova Kristyna	CZE	1981	6,0	0,0	46,0	49,5	5	5	40	25,2

Tabela 2. 10 najlepszych szachistek mistrzostw Europy juniorek do lat 18

Miejsce	Tytuł	Nazwisko	FED	Ranking	Punkty	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	K	ranking +/-
1	WIM	Śliwicka Alicja	POL	2259	8,0	0,0	47,0	51,0	4	8	20	48,4
2	WGM	Badelka Olga	BLR	2402	7,5	0,0	49,5	53,0	4	6	10	4,7
3	WIM	Muetsch Annmarie	GER	2233	6,5	0,0	47,5	52,5	4	5	20	8,6
4	FM	Goltseva Ekaterina	RUS	2316	6,5	0,0	47,5	51,5	5	5	20	0,8
5	WFM	Radeva Viktoria	ECX	2218	6,5	0,0	42,5	46,5	5	6	40	-4,0
6	WFM	Sargsyan Anna M.	ARM	2229	6,5	0,0	39,5	42,5	4	6	20	13,2
7	WFM	Afonasieva Anna	RUS	2327	6,0	0,0	46,5	50,5	4	6	20	-14,6
8	WFM	Grigorieva Yulia	RUS	2106	6,0	0,0	46,5	49,5	4	5	40	78,4
9	FM	Schneider Jana	GER	2239	6,0	0,0	45,0	49,0	4	4	20	-0,4
10	FM	Antova Gabriela	ECX	2270	6,0	0,0	45,0	47,5	4	5	20	-6,2

ECX – juniorki grające pod flagą European Chess Union. Zawodniczki z Bułgarii, na skutek zawieszenia ich federacji w prawach członka Europejskiej Unii Szachowej (16 września 2016 r.), występują pod flagą ECU.

5. Alicja Śliwicka była mistrzynią Europy juniorek do lat 10, Albena 2011

zapewnił jej zwycięstwo w grupie do lat 16, z 0,5 pkt przewagi nad srebrną medalistką.

Alicja Śliwicka – Yulia Grigorieva, European Youth Girls Chess Championships 2019, runda 9

1.e4 c6 2.d4 d5 3.Sc3 d:e4 4.S:e4 Gf5 5.Sg3 Gg6 6.h4 h6 7.Sf3 Sd7 8.h5 Gh7 9.Gd3 G:d3 10.H:d3 e6 11.Gd2 Sgf6 12.O-O-O Ge7 13.Kb1 O-O 14.Se4 S:e4 15.H:e4 Sf6 16.He2 Hd5 17.Whg1 Hb5 18.H:b5 c:b5 19.g4 Se4 20.Ge3 Wfd8 21.Se5 Wac8 22.f4 Sf6 23.Wg2 Sd5 24.Gc1 Gd6 25.Wdg1 Se7 26.f5 G:e5 (lepsze byłoby 26…f6 z równą pozycją) **27.d:e5 Kh7 28.Wf2 Sd5 29.g5 h:g5 30.G:g5 f6 31.Gc1** (**diagram 8**) **31…f:e5** (należało grać 31…e:f5) **32.f:e6 Wf8 33.Wfg2 Wc7 34.h6 g:h6?** (**diagram 9** – błąd decydujący o wygranej białych, czarne są już w trudnej sytuacji, ale

Copyright 1988bc17d9

6. W 2015 r. w Porto Carras Alicja została wicemistrzynią świata do lat 14, za Hinduską R. Vaishali (fot.: Archiwum Polska Press)

łatwiej byłoby im się bronić po 34…g6 lub 34…We8) **35.G:h6!** (czarny król jest pod ostrzałem wież i gońca białych) **35…Wf6? 36.Gf8 Kh8 37.e7 W:e7 38.G:e7 Wf7 39.Gd6 Sf6 40 G:e5** (**diagram 10**) 1-0. Świetnie rozegrana przez naszą mistrzynię Europy końcowa część partii.

Walka do samego końca turnieju była bardzo wyrównana. Przed ostatnią rundą spore szanse na tytuł miała główna faworytka zawodów, Olga Badelka z Białorusi, ale w pięciogodzinnej partii tylko zremisowała z Ekateriną Goltsevą, co Polka postanowiła wykorzystać. Wygrana partia z Yulią Grigorievą sprawiła, że Alicja wyprzedziła rywalkę i zdobyła złoto. Prawdopodobnie będzie jedną z reprezentantek Polski na mistrzostwach świata juniorów i juniorek, które rozegrane zostaną w październiku tego roku w Mumbai (Bombaju), w Indiach.

7. Patrycja Waszczuk – Viktoriya Loskutova, pozycja końcowa

8. Alicja Śliwicka – Yulia Grigorieva, pozycja po 31.Gc1

9. Śliwicka – Grigorieva, pozycja po 34...g:h6

10. Śliwicka – Grigorieva, pozycja końcowa

Zadania do samodzielnego rozwiązania

11. Zadanie 1
J. Haring, CSTV 1969

12. Zadanie 2
S. Loyd, N. York Chess Ass. 1892

Rozwiązanie zadań z MT 9/2019

Zadanie 1
J. Scheel, „Časopis českých šachistů" 1919
Mat w dwóch posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Wh5! z groźbą 2.Hb6#
Jeżeli 1...K:a7, to 2.Wa5#
Jeżeli 1...W:a7, to 2.Hb5#
Jeżeli 1...Wb7, to 2.Ha3#

Zadanie 2
J. Kopens, „De Amstelbode" 1916
Mat w trzech posunięciach.
Rozwiązanie: 1.Sc2! Kg5 2.Ge3+
Jeżeli 2...Kf5, to 3.Sd4#
Jeżeli 2...Kh5, to 3.Wh6#

eprasa.pl 1988bc17d9

Abecadło szachowe

Pułapki w obronie sycylijskiej – cz. 3

Poniżej przedstawiam cztery następne pułapki w **obronie sycylijskiej**. Dziękuję jednocześnie mojemu przyjacielowi z Niemiec, Janowi Jünglingowi, instruktorowi szachowemu i animatorowi życia szachowego w Bawarii, za okazywaną pomoc w wyborze prezentowanych pułapek debiutowych i zadań do samodzielnego rozwiązania.

I. Pułapka w wariancie Paulsena

1.e4 c5 2.Sf3 Sc6 3.d4 c:d4 4.S:d4 e6 5.Gf4 Sge7? (**diagram 13**). Zamiarem czarnych jest przegonienie z tempem aktywnego gońca białych Sg8-e7-g6. Czarne powinny być jednak ostrożne i najpierw zagrać 5…a6, aby nie dopuścić skoczka z pola d4 na b5. Po ruchu **6.Sb5!**, z groźbą mata 7.Sd6#, białe uzyskują wygraną pozycję: **6…Sg6 7.Sc7+ Ke7 8.Hd6+ Kf6 9.Sd5#** (**diagram 14**).

13. Pułapka w wariancie Paulsena, pozycja po 5...Sge7

14. Pułapka w wariancie Paulsena, pozycja końcowa

15. Obrona sycylijska, pozycja po 3...b6

16. Obrona sycylijska, pozycja po 5.Hd5

17. Wariant Sozina

18. Pułapka Magnusa Smitha w wariancie Sozina, pozycja po 8.e5

19. Pułapka w wariancie smoczym, pozycja po 6...Gg7

20. Pułapka w wariancie smoczym, pozycja po 9...Kf8

eprasa.pl 1988bc17d9

II. Pułapka po 3...b6

1.e4 c5 2.Sf3 d6 3.d4 b6? (**diagram 15** – czarne powinny były albo zbić pionka na d4, albo zagrać skoczkiem na pole f6) **4.d:c5 b:c5? 5.Hd5** ze zdobyciem figury (**diagram 16**).

III. Pułapka Magnusa Smitha

1.e4 c5 2.Sf3 d6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 Sc6 6.Gc4 (**diagram 17**) **6…g6?** (słabe posunięcie, po którym białe uzyskują przewagę) **7.S:c6 b:c6 8.e5** (**diagram 18**) **8…d:e5??** (czarne wpadły w pułapkę – należało odejść skoczkiem 8…Sg4 lub 8…Sd7) **9.G:f7+ K:f7 10.H:d8** i białe zostają z hetmanem za gońca.

IV. Pułapka w wariancie smoczym

1.e4 c5 2.Sf3 d6 3.d4 c:d4 4.S:d4 Sf6 5.Sc3 g6 6.f4 Gg7? (**diagram 19** – stosunkowo często spotykane u amatorów, ale słabe posunięcie) **7.e5! d:e5 8.f:e5 Sg4 9.Gb5+** (grozi po 9…Gd7 10.H:g4) **9…Kf8?** (**diagram 20**) **10.Se6+ G:e6 11.H:d8#** ■

REKLAMA

AVT 3128 DEVASTATOR, czyli bombowy zegarek

Estetyczny, praktyczny, efektowny, niezwykle pomysłowy zegar bomba, który zawsze wywołuje efekt WOW wśród rodziny i znajomych. Ponadto DEVASTATOR to pierwszy naprawdę uniwersalny projekt DIY.
Jest odbierany równie entuzjastycznie przez osoby zupełnie niezwiązane z techniką, jak i przez doświadczonych elektroników.

Kod handlowy: AVT3128

sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
Dział Handlowy tel.: 222 578 450 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 1988bc17d9

Zarządzanie wymaga posiadania szerokiej wiedzy na temat tego, kim i czym się zarządza, a zwłaszcza konkretnej branży, w której się pracuje. Ważne są też umiejętności miękkie, takie jak zdolność do pracy pod presją czasu, do podejmowania szybkich decyzji, pracy w grupie i organizowania pracy zespołowi. W przypadku produkcji mamy przeważnie do czynienia ze specjalistyczną wiedzą, która wymaga sprawności w poruszaniu się po tematyce technicznej. Oczywiście ciężko być fachowcem w wielu dziedzinach, ale działając w obrębie zarządzania i inżynierii produkcji jest to jednak konieczne, by osiągnąć sukces. Zapraszamy na wydział stworzony dla orłów. Zapraszamy na ZIP.

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Patrzeć szeroko, z otwartą głową

Nauka w ramach zarządzania i inżynierii produkcji odbywa się zarówno w trybie dziennym, jak i zaocznym. Zainteresowani mogą wybierać spośród studiów inżynierskich, magisterskich oraz podyplomowych. Przy wyborze uczelni można przebierać pomiędzy politechnikami, akademiami, uniwersytetami i niepublicznymi szkołami wyższymi. Biorąc pod uwagę fakt, że ZIP jest niemalże wszechobecne, a więc da się je studiować w prawie każdym większym mieście w Polsce, należy uznać, że nikt nie powinien mieć większych problemów ze znalezieniem uczelni dla siebie.

Zarządzanie czasem

Okres, który poświęcimy studiowaniu (przynajmniej w teorii), to 3,5 roku na „inżynierce" i 1,5 roku na „magisterce". Dla osób wyjątkowo zainteresowanych tematyką zarządzania i inżynierii w produkcji, dostępne są studia doktoranckie, które nie powinny trwać dłużej niż 4 lata.

Teraz może trochę praktyki. Dostanie się na studnia nie powinno przysporzyć większych kłopotów. Zainteresowanie kierunkiem i liczba miejsc na uczelniach powoduje, że dla większości osób znajdzie się indeks. Pamiętajmy jednak, że dla większości, to nie znaczy, że dla każdego, dlatego też zalecamy przyłożenie się do matury i napisanie jej na takim poziomie, by nie musieć polegać na szczęściu i słabszej formie kontrkandydatów.

Mając za sobą wybór uczelni i pomyślnie zaliczoną rekrutację, można zabrać się za naukę. I tu UWAGA! Są to stosunkowo łatwe studia. Stosunkowo, czyli gdy porównamy je z najtrudniejszymi kierunkami na politechnikach, ale nauki nie warto sobie odpuszczać. Nic z tych rzeczy! Niejedna studentka i niejeden student, czując względny luz i brak większych ciśnień, oddali się życiu studenckiemu, które kwitnie tu bujnie jak ogrody na wydziale architektury krajobrazu. Podążając taką drogą, zmierzamy jednak do wielu poprawek, warunków, a nawet przedwczesnego zakończenia kariery na ZIP. Dlatego też wraz ze studentami i absolwentami tego kierunku sugerujemy od pierwszych tygodni przykładać się do nauki i nie zostawiać niczego na później.

Zmierzyć trzeba się będzie z całą grupą przedmiotów. **Królowa nauk** występuje tu w tercecie ze **statystyką** i **badaniami operacyjnymi** (120 godzin), są też lubiące przysporzyć problemów **fizyka** lub **chemia** (zależy od wydziału), w ilości 60 godzin, oraz przedmioty, dzięki którym możemy ZIP nazwać kierunkiem interdyscyplinarnym, a więc: **mikro i makroekonomia** (75 godzin), **prawo gospodarcze** (30 godzin), **marketing** (30 godzin), **ekologia i zarządzanie środowiskowe** (45 godzin). Ponadto dostajemy do opanowania treści kierunkowe, wśród których znajdują się przedmioty techniczne i ekonomiczne. Poza fizyką i chemią szczególną uwagę należy zwrócić na matematykę, **naukę o materiałach** i **metrologię**, przyprawiające niejedną osobę o pojedyncze siwe włosy – choć zapewne znaleźliby się i tacy, którzy próbując opanować materiał z tych dziedzin, rwali sobie włosy z głowy garściami.

Zarządzanie decyzyjne

Studiowanie to okres, który nie daje człowiekowi zbyt dużo wolności i swobody. Po tym jak podejmie

eprasa.pl 1988bc17d9

się decyzję o wyborze szkoły, przez dłuższy czas nie będzie mowy o żadnych zasadniczych samodzielnych krokach (no może poza wyborem miejsca na auli). Studia to czas, w którym należy wykonywać polecenia doktorów i profesorów. Jest jednak wyjątek. Na niektórych uczelniach student dostaje możliwość dokonania **wyboru specjalności**. I tak np. na Politechnice Warszawskiej studenci otrzymują w ofercie: Zarządzanie produkcją, Systemy CAD/CAM i Informatyczne systemy zarządzania. Dla porównania Politechnika Śląska proponuje: Zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem w inżynierii produkcji oraz Zarządzanie systemami produkcyjnymi.

Dokonanie dobrego wyboru jest istotne ze względu na to, że umiejętności i wiedza, których będzie się nabywać, powinny determinować późniejsze poczynania dotyczące zatrudnienia, a więc decyzje rzutujące często na resztę życia zawodowego.

Zbliżając się do końca edukacji, studenci raz jeszcze dostają możliwość podjęcia samodzielnej decyzji, wybierając promotora, a czasami nawet temat pracy dyplomowej (czasami, bo zdarza się, że promotorzy są w tej kwestii nieugięci). Po wyborze tematu przychodzi czas na napisanie pracy, a później obronę, która już powinna być tylko formalnością.

Zarządzanie zasobem

Gdy zakończymy studia, przychodzi czas na podjęcie pracy w zawodzie. Przy obecnej koniunkturze raczej nie ma większych problemów ze znalezieniem zatrudnienia, zwłaszcza jeśli jest się w stanie pochwalić zdobytym doświadczeniem. Dla studenta dziennego to ostatnie wydaje się dość łatwe, gdyż firmy chętnie przyjmują dziś praktykantów i stażystów, zwłaszcza w okresie letnim, często nawet oferując im wynagrodzenie. Wykazane w CV doświadczenie otwiera wiele drzwi i znacznie zwiększa szansę na pracę. Dodatkowym atutem jest dobra **znajomość języków obcych**. W tym wypadku język angielski na poziomie B2 to absolutne minimum. W zależności od regionu Polski przydatny może okazać się także drugi język, np. niemiecki, rosyjski czy francuski. Absolwenci tego kierunku zwracają także uwagę na to, by stale rozwijać swoje umiejętności w poruszaniu się po **systemach informatycznych** wykorzystywanych w branży. Warto więc nieustannie się doszkalać i dokształcać, tak by być atrakcyjnym na rynku pracy również w sytuacji, gdy „rynek pracownika" się skończy.

Wszystkie te wysiłki z pewnością się opłacą. Zaraz po studiach można swobodnie oczekiwać na miesięczny zarobek w wysokości ok. 3 tys. zł. Wraz z rozwojem umiejętności i zwiększaniem stażu pensja

nie powinna być niższa niż 4 tys. zł. Wynagrodzenia kierowników kształtują się na poziomie 6 tys. zł, a dyrektorów 9 tys. zł. O ile droga od szeregowego pracownika do dyrektora jest odległa, o tyle skupiając się na prawidłowym zarządzaniu swoim czasem, można go doskonale wykorzystać i pokierować swoim rozwojem tak, by osiągnąć maksimum oczekiwań.

Zarządzanie planami

Zarządzanie i inżynieria produkcji to kolejny kierunek na liście wartych brania pod uwagę. Niewątpliwie atrakcyjny jest jego wspomniany interdyscyplinarny charakter, który otwiera przed absolwentem różne możliwości zatrudnienia. W obecnej sytuacji gospodarczo-ekonomicznej wydaje się ono niemalże pewne, a zarobki plasują się na odpowiednio wysokim poziomie. Co za tym idzie, studia na tym kierunku mogą być świetną inwestycją. Należy jednak pamiętać, że mówimy o obszarze nauki wymagającym od studenta umiejętności poruszania się po przeróżnej tematyce, a posiadanie samej wiedzy z pewnością nie wystarczy. Chcąc skutecznie zarządzać, trzeba posiadać szereg umiejętności miękkich, dzięki którym łatwiej o podejmowanie trafnych decyzji. Dlatego też wybierając ZIP, należy mieć pewność, że ma się umiejętności niezbędne do zarządzania i głowę „otwartą" na wiedzę. ■

Michał Pacholski

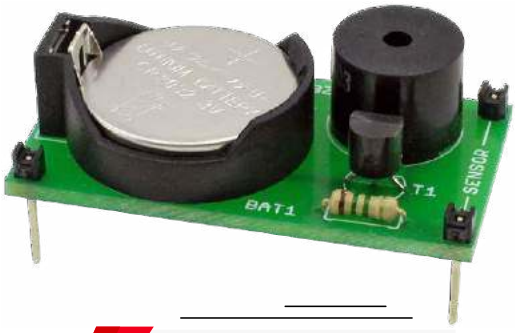
eprasa.pl 1988bc17d9

SZKOŁA

Poziom tekstu: łatwy

W naszej rubryce „Elektronika dla Ciebie" co miesiąc zachęcamy Cię, drogi Czytelniku, do wykonywania prostych projektów – zabawek, gadżetów itp. Każdy to potrafi. Opis jest zawsze zrozumiały dla nieelektroników, a montaż niemal intuicyjny. A jeśli złapiesz bakcyla pasji elektronicznej, na co liczymy, to podstawy elektroniki przyswoisz sobie z łatwością przy pomocy naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki" (dostępnego pod adresem: http://bit.ly/2ThcNxU).

Alarm zalaniowy



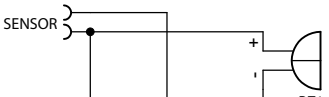
AVT1433
http://sklep.avt.pl

Niespodziewany wyciek wody, w porę niezauważony, może uczynić wiele szkód. Szczególnie często zdarza się to w sąsiedztwie łazienki oraz pralki, a powodem bywa np. nieszczelność przewodów doprowadzających wodę. W takiej sytuacji najważniejsze jest jak najwcześniejsze wykrycie wycieku.

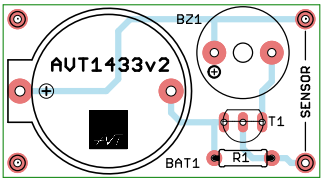
Czujnik alarmu reaguje na pojawienie się wody pomiędzy dwoma elektrodami, przez co nawet niewielka jej ilość spowoduje aktywację sygnału ostrzegawczego. Schemat elektryczny alarmu przedstawiono na **rysunku 1**. Działanie urządzenia polega na wykryciu zmniejszenia się rezystancji pomiędzy elektrodami SENSOR, w wyniku pojawienia się pomiędzy nimi wody.

W trybie spoczynkowym na bazie tranzystora T1 jest wymuszany stan niski – w efekcie tranzystor ten nie przewodzi prądu między emiterem a kolektorem. Pojawienie się wody pomiędzy elektrodami powoduje wysterowanie bazy napięciem dodatnim i zadziałanie brzęczyka. Brzęczyk ma wewnętrzny generator, dlatego do wygenerowania sygnału dźwiękowego wystarczy podłączyć go do źródła napięcia. Cały układ zasila miniaturowa bateria typu CR2032. W stanie spoczynku pobierany prąd jest praktycznie pomijalny (poniżej 1 μA), natomiast w czasie sygnalizacji wynosi ok. 10 mA.

Układ został zmontowany na płytce, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Na samym końcu należy wlutować elektrody. Wykonane są one ze szpilek goldpin. Szpilki takie, montowane w rogach płytki, będą pełniły funkcję nóżek utrzymujących cały układ nad podłogą, na wysokości ok. 1 cm. ■



Rysunek 1. Schemat elektryczny układu



Rysunek 2. Schemat montażowy układu

AVT1433
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT1433 B, w cenie 12 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt1433.html

Film prezentujący działanie alarmu do obejrzenia na stronie: http://bit.ly/2NbaNaU

eprasa.pl 1988bc17d9

PRENUMERATA

Prenumerata wersji drukowanej

Prenumerata roczna kosztuje 130,90 zł – czyli płacisz za 11 wydań (11×11,90 zł), a dostajesz 12, tj. 1 wydanie otrzymujesz gratis!

Cena prenumeraty dwuletniej wynosi 214,20 zł – oznacza to, że płacisz jedynie za 18 wydań (18×11,90 zł), a dostajesz 24 numery, tj. 6 wydań otrzymujesz za darmo!

Prenumerata specjalna

Udzielamy rabatu 30% szkołom, a także uczniom szkół, które prenumerują MT, oraz studentom. Warunkiem przyznania upustu jest przesłanie nam mailowo (prenumerata@avt.pl) skanu legitymacji szkolnej lub studenckiej.

Roczna prenumerata z rabatem 30% kosztuje 99,90 zł.

Prenumerata wersji elektronicznej

Prenumerata roczna wersji elektronicznej (PDF) kosztuje 61,20 zł (rabat 15%), prenumerata dwuletnia – 100,80 zł (rabat 30%). Prenumeratorzy wersji drukowanej za równoległe do niej e-wydania płacą jedynie 20% ceny: opłata za e-prenumeratę równoległą wynosi 14,40 zł/rok i 28,80 zł/2 lata.

Przywileje Prenumeratorów

- od 30 do 50% zniżki na stronie www.UlubionyKiosk.pl – wystarczy powołać się na numer swojej prenumeraty podczas składania zamówienia na czasopisma
- jeśli zamawiasz prenumeratę na www.avt.pl po raz pierwszy lub przedłużasz ją po zalogowaniu do swojego Panelu Prenumeratora, otrzymasz kody rabatowe na bezpłatne pobranie e-wydań z oferty www.UlubionyKiosk.pl

Prenumeratę zamówisz:

• na stronie www.avt.pl/prenumerata • mailowo – prenumerata@avt.pl • lub przelewem na konto:
AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa
ING Bank Śląski **18 1050 1012 1000 0024 3173 1013**

Administratorem Twoich danych osobowych jest AVT-Korporacja sp. z o.o., ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa, prenumerata@avt.pl.

Przetwarzamy Twoje dane, aby móc wysłać Ci nasze czasopisma w formie drukowanej lub elektronicznej oraz inne towary (np. prezenty), a także w innych prawnie usprawiedliwionych celach, w tym marketingu bezpośredniego naszych produktów i usług (tzw. uzasadniony interes administratora). Podanie danych jest dobrowolne, ale niezbędne do zrealizowania zamówienia na prenumeratę.

Twoje dane osobowe przekazujemy Poczcie Polskiej, która dostarcza do Ciebie przesyłki. Bez Twojej zgody nie przekażemy i nie będziemy dokonywać obrotu (nie użyczymy, nie sprzedamy) Twoich danych osobowych innym osobom lub instytucjom. Twoje dane osobowe możemy przekazać jedynie podmiotom uprawnionym do ich uzyskania na podstawie obowiązującego prawa (np. sądy lub organy ścigania) – ale tylko na ich żądanie w oparciu o stosowną podstawę prawną. Będziemy przetwarzać Twoje dane osobowe przez 5 lat od zakończenia roku obrachunkowego, w którym wystąpiła ostatnia płatność. Dane osobowe do celów marketingowych będziemy przetwarzać do czasu wycofania przez Ciebie zgody na przetwarzanie lub do czasu usunięcia danych.

Informujemy, że masz prawo do żądania od administratora dostępu do Twoich danych, ich sprostowania, usunięcia, ograniczenia ich przetwarzania, wniesienia sprzeciwu wobec przetwarzania Twoich danych lub ich przenoszenia. W każdej chwili możesz odwołać zgodę na przetwarzanie Twoich danych osobowych oraz możesz zażądać, by Twoje wszystkie dane zostały przez nas usunięte.

eprasa.pl 1988bc17d9

Poduszkowiec MT1019

Dziś „Na warsztacie" model urządzenia, które – jak słusznie zapisał już w 1966 r. w tytule swojej doskonałej książki inż. Andrzej Moldenhawer (twórca pierwszego osobowego poduszkowca w Polsce) – „nie jeździ, nie pływa, nie lata", a mimo to fascynuje, nie tylko młodych techników, od ponad sześćdziesięciu lat!

Przyznam otwarcie, że mam spory sentyment do modeli tych inżynierskich „latających dywanów" – być może dlatego, że od latającego (i sterowanego!), bez żadnego silnika na pokładzie „Podsuszkowca", opublikowanego na łamach „Młodego Technika" w styczniu 2007 r. zaczęła się moja współpraca z najbardziej znanym miesięcznikiem popularno-technicznym dla polskiej młodzieży. Tamten projekt został też doceniony główną nagrodą w międzynarodowym konkursie Betacup Coffee Cup Challenge, organizowanym przez stronę miłośników DIY Instructables (maj 2010 r., San Francisco, USA – **http://bit.ly/2MOok94**). Wciąż jest też to jeden z najlepszych (bo niezawodnych) modeli dla początkujących, jakie powstają podczas stacjonarnych i plenerowych warsztatów w prowadzonych przeze mnie pracowniach modelarskich wrocławskiego Młodzieżowego Domu Kultury we Wrocławiu (**1**).

Od modeli do maszyn w skali 1:1

Poduszkowce należą do jednych z młodszych środków transportu. Pierwszy z nich został zaprezentowany publicznie 11 czerwca 1959 r. za sprawą angielskiego inżyniera i wynalazcy – Christophera Cockerella (**2**). **Hovercraft SR–N1** (Saunders-Roe – Nautical One) miał ok. 9 m średnicy i ważył 3,5 tony, ale przelotem przez Kanał La Manche udowodnił, że poduszkowce są rzeczywiście nowym i wartościowym środkiem transportu.

Dwa lata później poduszkowcowe promy stały się popularnym i szybkim sposobem komunikacji pomiędzy Anglią a Francją – aż do wybudowania tunelu pod kanałem w 1994 r. Zapanowała moda na niezwykłe pojazdy – wróżono im świetlaną przyszłość i miejsce niemal w każdym garażu! Na publiczne drogi jednak nie trafiły – uniemożliwiła to m.in. ich duża bezwładność (bardzo przypominająca jazdę na bardzo śliskim lodzie) oraz wyższe niż w przypadku samochodów koszty na jednostkę przebytej trasy. Poduszkowce okazały się jednak świetnym rozwiązaniem w zastosowaniach specjalnych: wojsku, ratownictwie – oraz rekreacji. Do dziś mają wielu swoich fanów, użytkowników – i wciąż powstają ich nowe projekty oraz wersje rozwojowe na całym świecie.

eprasa.pl 1988bc17d9

Polskie „poduchy”

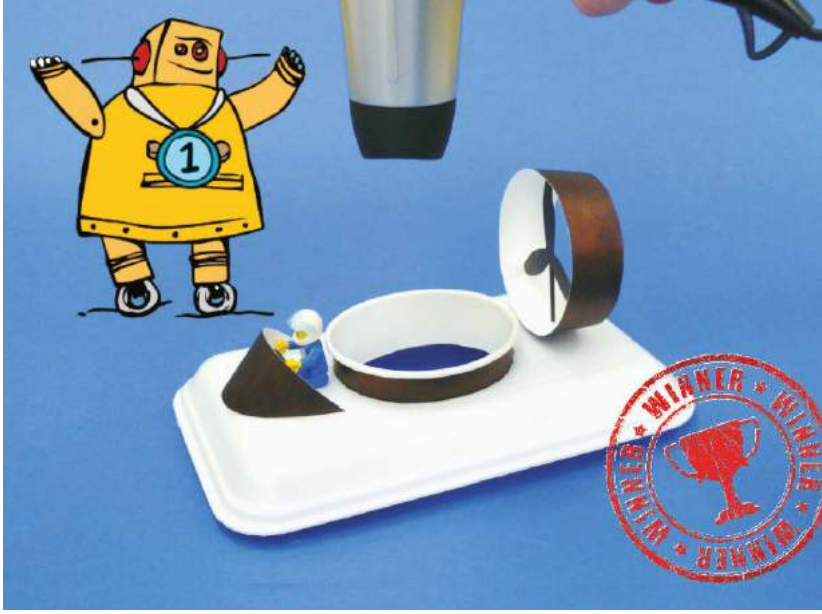
W Polsce największe z użytkowanych poduszkowców (dwie piętnastoosobowe maszyny **Griffon 2000 TD Mk III**, angielskiej marki Griffon Hoverwork) od marca 2006 r. należą do Morskich Oddziałów Straży Granicznej (**3**). W Jelczu Laskowicach, nieopodal Wrocławia, ma swoje biuro polska firma Hovertech (**http://www.hovertech.com.pl/**), słynąca z produkcji (w Miłoszycach) pięcioosobowych poduszkowców **HT-P400 Anaconda** – używanych przez straż pożarną, policję i wojsko oraz indywidualnych użytkowników w Polsce i Europie (**4**).

Mniejsi bracia

Ze względu na swój nietypowy sposób poruszania się poduszkowce fascynują również modelarzy, zarówno tych najmłodszych, jak i bardzo zaawansowanych (**5-9**). Modele to również doskonały sposób na weryfikację własnych koncepcji i szczegółowych rozwiązań technicznych. To od nich właśnie zaczął wynalazca poduszkowców, a zwieńczeniem tych prób było nie tylko zoptymalizowanie działania poduszki powietrznej i dynamiczny rozwój floty niezwykłych pojazdów, ale również tytuł szlachecki, przyznany mu w 1969 r. przez królową Elżbietę I – w uznaniu zasług dla rozwoju nauk technicznych!

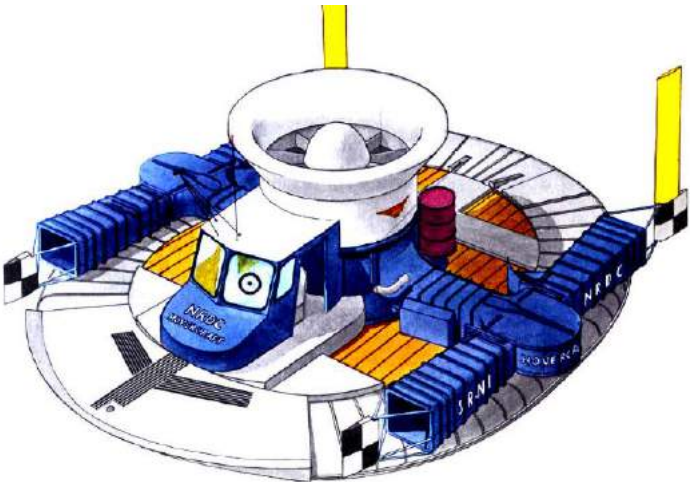
Przegląd sprawdzonych modeli

Powiadają, że dziś coraz więcej jest użytkowników modeli niż modelarzy (którzy potrafią nie tylko sterować swoimi dziełami, ale rozumieją również zasady ich działania, projektowania i budowy). Zachęcam więc do rozpoczęcia prac nad własnymi „latającymi poduszkami” od prostych modeli wykonanych osobiście, zamiast tylko kupionych – może właśnie od „podsuszkowca”



1. Opublikowany na łamach naszego miesięcznika dwanaście lat temu „Podsuszkowiec” okazał się wyjątkowo udaną modelarsko-dydaktyczną konstrukcją. Przede wszystkim wybacza wiele błędów wykonawczych, ale też jak żaden inny podobny projekt pozwala m.in. na obrót modelu wokół swojej osi pionowej! To również zwycięzca ogólnoświatowego konkursu, rozstrzygniętego w San Francisco (USA) w 2010 r.

2. Historycznie pierwszy prawdziwy poduszkowiec przypominał skrzyżowanie ogromnego talerza z wielkim kubkiem do kawy i kilkoma kanałami wentylacyjnymi – ale latał! Przetestowane na prostych modelach rozwiązania docelowo przyniosły jego konstruktorowi Christopherowi Cockerellowi nie tylko miano ojca poduszkowców, ale i tytuł szlachecki.



eprasa.pl 1988bc17d9

3. Największymi z wykorzystywanych w Polsce poduszkowców są bliźniacze trzynastometrowe Griffony 2000 TD Mk III, używane przez Morski Oddział Straży Granicznej. Na zdjęciu model wykonany we wrocławskim Zespole Pracowni Modelarskich MDK przez Stanisława Tomaszewskiego (kadłub) i Piotra Karwize (nadbudówka oraz wyposażenie makietowe), we współpracy z autorem – niewykluczone, że w niedalekiej przyszłości i ten model zagości w „Na warsztacie"...

– i stopniowe zwiększanie stopnia skomplikowania (oraz kosztów) kolejnych projektów. Mając nieco większe doświadczenie modelarskie, można wprawdzie rozpocząć od wersji radiosterowanych, ale sporo frajdy da już zbudowanie działającego modelu z własnym napędem – takim właśnie się tym razem zajmiemy.

Tematyczne publikacje autora w dziale „Na warsztacie":

- **„MT" 2007/01:** Podsuszkowiec (latający i sterowany – z napędem zewnętrznym, np. suszarką)
- **„MT" 2012/04:** Poduszkowiec II (latający, niesterowalny, z nadbudówką i napędem elektrycznym 9 V)

Zwykle celowym początkowym działaniem przedprojektowym jest zapoznanie się z już sprawdzonymi rozwiązaniami – tak zrobiłem również z najnowszym bohaterem „Na warsztacie".

Proste, niesterowalne modele poduszkowców napędzane są różnymi silnikami – najczęściej jednak bywają nimi motorki typu Mabuchi F130 (dwustronnie spłaszczony) lub R140 (o przekroju okrągłym). Drugi ma nieco większą moc, najczęściej zasilany jest czterema ogniwami R6/AA (przez niefachowców zwanych „bateriami paluszkowymi") lub kostkową bateryjką 9 V (typu 6F22).

Znacznie popularniejszy jest pierwszy rodzaj silniczka – spotkamy go w większości tanich zabawek i drobnego sprzętu AGD (choćby w golarkach do swetrów czy spieniaczach do mleka). Zapobiegliwy majsterkowicz zwykle ma gdzieś taki motorek z odzysku. Dodatkową korzyścią jest to, że do jego zasilania często używane są jedynie dwa ogniwa AA, albo nawet AAA, co nie tylko zmniejszy masę startową modelu (nie wagę!), ale najprawdopodobniej ułatwi też wyważenie modelu do lotu – szczególnie, jeśli rozdzielimy ogniwa (i ich koszyczki). Do naszych celów raczej nie będą natomiast nadawały się komputerowe wentylatory, mają bowiem zbyt małą moc i zbyt duży ciężar, a do tego zwykle zasilane są napięciem 12 V.

4. Wciąż chyba zbyt mało rodaków słyszało o tym, że w Miłoszycach pod Wrocławiem polska firma Hovertech, pana Józefa Adamowicza, produkuje doskonałe, czteroosobowe poduszkowce HT-P400 Anaconda – wielkości samochodu osobowego.

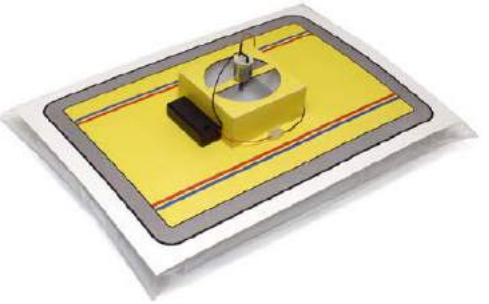
eprasa.pl 1988bc17d9

5. Modele latające na poduszce powietrznej, w formie zestawów do samodzielnego montażu, pozostają bardzo popularne w krajach anglosaskich – w naszym kraju nieco mniej. Są to wprawdzie sprawdzone konstrukcje, jednak ich największą wadą w naszych warunkach jest zwykle cena... Ten zestaw zawiera dwa zespoły napędowe z silnikami F130, zasilane pakietem 4×AA. Producent do niedawna sprzedawał również kilka rodzajów podobnych modeli w różnych konfiguracjach, a nawet same zestawy napędów. Aktualnie trudno już znaleźć je na rynku.

Bazą (pokładami) popularnych modeli poduszkowców są zazwyczaj: trzymilimetrowe pianki PS (depron, styrodur, rzadziej bardziej kruchy styropian), tektura (zwykle falista – trójwarstwowa) lub arkusze polipropylenu komorowego o grubości 3 mm (z niego robione są np. teczki na rysunki). Często stosowane są tacki, jakie pozyskać można po pierogach,

6. Na ten zestaw można trafić w ofercie różnych sprzedawców. Cechami wspólnymi są: polipropylenowy pokład, foliowy fartuch i zintegrowana z koszem baterii (4×AA) wieżyczka dla silnika R140; tunele napędu bywają kartonowe lub plastikowe.

7. Niezwykle ciekawy jest też zestaw w większości kartonowy (łącznie z wirnikiem!), zasilany dwoma ogniwami AA (w osobnych koszykach) i napędzany silnikiem F130.



8. Podobny pod względem materiałów i zestawu napędowego model – ale z wirnikiem o osi pionowej. Pewną niedogodnością tego typu modeli jest fakt, że trudno uzyskać tu pożądany ruch postępowy...

warzywach itp., ale nie po mięsie (te absolutnie się nie nadają).

Co do pozostałych akcesoriów – mały wyłącznik, koszyczki dla zasilania można zrobić, odzyskać z uszkodzonych zabawek lub kupić w każdym dobrym sklepie elektronicznym (w tym również w naszym sklepie AVT – także internetowo). Nieco większym kłopotem może

9. ...co dotyczy również opisanego w „MT" 4/2012 poduszkowca z półmakietową nadbudówką.

eprasa.pl 1988bc17d9

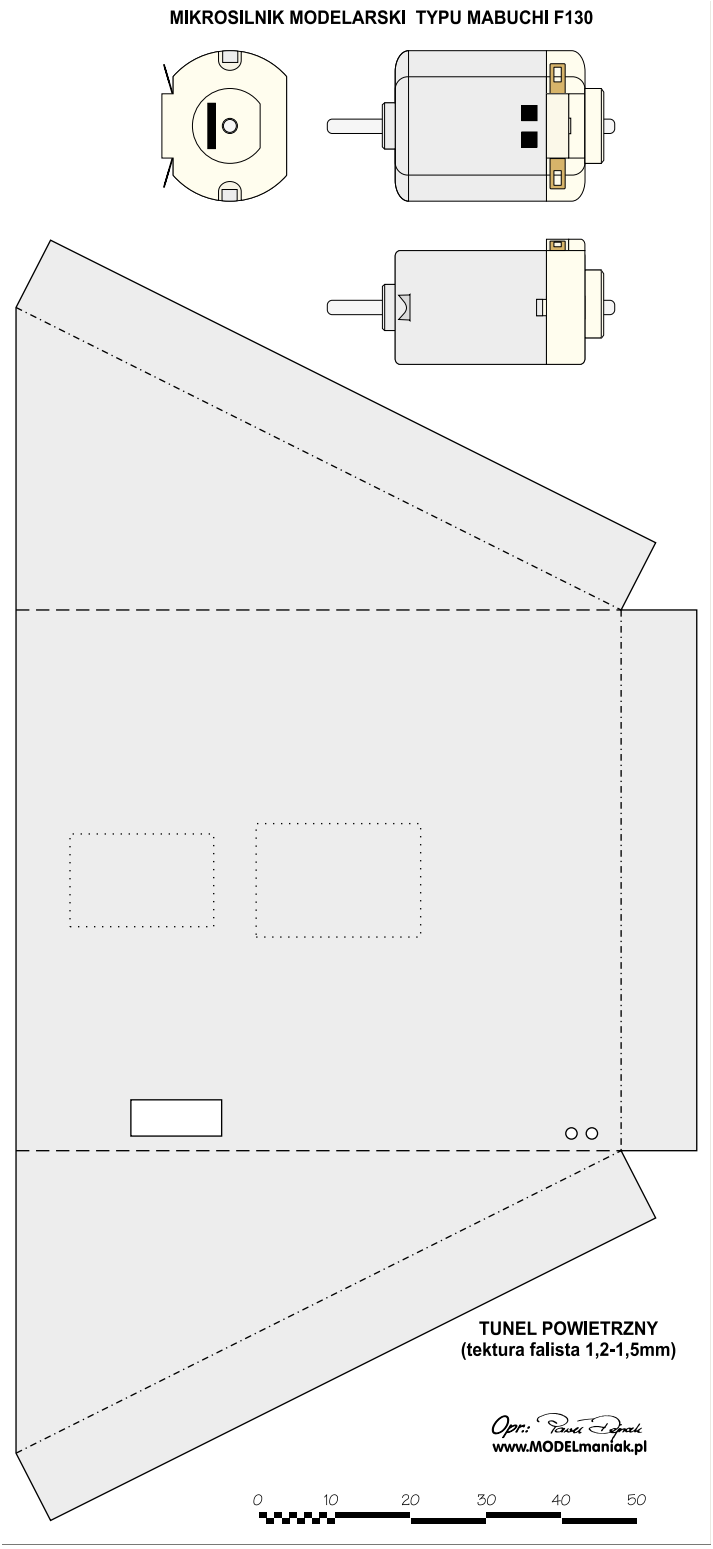
być zdobycie odpowiedniego śmigła. Na szczęście coraz większa popularność wszelkiej maści dronów sprawiła, że da się je pozyskać z jakiegoś uszkodzonego już egzemplarza, lub kupić odpowiednie (ok. 7 cm) jako część zamienną – w Polsce lub za granicą. Alternatywą jest zrobienie śmigła od podstaw. Jeszcze kilka lat temu robiliśmy drewniane śmigła w naszych pracowniach, ale w niektórych komercyjnych zestawach można znaleźć również rozwiązania bazujące na kilku łopatowych śmigłach (ściśle wirnikach), wykonanych z grubszej tektury litej.

Materiały do budowy MT1019

- niezdeformowana tacka depronowa (po warzywach, grzybach, pierogach);
- silniczek elektryczny typu Mabuchi F130, 4,5-6 V;
- dwa ogniwa wielkości AAA (dobrej jakości – jeszcze lepiej akumulatorki NiMh 1,2 V);
- śmigło plastikowe średnicy 8-9 cm (na wał o średnicy 2 mm – np. z drona);
- przełącznik miniaturowy + przewody + lub cyna i kalafonia;
- koszyczek podwójny lub dwa pojedyncze na ogniwa AAA;
- tektura falista o grubości ok. 1,5 mm (np. z opakowania);
- kubek styropianowy na owiewkę kokpitu i atrapę osłony wirnika napędu postępowego, drobne akcesoria makietowe (np. pilot-minifigurka z klocków, antena z końcówki rzutki dart), naklejki (opcjonalnie).

Montaż czas zacząć!

Po zebraniu wszystkich materiałów można przystąpić do składania modelu. W pierwszym



Rysunek 1.

eprasa.pl 1988bc17d9

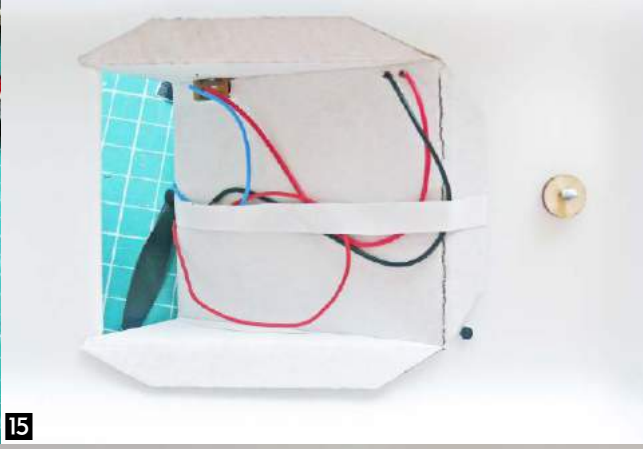
10. Podstawą (i pokładem) naszego modelu znów będzie styrodurowa tacka ze starannie wyciętym otworem – niefachowcy powiedzieliby: „dziurą”. 11. Choć tunel można również zrobić z tworzyw piankowych (lub balsy), jednak zwykle najszybciej wykonamy go z cienkiej tektury falistej. 12. Do przyklejenia silnika (tu akurat trafił mi się egzemplarz z odwrotnie wysuniętym wałem) wygodnie użyć dwustronnej taśmy piankowej. 13. Tego typu przełączniki zwykle montuje się od dołu. W tym przypadku zdecydowałem się jednak, dla uproszczenia, na górny montaż. Dodatkowo ciasne spasowanie pozwoliło na uniknięcie klejenia – mimo to przełącznik trzyma się wystarczająco pewnie.

etapie, w tacce należy wyciąć nożykiem lub żyletką, dokładnie na środku, prostokąt o wymiarach 70×80 mm (**10**). Wklejony weń będzie kanał powietrzny i jednocześnie podstawa wyposażenia elektrycznego modelu. Do klejenia można użyć kleju na gorąco lub (przy nieco większej cierpliwości) kleju polimerowego. Kanał najłatwiej będzie wykonać z tektury falistej (**11**) o grubości 1,5 mm (ewentualnie balsy 2 mm lub depronu 3 mm) wg **rys. 1**. Przy krawędzi tunelu (lewej lub prawej – dowolnie) wycina się prostokąt 12×5 mm, w który będzie można na wcisk zamocować przełącznik zasilania. Zarówno koszyk baterii, jak i silnik mogą być przyklejone do tektury – koszyk poprzez samoprzylepny rzep (velcro) (**14**), silniczek natomiast na samoprzylepnej, dwustronnej taśmie piankowej (**12**); gdyby jej nie było pod ręką, można łatwo zastąpić ją obejmą z paska blaszki aluminiowej lub stalowej, np. z puszki.

And now – fly test!

Kiedy model oraz obwód elektryczny zostały prawidłowo zmontowane, a zasilanie jest już podpięte (**13, 15**), można uruchomić model. Ponieważ wysokość poduszki powietrznej nie będzie raczej imponująca (należy spodziewać się raczej jakiejś części milimetra), nasz model będzie unosił się i przemieszczał jedynie nad równą i gładką powierzchnią stołu lub podłogi (ale już nie wykładziny czy dywanu). Nieco wyższą i odrobinę skuteczniejszą poduszkę uzyskamy, doklejając (dwustronną taśmą samoprzylepną, ewentualnie klejem polimerowym) do dna modelu fartuch (nie poduszkę!) z folii (średniej grubości – mniej więcej takiej, jak folia większych reklamówek lub opakowania przesyłek kurierskich). Arkusze tej fartuchowej folii (dolny i górny) powinny mieć otwory, których krawędzi nie należy zgrzewać – w razie potrzeby możemy je złapać punktowo taśmą klejącą, by środkowe części nie wydymały się zbyt mocno.

eprasa.pl 1988bc17d9



14. Koszyk baterii (jednej, choć z dwóch ogniw) zamocował odcinek samoprzylepnego rzepa. To o tyle korzystne rozwiązanie, że niekiedy trzeba skorygować położenie środka ciężkości modelu (dokładnie w środku pokładu) – np. przesuwając stosunkowo ciężkie zasilanie. Dodatkowe elementy makietowe (owiewkę i atrapę osłony drugiego wirnika, niemontowanego) wycięte zostały ze styropianowego kubka. Można zrobić to i nożem, ale w moim warsztacie mam ich jednak dużo, w związku ze stałą prefabrykacją utytułowanego modelu MT 0107. Tylny pierścień jest połączony z pokładem za pomocą wkrętu, dzięki czemu ma możliwość obrotu i jakiegoś wpływu na wypływ (strumienia zaśmigłowego – zatem i kierunku ruchu). 15. Rzut oka pod pokład: przewody zostały „ogarnięte" paskiem samoprzylepnej folii, a z prawej widać sklejkowy krążek – gniazdo mocowania wkrętu utrzymującego pierścień-ster kierunku. 16. Miło, kiedy nawet prosty model jak najbardziej kojarzy się z rzeczywistą konstrukcją. Można to uzyskać na kilka sposobów – naklejki to jedne z najprostszych. Te widoczne na zdjęciu mogą się – i słusznie – kojarzyć z jednym z prawdziwych poduszkowców, o których jest mowa w artykule. 17. Tej wielkości, proste i niekoniecznie sterowane modele stanowią naprawdę interesującą opcję w projektowaniu i realizacji własnych pomysłów na „latanie na bezbarwnym". Uzyskane stosunkowo niskim kosztem doświadczenia mogą zaprocentować przy tworzeniu zdalnie sterowanych i droższych modeli.

Zgrzewanie folii wymaga jednak wprawnego użycia co najmniej lutownicy, metalowego liniału i podkładki z szyby, więc jest w tym przypadku raczej opcją dla bardziej zaawansowanych konstruktorów. Odradzam ją w pierwszym modelu – jeśli został złożony prawidłowo, będzie latał wystarczająco dobrze i bez fartucha.

Własne biuro projektowe?

Oczywiście (i z premedytacją!) proponowany tu model jest niedoskonały i niewymagający. Już średnio zaawansowanemu modelarzowi łatwo będzie zrobić lepszy, ładniejszy, a nawet zdalnie sterowany. I bardzo dobrze – serdecznie do tego zachęcam! Z przyjemnością również zobaczę efekty, a nawet w razie potrzeby podpowiem, co trzeba, młodotechnikowym konstruktorom, którzy zechcą skontaktować się ze mną lub z redakcją „MT" – choćby przez nasze facebookowe profile. Wszystkim już teraz życzę wielu sukcesów i satysfakcji z własnoręcznie i od podstaw zbudowanych modeli unoszących się na poduszkach, których nie widać! ■

Paweł Dejnak

eprasa.pl 1988bc17d9

AVT 5599 Zdalnie sterowany włącznik 4-kanałowy

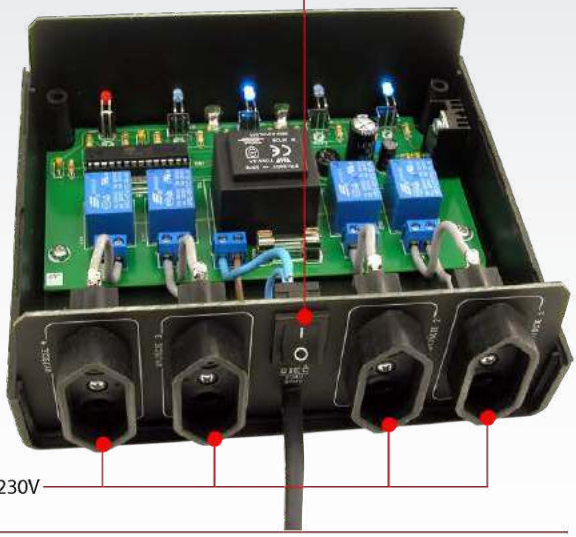
Urządzenie umożliwia zdalne włączanie/wyłączanie czterech urządzeń za pomocą typowych pilotów na podczerwień od sprzętu powszechnego użytku. Jego niewątpliwym atutem jest możliwość współpracy praktycznie z dowolnym pilotem na podczerwień, a procedura nauki kodów pilota sprowadza się do kilku łatwych czynności.

przyciski bezpośredniego przełączania wyjść

odbiornik podczerwieni

wymiary obudowy: 149×130×50mm

włącznik zasilania



wyjścia 230V

Kod handlowy:
AVT5599

sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 1988bc17d9

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Mieliście zadanie historyczno-obyczajowe: zaproponować sposób-obyczaj, który pomógłby skrócić rozwlekłe przemówienia na wszelkich obradach rad osiedlowych i miejskich.

Z różnych źródeł historycznych wiadomo, że w dawnych czasach jakaś regulacja czasu wystąpień na zgromadzeniach – czy to senatu rzymskiego, czy na greckiej agorze – musiała być, bo wspólną wadą wszystkich chyba mówców na świecie jest gadulstwo. Oczywiście zakładamy warunki demokratyczne, bo niechby ktoś próbował limitować czas wystąpień Fidela Castro, albo Józefa Stalina…

W myśl zasad TRIZ, „idealny wynik końcowy" polegałby tu na tym, że mówca SAM kończy przemówienie i dzieje się to w rozsądnym czasie. Łatwo się jednak domyślić, że czas przemawiania musi być regulowany sposobami niezależnymi od woli zarówno mówcy, jak i uczestników obrad. W starożytnym Rzymie stawiano klepsydrę napełnioną wodą i odmierzany przez nią czas obowiązywał przemawiającego polityka. Wyjątkowo, gdy materia wystąpienia była ważna i złożona, wołano: „dolać wody". Jeśli zaś nad istotną treścią wystąpienia przeważało czcze gadulstwo, krzyczano: „nie lać wody!".

Wspomniani w opisie zadania Baszkirowie wprowadzili podczas publicznego przemawiania nakaz… stania na jednej nodze. Prosta i skuteczna metoda ograniczania gadulstwa.

To są metody historyczne i znane. Dziś mamy jednak XXI wiek i szersze możliwości. Zobaczmy więc, co wymyślili nasi młodzi Czytelnicy.

Miłosz Kujawa (4 pkt) proponuje metody wykorzystujące wytrzymałość mówcy. Można mu np. dać do trzymania przez cały czas przemówienia hantle o „konkretnym" ciężarze, np. po 5 kg. Można też użyć szklanki z wodą, napełnionej „po sam brzeg" i zobowiązać do takiego trzymania, żeby ani jedna kropla się nie wylała.

Proste i skuteczne metody, choć wymagają posiadania pod ręką odpowiednich rekwizytów: hantli, szklanki itd. Ogólna idea jest jednak bardzo dobra.

Artur Filek (5 pkt) zauważa, że w dzisiejszych czasach każdy ma przy sobie telefon komórkowy. Można więc nastawić stoper lub budzik (są w komórkach) na odpowiedni czas i sygnał z komórki będzie oznaczał „koniec gadania!".

Prawda, możliwości mierzenia czasu są dziś niemal nieograniczone: mamy zegary w urządzeniach AGD, w samochodach, w dekoderach itp. Komórkę posiada już niemal każdy, więc jakkolwiek jest to rekwizyt, to na tyle powszechny, iż można go uważać za „naturalne wyposażenie człowieka". Minus tej metody polega na tym, że oznacza „wymuszenie", a więc trochę niemiły sposób ograniczania gadulstwa.

Andrzej Karski (2 pkt) uważa, że można zastosować metodę dywersji. Przykładowo – umówić się wcześniej z żoną gadatliwego mówcy, by na sygnał nadany komórką zaczęła do niego dzwonić, „rozpaczliwie" wzywając do natychmiastowego powrotu do domu, bo coś się stało: np. kotek wszedł na wysokie drzewo, nie umie zejść i żałośnie miauczy!

Trzeba dobrze znać gadułę, żeby można było zastosować tę metodę. Ludzie różnie reagują na wezwania żon, dzieci itd., więc skuteczność tej koncepcji nie ma charakteru uniwersalnego.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Andrzej Białek ..... (17 pkt)
2. Artur Gąsowski ..... (16 pkt)
3. Miłosz Kujawa ..... (13 pkt)
4. Artur Filek ..... (12 pkt)
5. Zbigniew Piotrowski ..... (8 pkt)
6. Andrzej Karski ..... (6 pkt)
7. Mateusz Konarski ..... (5 pkt)
8. Karol Wiśniewski ..... (4 pkt)
9. Roman Karyś ..... (3 pkt)
10. Radosław Wójcik ..... (2 pkt)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Ryszard Andruszaniec ..... (24 pkt)
2. Rajmund Kolasa ..... (23 pkt)
3. Maciej Skrzetuszewski ..... (11 pkt)
4. Jakub Klimek ..... (8 pkt)
5. Robert Kołodziejczyk ..... (5 pkt)
6. Zbigniew Piotrowski ..... (5 pkt)
7. Rajmund Kosiński ..... (3 pkt)
8. Mariusz Nowak ..... (3 pkt)
9. Zenon Jachimowski ..... (3 pkt)

eprasa.pl 1988bc17d9

Wymienionym Kolegom gratuluję i zapraszam do kolejnych konkursów Szkoły Wynalazców.

A oto nowy problem

Popularne w Meksyku i niemal całej Ameryce Środkowej, a także na Filipinach i w Indiach, walki kogutów wywołują spore emocje. W ślad za emocjami idą niemałe pieniądze, które można wygrać, obstawiając konkretne zwierzę. Gdzie jednak pojawiają się pieniądze, znika *fair play*. Niektórzy z hodowców posługują się „tajemnym" trickiem, pozwalającym ich kogutom zwyciężać w każdej niemal walce. Co z tym robić? Sprawa jest delikatna. Chodzą słuchy, że trick polega na posmarowaniu pazurów i metalowej ostrogi trucizną, która powoduje błyskawiczne obezwładnienie, a nawet uśmiercenie zranionego ostrogą koguta. W warunkach walki nie ma mowy o jakiejkolwiek analizie biochemicznej itp. procedurach. Nieuczciwe metody trzeba jednak ograniczyć. Jak? Spróbujcie więc:

Zaproponować sposób ujawniania nieuczciwych metod hodowców kogutów i eliminacji z walk ptaków zaopatrzonych w zatrute ostrogi.

Metoda musi być szybka, ogólnie akceptowalna i zapewniająca na tyle wyraźne wyniki, żeby dało się z jej pomocą skutecznie wykluczyć koguty „spreparowane" do pojedynków nieuczciwymi metodami. Oczywiście nie oznacza to, że zaprzęgamy do walki jakieś superaparaty i w ogóle „wielką naukę". Amatorzy walk kogutów to na ogół dość prości ludzie, nie bardzo orientujący się w zbyt subtelnych metodach. W rezultacie sposób musi być prosty, ale skuteczny. Spróbujcie coś wymyślić!

Wszystkim życzę fantazji, dobrych pomysłów i… chęci działania. Przypominam o terminie: do końca listopada br.

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Mieliście do rozwikłania poważne zadanie, dotyczące bardzo wielu sytuacji związanych z pobieraniem gazu z butli, w której jest on przechowywany pod wysokim ciśnieniem. Chodziło o to, by zaproponować tani i łatwy do wprowadzenia sposób, umożliwiający szybkie pobieranie sprężonego gazu z butli z uniknięciem zamarzania reduktorów i zaworów.

Na wstępie do analizy problemu trzeba sobie zestawić **resursy**, z jakimi mamy do czynienia podczas pobierania gazu przechowywanego w butli pod ciśnieniem. Chcemy ograniczyć lub nawet wyeliminować zjawisko zamarzania, a przynajmniej silnego schłodzenia zaworu, przez który gaz z butli wydostaje się do instalacji o niskim ciśnieniu. Jeżeli pobieranie gazu ma być szybkie, to będzie tu zachodzić przemiana gazowa „niemal **adiabatyczna**". Wynika z tego, że zjawisko schładzania zaworu spustowego jest nie do uniknięcia! To oczywisty fakt fizyczny. Co więc można zrobić? Można dostarczyć do zaworu ciepło, wyrównujące skok termiczny przy pobieraniu gazu. Skąd to ciepło? Tu już opcji jest dużo: ogrzanie elektryczne, skorzystanie z mieszanin grzewczych (takich, jakie używane są do ogrzewania rąk w zimie), obudowanie zaworu radiatorami pobierającymi ciepło z otoczenia i wiele innych. Wybór uzależniony jest od warunków, w jakich odbywa się rozprężanie gazu.

Zobaczmy więc, co proponują nasi Czytelnicy.

Rajmund Kolasa (5 pkt) pisze: cały problem w tym, że korpus zaworu trzeba ogrzać, bo sprężony gaz w momencie rozprężenia tak czy siak będzie go schładzał. Czytałem kiedyś w „MT" o tzw. rurach Grovera, które są w stanie błyskawicznie przenieść ciepło i to w dość szerokim zakresie parametrów. Proponuję więc, żeby jeden koniec rury Grovera połączyć z korpusem zaworu, a do drugiego końca doprowadzić ciepło z dowolnego źródła, także z grzałki elektrycznej, która w takim przypadku, będąc oddaloną od zaworu, nie zagrozi zapłonem gazu od przypadkowego zaiskrzenia.

Dobry pomysł. Rury Grovera są dziś bardzo rozpowszechnione – ma je każdy współczesny komputer, gdzie stanowią element systemu chłodzenia procesorów. W rezultacie są stosunkowo tanie i łatwo dostępne.

Zenon Jachimowski (3 pkt) zauważa, że zawór, który silnie schładza się w wyniku rozprężania gazu, można ogrzać z użyciem radiatorów, zabudowanych

eprasa.pl 1988bc17d9

na jego korpusie. Oczywiście skuteczność tego ogrzewania będzie zależała od powierzchni żeberek radiatora, od różnicy temperatur otaczającego powietrza i korpusu zaworu oraz od intensywności chłodzenia, a więc też od różnicy ciśnień: we wnętrzu butli i w instalacji lub na wolnej przestrzeni.

To chyba najtańszy sposób na ogrzanie zaworu. Kolega słusznie zauważył, że nie jest to metoda uniwersalna, gdyż intensywność ogrzewania korpusu zaworu będzie zależała od wielu zmiennych czynników.

Nowe zadanie

Za pasem jesień, niemiła pora roku dla kierowców, przynosząca ze sobą mgły, opady, mokre i zanieczyszczone jezdnie, ogólnie pogorszoną widoczność. Ważnym elementem stają się światła drogowe i mijania – dobrze ustawione, ze sprawnymi żarówkami i z czystymi szkłami! Są oczywiście na to różne patenty, takie jak mechaniczne wycieraczki, dysze-tryskacze, które okresowo spłukują brud, nanowarstwy, ale żaden z nich nie stanowi rozwiązania doskonałego. Wycieraczki – z konieczności umieszczone nisko – ulegają awariom, np. uderzone kamieniem lub bryłką gleby, tryskacze działają na ograniczonej powierzchni itd. Należałoby jeszcze raz przemyśleć problem czystości szkieł reflektorów, bo nawet nanowarstwy nie do końca się sprawdzają. Mamy więc niełatwe, ale i właściwe dla seniorów Klubu zadanie:

Zaproponować nową, radykalnie lepszą niż znane dotąd koncepcję oczyszczania szkieł reflektorów z typowych zanieczyszczeń drogowych, opadów śniegu, błota, kurzu itp.

Tutaj naprawdę pomoże myślenie trizowskie, a więc metodyczne dochodzenie do „idealnego wyniku końcowego". Temat bliski każdemu, bo wszyscy męczymy się w jesienne wieczory i noce, gdy mamy do pokonania większą trasę, a światła należałoby co chwila przecierać…

Wszystkim życzę dobrych pomysłów, fantazji, niestandardowego myślenia w duchu TRIZ i czekamy na propozycje – do końca listopada br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Turysta, gdy wędruje górskimi szlakami, niemal zawsze zatrzymuje się i spogląda na przebytą drogę, oczywiście przy okazji odpoczywając.

Szlakami TRIZ wędrujemy już ładnych parę lat; spora część „młodszych" wynalazców osiągnęła w tym czasie wiek „starszych" i prawdopodobnie niemal zapomniała, jak się metodami TRIZ „robi" wynalazki. Dlatego przez kilka wydań VMW spojrzymy wstecz i przypomnimy sobie metody pracy z wykorzystaniem narzędzi TRIZ.

Od czego się to w ogóle zaczyna?

Zaczyna się od „matki"

Warto wspomnieć stare porzekadło: „potrzeba matką wynalazków". Bo to tak właśnie jest, tyle że w TRIZie dzielimy proces na etapy:

- etap pierwszy to **„neutralny opis sytuacji"**: np. „samochód jedzie". Nic się tu nie dzieje – jedzie, no to co? Poruszaniu się mogą jednak towarzyszyć różne zjawiska i efekty. Niektóre są pożądane, np. samochód jedzie szybko. Mamy też efekty i zjawiska negatywne: auto hałasuje, okropnie dymi, i całą masę podobnych. Wszystkie te niemiłe zjawiska nazywamy „niepożądanymi efektami". Gdy uświadomimy sobie konkretny niepożądany efekt, osiągamy już:
- etap drugi, czyli **„sytuację innowacyjną"**. W odniesieniu do samochodu możemy powiedzieć, że zbyt mocno dymi, zanieczyszcza atmosferę i trzeba coś z tym zrobić. Po wstępnej analizie definiujemy kilka dróg do poprawienia sytuacji, a więc:
  - polepszenie jakości paliwa;
  - zmianę stosunku powietrza do paliwa, czyli poprawę spalania;
  - korektę momentu zapłonu;
  - wstawienie odpowiednich filtrów do układu wydechowego itd.

Każda z tych dróg to **„zadanie wynalazcze"**. Wiemy już, co trzeba zrobić, natomiast nie zawsze wiemy **jak.** Na tym etapie na ogół nie zadajemy sobie pytania: czy rzeczywiście **musimy** to czy tamto zrobić, a więc czy nasz problem nie jest przypadkiem **zadaniem pozornym**.

Przykład: oszczędzić ludzi

Klasycznym przykładem takiego zadania jest problem opisywany w większości podręczników trizowskich, dotyczący **przechowywania acetylenu**.

eprasa.pl 1988bc17d9

Acetylen uzyskuje się z karbidu, w wyniku reakcji z wodą, Gaz podaje się pod duży stalowy dzwon, zanurzony w basenie z wodą. Gdy gazu przybywa, dzwon wynurza się, gdy ubywa – dzwon opada. Proste i skuteczne urządzenie.

Ktoś kiedyś zauważył jednak, że w okresie zimy wnętrze dzwonu pokrywa się lodem, którego warstwa sięga nawet kilkudziesięciu cm! Co robić? Oczywiście usunąć lód! W tym celu zakupiono gazoszczelne skafandry dla dwóch pracowników, zaopatrzono ich w miedziane narzędzia, żeby uniknąć przypadkowego zaiskrzenia w wyniku uderzenia w stalowy dzwon, i ludzie ci w niebezpiecznej atmosferze acetylenu skuwali lód.

Któregoś razu zdarzyło się, że kierownik działu, któremu podlegał dzwon, musiał udać się do szpitala na leczenie, a później do sanatorium na rehabilitację. Zastąpił go młody inżynier, nowa osoba w zakładzie, który nie wiedział o problemie lodu wewnątrz dzwonu. Pracownicy nie kwapili się, żeby go o tym poinformować i znów wziąć się do niebezpiecznej oraz nieprzyjemnej pracy skuwania lodu. Stan taki trwał kilka miesięcy zimowych. I co? I NIC! Dzwon nadal pracował prawidłowo, jedynie nieco głębiej się zanurzał, ale jego główna funkcja użytkowa była spełniana. A więc całe zadanie okazało się pozorne.

Myśleć, czyli analizować

Okazuje się, że zamiast „rzucać się na robotę" należy **najpierw pomyśleć**. Ba, ale o czym myśleć? Jak myśleć, żeby dojść do jakichś konstruktywnych wniosków?

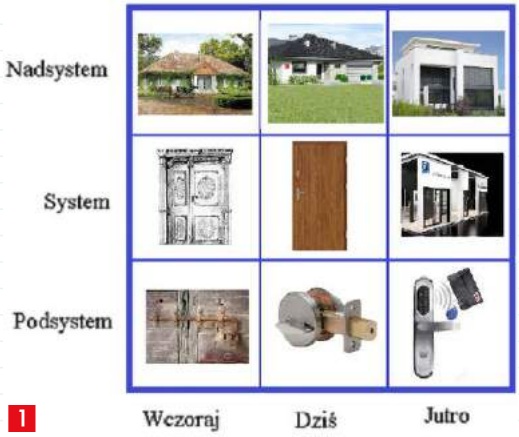
W dalszej części opowieści o TRIZ spotkamy się z **algorytmami**, czyli procedurami porządkującymi nasze myślenie, tak, aby nie spędzać bezsennych nocy na rozważaniu: tak, a może inaczej, a może całkiem od początku? Istnieje szereg procedur wstępnych, które w bardzo istotny sposób pomagają wyjść z impasu.

Podstawową stanowi **„analiza resursów"**, czyli inaczej – zasobów systemu. Te zasoby miewają różny charakter. Mogą być:

- substancjalne,
- polowe,
- energetyczne,
- informacyjne.

Resursy substancjalne to wszystko to, co ma masę, a więc metale, tworzywa, drewno itd. I w tym miejscu natychmiast spotykamy się z tzw. **operatorem systemowym**.

Gdybyśmy np. zajmowali się problemem drzwi jako „systemem" (**1**), to działając zgodnie z zasadami



1

analizy z wykorzystaniem operatora systemowego, musimy na owe drzwi spojrzeć jako na obiekt „dziś", który jest częścią **nadsystemu** – a więc domu, zamykanego tymi drzwiami – i **zawiera podsystemy**, a więc elementy składowe: zamek, płytę, zawiasy itd.

Na cały ten „pion" musimy jeszcze **spojrzeć w czasie**, tzn. jak on wyglądał w przeszłości i jak może wyglądać w przyszłości. Tzw. okno czasowe obejmuje godziny, dni, miesiące i lata – w zależności od rodzaju analizowanego obiektu.

Patrząc w ten sposób, uzyskujemy kompleksową i kompletną informację podstawową.

Umiejętność systemowego widzenia problemu ma ogromne znaczenie w każdej skali: od warsztaciku przydomowego, do spraw międzynarodowych włącznie.

Przykład: marzyć mądrze

Ambicją kieleckich władz do niedawna była budowa **własnego lotniska** pasażerskiego i towarowego w Obicach k. Kielc.

Radni wojewódzcy nie zauważyli jednak dwóch elementów nadsystemu: budowy lotniska w Radomiu – ok. 76 km od Kielc, oraz intensywnych prac przy rozbudowie drogi E7 Kielce-Radom do standardów drogi ekspresowej. Droga ta niebawem zostanie ukończona i gdy z Kielc do lotniska w Radomiu da się dojechać w trzy kwadranse, nikt rozsądny nie będzie popierał inwestycji w Obicach. Wykupione już grunty (!!!) trzeba będzie zagospodarować zupełnie inaczej, a częściowo wykonane i opłacone studium dokumentacyjne – no cóż – zasili szafy niespełnionych marzeń.

A wystarczyło spojrzeć nieco szerzej niż na własne województwo. Należało też rzucić okiem na resursy w ujęciu systemowym, a więc: zauważyć drogę ekspresową, która zasadniczo zmieni perspektywę

eprasa.pl 1988bc17d9

odlotu samolotem z okolic Kielc. Podczas gdy w Warszawie przejazd np. z Woli do lotniska im. F. Chopina może trwać w szczycie ponad półtorej godziny, to przejazd z Kielc do Radomia zajmuje 45-50 minut, a z Kielc do Obic ok. pół godziny. Dwa ostatnie czasy są z grubsza porównywalne.

Jak widać, takie prościutkie analizy stają się niezbędne, żeby nie wydawać państwowych pieniędzy na abstrakcyjne pomysły.

Zagrasz w kulki?

Analiza resursów pomaga w rozwiązywaniu bardzo różnych zagadnień, a także zadań szkolnych z matematyki, fizyki i chemii.

Do dziś pamiętam zadanie z fizyki, jakie zadał nam nasz fizyk. Dokładniej mówiąc – zadał je grupie, przygotowującej się do finału olimpiady fizycznej. Miało „niepojęty" charakter:

Dwie kulki rtęci, każda o średnicy 1 mm, zlały się w jedną kulę. Obliczyć, o ile stopni zmieniła się ich temperatura i ustalić: czy się ogrzały, czy też oziębiły.

Nie mieliśmy pojęcia jak to „ugryźć"! Tylko jedna liczba, a raczej cyfra, jako „dana" i już!

Nie mieliśmy pojęcia o metodyce TRIZ, ale trzeba było wykonać analizę, czyli ustalić resursy. A więc:

- jeżeli kulki zmieniły temperaturę, to albo wykonały pracę, albo jakaś praca była rezultatem przemiany ciepła w pracę;
- oczywiście musieliśmy założyć, że przemiana była adiabatyczna;
- praca mogła być wykonana wyłącznie na drodze 1 mm, tj. na drodze równej odległości środków obu kulek przed ich połączeniem się;
- do wykonania pracy potrzebna jest siła lub energia;
- z jakimi siłami mamy tu do czynienia? Wchodzą w rachubę wyłącznie siły napięcia powierzchniowego;
- powierzchnia obu kulek przed ich połączeniem się jest większa niż powierzchnia jednej kulki o tej samej masie. Eureka!!!

Dalej to już „rzemiosło": rzut oka na tablicę wielkości fizycznych, odszukanie wartości jednostkowej siły napięcia powierzchniowego dla rtęci i po kłopocie. Spróbujcie to zadanie rozwiązać i ustalcie, czy kulki się ogrzały, czy oziębiły?

Czy zjadanie trawy zależy od ogona?

Otaczająca nas przyroda jest nieprzebraną skarbnicą zagadek i zadań, które wyglądają na złożone lub „nierozwiązywalne", a prosta analiza resursów pozwala je rozwikłać „jednym ruchem".

2

Oto przykład zagadki przyrodniczej.

Wyobraźmy sobie dwa konie, białe, rasy arabskiej. Mają identyczny wiek i stan zdrowia, a różnią się jedynie ogonami: jeden ogon jest długi i piękny, a drugi – krótko zapleciony (**2**). Obydwa konie pasą się na pastwisku przez dwie godziny. Który z nich… zje więcej trawy?

Wyliczamy resursy:

- konie – są jednakowe, z wyjątkiem ogonów;
- pastwisko jest jednorodne, a konie chodzą sobie po nim swobodnie;
- fauna pastwiskowa to: krety, myszy polne, nornice, trzmiele oraz wszelkie inne owady, takie jak gzy końskie, bąki, osy, pszczoły, muchy, komary itd.

Co może pomagać, a co przeszkadzać koniom w wypasie? Z wymienionych obiektów nic raczej nie pomaga, a przeszkadzać mogą muchy, gzy i komary.

Jak koń jest w stanie walczyć z tymi owadami? Oczywiście oganiając się ogonem. Koń z ogonem splecionym na krótko nie ma takiej możliwości, musi więc szukać drzewa lub krzewu, żeby się otrzeć – ewentualnie musi się tarzać; w obu przypadkach tracąc czas z limitu czasu wypasu. A więc więcej trawy zje koń z długim ogonem!

Podany przykład to nieco zabawne, ale proste zadanie, z którym radzimy sobie jednym narzędziem TRIZ – analizą resursów. Tych narzędzi i procedur jest oczywiście znacznie więcej, a zadania, które rozwiązuje się metodami TRIZ, są znacznie trudniejsze i skomplikowane niż przygody konia z muchami.

Prezes Klubu Wynalazców
Instruktor TRIZ, Jan Boratyński

eprasa.pl 1988bc17d9

AR **bierz udział w konkursie Active Reader i zgarniaj nagrody!**

Nieustannie czekamy na Wasze pomysły ulepszeń, innowacji, zmian.
Swoje propozycje nadsyłajcie na adres redakcji z dopiskiem „**Pomysły**" lub na e-mail: **activereader@mt.com.pl**.
Zachęcamy Was również do głosowania na „**Pomysł miesiąca**". Jeżeli spośród prezentowanych pomysłów jeden spodoba Wam się szczególnie, możecie na niego oddać głos, wysyłając e-mail na wyżej podany adres.
Wystarczy podać numer wybranego pomysłu.
Ten, który zbierze najwięcej głosów, zdobywa tytuł „**Pomysłu miesiąca**" i będzie dodatkowo nagrodzony oraz przypomniany w kolejnym numerze.

Nagrodą za pomysł miesiąca jest książka wybrana z listy nagród w konkursie Active Reader (www.mt.co.pl/ActiveReaderNagrody)

Pomysł miesiąca 8/2019

Niezwykle praktycznym pomysłem wydają się wymienne i mocowane wkłady do bagażników, żeby można było nie przejmować się zbytnio czystością przewożonych artykułów i pakunków – wkład powinien bowiem dać się łatwo wyjąć do prania. Bardzo pożyteczna rzecz.

Autorem pomysłu jest Piotr Wojciechowski.

„**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:

1 **Witold Węgłowski** uważa, że najwyższy czas, aby zmechanizować mieszanie herbaty lub kawy. Pomijamy tu oczywiście osoby, które piją te napoje niesłodzone, ponieważ cała reszta jednak słodzi i im należy pomóc. Witold uważa, że trzeba uruchomić produkcję mechanicznej łyżki; coś w rodzaju miniaturowego blendera, jednak wolnobieżnego, żeby nam kawa nie „wystąpiła z brzegów" filiżanki, a jedynie została dobrze wymieszana.
Pomysł bardzo bliski „szczytu lenistwa", ale jeśli już mechanizować, to na całego! Są przecież łyżeczki z wagą wbudowaną w rękojeść, więc można pomyśleć i o mieszaniu płynów. Realizacja rzeczywiście bardzo łatwa i ten kolejny kuchenny gadżet, zwłaszcza ładnie wykonany, mógłby liczyć na zainteresowanie rynku.

2 **Piotr Wojciechowski** przyjrzał się swojemu „ukochanemu autku" i dostrzegł „okropne zjawisko". Jego samochód jest niski i wsiadanie na miejsce kierowcy pozostaje nieco utrudnione. Piotr zauważył, że w efekcie lewe drzwi w dolnej części są zawsze z lekka (a czasem nawet mocno) zabrudzone błotem, obtarte piaskiem z butów itd. Proponuje więc ulepszenie drzwi przez zaopatrzenie ich w roletkę, samoczynnie wysuwającą się, gdy drzwi są otwarte i chowającą się po ich zamknięciu.
Fakt, czystość drzwi współczesnych samochodów osobowych cierpi z powodu problemów kierowcy przy wsiadaniu. Może jednak nakładka z bardziej odpornego materiału byłaby prostszym wyjściem? Co by jednak nie powiedzieć – Piotr to wyrafinowany esteta!

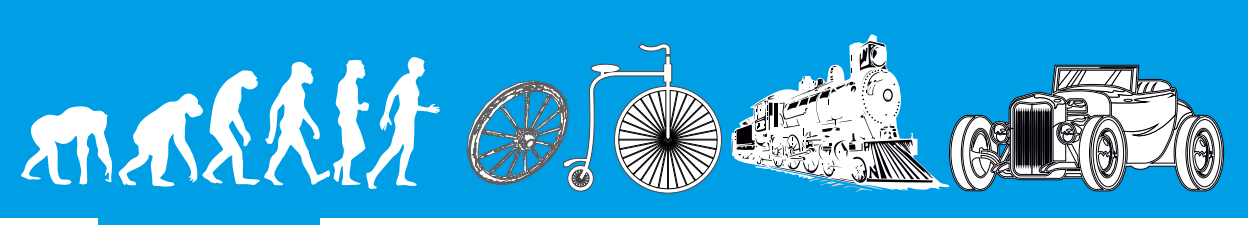
3 I drugi pomysł **Piotra**: jako czyścioszek ma on jeszcze jedną propozycję służącą utrzymaniu eleganckiego wyglądu samochodu. Proponuje oto rozpocząć produkcję wkładów do bagażników, przypinanych na jakieś proste w obsłudze zatrzaski, żeby można było nie przejmować się zbytnio czystością przewożonych artykułów i pakunków – wkład powinien bowiem dać się łatwo wyjąć do prania.
Wozimy różne rzeczy – np. rozsady kwiatów balkonowych, żwirek dla kota, a czasem cement itd. Taki wkład, łatwy do wyprania, rzeczywiście byłby dobrą rzeczą. Bardzo dobra idea!

4 **Janusz Stachura** nadesłał pomysł, który mógłby zrewolucjonizować życie polityczne i kulturalne w Polsce, a może nawet w szerszej skali. Uważa on, że każdego posła i senatora należałoby wyposażyć w smartwatcha z miernikiem napięcia emocjonalnego – np. poprzez mierzenie poziomu adrenaliny, pulsu i ciśnienia. W chwili, gdy owo napięcie niebezpiecznie wzrośnie, automatyka sali sejmu lub senatu wyłączałaby możliwość mówienia czegokolwiek. Można by to też zrobić z pomocą nadajnika i głośnika emitującego glos posła i senatora, ale w tzw. przeciwfazie, co wygasiłoby słyszalność zbyt nerwowych wypowiedzi, niezależnie od miejsca dyskusji.
Pomysł faktycznie niemal genialny. Wystarczy sobie wyobrazić debaty telewizyjne: cisza, łagodna, merytoryczna argumentacja, uśmiechy itd. Po prostu raj!

5 **Bernard Lużański** jest zapalonym turystą, nawet górskim – lubi chodzić, ale nie przepada za noszeniem plecaka z ekwipunkiem, jedzeniem itd. Ciężar plecaka, takiego średniego, waha się w granicach 12-16 kg. A jeśli turysta idzie w góry z dziewczyną i chce być wobec niej rycerski, to potrafi doładować swój plecak jej wyposażeniem nawet do 25 kg! Bernard widzi tu zastosowanie dla dronów. Są elektryczne, a więc w zasadzie ciche, i mogłyby zastąpić wysiłek pieszego turysty. Prosty układ pozycjonowania drona nad głową, zaopatrzoną w marker namalowany na czapce, zapewniałby kontakt i prowadzenie maszyny w bezpośredniej bliskości pieszego.
Ciekawe, czy Bernard wie, po co chodzimy w góry? Czy czasem nie po to, żeby rozruszać zdrewniałe przy komputerze ciało? Trochę wysiłku i rozsądku przy pakowaniu plecaka (czy rzeczywiście musi ważyć 16 kg?), a podstawowy cel turystyki – rozruch i podziwianie widoków – zostanie spełniony!

6 **Krystian Niewęgłowski** słyszy i czyta o ogromnym zanieczyszczeniu i wręcz zatruciu naszej żywności. Proponuje więc opracowanie jakiegoś zintegrowanego wskaźnika poziomu substancji szkodliwych oraz małego, ręcznego urządzenia do błyskawicznej oceny, czy dany produkt to jeszcze jedzenie, czy już tylko towar. Krystian uważa, że wystarczyłaby analiza kilku elementów i ich syntetyczna ocena, aby z grubsza odpowiedzieć na pytanie, czy coś, co mamy zjeść, pozostaje zdrowe, czy niekoniecznie. Prawdopodobnie należałoby mieć dwa takie wskaźniki: do produktów roślinnych i mięsnych.
Trudno ocenić, czy podobne rozwiązanie jest w ogóle możliwe, zwłaszcza w granicach kosztów i gabarytów podręcznego sprzętu. Może jednak Krystian ma rację, sądząc, że kilka pierwiastków reprezentatywnych dla konkretnej żywności mogłoby posłużyć do zgrubnej oceny jej jakości? Pomysł jest bardzo dobry, jeśli da się go zrealizować.

eprasa.pl 1988bc17d9



RYSUNEK TECHNICZNY, INŻYNIERSKI I WIZUALIZACJE PROJEKTÓW

2100 r. p.n.e.

Pierwszy zachowany obraz obiektu w rzucie prostokątnym, z uwzględnieniem odpowiedniej skali. Rysunek uwidoczniony jest w posągu Gudei (**1**), inżyniera i władcy sumeryjskiego miasta-państwa Lagasz, leżącego w granicach obecnego Iraku.

I wiek p.n.e.

Za ojca rysunku projektowego uchodzi Marcus Vitruvius Pollio, czyli Witruwiusz, rzymski architekt, konstruktor machin wojennych za panowania Juliusza Cezara i Oktawiana Augusta. Stworzył tzw. człowieka witruwiańskiego – wizerunek nagiego mężczyzny wpisanego w okrąg i kwadrat (**2**), symbolizujący ruch (własną wersję tego rysunku upowszechnił później Leonardo da Vinci). Zasłynął jako autor traktatu „O architekturze ksiąg dziesięć", który powstał między rokiem 20 a 10 p.n.e., a został odnaleziony dopiero w 1415 r. w bibliotece klasztoru St. Gallen w Szwajcarii. Witruwiusz opisuje w nim szczegółowo zarówno greckie porządki klasyczne, jak i ich rzymskie odmiany. Opisy były uzupełnione odpowiednimi ilustracjami – oryginalne rysunki jednak się nie zachowały. W okresie nowożytnym wielu sławnych autorów wykonywało ilustracje do tego dzieła, próbując odtworzyć zaginione rysunki.

Średniowiecze

Przy projektowaniu budowli i ogrodów stosuje się geometryczne zasady – *ad quadratum* oraz *ad triangulum*, czyli rysowanie w planie kwadratu lub trójkąta. Budowniczowie katedr tworzą podczas swojej pracy szkice i rysunki, jednak bez ścisłych reguł i normalizacji. Książka projektów maszyn oblężniczych, autorstwa chirurga dworskiego i wynalazcy Guida da Vigevano, z 1335 r. (**3**), demonstruje znaczenie tych wczesnych rysunków jako narzędzi przyciągających sponsorów i klientów chętnych do finansowania budowlanych inwestycji.

1230-1235

Powstaje szkicownik Villarda de Honnecourta (**4**). Jest to rękopis, zawierający zszyte ze sobą 33 pergaminowe karty o szerokości 15-16 cm i wysokości 23-24 cm. Są one z obu stron pokryte rysunkami i notatkami wykonanymi piórkiem, a naszkicowanymi wcześniej ołowianym sztyftem. Rysunki dotyczą budynków, elementów architektonicznych, rzeźb, ludzi, zwierząt i urządzeń, którym towarzyszą opisy.

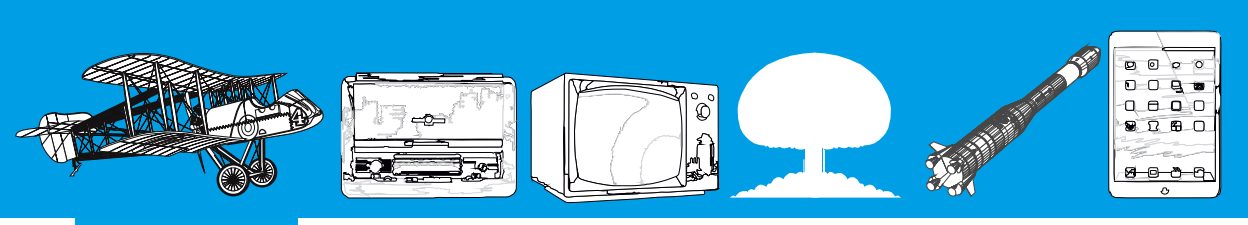
1335

Guido da Vigevano opracowuje „Texaurus Regis Francie", dzieło orędujące w sprawie krucjaty zapowiedzianej przez Filipa VI. Praca zawiera liczne rysunki maszyn i pojazdów wojennych, w tym opancerzonych rydwanów, powozów napędzanych wiatrem i innych pomysłowych urządzeń oblężniczych. Chociaż z powodu wojny z Anglią do krucjaty Filipa nigdy nie doszło, szkicownik wojskowy da Vigevano poprzedza i zapowiada wiele militarnych konstrukcji Leonarda da Vinci i innych szesnastowiecznych wynalazców.

1400-1600

Powstają pierwsze rysunki techniczne w znaczeniu bliższym współczesnym pojęciom, czasy renesansu przyniosły bowiem wiele udoskonaleń i zmian nie tylko w technice konstruowania, ale także w projektowaniu i przedstawianiu projektów.

eprasa.pl 1988bc17d9



XV wiek

Ponowne odkrycie perspektywy, przez malarza Paola Uccello, zostało wykorzystane w renesansowym rysunku technicznym. Filippo Brunelleschi zaczął włączać perspektywę liniową do swoich obrazów, co po raz pierwszy dało jemu i jego następcom możliwość przedstawienia konstrukcji architektonicznych i urządzeń mechanicznych w realistyczny sposób. Także rysunki z początku XV wieku, których autorem był Mariano di Jacopo, zwany Taccola, pokazują wykorzystanie perspektywy do dokładnego zobrazowania wynalazków i maszyn. Taccola wyraźnie wykorzystał konwencje rysunkowe nie jako sposób dokumentowania istniejących konstrukcji, ale jako metodę projektowania za pomocą wizualizacji na papierze. Jego techniki różniły się od wcześniejszych przykładów rysunku technicznego Villarda de Honnecourta, opata von Landsberga czy Guida da Vigevano poprzez zastosowanie perspektywy, oddanie objętości i cieniowania. Techniki zapoczątkowane przez Taccolę wykorzystali i rozwijali późniejsi autorzy.

Początek XVI w.

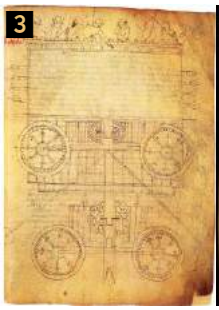
Pierwsze ślady cech współczesnych rysunków technicznych – takich jak widoki w rzutach, rysunki montażowe i szczegółowe przekroje – pochodzą ze szkicowników Leonarda da Vinci, wykonanych na samym początku XVI wieku. Leonardo czerpał inspirację z prac wcześniejszych autorów, zwłaszcza Francesca di Giorgio Martiniego, architekta i projektanta maszyn. Widoki obiektów w rzutach są obecne również w pracach niemieckiego mistrza malarstwa z czasów Leonarda, Albrechta Dürera. Wiele stosowanych przez da Vinci technik miało prekursorskie znaczenie z punktu widzenia zasad współczesnego projektowania i rysunku technicznego. Był np. jednym z pierwszych, którzy proponowali wykonywanie w ramach projektowania drewnianych modeli obiektów.

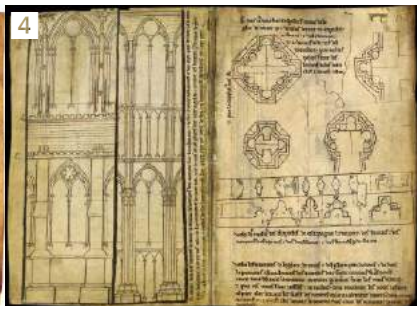
1543

Początek formalnego kształcenia w zakresie technik rysunku. Powstaje wenecka Accademia delle Arti del Disegno, w której m.in. nauczano malarzy, rzeźbiarzy i architektów w zakresie stosowania standardowych praktyk projektowania i odwzorowywania projektów w obrazie. Accademia miała też spore znaczenie w walce z zamkniętymi systemami szkolenia w cechach rzemieślniczych, które zwykle były przeciwne wykorzystywaniu ogólnych norm i standardów w rysunku projektowym.

XVII wiek

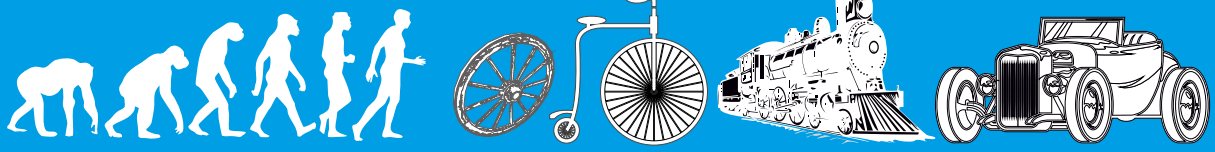
Na rysunki techniczne renesansu miały wpływ przede wszystkim zasady i konwencje artystyczne, a nie techniczne. Sytuacja ta zaczęła się zmieniać w kolejnych wiekach. Gérard Desargues czerpał z prac wcześniejszego badacza, Samuela Maralois, opracowując system geometrii rzutowej, który służył do matematycznego przedstawiania obiektów w trzech wymiarach. Jego imieniem nazwano jedno z pierwszych twierdzeń geometrii rzutowej – twierdzenie Desargues'a. Wyrażone w języku geometrii euklidesowej mówiło o tym, że jeżeli dwa trójkąty leżą na płaszczyźnie w taki sposób, iż trzy proste wyznaczone przez odpowiednie pary ich wierzchołków są współpękowe, to trzy punkty przecięcia odpowiednich par boków (lub ich przedłużeń) pozostają współliniowe.





1. Posąg Gudei; 2. Człowiek witruwiański; 3. Jeden z rysunków Guida da Vigevano; 4. Strona szkicownika Villarda de Honnecourta

eprasa.pl 1988bc17d9



1799

Ukazuje się książka „Géométrie descriptive", autorstwa osiemnastowiecznego matematyka francuskiego Gasparda Monge'a (**5**), przygotowana na podstawie jego wcześniejszych wykładów. Jest uważana za pierwszą prezentację geometrii wykreślnej i formalizację odwzorowania w rysunku technicznym – od tego wydawnictwa datuje się początek nowoczesnego rysunku technicznego. Monge opracował geometryczne podejście do określania prawdziwego kształtu płaszczyzn przecięcia się generowanych form. Podczas gdy podejście to generuje obrazy, które powierzchownie wydają się identyczne z poglądami promowanymi od czasów starożytnych przez Witruwiusza, jego technika pozwala projektantom na tworzenie proporcjonalnych widoków z dowolnego kąta lub kierunku, biorąc pod uwagę podstawowy zestaw widoków. Monge był jednak kimś więcej niż tylko praktykiem matematycznym. Brał udział w tworzeniu całego systemu edukacji techniczno-projektowej, który został oparty w dużej mierze na jego zasadach. Następującemu w owym czasie rozwojowi zawodu kreślarza sprzyjały nie tylko prace Monge'a, ale ogólnie rewolucja przemysłowa, potrzeba wytwarzania części zamiennych oraz wprowadzenie procesów projektowania do produkcji. Znaczenie miała też ekonomia – zestaw rysunków projektowych w większości przypadków sprawiał, że budowa działającego modelu obiektu stawała się zbędna.

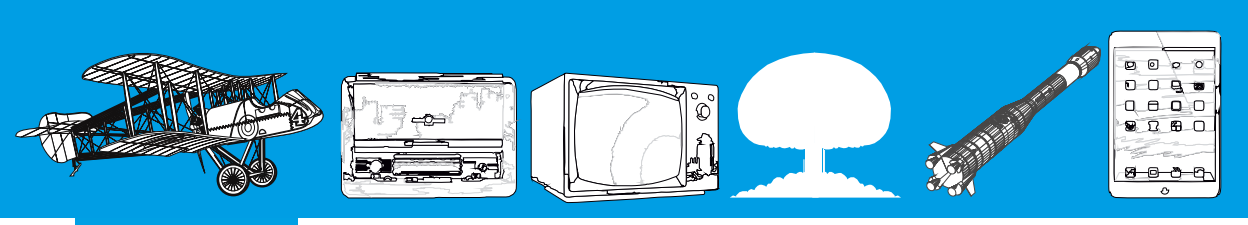
1822

Jedna z popularnych technik odwzorowania technicznego, rysunek aksonometryczny, została sformalizowana przez pastora Williama Farisha w Cambridge na początku XIX wieku, poprzez jego prace nad naukami stosowanymi. Opisał on technikę, która pokazała obiekty w trójwymiarowej przestrzeni, rodzaj rzutu równoległego, odwzorowanie przestrzeni na płaszczyznę z wykorzystaniem prostokątnego układu osi. Cechą odróżniającą aksonometrię od innych rodzajów rzutu równoległego jest dążenie do zachowania prawdziwych wymiarów rzutowanych obiektów przynajmniej w jednym, wybranym kierunku. Niektóre rodzaje aksonometrii pozwalają również zachować wielkości kątów równoległych do obranej płaszczyzny. Do zilustrowania poszczególnych zasad podczas swoich wykładów Farish często używał modeli. Aby wyjaśnić montaż modeli, stosował technikę rzutu izometrycznego – odwzorowania przestrzeni trójwymiarowej na płaszczyznę, będącego jednym z rodzajów rzutu równoległego. Chociaż ogólne pojęcie izometrii istniało już wcześniej, to właśnie Farish jest powszechnie uważany za pierwszą osobę, która ustanowiła zasady rysowania izometrycznego. W roku 1822, w artykule „On Isometrical Perspective" pisał o „potrzebie dokładnych rysunków technicznych, wolnych od zniekształceń optycznych". Doprowadziło go to do sformułowania zasad izometrii. Izometria oznacza „równe miary", ponieważ ta sama skala jest używana dla wysokości, szerokości i głębokości. Istotą rzutu izometrycznego jest równa miara kątów (120°) między każdą parą osi, przez co skrócenie perspektywiczne każdej z osi jest takie samo. Od połowy XIX wieku izometria stała się rozpowszechnionym narzędziem dla inżynierów (**6**), a wkrótce potem aksonometrię i izometrię włączono do programów studiów architektonicznych w Europie i Stanach Zjednoczonych.

lata 80. XIX wieku

Ostatnią innowacją, która doprowadziła rysunki techniczne do ich obecnej formy, był wynalazek kopiowania ich różnymi technikami, od fotokopii po ksero. Pierwszym popularnym procesem reprodukcji, wprowadzonym w latach 80. XIX wieku, była cyjanotypia (**7**). Pozwoliło to rozpowszechnić rysunki techniczne do poziomu pojedynczych stanowisk roboczych. Robotnicy byli szkoleni w czytaniu rysunku i zobowiązani do ścisłego przestrzegania wymiarów i tolerancji. Miało to z kolei ogromny wpływ na rozwój masowej produkcji, gdyż obniżało wymagania dotyczące poziomu fachowości i doświadczenia wykonawcy produktu.

eprasa.pl 1988bc17d9



1914

Jeszcze na początku XX wieku w rysunkach technicznych powszechnie stosowano barwy. Do 1914 r. praktyka ta została jednak w krajach uprzemysłowionych prawie w 100% zarzucona. Kolory w rysunkach technicznych miały różne funkcje – wskazywano za ich pomocą materiały konstrukcyjne, wykorzystywano je do rozróżniania przepływów i ruchów w systemie, ale także po prostu ozdabiano nimi obrazy urządzeń.

1963

Ivan Sutherland w swojej pracy doktorskiej w MIT opracowuje przeznaczony do projektowania program Sketchpad (**8**). Był to pierwszy program typu CAD (*Compute Aided Design*), wyposażony w graficzny interfejs – jeśli można go tak nazwać, bo jedyne na co pozwalał, to tworzenie wykresów x-y. Innowacja organizacyjna zastosowana w Sketchpad zapoczątkowała wykorzystanie programowania obiektowego w nowoczesnych systemach CAD i CAE (*Computer Aided Engineering*).

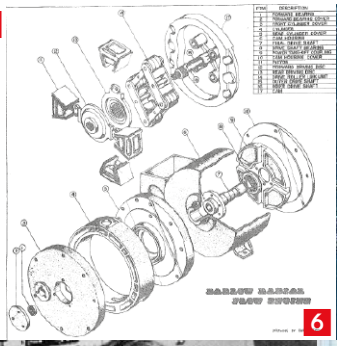
lata 60.

Inżynierowie z największych firm – Boeing, Ford, Citroën i GM – rozwijają kolejne programy typu CAD. Komputerowe techniki projektowania i wizualizacji projektowej stają się sposobem na uproszczenie projektów motoryzacyjnych i lotniczych, a nie bez znaczenia jest również szybki rozwój nowych technik produkcji, głównie obrabiarek sterowanych numerycznie. Ze względu na znaczny brak mocy obliczeniowej w porównaniu do dzisiejszych maszyn, wczesne projektowanie CAD wymagało dużych możliwości finansowych i inżynieryjnych.

1968

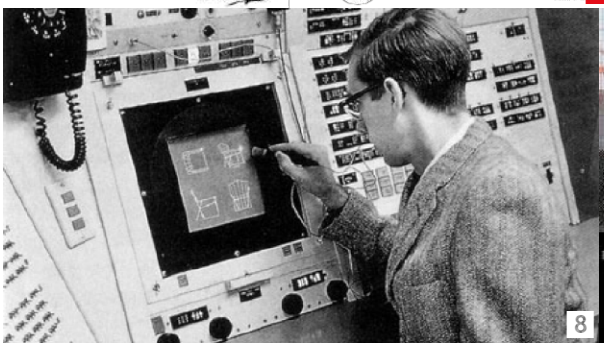
Wynalezienie trójwymiarowych technik CAD/CAM (*Computer Aided Manufacturing*) przypisuje się francuskiemu inżynierowi, Pierre'owi Bézierowi (**9**). Aby ułatwić projektowanie części i narzędzi dla przemysłu motoryzacyjnego, opracował on system UNISURF, który stał się później bazą roboczą dla kolejnych generacji oprogramowania CAD.

5

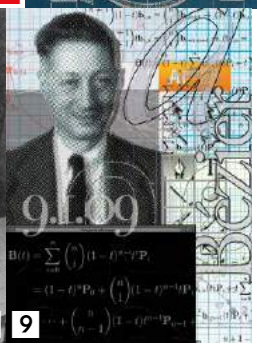


6

7



8



9

5. Gaspard Monge; 6. Rysunek techniczny w rzucie izometrycznym; 7. Kopia rysunku technicznego; 8. Ivan Sutherland prezentuje program Sketchpad; 9. Portret Pierre'a Beziera z jego formułami matematycznymi

eprasa.pl 1988bc17d9

1971

Pojawia się ADAM, czyli system zautomatyzowanego kreślenia i obróbki (*Automated Drafting And Machining* – ADAM). Było to narzędzie CAD, zaprojektowane przez dr. Patricka J. Hanratty'ego, którego firma, Manufacturing and Consulting Services (MCS), dostarczyła oprogramowanie dla dużych firm, takich jak McDonnell Douglas i Computervision.

lata 80.

Postęp w rozwoju narzędzi komputerowych do modelowania bryłowego. W 1982 r. John Walker zakłada firmę Autodesk, której głównym produktem jest znany i popularny na świecie program 2D AutoCAD.

1987

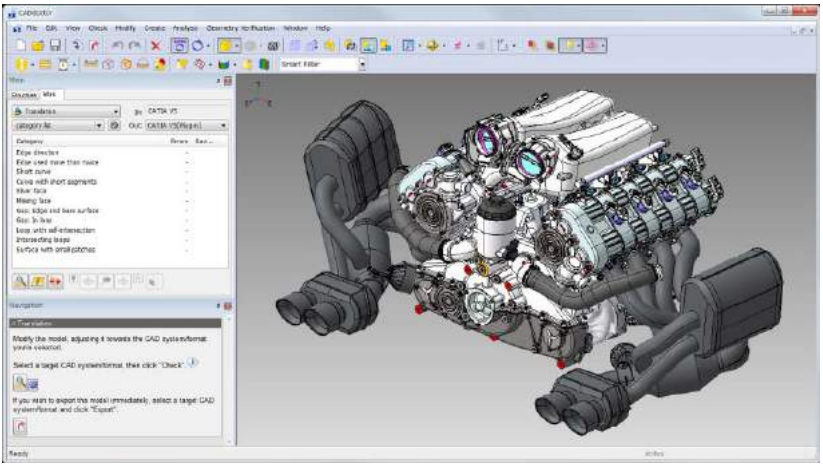
Ukazuje się program Pro/ENGINEER, który zapowiada większe wykorzystanie metod modelowania opartego na funkcjach i łączenie parametrów funkcji. Producentem tego kolejnego kamienia milowego w projektowaniu była amerykańska firma PTC (Parametric Technology Corporation). Pro/ENGINEER powstał na platformy Windows/Windows x64/Unix/Linux/Solaris i procesory Intel/AMD/MIPS/UltraSPARC, jednak z czasem producent sukcesywnie ograniczał liczbę wspieranych platform. Od 2011 r. jedyną wspieraną platformą stają się systemy z rodziny MS Windows.

1994

Na rynku pojawia się Autodesk AutoCAD R13, czyli pierwsza wersja programu znanej firmy pracująca na modelach trójwymiarowych (**10**). Nie był to pierwszy program przeznaczony do modelowania w 3D. Funkcje tego typu zostały opracowane jeszcze na początku lat 60., a w 1969 r. firma MAGI wypuściła SynthaVision, pierwszy komercyjnie dostępny program dla modelowania brył. W 1989 r. pojawił się NURBS – matematyczna reprezentacja modeli 3D, po raz pierwszy na stacjach roboczych Silicon Graphics. W 1993 r. CAS Berlin opracował interaktywny program modelujący typu NURBS dla komputerów PC, o nazwie NöRBS.

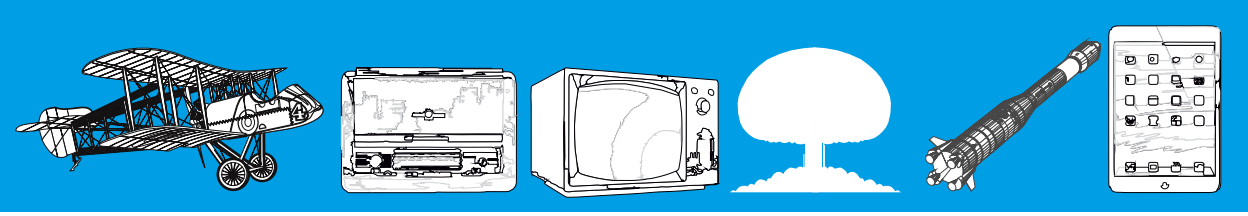
2012

Na rynek trafia Autodesk 360, program przenoszący prace projektowe i modelowanie do chmury obliczeniowej.



10. Projektowanie robota w nowoczesnym programie CAD

eprasa.pl 1988bc17d9



Rodzaje rysunków technicznych i przedstawień graficznych

I. W zależności od przeznaczenia wyróżnia się następujące rodzaje rysunków:

złożeniowy – przedstawia wzajemne położenie, kształt i współpracę poszczególnych podzespołów zestawianych części. Zespoły lub części są oznaczane numerami i opisywane w specjalnej tabliczce; podawane są również wymiary gabarytowe i przyłączeniowe. Na rysunku muszą być uwidocznione wszystkie fragmenty wytworu. W związku z tym w rysunkach złożeniowych stosuje się rzutowanie aksonometryczne i przekroje;

zestawieniowy – rysunek złożeniowy wyrobu z naniesionymi informacjami i wymiarami niezbędnymi do wykonania poszczególnych detali wchodzących w skład przedstawianego wyrobu;

wykonawczy – rysunek detalu zawierający wszystkie informacje niezbędne do jego wykonania. Pozwala odtworzyć kształt przedmiotu z wymiarami. Zawiera informacje na temat dokładności wykonania, rodzaju materiału, a także konieczne rzuty przedmiotu oraz wymagane przekroje. Rysunek wykonawczy musi być wyposażony w tabelkę rysunkową, która oprócz wielu koniecznych danych musi zawierać numer rysunku i wielkość podziałki. Numer rysunku powinien być zgodny z numerem części na rysunku zestawieniowym;

montażowy – rysunek przedstawiający poszczególne czynności i informacje związane z montażem urządzenia. Nie zawiera wymiarów wytworu (czasem zdarza się, że podane są wymiary gabarytowe);

instalacyjny – rysunek pokazujący rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji oraz sposób ich połączenia;

operacyjny (zabiegowy) – rysunek detalu z naniesionymi danymi potrzebnymi do wykonania jednego zabiegu technologicznego;

schematyczny – rodzaj rysunku technicznego, w którym istotą jest pokazanie zasady działania urządzenia, instalacji lub układu. Rysunek tego typu nie niesie w sobie informacji o gabarytach obiektów ani ich relacjach przestrzennych, lecz tylko o relacjach funkcjonalnych i logicznych. Elementy i relacje między nimi przedstawiane są w sposób symboliczny;

poglądowy – rysunek odtwarzający w sposób obrazowy tylko najistotniejsze cechy przedmiotu;

architektoniczno-budowlany (techniczny budowlany) – rysunek techniczny ukazujący budynek lub jego detal i służący jako podstawa wykonania prac budowlanych. Wykonywany jest najczęściej przez kreślarza pod nadzorem architekta lub technika architektury albo inżyniera budownictwa i wchodzi w skład projektu budowlanego. Przedstawia najczęściej rzut, przekrój lub elewację budynku, albo też szczegół tych rysunków. Sposób rysowania, liczba szczegółów i skala rysunku zależna jest od etapu projektu i jego stanu zaawansowania. Z reguły podstawową skalą stosowaną do przedstawiania przekrojów, rzutów kondygnacji i widoków elewacji jest 1:50 lub 1:100, zaś w projekcie wykonawczym dla przedstawienia detali wykorzystywane są większe skale.

II. W procesie tworzenia dokumentacji wykorzystuje się różne sposoby przedstawiania graficznego przedmiotów. Należą do nich m.in.:

widok – rzut prostokątny przedstawiający widoczną część przedmiotu, a w razie konieczności również niewidoczne krawędzie;

rzut – widok w określonej płaszczyźnie rzutowania;

kład – przedstawienie graficzne zarysu przedmiotu znajdującego się w określonej płaszczyźnie przekroju;

przekrój – kład przedstawiający zarys przedmiotu leżący na śladzie płaszczyzny przekroju oraz zarys znajdujący się poza tą płaszczyzną;

schemat – rysunek przedstawiający funkcje poszczególnych elementów i współzależności między nimi; elementy oznaczane są za pomocą odpowiednich symboli graficznych;

szkic – rysunek zazwyczaj wykonywany odręcznie i niekoniecznie w podziałce. Sporządza się go w celu przedstawienia idei rozwiązania konstrukcyjnego lub wstępnego projektowania przedmiotu, a także do inwentaryzacji;

wykres – graficzne przedstawienie zależności za pomocą linii na płaszczyźnie rysunku. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl 1988bc17d9

Poziom tekstu: łatwy

Aparat	**Dron DJI Phantom 2 Pro+**
Obiektyw	**Hasselblad 28 mm**
Parametry ekspozycji	**Sześć zdjęć wykonanych z wykorzystaniem funkcji bracketingu ekspozycji z czasem od 1/5000 do 1/60 s, f/9, ISO 100.**

Digital Camera Polska
Setki bezcennych porad znajdziesz w miesięczniku Digital Camera Polska, który możesz przejrzeć i kupić na **www.ulubionykiosk.pl**

Z POWIETRZA

Świat widziany z góry

Fotoreporter Chris Gorman opowiada, jak wykonuje niesamowite zdjęcia krajobrazów, ukazując je za pomocą drona z zupełnie innej perspektywy

Ta fotografia Chrisa Gormana, wykonana z użyciem drona, została opublikowana w wielu krajach – od Wielkiej Brytanii po Amerykę, Australię i Nową Zelandię. Mający 30-letnie doświadczenie fotograf zafascynował się możliwościami, jakie daje robienie zdjęć za pomocą drona, i łączy nową pasję z zainteresowaniem bieżącymi sprawami społecznymi, wykorzystując przy okazji swoje dobre oko do fotografii pejzażowej.

– Miałem świadomość, że w dzisiejszych czasach zdjęć „jednorazowego użytku" – w których każdy nosi przy sobie telefon i wszystko zostało już sfotografowane tysiące razy – potrzebowałem czegoś, co sprawiłoby, że moje obrazy, leżąc na biurkach redaktorów, będą się wyróżniać – mówi Chris. Fotografo-wanie z użyciem drona wydało mi się oczywistą odpowiedzią na tę potrzebę.

– Jako fotoedytor wiem, że ogólnokrajowe redakcje gazet otrzymują ponad 40 000 zdjęć dziennie, więc najważniejsze jest to, by jakoś wyróżnić się w tym zalewie obrazów. Staram się więc wybierać jakieś atrakcyjne wydarzenia lub wspaniałe zabytki, które każdy zna, a następnie fotografować je w niezwykłym świetle: o wschodzie lub zachodzie słońca, we mgle lub nawet w nocy. Ważne jest, aby obraz był inny, niż wszystkie, jakie zostały do tej pory zrobione. Dzięki dronowi od razu masz nad innymi fotografami pewną przewagę.

To zdjęcie Wiatraka w Shipley zostało zrobione o świcie, w jeden z najbardziej mglistych poranków, jakich doświadczyłem. Przed wyruszeniem w drogę miałem już w głowie wizję tego, jak będzie wyglądać to miejsce, ale początkowo sądziłem, że mgła jest zbyt gęsta, aby krajobraz dobrze się prezentował. 30 minut po wschodzie słońca jego ciepłe promienie zaczęły go ogrzewać, nadając mu ten oniryczny wygląd. Nagłe pojawienie się stada ptaków jeszcze bardziej zwiększyło siłę wyrazu fotografii.

Chris Gorman

eprasa.pl 1988bc17d9

KRAJOBRAZ

Dziki kemping

„Zjednocz się z przyrodą i jak najlepiej wykorzystaj swoje umiejętności fotograficzne, nocując na łonie natury" – mówi Thomas Heaton

– Jedną z największych przyjemności związanych z fotografią krajobrazową jest możliwość obcowania ze wspaniałą przyrodą. Robienie zdjęć w atelier nigdy mnie nie pociągało, ponieważ nie lubię spędzać czasu w domu. Fotografia ślubna z kolei wymaga pośpiechu oraz pracy w głośnym i stresującym środowisku. Natomiast fotografia uliczna nie zapewniała mi samotności, której często szukam. Fotografia krajobrazowa nadaje sens każdemu mojemu spacerowi: stanowi pretekst, aby obudzić się o wschodzie słońca i pójść na pobliską plażę lub do lasu. Może to być ekscytująca pogoń za adrenaliną lub też uspokajające, podobne do praktykowania zen doświadczenie, polegające po prostu na obserwowaniu upływu czasu.

Jednym z najlepszych sposobów na zrobienie naprawdę dobrych zdjęć w terenie jest zabranie do plecaka wraz z aparatem namiotu i wyjazd na kemping. Nocowanie na łonie natury to wspaniałe przeżycie, które pozwala Ci zbliżyć się do świata przyrody najbardziej, jak tylko jest to możliwe. Kiedy leżę w moim namiocie, i słucham subtelnych zmian dźwięku podmuchów

eprasa.pl 1988bc17d9

Thomas Heaton

wiatru lub odległego nawoływania sowy płowej, za każdym razem dostaję gęsiej skórki. Bycie w harmonii z naturą jest również korzystne dla mojej fotografii: zauważanie subtelnych zmian temperatury, sposobu wiania wiatru lub padania deszczu określa, jakie możliwe do wykonania zdjęcia będę mógł zrobić wieczorem lub następnego ranka.

Wyjazd pod namiot z aparatem

❶ Postępuj zgodnie z zasadami

Nie wszędzie można biwakować na dziko, ale w wielu miejscach jest to możliwe. Wszystko zależy od kraju, regionu lub miejsca, w jakie się udajesz. Przed wyruszeniem na wędrówkę koniecznie skonsultuj się z lokalnymi władzami i zawsze przestrzegaj opisanej poniżej zasady „Nie pozostawiaj po sobie żadnych śladów".

❷ Wybierz właściwą lokalizację

Aby jak najlepiej wykorzystać nocną eskapadę, będziesz chciał czuć się komfortowo i móc fotografować zarówno o świcie, jak i o zmierzchu. Wybierz lokalizację, która znajduje się co najmniej 50 metrów od ścieżki i oferuje widok na wschód i zachód słońca. Upewnij się, że miejsce, w którym chcesz rozbić namiot, jest płaskie, suche i nie znajduje się w pobliżu żadnej rzeki, strumienia lub innego akwenu (chodzi o to, by ograniczyć ryzyko jego zanieczyszczenia).

❸ Ogranicz wagę ekwipunku

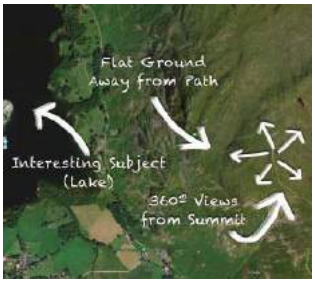
Staraj się zabrać ze sobą możliwie jak najmniej rzeczy i spakuj do plecaka tylko to, czego naprawdę potrzebujesz. Jeśli w pobliżu znajduje się źródło wody, zabierz ze sobą specjalny filtr, dzięki czemu nie będziesz musiał nosić na plecach własnych jej zapasów. Złóż swoją kurtkę na pół i użyj jej jako poduszki. Zaopatrz się w lekkie, liofilizowane pożywienie. Jeśli chodzi o sprzęt, to spróbuj ograniczyć się tylko do dwóch lub nawet tylko jednego obiektywu i aparatu.

❷ Uczyń namiot tematem zdjęcia

Fotografia krajobrazowa często polega na opowiadaniu historii i inspirowaniu innych. Kiedy wybieram się na kemping, zawsze staram się zrobić co najmniej jedno zdjęcie mojego namiotu w dzikim terenie, aby móc podzielić się doświadczeniem spania pod gwiazdami. Aby uzyskać dobre ujęcie, umieść w namiocie jakieś źródło światła i sfotografuj je w niebieskiej godzinie, kiedy światło otoczenia już przestanie przytłaczać blask podświetlonego tropiku.

❸ Nie pozostawiaj śladów

Organizacja The Leave No Trace Center for Outdoor Ethics (www.lnt.org) opublikowała podstawowy zestaw wytycznych do stosowania podczas wędrówek i biwakowania. Oto one: 1. Planuj z wyprzedzeniem i dobrze się przygotuj. 2. Wędruj i biwakuj na trwałym gruncie. 3. Utylizuj w odpowiedni sposób odpady. 4. Nie zabieraj ze sobą tego, co znajdziesz. 5. Ogranicz skutki rozpalenia ogniska. 6. Szanuj zwierzęta gospodarskie i przyrodę. 7. Uważaj na innych.



eprasa.pl 1988bc17d9

Poziom tekstu: łatwy ●○○

eprasa.pl 1988be17d9

TWÓRCZE PODEJŚCIE

Zamocz odbitkę

Matthew Brandt tworzy niepowtarzalny, psychodeliczny wydruk, wykorzystując tusze barwnikowe, a następnie degradując odbitkę wodą

Matthew Brandt to twórczy fotograf, najbardziej znany z eksperymentów, które zacierają granicę między tematem a jego obrazem. Aby stworzyć to dzieło, udał się nad jezioro Lewis, zrobił zdjęcie i zebrał wodę. „Następnie wykonałem kolorową odbitkę zdjęcia w technologii druku tuszami barwnikowymi i umieściłem ją na tacy z wodą z jeziora" – mówi. „Minęło kilka tygodni, nim woda zaczęła degradować zdjęcie. Następnie wyjąłem wydruk z wody i pozostawiłem do wyschnięcia. Psychodeliczne kolory powstają w wyniku degradacji warstw emulsyjnych kolorowej odbitki".

Każda próba Matthew daje inny i całkowicie niepowtarzalny efekt. „Nie ma metody pozwalającej w pełni kontrolować sposób, w jaki woda wpływa na obraz, w związku z tym każde jego uszkodzenie jest jednocześnie sukcesem. Jednym z powodów włączenia w cały proces rzeczywistego materiału będącego jednocześnie tematem zdjęcia jest umożliwienie samemu przedmiotowi fotografii wpłynięcia na to, jak będzie on wyglądał na obrazie".

Poziom tekstu: łatwy

Dawno nie mieliśmy do czynienia z takim nagromadzeniem premier nowych słuchawek jednej firmy. Pięć modeli w ciągu kilku miesięcy to prawdziwy rekord!

AKG K371

Zamknięte słuchawki dynamiczne

Cena: 675 zł
Producent: AKG
www.akg.com
Dystrybucja: ESS Audio
www.essaudio.pl

Najnowsze słuchawki AKG – K175, K245, K275, a także K361 i K371 – wyróżniają się wśród innych interesującą konstrukcją, pozwalającą na składanie nauszników. W dwóch ostatnich dokonuje się tego poprzez złożenie ich do środka wzdłuż osi zawieszenia wysięgników. Dzięki temu można nie tylko zabezpieczyć słuchawki na czas transportu, ale też ustawić je do wygodnej pracy „na jedno ucho" lub w przydatnej niekiedy konfiguracji z pałąkiem z tyłu głowy.

Z dwóch modeli, K361 i K371, to ten drugi jest droższy, co wskazywałoby np. na zastosowanie wyższej klasy przetworników lub innych tego typu elementów. Przeglądając jednak dane techniczne, poza szerszym pasmem przenoszenia w K371 nie dostrzeżemy istotnych różnic, nie licząc innego rodzaju złącza (mini-XLR vs TRS 2,5 mm), dodatkowego spiralnego kabla oraz koloru (*gunmetal black* vs *metallic black*).

Budowa

Konstrukcja K371 w całości opiera się na tworzywie sztucznym, z którego wykonano pałąk, wysięgniki, zawieszenie oraz korpusy nauszników. Pałąk jest powleczony cienką warstwą sztucznej skóry z wytłoczonym logo AKG, a od spodu wyściełany warstwą cienkiej pianki, także pokrytej miłą w dotyku, syntetyczną powłoką. Kable prowadzące sygnał do przetworników mają formę solidnych wstążek, zgrabnie umiejscowionych w wysięgniku. Przeguby, na których zamocowano wysięgniki z nausznikami, pozwalają na ich obrót o 180 stopni do wewnątrz, tylko w jednym kierunku. Obrót dokonuje się z wyczuwalnymi kliknięciami, a samo zawieszenie można przemieszczać wzdłuż pałąka na odcinku 5 cm (również z zapadkami), regulując wysokość.

Pod względem mechanicznym słuchawki wykonane są bardzo dobrze, choć oczekiwałbym nieco większych kątów odchylenia nauszników. W standardowym trybie pracy ich konstrukcja sprawdza się jednak optymalnie.

eprasa.pl 1988bc17d9

Nauszniki wraz z wysięgnikami składają się w interesujący sposób, pozwalając wygodnie ustawić słuchawki do pracy w trybie „na jedno ucho”.

Nauszniki mają budowę wokółuszną, ale nie zostawiają zbyt dużo miejsca na małżowinę. Dużą zaletą jest natomiast zastosowanie bardzo miękkiej pianki z pamięcią kształtu oraz dobrze dobranego jej powleczenia ze sztucznej skóry. Dzięki temu mamy zapewniony komfort pracy i dość wysoki stopnień izolacji dźwięku. Poduszki nauszników są wymienne.

Niskoprofilowy przetwornik bazuje na neodymowym magnesie, cewce z miedzi beztlenowej i wytłaczanej membranie 50 mm, metalizowanej powłoką na bazie tytanu. Cały nausznik ma strukturę *mini bass-reflex*, z otworami wyprowadzonymi do wewnątrz.

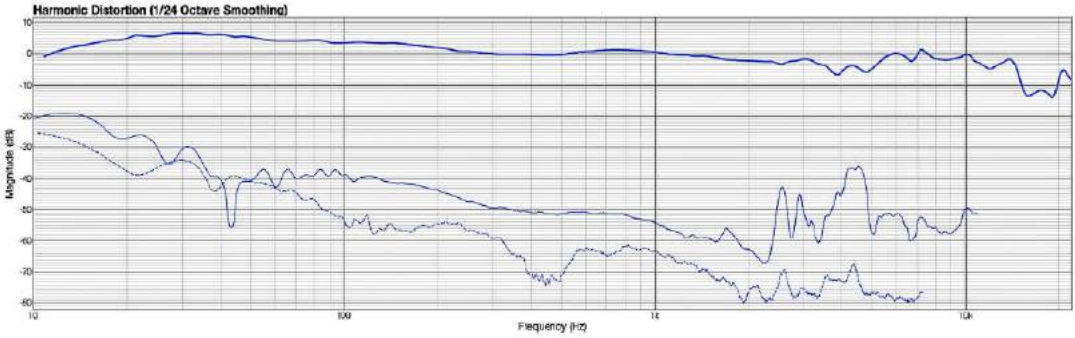
Kabel słuchawkowy dołączany jest do lewego nausznika za pośrednictwem blokowanego na zatrzask złącza mini-XLR. W zestawie otrzymujemy aż trzy typy kabli: dwa proste, o długościach 3 m i 1,2 m, oraz spiralny, po całkowitym rozciągnięciu mający 3 m długości. Wszystkie zakończone są złączem TRS 3,5 mm, a w pudełku znajdziemy klasyczną dokręcaną przejściówkę na 6,2 mm.

W praktyce

Mając w swojej niemałej kolekcji słuchawek kilka dość ekskluzywnych i zdecydowanie droższych niż K371 modeli, z początku potraktowałem te ostatnie trochę jak Kopciuszka. Niepozorne, zamknięte, w sumie dość tanie – gdzież im do europejskich i japońskich sław, pyszniących się u mnie na każdym z trzech stanowisk... Muszę jednak ostrzec, że tak jak panna Kopciuszek wymagała księcia i balu, by

K371 po złożeniu obu nauszników do środka mogą być wygodnie transportowane.

eprasa.pl 1988bc17d9



Charakterystyka częstotliwościowa z uwzględnieniem drugiej i trzeciej harmonicznej. K371 są wyjątkowo wyrównane w kontekście przenoszonych częstotliwości, zwłaszcza jeśli chodzi o zakres niskich i środkowych tonów. Dość duży poziom drugiej harmonicznej w zakresie 4-5 kHz sprawia, że mają one tendencję do nieznacznego rozjaśniania tego zakresu pasma, co przydaje brzmieniu żywiołowości.

móc w pełni zaprezentować swoje walory, tak K371 muszą mieć przynajmniej dobrej klasy wzmacniacz słuchawkowy – taki z prądem, przytupem i niebojący się naprawdę niskich impedancji. Bo choć nominalna impedancja słuchawek AKG wynosi 32 omy, to jednak wartość ta przy częstotliwościach z przedziału 20-100 Hz potrafi znacząco spaść. Potrzebny jest więc napęd, który takie rozkapryszone impedancyjnie przetworniki przytrzyma w ryzach i nie pozwoli im spuścić z efektywności.

Po wstępnym ujeżdżaniu K371 mocnym sinusem, założeniu ich na głowę i „przepłukaniu" słuchu cichym różowym szumem, zacząłem od projektu, z którym męczę się już na różne sposoby od kilku miesięcy, nie wiążąc z tym odsłuchem większych nadziei. I stało się coś dziwnego – w pięć minut zidentyfikowałem wszystkie problemy z basem, ustawiłem de-essery na wokalu i wyczyściłem brzmienie pogłosu. Przesłuchałem sesję na innych słuchawkach, potem na monitorach i stwierdziłem, że to jest dokładnie to, czego oczekiwałem.

Doskonale znając objawy „syndromu nowego sprzętu", odłożyłem zmiksowaną na K371 sesję i wróciłem do niej po dwóch dniach, tym razem od razu zaczynając od monitorów. I nic, wszystko było w porządku – basy były w równowadze, wokal nie kłuł w uszy, pogłos trzymał się na dozwolony prawem dystans, a całość sprawiała wrażenie rzeczy skończonej. Istotne różnice w sposobie odsłuchu na monitorach i słuchawkach sprawiły, że kilka rzeczy należało poprawić, ale ogólny kierunek soniczny był słuszny, a K371 pozwoliły na całkiem sprawne uporządkowanie partii w aranżacji pod względem poziomu i zawartości niskich i średnich tonów.

Zastosowana w przetworniku 50-milimetrowa membrana pokryta jest metaliczną warstwą na bazie tytanu.

eprasa.pl 1988bc17d9

Oczywiście każde słuchawki kłamią jak polityk i do przedstawianej przez nie rzeczywistości trzeba podchodzić z dużą rezerwą. K371 też podbarwiają dźwięk, zwłaszcza w zakresie niskich tonów, prezentowanych tu ponadnaturalnie. Ale akurat w ich wypadku nie jest to rzecz, nad którą nie można zapanować. Tak się bowiem składa, że wszystkie częstotliwości utożsamiane z partiami basowymi – a więc nie tylko podstawowe dźwięki do 150 Hz, ale też ich harmoniczne do 3 kHz – reprezentowane są w sposób liniowy. Dzięki temu gęste brzmieniowo partie stopy czy syntetycznego basu podlegają spójnej kontroli. Poważniejsze zachwiania w przetwarzaniu zaczynają się dopiero powyżej 10 kHz (jeśli nie liczyć typowej dla większości słuchawek korekcji rezonansu kanału słuchowego w paśmie 4-5 kHz). Wszystko to sprawia, że mamy do czynienia z relatywnie miarodajnym, precyzyjnym i przewidywalnym systemem reprodukcji dźwięku. Poza tym, że K371 doskonale nadają się do pracy studyjnej, są też bardzo przyjazne w tzw. konsumenckim słuchaniu muzyki.

Podsumowanie

Z wyborem słuchawek jest jak z butami – każdy człowiek ma inną anatomię i inne preferencje. Nie zamierzam więc jednoznacznie twierdzić, że K371 zadowolą wszystkich i każdy będzie mógł za ich pomocą pracować efektywniej. Z mojego jednak punktu słyszenia to wyjątkowo udany model, choć może sprawiać wrażenie niepozornego i nierokującego szczególnych nadziei na możliwość pracy profesjonalnej. Słuchawki są lekkie, wygodne, wyglądają na wytrzymałe, mają w zestawie trzy dobrze układające się kable i materiałowy mieszek. Brzmią lepiej i bardziej wiarygodnie od niektórych znacznie droższych od nich modeli.

Podejrzewam, że wyjątkowość tych słuchawek polega na tym, że „nie przekombinowano" w zakresie ich konstrukcji. Są bardzo proste i bazują na wysokiej klasy elementach, co pozwoliło uzyskać spektakularny efekt brzmieniowy. ■

Tomasz Wróblewski

REKLAMA

AVT 3215 Sterownik odciągu oparów

Urządzenie umożliwia płynną regulację obrotów wentylatora stosownie do potrzeb, dzięki czemu możliwe jest znaczne zredukowanie wytwarzanego przezeń hałasu. Rozwiązanie to nie zastąpi dobrego wyciągu, ale w połączeniu z wkładem w postaci filtra węglowego oraz obowiązkowym regularnym przewietrzaniem pomieszczenia pozwoli znacznie zredukować niebezpieczeństwo bezpośredniego wdychania oparów lutowniczych.

Kod handlowy:
AVT3215

sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 1988bc17d9

Brytyjska firma Naim jest znana wśród audiofilów od wielu lat – do niedawna głównie z wysokiej klasy komponentów Hi-Fi, wpisujących się w schemat tradycyjnego systemu stereofonicznego. Renomę przyniosły jej przede wszystkim świetnie brzmiące wzmacniacze, a do świadomości przebiły się również odtwarzacze CD (oryginalne mechanizmy z ręcznie wyciąganą i chowaną szufladą).

Poziom tekstu: średnio trudny

Hi-fi nowej generacji

Naim Mu-so Gen 2

Wydawało się, że Naim pozostanie producentem wiernym określonej grupie klientów – raczej konserwatywnych, skoncentrowanych na jakości dźwięku, a nie na gadżetach, funkcjach, nowatorskich sposobach obsługi, a tym bardziej na wyglądzie. Chociaż swoją drogą, swoisty surowy design Naima był i jest bardzo charakterystyczny.

Jednak kilka lat temu firma rozszerzyła ofertę na tyle radykalnie, że można mówić o zmianie profilu. Pozostał on tylko w ogólnych ramach urządzeń przeznaczonych do słuchania muzyki, bez „wycieczek" w kierunku kina domowego, które ostatnio straciło na znaczeniu; zyskały natomiast nowe formy sprzętu audio, dalekie od dawnych „wież" czy jakkolwiek wyglądających i nazywanych, rozbudowanych systemów, składających się z wielu elementów, połączonych gąszczem kabli.

W preferencjach współczesnego klienta na pierwszym miejscu jest wygoda, na drugim estetyka, na trzecim uniwersalność... A nawet jeżeli w innej kolejności, to gdzie jest **jakość dźwięku**? Nie stanowi ona już bezwzględnego priorytetu, choć przecież współczesna generacja nie ma słuchu gorszego niż poprzednia, czyli wciąż można usłyszeć różnicę... Trzeba więc wszystko ze sobą pogodzić, chociaż w inny sposób niż

eprasa.pl 1988bc17d9

wcześniej. Ponadto nie ma już jednego obowiązującego schematu i wzoru na system audio. Dopuszczalne i atrakcyjne dla różnych grup klientów są całkowicie odmienne rozwiązania. Nawet warunek odsłuchu stereofonicznego nie jest już traktowany pryncypialnie, pojawiło się wiele „jednopudełkowych" systemików, integrujących wszystkie układy – łącznie z głośnikami, i tylko stwarzających pozory stereo (układ dwukanałowy), albo rezygnujących nawet z tego. To poważny kompromis, przynajmniej z punktu widzenia głęboko zakorzenionej tradycji, utożsamiającej dźwięk wysokiej jakości z dźwiękiem stereofonicznym.

Mu-so jest jednym z najambitniejszych urządzeń tego typu – całkowicie zintegrowany system audio, ale w obudowie na tyle dużej, aby można było zmieścić w niej poważne układy wzmacniające i głośnikowe, i na tyle szerokiej, aby dało się powalczyć chociaż o namiastkę stereofonii. Jak jednak przekonują testy odsłuchowe, nie to okazuje się (przynajmniej w tym przypadku) najważniejsze dla oceny brzmienia. Dynamika, niesamowity bas (jak na wielkość urządzenia), spójność, czystość i detaliczność – zrobią wrażenie na każdym, przekaz muzycznych emocji jest stuprocentowy. Długie doświadczenie firmy Naim na pewno się przydało, chociaż Mu-So wykorzystuje najnowszą technikę, a w przygotowaniu jego drugiej wersji udział wziął francuski specjalista głośnikowy – Focal.

Nowe od środka

Pierwsza wersja Mu-so pojawiła się pięć lat temu i zrobiła furorę (m.in. nagroda EISA). W nowej wersji, oznaczonej jako **Gen 2**, wygląd pozostawiono bez większych zmian, ale przygotowano w zasadzie zupełnie nowe wnętrze. Pięć lat to przecież dla tego typu sprzętu cała epoka. Wszyscy weszli w sieć, obsługują serwisy muzyczne, oferują smart-dodatki.

Na górnej ściance dominuje duże, charakterystyczne pokrętło – faktycznie jest to skomplikowany panel kontrolny. Zewnętrzny pierścień służy do regulacji głośności, w jego centrum znajduje się wyświetlacz, reagujący na dotyk, oraz czujnik zbliżeniowy. Matryca pozostaje przez większość czasu wygaszona, ale wystarczy zbliżyć do niej dłoń, aby „ożyła", sygnalizując gotowość do przyjęcia nowych poleceń. Pozwala to na obsługę podstawowych funkcji – głównie wybór źródeł i sterowanie odtwarzaniem. Do sterowania możemy też użyć klasycznego pilota (jest w komplecie) lub zainstalować aplikację mobilną.

Do Mu-so Gen 2 podłączymy źródło wideo (przez HDMI z ARC, dzięki czemu urządzenie sprawdzi się też w roli soundbaru, czyli „podtelewizorowego" systemu audio), analogowe źródła audio (*mini-jack*) i cyfrowe (złącze optyczne). Jest też gniazdo sieci LAN. Z boku widać jeszcze USB (dla nośników pamięci) oraz diodę sygnalizującą poprawność pracy – głównie połączeń sieciowych.

Za większość zadań sieciowych odpowiadają nowe procesory DSP o większej (niż w pierwszym Mu-so) mocy obliczeniowej.

Komunikacja opiera się na duecie Wi-Fi (moduł jest dwuzakresowy, obejmuje standardy 2,4 oraz 5 GHz) i LAN (tylko w wariancie 100 mbps, ale do strumieniowana muzyki to wystarczy). Ważna jest asysta procesorów sygnałowych i wynikające z tego korzyści. Najnowszy i obecnie chyba najmodniejszy wydaje się standard Apple AirPlay 2, chociaż za najbardziej

eprasa.pl 1988bc17d9

użyteczny należy raczej uznać duet Chromecast i DLNA; Mu-so Gen 2 uzyskał także certyfikat zgodności z ekosystemem Roon. Zapewniono wsparcie dla najczęściej używanych serwisów strumieniowych – Spotify (Connect) oraz Tidal (ten ostatni bez standardu MQA), chociaż mając na pokładzie Google Chromecast, możemy uruchomić właściwie każde źródło z chmury. Jest też Bluetooth, ale tylko z kodowaniem SBC i AAC. Mu-so Gen 2 „odnajdzie się" w firmowym systemie *multiroom*. Do dyspozycji mamy też wejścia przewodowe.

Z aplikacji musimy skorzystać zawsze na początku zabawy z urządzeniem, gdyż odpowiada ona za konfigurację wstępną (np. połączenia sieciowego Wi-Fi – podczas korzystania z przewodowego standardu LAN wszystko odbywa się automatycznie). Funkcjami zarezerwowanymi dla aplikacji są także np. precyzyjna kalibracja czułości każdego z wejść.

Zarówno ze źródeł sieciowych (np. Roon), jak i lokalnych (np. pendrajwów) Mu-so Gen 2 odczyta pliki bazujące na PCM (WAV, FLAC, AIFF, ALAC) o rozdzielczości 32 bit/384 kHz. Do tego dochodzi DSD w wariantach DSD64 i DSD128 oraz cała masa pomniejszych (choć w kontekście strumieniowania internetowego wcale nie pomijalnych) standardów skompresowanych, takich jak MP3 czy OGG. Producent pamiętał o trybie *Gapless* w każdym scenariuszu (lokalnym i sieciowym).

Zdekodowany (z plików) strumień danych jest przetwarzany w układach DSP, które dzielą go na poszczególne zakresy, odpowiednie dla poszczególnych głośników układu trójdrożnego. Kolejnym krokiem jest optymalizacja sygnałów dla poszczególnych gałęzi i systemu modulatorów znajdujących się już w obrębie stopni wyjściowych. Na tym etapie procesory DSP dopasowują wszystkie sygnały do standardu PCM – 24 bit/88, 2 kHz. Sygnały nie są już więc przetwarzane w natywnej postaci (chyba że odtwarzamy dokładnie takie pliki).

W stopniu wyjściowym znajduje się sześć niezależnych, impulsowych wzmacniaczy, każdy o mocy 75 W. Wszystkie elementy w takim układzie są ze sobą optymalnie skonfigurowane, obecność wzmacniacza impulsowego nie jest problematyczna, filtry wyjściowe można było zaprojektować z uwzględnieniem znanego, stałego obciążenia.

Mniejszy może więcej

Oprócz samych procesorów DSP i wzmacniaczy, kluczowe znaczenie uzyskał układ głośnikowy, radykalnie przeprojektowany. Naim i Focal mają obecnie jednego właściciela, więc współpraca musiała się ułożyć. W każdym kanale (stereofonicznym) pracuje 25-mm kopułka wysokotonowa, 8-centymetrowy (średnica membrany) przetwornik średniotonowy oraz owalny (14×7 cm) głośnik niskotonowy. Taki kształt głośnika pozwala uzyskać relatywnie dużą powierzchnię membrany przy umiarkowanej wysokości frontu obudowy, ale i tak nie mamy tutaj do czynienia z wartościami porównywalnymi do występujących w dużych kolumnach wolnostojących. A mimo to Mu-so Gen 2 potrafi zagrać potężnie, jak znacznie większe głośniki. Jak to możliwe?

Pomaga w tym właśnie DSP, które w „inteligentny" sposób dostosowuje moc przy określonej częstotliwości do możliwości głośnika – głośniki pracują „na maksa", ale nie zostają przeciążone. Takie rozwiązanie możliwe jest tylko w układach aktywnych, a więc przy ścisłej współpracy wzmacniaczy i głośników w ramach jednego urządzenia. W tym aspekcie nawet niewielkie systemy typu Mu-so mają przewagę nad klasycznymi zestawami Hi-Fi, wśród których aktywne kolumny po prostu się nie przyjęły – nie tyle z powodu jakichkolwiek barier technicznych, ile mentalnych (wśród audiofilów). Dzisiaj, gdy producenci szukają klientów również wśród „szerszej publiczności", która jest bardziej otwarta na innowacje i mniej ortodoksyjna, dochodzi do zaskakujących kombinacji i paradoksów. Urządzenia o słabej stereofonii i tak brzmią świetnie, bo stoi za nimi bardzo zaawansowana technika, pozwalająca osiągnąć bardzo dużo w innych wymiarach jakości dźwięku, niezależnie od atrakcyjnej formy i walorów funkcjonalnych.

Cena 6500 zł nie jest może „na każdą kieszeń", ale za tak kompletny i tak grający system, może być uznana za okazyjną. ■

Andrzej Kisiel

eprasa.pl 1988bc17d9

Quiz momentalny

Po przeczytaniu całego numeru sprawdź, co Ci zostało w głowie

1 Kampanię ostrzegającą przed jakimi systemami w placówkach handlowych rozpoczęła American Civil Liberties Union?

2 Gdzie znajduje się większość ziemskiego bromu?

3 Który kraj planuje lądowanie swojej wystrzelonej właśnie sondy na księżycowym płaskowyżu między kraterami Manzinus C oraz Simpelius N?

4 Ile wyniósł nowy rekord prędkości transferu danych przez transatlantycki kabel MAREA o długości 6400 km, ustanowiony w marcu tego roku?

5 Czego ofiarą został Jeremy Banner:
a) programu Apollo,
b) projektu rozwoju dronów,
c) autonomicznej motoryzacji?

6 Co uchwycił po raz pierwszy na fotografii zespół badaczy z Uniwersytetu w Glasgow?

7 *Gunmetal black* czy *metallic black* – jakiego rodzaju urządzenia dotyczy ten dylemat?

8 Do produkcji czego miałyby posłużyć zdaniem prof. Anne S. Meyer bakterie *Shewanella oneidensis*?

9 W czym Moskovitz Zuckerbergowi pomagał?

10 Który z polskich uczonych jest od lat niemal etatowym kandydatem do Nagrody Nobla za odkrycia egzoplanetarne?

11 Jak „przyjemnie" miał na nazwisko matematyk, który w 1996 r. wykazał, iż procesor Intel Pentium TM działa wadliwie, bo źle obliczał stałą Bruna?

12 Co ma wykorzystywać do obserwacji Terrascope?

13 „Nie jeździ, nie pływa, nie lata", czyli po prostu…?

14 Napisał „O architekturze ksiąg dziesięć", a nazywał się:
a) Marcus Vitruvius Pollio;
b) Mikołaj Kopernik,
c) Bohdan Pniewski?

15 W stronę jakiego Internetu zmierza Internet Rzeczy?

16 Ile wyniosła temperatura plazmy osiągnięta pod koniec ubiegłego roku przez zespół naukowców z chińskiego Instytutu Fizyki Plazmy w tokamaku EAST?

17 Co zdobyły Patrycja Waszczuk i Alicja Śliwicka?

18 Jak nazywa się formacja będąca cyfrowym ramieniem Pentagonu?

19 W którym dziale zaczynał pracę w Apple sir Jonathan „Jony" Ive?

20 Co zbiera Vegebot?

21 Który koń „zje więcej trawy"?

22 Zakrzywienie na brzegach czego potwierdzili naukowcy z projektu OGLE z Uniwersytetu Warszawskiego?

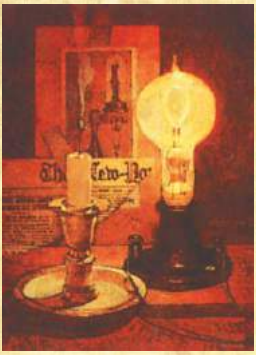
23 Co w Mu-So pracuje „na maksa", ale nie zostaje przeciążone?

24 Na którym wydziale Królowa nauk występuje w tercecie ze statystyką i badaniami operacyjnymi?

25 Kto sformułował w 2003 r. koncepcję darwinizmu kwantowego?

1. Systemami rozpoznawania twarzy; **2.** W wodzie morskiej; **3.** Indie; **4.** 26,2 Tb/s; **5.** c); **6.** Kwantowe splątanie Bella; **7.** Słuchawek; **8.** Grafenu; **9.** W PHP; **10.** Aleksander Wolszczan; **11.** Nicely; **12.** Ziemską atmosferę; **13.** Poduszkowiec; **14.** a); **15.** Internetu Wszystkiego; **16.** 100 milionów stopni Celsjusza; **17.** Tytuły szachowych mistrzyń Europy juniorek; **18.** Cyber Command; **19.** Projektowym; **20.** Sałatę; **21.** Ten z długi ogonem; **22.** Naszej Galaktyki; **23.** Głośniki; **24.** Na zarządzaniu i inżynierii produkcji; **25.** Wojciech Żurek.

eprasa.pl 1988bc17d9



PRZEGLĄD TECHNICZNY

Zadanie gmin w gospodarce drogowej

„Polska droga" i „polski most" słyną jako złe. Nasze drogi kołowe są zaniedbane, często nawet do tego stopnia, że starannie omijane przez okolicznych mieszkańców, którzy wolą objeżdżać je polami, niż zabijać konie i niszczyć wozy na tych drogach. Mosty na naszych drogach kołowych bardzo często są w stanie opłakanym i grożą poważnem niebezpieczeństwem tym śmiałkom, którzy poważają się przez nie przejeżdżać. Wprawdzie część dróg kołowych w Królestwie jest wyszabrowana i znajduje się w stanie znośnym; dróg tych jednak jest bardzo niewiele: około 10 000 km na całe Królestwo Kongresowe. Gęstość sieci szos w Królestwie Kongresowem jest 2 i pół razy mniejsza niż w Galicyi i przeszło 3 i pół razy mniejsza niż w Poznańskiem.

Aby gęstość sieci szos była taka, jak w Poznańskiem, trzeba zbudować około 26 000 km szos. Przyjmując średni koszt budowy 1 km szosy na 50 000 mk, co wobec wzmagającej się drożyzny nie będzie liczbą przesadzoną, potrzebna do wybudowania tej długości dróg szosowych suma wyniesie 1300 mil. mk. Wobec zniszczenia kraju przez wojnę, skarb państwa, gdyby budowę tych dróg rozłożyć nawet na 20-30 lat, wobec innych nie mniej pilnych wydatków nie będzie w stanie wydatkować tej olbrzymiej sumy w całości i zapewne będzie mógł dać tylko część jej.

Co robić, aby podźwignąć Polskę ze stanu takiego zacofania pod względem rozwoju dróg szosowych? Należy połączyć usiłowania Rządu z dążeniami narodu, doskonale pojmującego ważność dla kraju dobrych dróg kołowych. Usiłowania te mogą być połączone przy pomocy organów samorządowych, jakimi są sejmiki powiatowe i rady gminne. W tym celu zarząd wszystkich dróg miejscowych, według Rządu Polskiego ma być przekazany miejscowym organom samorządowym: sejmikom powiatowym i gminom, do których Rząd przydzieli, gdzie trzeba, inżynierów, techników; drogomistrzów (konduktorów szosowych). Ważniejsze drogi, a więc przeważnie i wszystkie obecne szosy, będą się znajdowały pod zarządem sejmików powiatowych, mniej ważne drogi, mające ściśle miejscowo znaczenie, będą zarządzane przez gminy.

Powstaje pytanie, jakie zadanie mieć powinna gmina w sprawie zarządu drogami? Zadania te są niesłychanie ważne. Drogi gminne, w olbrzymiej większości nieszosowane, są w stanie dzikim; ruch kołowy na tych drogach jest utrudniony, a często na wiosnę lub jesień, gdy droga rozmięknie – ustaje zupełnie. Każda gmina powinna dążyć, aby pobudować jak najwięcej szos; jeżeli budowa szos nie może być wykonana, należy ulepszać istniejące drogi gruntowe. O pożytku budowy szos nie będziemy mówili; wszak każdy rozumie, że szosa, naturalnie dobra, jest rzeczą pożyteczną, bo pozwala przewozić o każdej porze roku ciężary, a na wóz z tą samą parą koni nakładać ciężar kilkakrotnie większy, niż na drodze gruntowej. (...)

Drogi zwyczajne, gruntowe, prawie bez wyjątku, znajdują się w stanie dzikim; czasami tylko energiczniejsi wójci zarządzali szarwark i wyrównywali doły lub wyboje, gdy stan drogi dochodził do tego, że ruch stawał się niemożliwym. Przyprowadza się u nas drogi zwyczajne do porządku sposobami bardzo często nieodpowiednimi lub drogimi; po większej części reparacye tych dróg są krótkotrwałe. Każdy reparuje drogi po swojemu, według swego widzimisię. Tymczasem na świecie jest inaczej. Naprzykład w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej sprawa reparacyi dróg zwyczajnych stoi inaczej niż u nas. Tam nie wszędzie można budować szosy, bo nie wszędzie jest materyał odpowiedni. W wielu miejscowościach trzeba poprzestać na drogach gruntowych. Otóż tam umieją się obchodzić z drogami gruntowemi i przy pomocy bardzo prostych zasad i przyrządów, które niekiedy może każda gmina sobie sama zrobić, utrzymują drogi zwyczajne gruntowe w takim stanie, że niewiele co ustępują szosom.

O tych sposobach i przyrządach nie będziemy tu mówili, bo toby nas zadługo zatrzymało; należy tylko nadmienić, że na dobrze utrzymanych drogach gruntowych amerykańskich, których koszt wybudowania przed wojną wynosił do 100 rub. na 1 wiorstę, mógł się odbywać ruch kołowy towarowy taki, że na wozy można było nakładać 4-5 razy większe ciężary, niż na drodze nieulepszonej. Ta jedna okoliczność dostateczna jest do przekonania o potrzebie ulepszania dróg gruntowych, które krajowi dać mogą znaczne oszczędności.

W Królestwie przed wojną w posiadaniu rolników było około 1 200 000 koni; obecnie jest ich znacznie mniej, należy się jednak spodziewać, że kraj do tej normy wkrótce wrócić powinien. Otóż jeżeli przypuścimy, że z tych 1 200 000 koni, każdy wykonywa jakąś robotę przewozową po drogach gminnych tylko przez 150 dni w roku, a resztę dni w roku, t. j. 215 dni pracuje na roli w gospodarstwie, otrzymamy, że dni roboczych na całe Królestwo Kongresowe, użytych do robót przewozowych na drogach kołowych gminnych, będzie 1 200 000 X 150 = 180 000 000; jeżeli przyjmiemy dzienny koszt utrzymania konia – 5 mk., wartość pracy przewozowej wyniesie: 5 X 180 000 000 mk. = 900 000000 mk. Jeżeli zaś stan dróg gruntowych dzięki temu, że się nań zwróci należytą uwagę, poprawi się o tyle, że wóz będzie można naładować choćby podwójnie, wtedy koszt rocznej pracy koni w Królestwie na drogach gminnych obniży się do połowy, bo zużytych będzie nie 150 dni rocznie lecz 75 i wyniesie zamiast 900 mil. mk. tylko 450 mil. Jest to olbrzymia oszczędność w robociźnie, którą możnaby zużyć na inne cele: np. na melioracye rolne lub inne urządzenia i ulepszenia, któreby wpłynęły na podniesienie dobrobytu w kraju.

Oczywiście przytoczone wyżej sumy są wzięte w przybliżeniu, w rzeczywistości mogą być znaczne odchylenia w jedną lub drugą stronę; bądź co bądź niewątpliwą rzeczą jest to, że nawet stosunkowo nieznaczne ulepszenie dróg gruntowych gminnych da krajowi oszczędności wartości kilku setek milionów. Widzimy więc, że przed gminami stoją obecnie zadania olbrzymiej wagi dla kraju. Powinny one całą siłą zabrać się: po pierwsze do budowania szos tam gdzie można i po drugie do naprawiania dróg gruntowych i utrzymywania ich w porządku.

Jak się do tego ma zabrać gmina i czego może spodziewać się od Rządu? Przedewszystkiem każda gmina z pośród członków rady gminnej powinna wyłonić Komitet drogowy gminny, złożony z kilku członków. Należy się spodziewać, że w skład rad gminnych wejdą najlepsze jednostki z gminy i że pośród nich łatwo będzie wybrać ludzi uczciwych, rozumnych i oryentujących się w sprawach drogowych. Komitet jest potrzebny, bo sprawami drogowemi muszą się zajmować stali ludzie, odpowiedzialni przed państwem i gminą za stan dróg kołowych w gminie. Komitet drogowy gminny winien być całkowitym gospodarzem na drogach gminnych: on będzie wykonawcą uchwał gminy w dziale drogowym, on będzie wykonywał zamierzone roboty, on będzie na zebraniach gminnych zdawał sprawozdania ze stanu dróg gminnych, on będzie zarządzał szarwarkiem, pilnował, aby szarwark był prawidłowo odrabiany i t. d. Podkreślam potrzebę ostrożnego wybierania ludzi do Komitetów drogowych: odpowiedni ludzie mogą zrobić dużo dobrodziejstw dla gminy, nieodpowiedni – mogą poczynić dużo szkód.

Oczywiście Komitet drogowy gminny będzie podlegał Radzie gminnej i wójtowi. Członkowie jego powinni znać dobrze wszystkie drogi gminne i ich potrzeby. Komitet drogowy gminny winien opracować plan swojej działalności na dłuższy okres czasu, np. na kilka lat. Plan ten, zatwierdzony przez gminę, powinien zawierać:

1) jakie drogi gmina powinna wybudować jako szosy, i skąd wziąć potrzebne środki pieniężne;

2) w jaki sposób ulepszyć drogi gruntowe i w jaki sposób przeprowadzić roboty: czy zbierać na to pieniądze, czy wykonywać je szarwarkiem; jeżeli szarwarkiem, to czy na dniówkę, czy na akord, czy też wreszcie przy pomocy podziału wszystkich dróg na odcinki i oddanie każdego odcinka dróg zainteresowanym okolicznym mieszkańcom.

Zrobienie takiego planu jest rzeczą nie łatwą, aby był dobry i sprawiedliwy; wykonanie jego jest rzeczą jeszcze trudniejszą. Wobec tego, że gminy do poważnych robót drogowych nie przyzwyczaiły się i ich nie prowadzą, dla nauczenia tych komitetów drogowych, przez Rząd będą wysyłani specyalni instruktorzy-technicy, którzyby objeżdżali gminy, badali stosunki drogowe i dawali odpowiednie rady komitetom drogowym. Widzimy więc, jakie poważne zadanie mają gminy przed sobą; muszą one ruszyć z martwego punktu gospodarkę drogową gminną. Będzie to rzeczą trudną i konieczną jest do tego pomoc Rządu.

Co Rząd może i powinien zrobić dla gmin?

1) Dać swobodę i możność sprawiedliwego opodatkowania na drogi gminne mieszkańców gmin nietylko w pieniądzach, ale i w naturze, t. j. w robociźnie, lub materyałach budowlanych. Podatki powinny obciążać gminiaków w stosunku prostym do zamożności ich oraz w stosunku prostym do korzyści, jakie osiągają z budowy szos lub ulepszenia dróg gruntowych.

2) Szarwark powinien być zreformowany tak, aby obciążał wszystkich gminiaków sprawiedliwie według ich zamożności i był odrabiany sumiennie. Gminy powinny dążyć do tego, aby szarwark był odrabiany „na akord" a nie na dniówkę, wtedy jest on najwydatniejszy.

3) Rząd powinien okazywać w pewnych wypadkach pomoc pieniężną gminom na budowę szos lub większych mostów, przy pomocy zapomóg, lub też pożyczek.

4) Rząd powinien okazywać pomoc gminom pod względem technicznym, delegując do wykonania projektów lub udzielenia wskazówek Komitetom drogowym gminnym swoich inżynierów lub techników; oprócz tego powinien Rząd wyszkolić pewną liczbę instruktorów drogowych, którzyby objeżdżali gminy i udzielali porad komitetom drogowym.

5) Powinien Rząd założyć szkołę dozorców dróg gminnych specyalnie dla potrzeb gmin. Wykwalifikowani dozorcy drogowi po praktycznem obeznaniu się z robotami byliby niezmiernie pożyteczni dla gmin, któreby powoływały ich na stałe do wykonania robót i stałego dozoru nad drogami i mostami gminnemi.

6) Rząd powinien wydać prawo o spółkach drogowych przymusowych, mających na celu budowę dróg kołowych, wtedy, kiedy tych dróg nie chce lub nie może budować właściwa gmina lub powiat. Spółki te mogłyby powstawać przymusowo wtedy, kiedy większość zainteresowanych chciałaby budować lub utrzymywać pewną drogą i na zasadzie prawa o spółkach drogowych mogłaby zmusić do budowy lub utrzymywania dróg, tych coby nie chcieli się przyłożyć do pożytecznego dzieła, lub chcieliby z dobrych dróg korzystać na cudzy koszt.

Oto ważniejsze wymagania, jakie powinny gminy mieć w stosunku do Rządu. Rząd Polski myśli o potrzebach gmin w sprawach drogowych i przygotowuje projekty odpowiednich praw, któreby rozwiązały pod tym względem ręce gminom i dały im możność te setki milionów marek, które gminy mogą oszczędzić krajowi przez ulepszenie dróg gminnych, obrócić na inny cel i przez to podnieść dobrobyt ogólny. Miejmy nadzieję, że przy łącznej i zgodnej pracy Rządu z gminami przysłowiowe „polskie drogi" i „polskie mosty" w bliskiej przyszłości powinny stać się takiemi, ażebyśmy za nie nie potrzebowali się wstydzić przed mieszkańcami krajów zachodnich.

nr 33-36-44-48 [numery łączone, datowane na 26 listopada 1919]

eprasa.pl 1988bc17d9

AVT ZASILACZ Regulowany zasilacz uniwersalny 1,2-13,5V/1A

AVTZASILACZ to rozszerzona aplikacja układu LM338. Zasilany bezpiecznym napięciem z przeznaczeniem do wszelkich prac w warsztacie, szkole, czy domowym laboratorium. Zasilanie: 15V, napięcie wyjściowe regulowane: 1,2...13,5V, maksymalny prąd wyjściowy 1,2A.
Wyposażony został w dwa podświetlane mierniki: prądu (CURRENT) oraz napięcia (VOLTAGE).
Dostarczany w komplecie z zasilaczem wtyczkowym, obudową oraz panelem frontowym.

Kod handlowy:
AVTZASILACZ

sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50 e-mail: handlowy@avt.pl

eprasa.pl 1988bc17d9

NOWOŚĆ

Wydanie specjalne **„Fotografia Ślubna i Eventowa"** to pierwsze tak obszerne wydanie poświęcone tej tematyce na polskim rynku. Publikacja ma charakter poradnikowy i adresowana jest zarówno dla aspirujących amatorów, którzy chcą związać z tą dziedziną swoją przyszłość, jak i bardziej doświadczonych zawodowców szukających sposobów, by doskonalić i rozwijać biznes!

Szukaj w salonach prasowych lub przejrzyj i zamów na UlubionyKiosk.pl (przesyłka GRATIS)

eprasa.pl 1988bc17d9