młody TECHNIK
Istnieje od 1932 roku

MIKE CANNON-BROOKES
Hippis z miliardami

nr 8. sierpień 2022
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

Pęd do rozpędu
SZYBCIEJ!

ISSN 0462-9760 Indeks 365408
9 770462 976229 08
cena: 14,90 zł (w tym 8% VAT)

RAPORT: **Moda na czarne dziury w pełni**
Osobliwość aż po horyzont zdarzeń

Active Reader

Zapraszamy do udziału w nieustającym konkursie **Active Reader**.
Nagrody rozdajemy **codziennie**.

Zapamiętaj!

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.
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 Wydania:**
Wojciech Marciniak

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

• **Konsultacja graficzna:**
Małgorzata Jabłońska

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

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

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

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

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

eprasa.pl e1464c8b8e

Temat okładkowy

Na ziemi, w powietrzu i na wodzie trwa wyścig na przekraczanie kolejnych barier prędkości. Czas jest cenny a oszczędzanie go na nudnych przejazdach z miejsca na miejsce postrzegane jest jako jeszcze cenniejsze.

Świat z wciśniętym pedałem gazu

Z jednej strony dobrze znamy tę obiegową opinię, że czasy współczesne to era bezprecedensowego w dziejach przyspieszenia, że wszystko toczy się coraz szybciej, za szybko, bo dobrze czasem zwolnić.

Z drugiej strony wielu z nas ma poczucie, że szybkości dostępne nam i naszej technice to wciąż tempo niezadowalające, że na przemierzanie naszej planety trawimy zbyt wiele czasu, nie mówiąc już o wciąż żółwim tempie naszych eskapad w przestrzeni kosmicznej (w odniesieniu do odległości w owej przestrzeni).

Dlaczego chcemy podróżować szybciej? Cóż, nawet najszybsze środki transportu na naszej planecie, czyli obecnie samoloty, to, gdy np. chcemy przenieść się z kontynentu na kontynent, wiążą się z uciążliwym wielogodzinnym przebywaniem w jednym, zamkniętym w dodatku, miejscu z wątpliwymi szansami na urozmaicenie.

Pędzimy szybciej, ale wciąż za wolno w stosunku do oczekiwań

Ktoś powie – podróżowanie powoli, na piechotę czy choćby rowerem, jest znacznie ciekawsze. Można wtedy lepiej chłonąć samą podróż i wszystko, co po drodze napotykamy. Zgoda, ale to jest rozwiązanie dla tych, którzy chcą sam akt podróżowania uczynić treścią swojego życia. Wtedy, gdy sama droga jest celem, czas i dotarcie do konkretnego miejsca jak najszybciej tracą na znaczeniu. Nie każdy jednak tego pragnie i odnajduje przyjemność w wędrowaniu dla samego wędrowania.

Wielu, zapewne większość, ludzi skupia się jednak głównie na celu podróży, do którego chcą dotrzeć możliwie szybko, a proces przemieszczania się pojazdami kołowymi, pływającymi czy latającymi, traktują jako konieczną wprawdzie, ale przeważnie wciąż uciążliwość. Dla nich najlepiej, by uciążliwość ta trwała możliwie krótko. Te ich oczekiwania wywierają presję na konstruktorów, by budować coraz szybsze środki transportu, o których piszemy w tym wydaniu „Młodego Technika".

Nie brakuje też na świecie takich ludzi, którzy, analogicznie do miłośników drogi dla samej drogi, kochają szybkość dla samej szybkości. Wiele osiągnięć, rekordów, a także całkiem użytecznych rozwiązań transportowych miało u swojego zarania czyjąś niepohamowaną chęć do jak największego rozpędzenia się. A zatem – gazu!

Mirosław Usidus

DO
50%
TANIEJ
W PRENUMERACIE
DLA SZKÓŁ
I PLACÓWEK
OŚWIATOWYCH!

ROCZNA PRENUMERATA DRUKOWANA W PROMOCJI DLA SZKÓŁ I PLACÓWEK OŚWIATOWYCH KOSZTUJE 125,20 ZŁ, ROCZNY DOSTĘP ONLINE – 71,40 ZŁ.

SZCZEGÓŁY NA
WWW.ULUBIONYKIOSK.PL/PRENUMERATA/SZKOLNA

PRENUMERATA – TO SIĘ OPŁACA!
SZCZEGÓŁY NA STR. 89

eprasa.pl e1464c8b8e

STAŁY KONKURS

Active Reader

Supernagrody!

Szczegóły na stronie 2

KSIĄŻKI
GRY
PŁYTY
MODELE

NARZĘDZIA
SPRZĘT
AKCESORIA

Najszybszy obiekt zbudowany ręką człowieka pędzi przez kosmos ponad pół miliona kilometrów na godzinę. W kosmosie takie prędkości nie tylko dają się osiągnąć, ale są wręcz relatywnie mało imponujące. Co innego na Ziemi. Tu imponują znacznie skromniejsze rekordy szybkości, które w dodatku, z powodu licznych przeszkód, nie są łatwe do pobicia.

RAPORT

eprasa.pl e146

Spis treści

Pęd do rozpędu 23

P-otwory 46

Temat numeru: Szybciej. Pęd do rozpędu

24 • Rekordy, jakie bijemy, a jakich nie możemy pobić. Hipersoniczne sanie i inne przejawy manii szybkości
30 • Najszybszy internet – jak go osiągnąć i gdzie go szukać. Bity mknące światłowodem i rozedrgane w powietrzu
34 • Czy wrócą pasażerskie samoloty naddźwiękowe? W 80... minut dookoła świata
40 • Najżwawsze pociągi mkną po... niekoniecznie szynach. Kolej na szybkość

Technika

8 Info Zoom
16 Dodaj do obserwowanych
Horyzonty mgłą spowite
17 • Czy zdalnie wyłączane ukraińskie traktory to rzeczywiście powód do śmiechu. Zdalny bat na rolnika
20 • Ekostatki morskie – czy to ma szanse? Fracht bez emisji
46 Raport MT: Moda na czarne dziury. p-Otwory
57 Nasi idole – liderzy innowacji: Firma z karty kredytowej – Mike Cannon-Brookes

Szkoła

60 Matematyka z ludzką twarzą: Gawęda wakacyjna o czternastce
Na warsztacie
65 • Elektronika dla Ciebie: Symulator wschodu i zachodu słońca
68 • Pokojowa kusza
74 Chemia inna niż w szkole: Na tropie izotopów (3)
Klub i Szkoła Wynalazców
78 • Szkoła Wynalazców – dozwolone do lat 15
79 • Klub Wynalazców – bez ograniczeń wieku
80 • Vademecum Młodego Wynalazcy
83 Pomysły genialne, zwariowane i takie sobie
84 Edukacja przez szachy: Jan Niepomniaszczij przeciwnikiem Magnusa Carlsena w meczu o tytuł Mistrza Świata w 2023
90 MT studiuje: Automatyka i robotyka
Odkryj historię wynalazków
92 • Artyleria
96 • Klasyfikacja artylerii

Hobby

98 Z pasji do motoryzacji: Co na grill, czyli motoryzacyjne logo (2)

2 Konkurs: Active Reader
3 Od wydawcy
6 Listy, Facebook
89 Prenumerata
97 Sędziwy Technik – 100 lat temu prasa pisała

eprasa.pl e1464c8b8e

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

Teleskop Webba, czyli wgląd w sytuację zaraz po Wielkim Wybuchu

Rozważania na temat możliwości znalezienia przez kosmiczny teleskop Webba warunków sprzyjających życiu, śladów życia lub nawet cywilizacji obcych są fascynujące, ale warto zwrócić uwagę także na to, co astrofizyka i kosmologia może uzyskać z tego instrumentu.

Kosmiczny Teleskop Hubble'a zdołał spojrzeć wstecz do momentu na osi czasu naszego Wszechświata nawet 400 milionów lat po tym, jak doszło do Wielkiego Wybuchu. Można to stwierdzić na podstawie najstarszej galaktyki, którą Hubble zdołał uchwycić. Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba może spojrzeć wstecz do punktu wcześniejszego, nawet 100 milionów lat po Wielkim Wybuchu, pytanie tylko, czy będzie w stanie coś dostrzec, o czym za chwilę.

Prędkość światła jest skończona, co oznacza, że dotarcie do oka lub czujnika, który będzie je postrzegał, zajmie trochę czasu. Im bardziej odległy jest obiekt, na który patrzysz, tym dalej w przeszłość sięga obraz, który widzisz. Kiedy więc patrzysz na Księżyc, widzisz go takim, jakim był około sekundy temu. Kiedy patrzysz na Słońce, widzisz je takim, jakie było około 8 minut temu. Kiedy patrzymy na najbliższą sąsiadującą gwiazdę, Alfa Centauri, widzimy ją taką, jaka była 4,5 roku temu. Kiedy patrzymy na Galaktykę Andromedy, widzimy ją taką, jaka była 2,5 miliona lat temu.

W tej chwili najwcześniejsze światło, jakie możemy zobaczyć, pochodzi sprzed 13799 miliardów lat. To chwila po Wielkim Wybuchu, ale nie całkiem – wyemitowane zostało 380000 lat po Wielkim Wybuchu. Wczesny Wszechświat był gorący i gęsty, wypełniony plazmą. Plazma jest mieszaniną jąder atomowych i swobodnych elektronów. Nie jest to gaz, w którym atomy składają się z jąder i krążących wokół nich elektronów, ale elektrony na tyle naenergetyzowane, że nie mogą pozostać przy atomach. W rezultacie plazma ta była nieprzezroczysta.

380000 lat po wybuchu Wszechświat rozszerzył się i ochłodził, co oznaczało, że elektrony mogły związać się z jądrami atomowymi. Wszechświat zaczął być wtedy wypełniony gazem zamiast plazmy, a zatem prześwitywał. Nazywa się to erą rekombinacji. Najwcześniejsze światło jest w rzeczywistości poświatą plazmy sprzed ery rekombinacji.

Z okresu około 400 milionów lat po Wielkim Wybuchu pochodzi obiekt zwany GN-z11 uznawany za galaktykę. Szacuje się, że GN-z11 ma około 1 proc. masy Drogi Mlecznej, 4 proc. jej rozmiarów i tworzyła gwiazdy dwadzieścia razy szybciej niż nasza Galaktyka.

Pod wieloma względami GN-z11 rzuca wyzwanie naszym teoriom na temat tego, jak galaktyki uformowały się we wczesnym Wszechświecie. Jednak, by zrozumieć, jak formowały się pierwsze galaktyki, musimy sięgnąć jeszcze dalej niż do GN-z11. Problem polega na tym, że światło z tamtej epoki jest przesunięte do podczerwieni, co oznacza, że możliwości naziemnych teleskopów są tu mocno ograniczone – atmosfera skutecznie blokuje światło podczerwone. Teleskop Hubble'a teoretycznie mógłby pomóc, ale jest zbudowany do obserwacji głównie w widmie widzialnym lub w bliskiej podczerwieni i ma zaledwie 2,4 metrowe lustro. Mieliśmy też teleskopy na podczerwień w kosmosie, takie jak Spitzer, ale jego zwierciadło jest jeszcze mniejsze niż lustro Hubble'a.

Dlatego do badania powstawania pierwszych galaktyk chcielibyśmy mieć naziemny teleskop z dużo większym zwierciadłem i oczywiście w przestrzeni kosmicznej, oraz z instrumentami przystosowanymi specjalnie do obserwacji w podczerwieni. Takim właśnie teleskopem jest Kosmiczny Teleskop Jamesa Webba.

JWST widzi dobrze w dalekiej podczerwieni i przy dużo większym zwierciadle. Pozwoli zajrzeć dokładniej nie tylko do układów gwiezdnych z egzoplanetami, ale również do czasów, w których pojawiło się jakikolwiek pierwsze światło. Nie należy się dziwić ekscytacji i pełnemu napięcia oczekiwaniu naukowców.

Marek Ruszanek, Krasnystaw

eprasa.pl e1464c8b8e

Ścieżka biomimetyczna

Nawiązując do publikacji „Młodego Technika" na temat biomimetyki (wydanie majowe MT) i szukania wzorów w przyrodzie dla rozwiązań technologicznych, chciałbym zwrócić uwagę na dwie metodologie postępowania, gdy szukamy takich rozwiązań i inspiracji.

Jaki jest zatem najlepszy sposób na stworzenie projektu opartego na biomimikrze/biomimetyce?

Po pierwsze, jest coś takiego jak metoda bezpośrednia, która zaczyna się od szukania i znalezienia przykładu dla rozwiązania.

To o tej metodzie zwykle się słyszy i czyta, kiedy projektant/inżynier może wskazać na jakiś organizm i powiedzieć „to działa tak i tak". Badaczki Janine Benyus i Dayna Baumeister opublikowały ciekawy poradnik na ten temat na stronie biomimicry.net.

Wartość tej metody polega między innymi na tym, że nawet najbardziej kreatywnym ludziom zdarza się utknąć, gdy myślą wyłącznie liniowo o rozwiązaniu jakiegoś problemu. Wyjście poza tę ścieżkę do przykładów z natury może dać przełom, którego bez skutku szukają we własnym umyśle.

Metoda ta zaczyna się od definicji problemu i jego kontekstu, od odpowiedzi na pytanie, czy jest to problem strukturalny, powierzchniowy czy systemowy.

Idąc dalej po tej ścieżce, należy znaleźć organizmy, które mają do czynienia z podobnym problemem i kontekstem.

Zobaczmy, co robią te organizmy, aby problem rozwiązać. Optymalniej jest znaleźć takich organizmów więcej, aby porównać i zobaczyć, który stosuje najbardziej odpowiednią i przydatną dla nas strategię.

Można się wspomóc bazą rozwiązań, jakie oferuje przyroda, dostępnej w serwisie Asknature.org. Jest to najwszechstronniejszy na świecie katalog rozwiązań dla ludzkich wyzwań projektowych stosowanych w naturze. Ta redagowana pieczołowicie biblioteka online zawiera bezpłatne informacje na temat zjawisk przyrodniczych i aplikacji inspirowanych biologicznie, dostosowane do potrzeb ludzi, którzy obmyślają nowe rozwiązania techniczne.

Kolejnym krokiem w rozumieniu projektowym jest próba przełożenia najlepszej strategii z natury na rzecz możliwą do zbudowania za pomocą dostępnej techniki i środków.

Nie zaszkodzi skorzystać też z pomocy i porady eksperta.

Oprócz opisanej powyżej ogólnie metody bezpośredniej wskazać można ścieżkę pośrednią, która opiera się na znajdowaniu nie tyle gotowych rozwiązań, ile ogólniejszych zasad.

Oto opracowana przez wielu specjalistów lista ogólnych zasad spotykanych w przyrodzie, które mogą pomóc ludziom obmyślającym i budującym nowe rozwiązania:

- *Odpady=żywność;*
- *Samodzielny montaż, od podstaw;*
- *Nieustannie dostosowanie się do tego, co tu i teraz;*
- *Zarówno współpraca, jak i konkurencja, a nie wyłącznie – albo jedno, albo drugie;*
- *Optymalizacja systemu, zamiast maksymalizacji jego elementów;*
- *Całość jest czymś więcej niż sumą części – projektowanie roju;*
- *Używanie minimalnej ilości energii i materiałów;*
- *„Nie zanieczyszczaj swojego gniazda";*
- *Organizacja fraktalna;*
- *Reakcje chemiczne powinny zachodzić w wodzie o normalnej temperaturze i ciśnieniu.*

Być może te zasady brzmią zrazu nieco abstrakcyjnie. Jednak gdy się nad nimi zastanowić, to widać w nich całkiem niezły katalog zaleceń projektowych, który zawsze sprawdzą się w konstruowaniu i budowie rzeczy i rozwiązań.

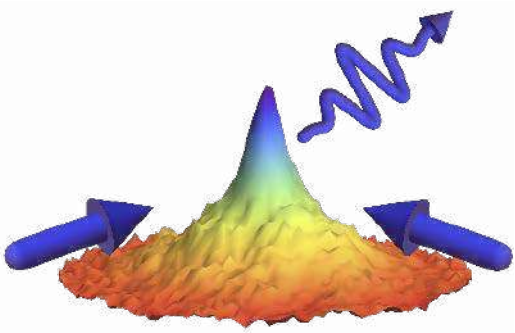
Leon Staręga, Lublin

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 e1464c8b8e

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



FIZYKA

Laser z kondensatu Bosego–Einsteina

Zespół fizyków z holenderskiego uniwersytetu w Amsterdamie opracował metodę pozwalającą stworzyć praktyczny laser atomowy na bazie kondensatu Bosego–Einsteina. Przełomowość ich prac polega na tym, że strumień fal materii w tym układzie ma stały charakter, bez konieczności generowania kolejnego impulsu. To podstawa użytecznego lasera atomowego. Osiągnięcie Holendrów opisane zostało w artykule w „Nature".

Uczeni z Amsterdamu rozwiązali trudny problem stworzenia nieprzerwanej wiązki kondensatu Bosego–Einsteina (BEC). Florian Schreck, kierownik zespołu, wyjaśnia w publikacji: „W poprzednich eksperymentach stopniowe chłodzenie atomów odbywało się w jednym miejscu. W naszej konfiguracji postanowiliśmy rozłożyć etapy chłodzenia nie w czasie, ale w przestrzeni. Sprawiliśmy, że atomy poruszają się, przechodząc przez kolejne etapy chłodzenia. W końcu ultrazimne atomy docierają do serca układu, gdzie mogą być wykorzystane do formowania spójnych fal BEC. Gdy te atomy są wykorzystywane, nowe atomy są już w drodze, aby uzupełnić BEC. W ten sposób możemy kontynuować ten proces – w zasadzie bez końca".

Kondensatem Bosego–Einsteina nazywa się stan materii wskutek efektu kwantowego zachodzącego w układach podległych rozkładowi Bosego–Einsteina. W temperaturach niższych od temperatury krytycznej część cząstek (bozonów) przechodzi w zerowy stan pędowy – cząstki te mają identyczny pęd. Skutkiem kondensacji jest kolektywne zachowanie wszystkich cząstek biorących w niej udział (w przybliżeniu wszystkie zachowują się jak jedna cząstka). ■

Superkomputer Frontier, zbudowany w należącym do amerykańskiego Departamentu Energii Narodowym Laboratorium Oak Ridge w Tennessee, stał się pierwszym znanym superkomputerem na świecie, który osiągnął eksaskalową prędkość procesora obliczeniowego. Jego wynik w teście porównawczym o nazwie High-Performance Linpack (HPL) to 1,102 eksaFLOPS (1,102 tryliona operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę). Specjaliści twierdzą, że może ten wynik jeszcze podwoić.

Czołówka listy TO500 najpotężniejszych superkomputerów na świecie, układanej na podstawie wyników HPL, to obecnie oprócz Frontier i japońskiego Fugaku (442 petaFLOPS), fińska maszyna LUMI (151,9 petaFLOPS) oraz Summit firmy IBM, który osiągnął 148,8 petaFLOPS. W czołówce rankingu najpotężniejszych narzędzi obliczeniowych nie

Krótki reportaż o superkomputerze Frontier: https://bit.ly/3OQiRuq

eprasa.pl e1464c8b8e

SUPERKOMPUTERY

Pierwsze kroki w eksaskali

ma chińskich superkomputerów, bowiem państwo to nie poddaje teraz swoich systemów porównawczym testom HPL. Technicznie rzecz biorąc, bariera eksaskalowa została po raz pierwszy złamana w 2020 r. w ramach projektu obliczeń rozproszonych Folding@home opisywanym także w „Młodym Techniku", który pracuje nad różnymi problemami z dziedziny medycyny. Frontier jest jednak pierwszą faktyczną, jednorodną maszyną eksaskalową, ponieważ obliczenia nie są rozproszone na wielu komputerach w sieci użytkowników, tak jak w przypadku Folding@home.

Superkomputer Frontier pracuje na procesorach AMD EPYC 3. generacji i najnowszych akceleratorach graficznych AMD Instinct MI250X (łącznie ma 8 730 112 rdzeni). Na początku 2023 roku spodziewane jest uruchomienie superkomputera o mocy ponad 2 eksaFLOPS, czyli amerykańskiego El Capitan, który również będzie bazować na CPU i GPU firmy AMD. ■

eprasa.pl e1464c8b8e

ENERGIA

Akumulator, który ładuje się do pełna w 10 minut

Firma Enovix z Kalifornii w USA zademonstrowała w ogniwach akumulatorów do pojazdów elektrycznych (EV) zdolność do ładowania od 0% do 80% stanu naładowania w ciągu zaledwie 5,2 minuty i osiągnięcia ponad 98% zdolności do ładowania w czasie poniżej 10 minut. Ogniwa przekroczyły także liczbę tysiąca cykli ładowania/rozładowania, zachowując 93% swojej pojemności.

Firma zademonstrowała możliwość szybkiego ładowania w krzemowych bateriach litowo-jonowych własnej konstrukcji, które, jak twierdza przedstawiciele Enovix, charakteryzują się nowatorską architekturą 3D i systemem zabezpieczeń. Anody krzemowe mogą teoretycznie przechowywać ponad dwa razy więcej litu niż anody grafitowe, które są obecnie stosowane w prawie wszystkich akumulatorach litowo-jonowych (1800 mAh/centymetr sześcienny w porównaniu z 800 mAh/centymetr sześcienny), jednak wciąż wiążą się z dużymi problemami w użytkowaniu.

Jednym z nich jest powiększanie objętości ogniw w trakcie cykli ładowania. Z tego powodu ogniwa Enovix są otoczone strukturą ograniczającą ze stali nierdzewnej, która ogranicza pęcznienie baterii. W nowej konstrukcji, jak zapewniają twórcy, udaje się ograniczyć pęcznienie w wyniku kolejnych cykli – do zaledwie <2% grubości ogniwa po 500 cyklach. Struktura ograniczająca zabezpiecza też przed powstawaniem nieciągłości w materiale elektrolitycznym. ■

EKO-TECHNOLOGIE

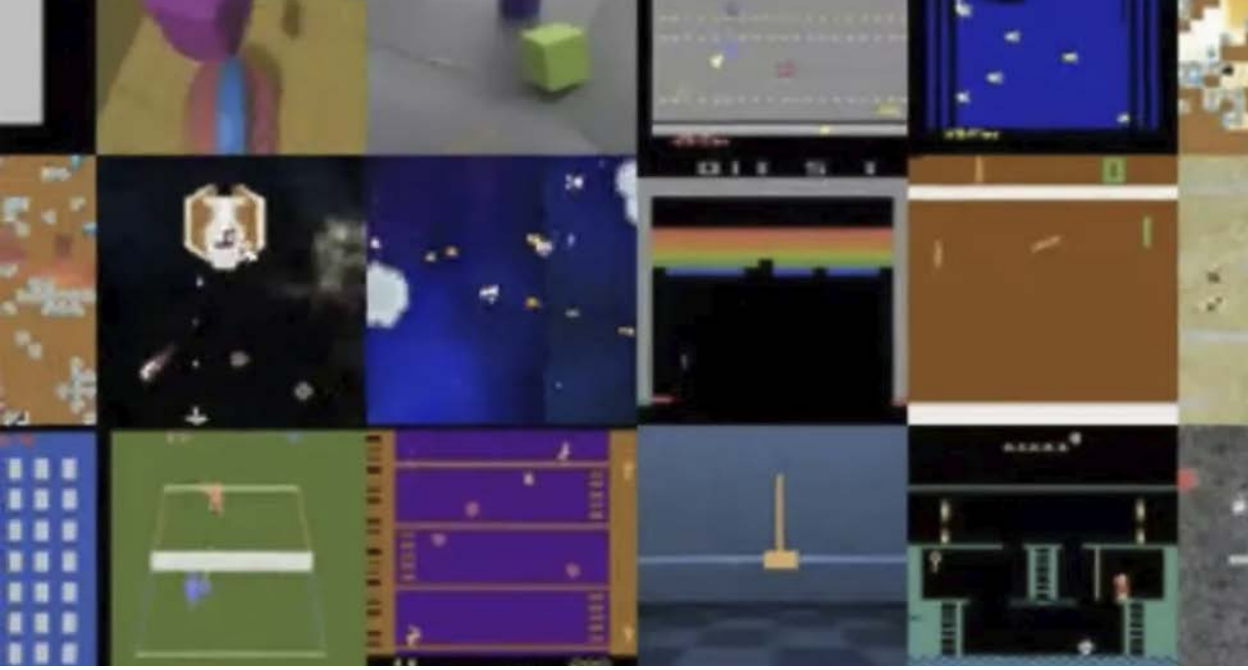
Sposób na wyłapanie prawie całego dwutlenku węgla z atmosfery

Zespół badawczy z Uniwersytetu Metropolitalnego w Tokio opracował nowy związek chemiczny, który, jak twierdzą autorzy pracy opublikowanej na łamach specjalistycznego czasopisma „ACS Environmental Au", może usuwać dwutlenek węgla z powietrza z 99% skutecznością i co najmniej dwukrotnie szybciej niż istniejące systemy.

Substancja i technika wychwytu CO_2, która na niej jest oparta, bazuje na systemie ciecz – ciało stałe. Badając szereg ciekłych związków aminowych, Japończycy odkryli, że jeden z nich, zwany izoforonodiaminą (IPDA), wykazuje szczególną skuteczność w wychwytywaniu dwutlenku węgla. W testach usunął ponad 99% CO_2 z powietrza o stężeniu 400 części na milion (ppm), czyli mniej więcej takim, jakie występuje obecnie w atmosferze. Proces ten przebiegał znacznie szybciej niż w przypadku innych technik wychwytywania dwutlenku węgla. Usuwał 201 milimoli CO_2 na godzinę na mol związku. Jest to co najmniej dwa razy szybciej niż w przypadku innych systemów laboratoryjnych wychwytu i znacznie szybciej niż w znanych urządzeniach opartych na tzw. sztucznych liściach.

W efekcie procesu powstają płatki stałego materiału – kwasu karbaminowego, które można stosunkowo łatwo usunąć z cieczy. W razie potrzeby można go z powrotem przekształcić w gazowy CO_2 przez podgrzanie do temperatury 60°C, co również uwalnia oryginalny płynny IPDA gotowy do ponownego użycia. Niezależnie od tego, czy produkt procesu jest przechowywany w postaci stałej, czy gazowej, może być przechowywany lub ponownie wykorzystany w procesach przemysłowych. ■

eprasa.pl e1464c8b8e



SZTUCZNA INTELIGENCJA

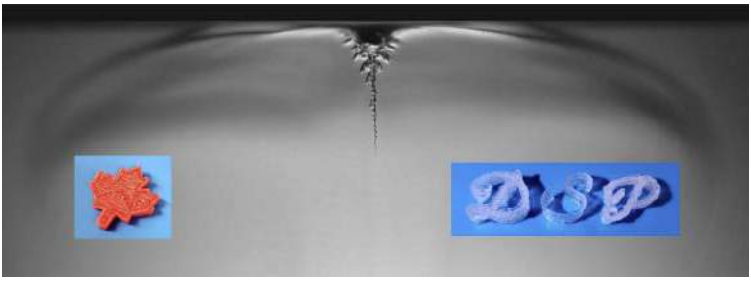
AI zaczyna rozumować podobnie jak człowiek

DeepMind Technologies Ltd., brytyjskie przedsiębiorstwo należące do Google i zajmujące się sztuczną inteligencją, udostępniło publicznie transformato o nazwie Gato (hiszp. – kot), który specjaliści określają jako przełom w pracach nad AI. Niektórzy nawet twierdzą, że to zalążkowa forma AGI – artificial general intelligence, ogólnej sztucznej inteligencji, której działanie w swojej uniwersalności jest zbliżone do funkcjonowania ludzkiego mózgu.

Algorytm, a dokładniej rzecz biorąc model Gato, pozwala grać w gry Atari, podpisywać obrazy, rozmawiać z ludźmi, sterować robotycznymi ramionami i wiele innych rzeczy. Co istotne, jest szkolony tylko raz, a potem używa tych samych wag do wykonywania wszystkich zadań. Został przeszkolony w wykonywaniu 604 różnych zadań o zróżnicowanych uwarunkowaniach, metodach obserwacji i specyfikacji działań. Jak napisał „MIT Technology Review", system ten „uczy się wielu różnych zadań w tym samym czasie, co oznacza, że może przełączać się między nimi bez konieczności zapominania jednej umiejętności przed nauczeniem się innej", i to go odróżnia od „dzisiejszych systemów sztucznej inteligencji, które są nazywane 'wąskimi', co oznacza, że mogą wykonywać tylko konkretny, ograniczony zestaw zadań, takich jak generowanie tekstu".

Potrzebuje do tego wszystkiego znacznie mniej danych początkowych niż głośny model GPT-3, który używał 175 miliardów parametrów. Gato używa jedynie 1,2 miliarda. Spełnia tym samym postulaty stawiane obecnie przed AI – zwiększenie ekonomii działania i apetytu na dane oraz moce obliczeniowe. Uzyskuje się to dzięki technice tzw. tokenizacji i bardziej efektywnym niż znane dotychczas mechanizmom generalizującym. Wysokie zdolności generalizacji to główny powód, dla którego Gato jest opisywany jako krok do odtworzenia ludzkiej inteligencji. Jednak eksperci unikają nazywania tego modelu AGI. ■

eprasa.pl e1464c8b8e



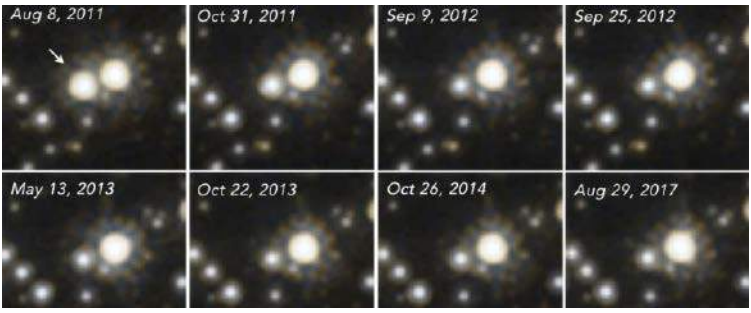
DRUK 3D

Druk dźwiękiem – alternatywa dla drukarek 3D

Alternatywna wobec tradycyjnych addytywnych, wykorzystujących tworzywa sztuczne oraz czasem inne substancje techniki druku 3D, zwana bezpośrednim drukowaniem dźwiękowym (DSP), wykorzystująca ultradźwięki do tworzenia nowych obiektów, powstała w laboratorium na kanadyjskim Uniwersytecie Concordia.

Praca badacza na ten temat, opublikowana w „Nature Communications", opisuje metodę używania zogniskowanych fal ultradźwiękowych do wywoływania reakcji w obszarach kawitacji o niewielkich rozmiarach, czyli w gruncie rzeczy w niewielkich pęcherzykach. Ekstremalne zmiany temperatury i ciśnienia, trwające bilionowe części sekundy, mogą prowadzić do powstania zaprojektowanych wcześniej złożonych geometrii, których nie da się wytworzyć za pomocą znanych technik addytywnych.

Badacze eksperymentowali na polimerze stosowanym w druku 3D, zwanym polidimetylosiloksanem (PDMS). Wykorzystali przetwornik do wygenerowania pola ultradźwiękowego, które przechodzi przez powłokę materiału konstrukcyjnego, zestalając docelową ciekłą żywicę i osadzając ją na platformie lub innym uprzednio zestalonym obiekcie. Przetwornik porusza się po zaprogramowanej ścieżce, tworząc pożądany produkt piksel po pikselu. Parametrami mikrostruktury można manipulować, dostosowując czas trwania częstotliwości fali ultradźwiękowej i lepkość stosowanego materiału. Zdaniem autorów techniki, potencjalnie jest ona doskonałą alternatywą dla techniki druku 3D w wielu zastosowaniach. ■



BADANIA KOSMOSU

Pierwsza wolna czarna dziura

Astronomowie korzystający z teleskopu Hubble'a donieśli o zaobserwowaniu swobodnie poruszającej się czarnej dziury, całkowicie niezależnej od towarzystwa w postaci gwiazd czy innych czarnych dziur. Do tej pory wykrywano jedynie supermasywne obiekty tego rodzaju w centrach galaktyk lub też w postaci związanej grawitacyjnie z gwiezdnym towarzyszem. Choć od dawna przewidywano istnienie takich „wolnych" czarnych dziur, dopiero teraz po raz pierwszy wykryto taki obiekt.

Tego znaczącego odkrycia dokonały dwa niezależne zespoły obserwacyjne, jeden kierowany przez Space Telescope Science Institute w Maryland, a drugi przez Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley. Wyniki swoich badań opisały w czasopismach „The Astrophysical Journal" i „The Astrophysical Journal Letters". Nowo odkryty obiekt znajduje się w odległości ok. pięciu tysięcy lat świetlnych od Ziemi w Ramieniu Strzelca naszej Galaktyki.

Zespół wykorzystał Hubble'a do obserwacji zakrzywienia przestrzeni przez obiekt w zjawisku mikrosoczewkowania grawitacyjnego gwiazdy znajdującej się w odległości 19 tysięcy lat świetlnych za czarną dziurą. Ponieważ odkrycie pochodzi z dwóch niezależnych badań dwu oddzielnych zespołów, domniemana czarna dziura ma na razie dwie różne nazwy: MOA-2011-BLG-191 i OGLE-2011-BLG-0462. ■

eprasa.pl e1464c8b8e

BIONIKA

Nowe ucho z drukarki 3D

Firma 3DBio Therapeutics przeszczepiła zewnętrzną część ucha wykonaną techniką druku 3D z żywych komórek pochodzących od tego samego pacjenta. Implant, który nazywa się AuriNovo, opisywany jest jako pierwszy tego rodzaju wykonany z żywych tkanek. „Materiał" do wydrukowania pochodził z tkanek chrząstki pobranych od tej samej osoby, która otrzymała przeszczep.

Aby stworzyć nowy wyrostek, lekarze przeprowadzili biopsję ucha pacjentki cierpiącej na zanik małżowiny, i pobrali chondrocyty, komórki tworzące chrząstkę. Komórki te zostały następnie powiększone i zmieszane z biotuszem na bazie kolagenu o nazwie ColVivo, a następnie uformowane za pomocą biodrukarki 3D do docelowego rozmiaru i kształtu.

Wprawdzie przeszczep wydrukowanej w 3D małżowiny nie ma, jak uważają specjaliści, dużego znaczenia dla działania słuchu, to jednak ze względu na aspekty estetyczne i samoocenę pacjentów może być bardzo ważny. Osoba, która otrzymała nowe, kształtne ucho, to dwudziestolatka z Meksyku. Lekarze będą przez pięć lat obserwować przyjęcie przeszczepu przez organizm i stan pacjentki. Jeśli wszystko pójdzie dobrze, to tego rodzaju implanty zostaną wprowadzone do normalnej praktyki medycznej. ■

10% – tylko o tyle więcej kosztuje wysłanie ładunku o określonej wielkości do obcych układów gwiezdnych w porównaniu z budżetem potrzebnym do wyniesienia takiego samego ładunku na orbitę Saturna, ok. 1,2 mld km od Ziemi.

eprasa.pl e1464c8b8e

NIEZWYKŁE MATERIAŁY

Żel wysysający rekordowe ilości wody z suchego powietrza

Naukowcy z Uniwersytetu Teksańskiego w Austin zademonstrowali tanią folię żelową, która może pobierać wiele litrów wody dziennie nawet z bardzo suchego powietrza, a następnie oddawać ją na żądanie, nie wymagając przy tym dużych nakładów energii. Żel składa się z dwóch składników – celulozy i gumy konjac, nazywanej inaczej glukomannan, będącej popularnie używaną w przemyśle spożywczym substancją zagęszczającą.

Porowata struktura gumy przyciąga wodę, skraplaną z powietrza. Celulozowy składnik został zaprojektowany tak, by reagować na niewielką ilość ciepła, co zamienia ją w substancję hydrofobową i uwalnia przechwyconą wodę, gdy jest taka potrzeba. Jak twierdzi zespół badaczy, produkcja żelu jest prosta. Podstawowe składniki miesza się ze sobą, a następnie wlewa do formy, w której żel zastyga w ciągu dwóch minut. Następnie żel jest liofilizowany, po czym wyjmuje się go z formy i jest gotowy do pracy. Można nadać tej substancji dowolny kształt.

W testach powłoka żelowa wydobywała z powietrza zdumiewające ilości wody. Przy wilgotności względnej wynoszącej 30% z kilograma żelu można było pozyskać 13 l wody na dobę. Nawet gdy wilgotność spadła do zaledwie 15%, co jest wartością bardzo niską, nawet jak na warunki pustynne, wciąż pozyskiwano 6 litrów wody na dobę z kilograma. To wielki postęp w porównaniu ze znanymi dotychczas rozwiązaniami tego rodzaju. Najwyższy dotychczasowy wynik to 8,66 litra, ale było to w powietrzu o znacznie wyższej wilgotności. Zwykle osiągano najwyżej 5,87 l przy wilgotności 30%. ■

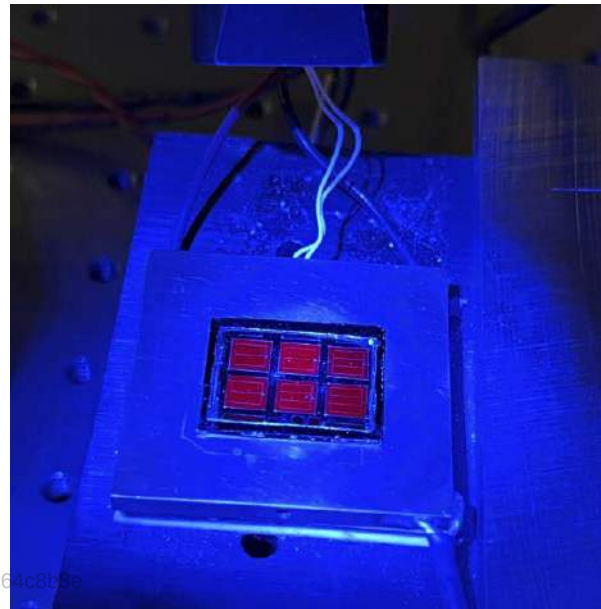
FOTOWOLTAIKA

Ogniwa, które wydobywają więcej ze Słońca dzięki efektom kwantowym

Rekord sprawności w warunkach przeciętnego oświetlenia słonecznego osiągnęły opracowane przez specjalistów z amerykańskiego Narodowego Laboratorium Energii Odnawialnej (NREL) w Kolorado trójzłączowe ogniwa tandemowe III-V, które wykorzystują m.in. tzw. studnię kwantową. Ich efektywność w przeprowadzonych eksperymentach sięgnęła 39,5%.

W trójzłączowym układzie zastosowano fosforek galu i indu (GaInP), arsenek galu (GaAs), w którym wykorzystano efekty studni kwantowej oraz arsenek galowo-indoqy (GaInAs). Fizyka wspomnianych studni kwantowych zastosowanych w tej technice jest dość skomplikowana. Wystarczy powiedzieć, że ma ona w tym układzie wpływ na poziom pasma, czyli minimalnej ilości energii potrzebnej do wzbudzenia elektronów i uzyskania przepływu prądu.

Opis osiągnięcia ukazał się w specjalistycznym czasopiśmie „Joule". Ogniwa te osiągnęły również imponujący wynik 34,2% sprawności w warunkach typowych dla przestrzeni kosmicznej, co sprawia, że są szczególnie predestynowane do zastosowania w kosmosie, zwłaszcza że układy te cechują się niewielką masą właściwą. Naukowcy mają nadzieję, że wprowadzą nowy standard sprawności także do ogniw stosowanych na Ziemi. ■



eprasa.pl e1464c8b9e

ŻEGLUGA MORSKA

Pierwszy autonomiczny rejs wielkiego gazowca

Firma HD Hyundai ogłosiła, że Prism Courage, 122000-tonowy gazowiec, eksploatowany przez jej spółkę zależną Avikus, jest pierwszym dużym statkiem, który pokonał trasę oceaniczną o długości ponad 10 tysięcy km „pod autonomiczną kontrolą". Statek opuścił Freeport w Teksasie, by przepłynąć Kanał Panamski i Ocean Spokojny, i po 33 dniach podróży dotrzeć do terminalu LNG w Boryeong w Korei.

W drugiej połowie rejsu statek był kontrolowany przez autonomiczny system nawigacyjny HiNAS 2.0, który nie tylko sterował nim, ale także wyszukiwał optymalne trasy i najlepsze prędkości w oparciu na systemie AI o nazwie Integrated Smartship Solution firmy Hyundai Global Service. Pozwoliło to na nawigację oraz kompensację warunków pogodowych i wysokości fal, a także legalne omijanie przepływających statków dzięki sterowaniu w czasie rzeczywistym. Na pokładzie statku była załoga, która monitorowała działanie systemu.

System HiNAS 2.0 zapewnił wzrost wydajności paliwa o 7% Ponadto umiał zlokalizować i ominąć inne statki ponad sto razy w trakcie rejsu. Po uzyskaniu wymaganych certyfikatów rozwiązanie to ma być oferowane kontrahentom na całym świecie. ■

23% – tyle przeciętnie wynosi zawartość powietrza w objętości jabłka, co określono w badaniach, których wyniki opublikowano w 2004 r. Właśnie powietrze ukryte w jabłku sprawia m.in., że może ono pływać.

eprasa.pl e1464c8b8e

FIZYKA

◆ Naukowcy z holenderskiej politechniki TU Delft opracowali nadprzewodzącą diodę z prądem płynącym jednokierunkowo, która, choć wciąż potrzebuje temperatury bliskiej zeru absolutnemu, to nie korzysta z żadnych magnesów, lecz z efektu zwanego tunelowaniem Josephsona, zaś zbudowana jest z warstwy 2D (o jednoatomowej grubości) materiału o pierwotnych właściwościach elektromagnetycznych – Nb_3Br_8 – pomiędzy równie cienkimi warstwami nadprzewodnika $NbSe_2$. ◆ Fizycy z uniwersytetu w Innsbrucku, Uniwersytetu RWTH w Akwizgramie i niemieckiego centrum Forschungszentrum Jülich opracowali nowatorską metodę zapobiegania błędom w procesach obliczeniowych komputerów kwantowych opartą na urządzeniu, które wykonuje operacje na dwóch logicznych bitach kwantowych zamiast na jednym, jak to ma miejsce w dotychczas znanych układach. ◆

ENERGIA

◆ Pracująca dla Tesli kanadyjska grupa badawcza we współpracy z Uniwersytetem Dalhousie opublikowała w „Journal of the Electrochemical Society" pracę na temat projektu nowego typu akumulatora niklowego, który może działać przez 100 lat, zachowując odpowiednie parametry pojemnościowe i gęstość energii zbliżoną do dostępnych obecnie na rynku ogniw, choć jest haczyk – aby akumulator tak długo zachował żywotność, musi rozładowywać się i ładować w stałej temperaturze ok. 25 stopni Celsjusza. ◆ Australijska firma Aviation H2 zapowiada, że już w 2023 roku przeprowadzi pierwszy lot przerobionego w niewielkim stopniu samolotu napędzanego amoniakiem zamiast tradycyjnym lotniczym paliwem, co zredukować ma emisję związków węgla z silnika do poziomu zerowego. ◆

NOWE MATERIAŁY

◆ Badacze z Uniwersytetu Kolorado w Boulder za pomocą nowatorskich procesów chemicznych wytworzyli po raz pierwszy znaczącą ilość grafynu, materiału będącego alotropową odmiana węgla o właściwościach podobnych do szeroko znanego grafenu, mającego jednak tę przewagę, że jego przewodnictwo elektryczne poddaje się w łatwiejszy sposób sterowaniu, co ma duże znaczenie w potencjalnych zastosowaniach elektronicznych. ◆ Naukowcy z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley opracowali nowy typ materiału, który poprawia znacznie przewodnictwo cieplne krzemu – to siatka z nanoprzewodów (tysiąc razy cieńszych od ludzkiego włosa) z izotopu krzemu ^{28}Si, który podnosi przewodnictwo cieplne w skali 150%. ◆

KOSMOS

◆ Dyrektor NASA ds. architektury kosmicznych misji, Kurt Vogel, zarysował w opublikowanych przez NASA rozważaniach ogólny plan misji ludzi na Marsa, zakładający wysłanie tam najpierw 25-tonowego lądownika z zasobami dla astronautów, pojazdu startowego na orbitę Czerwonej Planety, a następnie wysłania statku-habitatu o hybrydowym, chemiczno-elektrycznym napędzie, który dowiózłby dwuosobową załogę na marsjańską orbitę i za pomocą modułu lądującego sprowadził ją na miesięczny pobyt na Marsie. ◆ Sonda Voyager 1, która opuściła umowną granicę Układu Słonecznego i znajduje się obecnie w odległości ok. 23 mld kilometrów od Ziemi, zaczęła do odbiorników sieci Deep Space Network, pracujących w Australii, Hiszpanii i Kalifornii, wysyłać anomalne sygnały na temat swojego położenia w przestrzeni kosmicznej, co zdaniem specjalistów może oznaczać, że 45-letnia sonda zaczyna się psuć i zawodzić. ■

M.U.

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

1. Ciągnik John Deere

Czy zdalnie wyłączane ukraińskie traktory to rzeczywiście powód do śmiechu

Zdalny bat na rolnika

Po tym, jak okazało się, że zrabowane z Ukrainy i wywiezione do Czeczenii traktory John Deere (**1**) mają funkcję zdalnego blokowania (kill-switch), drwinom nie było końca. Niektórym po chwili jednak mina nieco zrzedła, kiedy zrozumieli, że to, co producent zrobił rosyjskim szabrownikom, można zdalnie zrobić rolnikom w dowolnym miejscu na świecie.

Jak doniosły kilka miesięcy temu media, szabrownicy za zgodą rosyjskiego wojska ukradli 27 maszyn rolniczych John Deere z salonu sprzedaży w Melitopolu na Ukrainie, o łącznej wartości 5 mln dolarów. Sprzęt został wysłany do Czeczenii, ale złodziejom nie przyniosło to korzyści, ponieważ firma John Deere za pośrednictwem internetu unieruchomiła te traktory. Było to powszechnie komentowane w stylu „dobrze im tak". Jednak po chwili pojawiła się refleksja, że skoro autoryzowani technicy producenta mogą podłączyć się i zablokować ciągnik lub kombajn w dowolnym miejscu na świecie, to każdy, kto podstępem, za pomocą działań hakerskich lub szantażu zdobędzie dostęp do odpowiednich uprawnień w systemie John Deere, choćby rosyjska armia hakerów specjalizująca się w atakach na infrastrukturę na masową skalę, może zrobić dokładnie to samo.

Ponadto rodzi się podejrzenie, że nie potrzeba hakerów, by czuć niepokój wobec takich możliwości w rękach wielkich korporacji. Dlaczego ciągniki John Deere są w ogóle wyposażone w funkcję kill-switch? Technologia ta nie została wynaleziona po to, aby dokuczyć rosyjskim szabrownikom. Niestety, wygląda na to, że powstała, by producent mógł łatwo kontrolować amerykańskich farmerów.

eprasa.pl e1464c8b8e

2. Czujnik geolokalizacyjny na dachu traktora John Deere

Dane cenniejsze niż sprzedaż ciągników

Jak wiadomo, rolnicy tradycyjnie sami tworzą, naprawiają i dostosowują sprzęt do prac rolnych. Dzieje się tak właściwie od tysiącleci. Gospodarstwa wyposaża się od dawien dawna w warsztaty i kuźnie. Czy chodzi o naprawienie uprzęży dla konia lub podkucie go, czy o naprawę lemieszy, ciągników w końcu, ludzie zajmujący się uprawą roli tradycyjne liczyli głównie na siebie, jeśli nawet sami tego nie robili, to po sąsiedzku był kowal lub inny fachowiec lokalny.

Ta rolnicza samodzielność dotyczyła także ciągników i bardziej skomplikowanych maszyn rolniczych, również produktów firmy John Deere. Jednak gdy ta firma zdobyła silną, nawet monopolistyczną pozycję w wielu krajach, na czele z USA, jej relacje z farmerami zmieniły się. Zaczęła szukać nowych możliwości pozyskiwania przychodów. Na przykład wyposażyła swoje ciągniki w szereg nowych czujników, np. czujniki momentu obrotowego na kołach, sensory, które mierzyły gęstość gleby, wilgotność gleby i w końcu czujniki lokalizujące (**2**), dzięki którym gęstość i wilgotność mapowana jest w terenie z dokładnością do centymetra.

Te informacje są bardzo przydatne. Rolnicy mogą je wykorzystać do praktykowania „rolnictwa precyzyjnego", planując wysiewy zgodnie z danymi na tych mapach, co maksymalizuje plony. Jednak informacje te nie były dostępne dla farmerów-klientów firmy tak po prostu. Rolnicy generowali te dane, orząc pola swoimi (tu znak zapytania, do którego wrócimy) traktorami, ale producent stał na stanowisku, że nie byli właścicielami tych danych. Początkowo firma dołączała te dane do aplikacji, która była dostarczana wraz z nasionami od firmy Monsanto.

Ale sprzedaż rolnikom telemetrii ich własnej ziemi to dopiero początek. Firma (jak inne w tej branży) gromadzi wszystkie dane o glebie ze wszystkich gospodarstw na całym świecie i sprzedaje je firmom zajmującym się inwestowaniem na giełdzie, które obstawiają zakłady na rynku kontraktów terminowych. Nie brakuje opinii, że to dla takiego potentata jak John Deere bardziej lukratywny biznes niż sprzedaż sprzętu rolnikom.

Usta pełne słów o bezpieczeństwie – intencje złowrogie

Oczywiście firma John Deere nie jest zwolenniczką „prawa do naprawy", o którym pisaliśmy w MT niedawno. Należy do rosnącego grona producentów stosujących praktykę zwaną „blokowaniem VIN" (skrót od „vehicle identification numer"), czyli unikalnego numeru seryjnego, który każdy producent pojazdów silnikowych wyciska w bloku silnika, a obecnie koduje w komputerach pokładowych pojazdu.

Praktyka blokowania numerów VIN miała swój początek w silnikach samochodowych. Producenci samochodów zaczęli umieszczać mikrokontrolery w komponentach i podzespołach silnika. Mechanik może wprawdzie wymienić wtedy części na dowolne, ale jeśli silnik ich nie rozpoznawał, silnik nie może zostać uruchomiony. Blokada działa, dopóki autoryzowany technik nie wprowadzi kodu

eprasa.pl e1464c8b8e

odblokowującego do narzędzia podłączonego do wewnętrznej sieci samochodu. Koncerny samochodowe wprowadzały to jako środek bezpieczeństwa, który miał zapobiec instalowaniu przez nieuczciwych mechaników w samochodach niczego niepodejrzewających kierowców tańszych i gorszych części regenerowanych lub pochodzących od innych firm niż rekomendowane. W praktyce prowadzi to do eliminacji niezależnego sektora napraw samochodowych i branży części zamiennych, co pozwala producentom samochodów czerpać przychody z napraw i części zamiennych, które wcześniej były domeną warsztatów niezależnych.

Jak wiadomo, ruchy mające na sztandarach „prawo do naprawy" (ang. Right to Repair), nie tylko zresztą samochodów czy ciągników, walczą z tymi praktykami i wywierają coraz silniejszą presję na polityków (**3**), aby wprowadzili przepisy gwarantujące konsumentom wolność w podejmowaniu decyzji o naprawach, częściach itd. Reakcją przemysłu samochodowego w USA były kampania pełne przerażających reklam pokazujących, że umożliwienie osobom trzecim dostępu do napraw i danych samochodu może przynieść tragiczne konsekwencje.

Warto dodać, że zdalna blokada stała się popularna również na rynku kredytów samochodowych. Kredytodawcy cenią sobie tu funkcję kill-switch, którą można włączyć, jeśli kredytobiorca nie spłaci raty lub która może włączyć się sama, jeśli samochód wykryje, że przejechaliśmy nim poza granice okręgu, naruszając warunki leasingu.

Koncept blokowania numeru VIN wyszedł poza sektor motoryzacyjny. Próbowała to wprowadzić w smartfonach firma Apple. Są jednak branże, które odniosły większy sukces we wprowadzaniu blokady VIN. Jednym z liderów tej [praktyki jest Medtronic, największa na świecie firma z branży medycznej, która nie tak dawno postanowiła zwiększyć swoje zyski, blokując numer VIN części w respiratorze PB840, aby szpitale, które podobnie jak rolnicy często na własną rękę naprawiają swój sprzęt, nie mogły tego robić.

A co, jeśli hakerzy uderzą w rolnictwo na świecie przez ciągniki i kombajny

Jeśli kogoś oburza twierdzenie, że posiadacze aut czy ciągników nie są w rozumieniu korporacji właścicielami generowanych przez sprzęt danych, to powinien spojrzeć na dalsze, jeszcze bardziej szokujące, konsekwencje wprowadzanych przez producentów rozwiązań. Kwestionowane w tym świecie jest nawet to, że farmerzy są „posiadaczami" własnych traktorów, ponieważ oprogramowanie, które jest wykorzystywane w ciągnikach (wymuszające blokady numerów VIN oraz ograniczenia dotyczące korzystania z własnych danych), należy

3. Znak amerykańskiego ruchu na rzecz prawa do naprawy

do firmy John Deere przez cały okres obowiązywania praw autorskich, czyli 90 lat. Wygląda na to, że rolnicy jedynie licencjonują ten kod i są związani warunkami świadczenia usług, które muszą zaakceptować po kliknięciu „OK" za każdym razem, gdy uruchomiają urządzenie.

Warunki akceptowane w tym zdawkowym „OK" stanowią, że nawet jeśli rolnik sam naprawi swój ciągnik, wymieniając zepsutą część na sprawną, musi zapłacić setki dolarów i czekać wiele dni na autoryzowanego technika firmy Deere, który przyjedzie na jego zapadłą wieś i wpisze kod odblokowujący. To właśnie ten system pozwolił ukraińskiemu dealerowi Deere zablokować ciągniki skradzione z Melitopola. W tym kontekście śmiech zamiera na ustach.

Wygląda to jeszcze gorzej, gdy dowiadujemy się od ekspertów, że firma John Deere ma wyjątkowo słabe zabezpieczenia swoich systemów i obiegu danych. Kiedy organizacja Sick Codes zbadała zabezpieczenia firmy Deere, znalazła rażące błędy. Co gorsza, wydaje się, że firma John Deere nie ma pojęcia, jak bardzo nie radzi sobie w kwestiach bezpieczeństwa informatycznego. W całej historii firmy ani razu nie zgłosiła ona ani jednego błędu do rządowej bazy danych Common Vulnerabilities and Exposures (CVE). Oficjalne stanowisko John Deere jest takie, że ma doskonałe zabezpieczenia.

Paradoksalnie najwięcej wiedzą o tym, jak piszą specjaliści, ukraińscy rolnicy. Ukraina jest głównym eksporterem nielegalnego, alternatywnego oprogramowania, które zastępuje firmowy software firmy John Deere niezależnie wyprodukowanym, przyjaznym dla rolników kodem (jak na ironię, jeśli Rosjanom, którzy ukradli ciągniki, uda się je odblokować, to prawdopodobnie za pomocą tego oprogramowania).

Sprawa ta przenosi się do zupełnie innego wymiaru, jeśli uświadomimy sobie, że ewentualny atak na systemy takie firmy jak John Deere i blokada sprzętu rolniczego na globalną skalę może wywołać jeszcze większy kryzys żywnościowy na świecie niż rosyjska blokada ukraińskich portów. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e1464c8b8e

Poziom tekstu: łatwy

Ekostatki morskie – czy to ma szanse?

Fracht bez emisji

Ta, napędzana wielkimi silnikami Diesla, branża to jeszcze większe wyzwanie dla bezemisyjnych projektów transportowych niż lotnictwo. Mimo to od lat pracuje się nad „statkiem przyszłości", który nie będzie zanieczyszczać środowiska i pozwoli zejść na zerowy bilans emisji CO_2.

Przemysł okrętowy nie jest znany z szerokiego zastosowania nowych technologii energetycznych i alternatywnych paliw. Szacuje się, że transport morski odpowiada za 3,5% do 4% emisji gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla. Na tle całkowitej globalnej emisji zanieczyszczeń do powietrza żegluga odpowiada za 18–30% emisji tlenków azotu i 9% tlenków siarki. Siarka w powietrzu tworzy kwaśne deszcze, które niszczą uprawy i budynki. Wdychanie siarki powoduje problemy z układem oddechowym, a nawet zwiększa ryzyko zawału serca. Paliwo morskie to zwykle ciężkie frakcje ropy naftowej, o dużej zawartości siarki.

Każdy, kto proponuje alternatywne metody napędu dla jednostek pływających, nieuchronnie zderza się z przykrymi dla entuzjastów realiami. Na przykład napędy elektryczne nie wchodzą na razie w rachubę, ponieważ akumulatory dla statków o wyporności dziesiątek i setek tysięcy ton byłyby zbyt masywne, kosztem użytecznego ładunku. Napędy wodorowe również wymagałyby ogromnych zbiorników gazu. To może chociaż biopaliwa?

Z tym też jest problem. Do produkcji biopaliw potrzeba ogromnych połaci ziemi, co nie jest obojętne dla przyrody, a rafinerie wymagają rozległych farm słonecznych lub wiatrowych, aby bilans emisyjny zmierzał w kierunku zera. Zresztą zmniejszenie bioróżnorodności z powodu monokultur rolniczych przeznaczonych na biopaliwa ostatecznie prowadzi do zmniejszenia możliwości absorpcji dwutlenku węgla, co czyni to przedsięwzięcie bezsensownym.

Żagle plus niewielki silnik

Rozwiązanie, które ma szukać złotego środka i rzeczywiście redukować emisje, proponuje od paru lat firma Oceanbird, która pracuje nad nowym podejściem do konstrukcji statków pełnomorskich.

Dzięki zastosowaniu wydajnych i mocnych żagli pełnych w połączeniu ze zoptymalizowanym kadłubem w jej pracowniach konstrukcyjnych powstaje statek zdolny do przewożenia wielkiego ładunku z prędkością zbliżoną do obecnych kontenerowców. Wiatr jednak nie zawsze wieje z odpowiednią siłą, dlatego statek ten potrzebuje małego silnika Diesla do napędu w warunkach flauty.

Symulacje firmy wykazują, że Oceanbird (**1**) może przepłynąć Atlantyk z ładunkiem odpowiadającym siedmiu tysiącom samochodów w ciągu zaledwie dwunastu dni. Współczesne statki pełnomorskie potrzebują mniej czasu – osiem dni, ale Oceanbird zużywa o 90% mniej paliwa. Oznacza to zarazem, że Oceanbird wytwarza mniej hałasu. Za jego sprawą ma ginąć też mniej zwierząt morskich, ponieważ jego śruby napędowe obracają się znacznie wolniej. Nieco dłuższy czas podróży rekompensowany jest armatorom znacznie niższymi kosztami eksploatacji.

I teraz wróćmy do biopaliw. Przy tak niskim zużyciu paliwa przemysł żeglugowy mógłby potencjalnie przejść na biopaliwa, nie wyrządzając znacznej szkody środowisku. Teoretycznie Oceanbird mógłby również całkowicie zrezygnować z paliwa, umieszczając ogromne panele słoneczne na swoich pokładach lub w sztywnych żaglach i wykorzystując napęd elektryczny. Także i tu problem, tym razem z masą akumulatora, powinien być znacznie mniejszy.

Pierwsza jednostka pływająca Oceanbird ma zostać zwodowana w 2025 roku, a do rozpoczęcia regularnej eksploatacji może upłynąć jeszcze więcej czasu. Przyjdzie więc poczekać nieco na sprawdzenie, czy alternatywny ekotransport morski jest możliwy i rzeczywiście spełnia oczekiwania.

Projekty od Zatoki San Francisco po Norwegię

Znany jest jeszcze co najmniej kilka innych alternatywnych i w zamyśle mniej uciążliwych dla środowiska koncepcji transportu morskiego. Kilka lat

eprasa.pl e1464c8b8e

1. Oceanbird – wizualizacja

temu opisywaliśmy w MT projekt o nazwie Vindskip stworzony przez Terjego Lade, który wykorzystywać ma przede wszystkim siłę wiatru. Czymś w rodzaju żagla ma być tu sam kadłub jednostki. Oczywiście, jak przewiduje konstruktor, na wiatr jako źródło napędu liczyć można tylko na otwartych wodach. W mniejszych akwenach, w drogach wodnych czy w portach do przemieszczania się i manewrowania służyć ma silnik napędzany skroplonym gazem (LNG). Dzięki kombinacji napędu wiatrowego i gazowego zużycie paliwa w Vindskipie ma być przeciętnie o 60% niższe niż w jednostkach tradycyjnych o porównywalnej wyporności. Emisja dwutlenku węgla zostanie zaś zmniejszona o 80%.

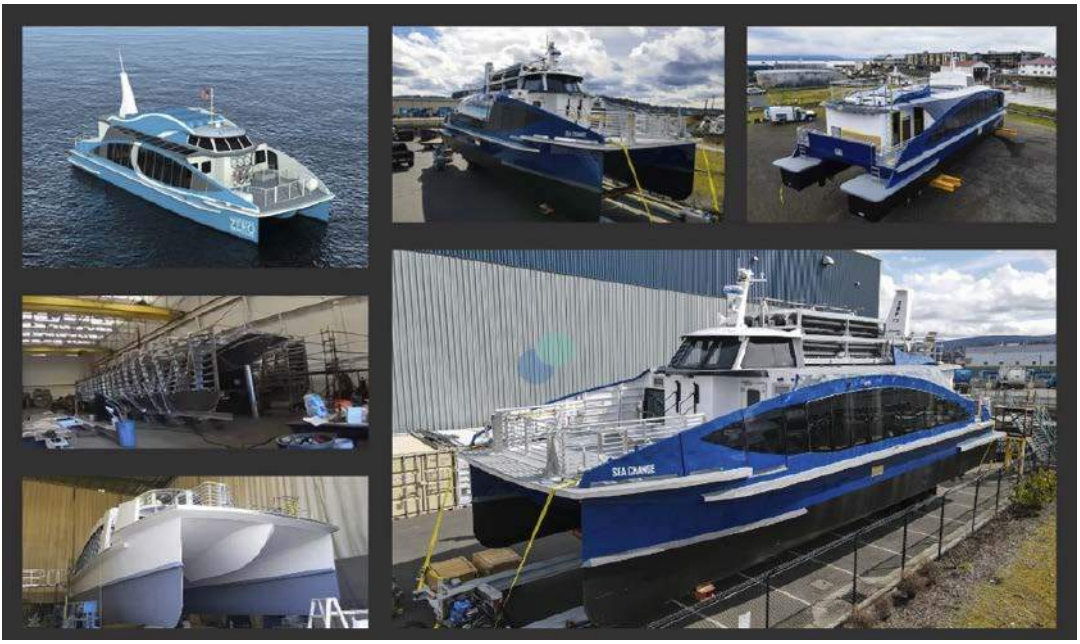
Poszukiwanie czystszego, bardziej przyjaznego dla klimatu paliwa dla żeglugi morskiej obraca się obecnie wokół dwu realnych opcji – skroplony gaz ziemny i wodór. Badania przeprowadzone w Narodowych Laboratoriach Sandia Departamentu Energetyki USA sugerowały już w 2014 r., że z tych dwóch wariantów bardziej obiecujący jest wodór. Leonard Klebanoff z Joe Prattem zaczęli analizować, czy obecne statki można by wyposażyć w wodorowe ogniwa paliwowe zamiast paliw kopalnych.

Chociaż technologia wodorowych ogniw paliwowych istnieje od dziesięcioleci, w tamtym czasie nikt nie zastanawiał się nad jej wykorzystaniem w statkach. Uczeni byli pewni, że zastosowanie ogniw jest możliwe, choć oczywiście są wyzwania. Ciekły wodór ma objętość około czterokrotnie większą, w przeliczeniu na wytwarzaną jednostkę energii, niż konwencjonalny olej napędowy. Wielu inżynierów obawiało się, że może nie być możliwe umieszczenie wystarczającej ilości paliwa na statkach. Podobny problem jest z innym alternatywnym wobec wodoru paliwem – skroplonym gazem ziemnym, który w dodatku nie jest tak zeroemisyjny jak wodór. Z drugiej strony sprawność paliwa wodorowego jest dwa razy większa, więc tak naprawdę potrzebna objętość jest dwa, a nie cztery razy większa, zauważyli badacze. W dodatku układy napędowe z ogniwami wodorowymi są znacznie mniej masywne niż konwencjonalne silniki okrętowe. Klebanoff i Pratt doszli ostatecznie do wniosku, że możliwe byłoby przerobienie większości istniejących jednostek pływających na wodór, a budowa nowego statku napędzanego ogniwami paliwowymi – jeszcze łatwiejsza.

W 2018 r. Pratt opuścił Laboratorium Sandia i został współzałożycielem firmy Golden Gate Zero Emission Marine, która opracowała szczegółowe plany budowy promu napędzanego wodorem i przekonała stan Kalifornia do przekazania trzech milionów dolarów na sfinansowanie projektu pilotażowego. W 2021 na Zatoce San Francisco rozpoczęły się testy promu pasażerskiego napędzanego wodorowymi

Film prezentujący projekt Vindskip: https://bit.ly/3Ou22FI

eprasa.pl e1464c8b8e



2. Prototypowy prom wodorowy firmy Zero Emissions Industries

ogniwami paliwowymi firmy, która po drodze zmieniła nazwę na Zero Emissions Industries (**2**).

W Europie z innowacji w dziedzinie morskich konstrukcji z alternatywnym napędem słynie Norwegia. W 2016 r. armator The Fjords uruchomił regularne rejsy między Flåm a Gudvangen w środkowo-zachodniej Norwegii, wykorzystując do tego jednostkę o napędzie hybrydowym „Vision of the Fjords" wyprodukowaną przez Brodrene AA. Inżynierowie Brodrene AA, korzystając z doświadczeń przy budowie „Vision of the Fjords", skonstruowali całkowicie bezemisyjną „Future of the Fjords". Ta niemal bliźniacza jednostka została wyposażona w dwa silniki elektryczne o mocy 585 KM każdy. Zbudowany z włókna szklanego katamaran może jednorazowo zabrać na pokład 400 pasażerów, a jego prędkość wynosi 16 węzłów. W 2020 r. na norweskie wody wypłynął autonomiczny kontenerowiec z napędem elektrycznym „Yara Birkeland". Prąd do zasilania akumulatorów statku ma pochodzić niemal w całości z elektrowni wodnych. W ubiegłym roku firma BAA ogłosiła plany wspólnych z norweskim ośrodkiem badawczym badań dot. wykorzystywania ogniw w jednostkach transportowych i pasażerskich. ■

Mirosław Usidus

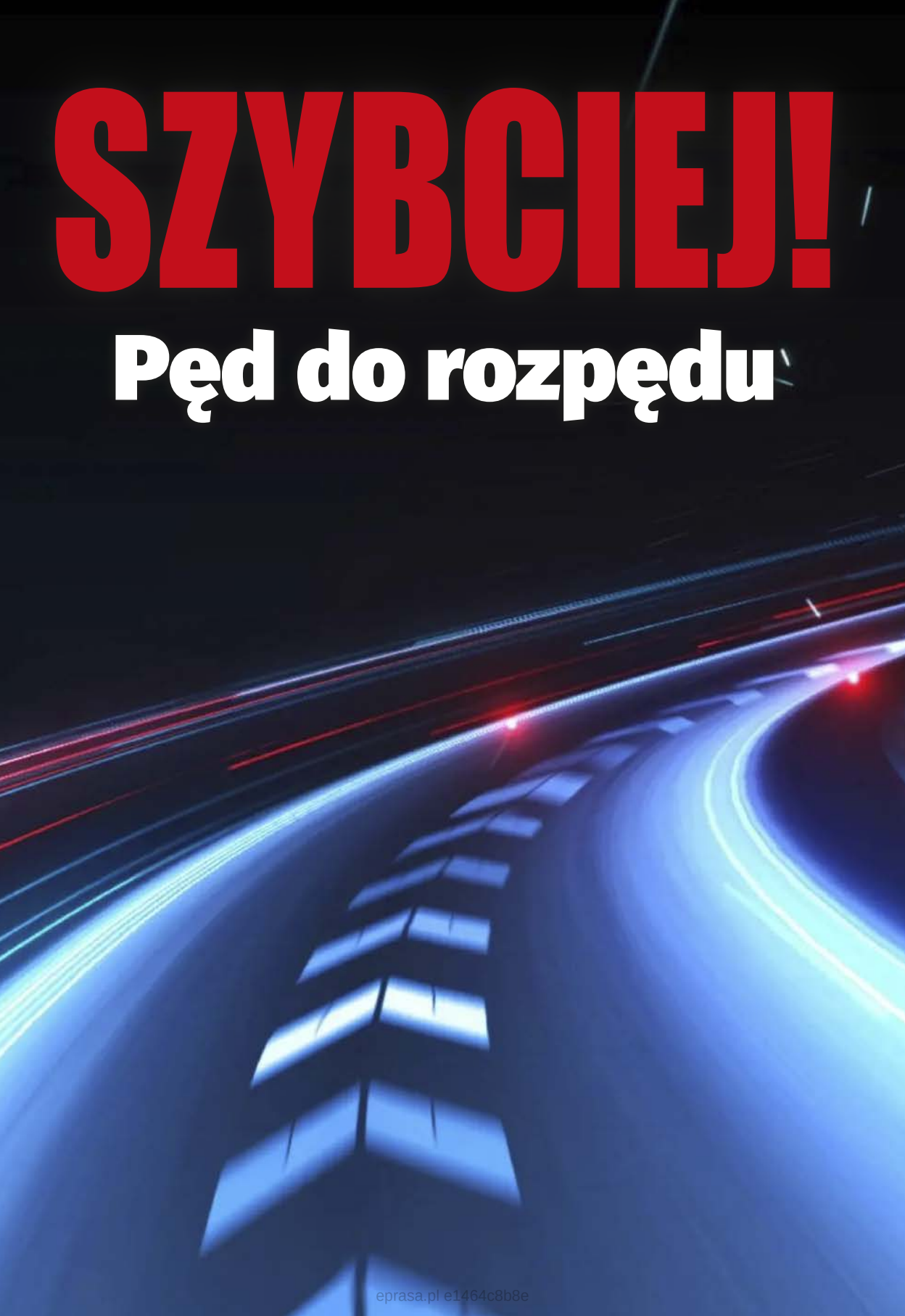
Pawełek i cała reszta
Jacek Galiński
Wydawnictwo Mięta, liczba stron: 204, cena: 42,99 zł

Pawełek nie ma lekko. Marzy o tym, by mieć psa, walczy o przywrócenie drożdżówek w szkolnym sklepiku i chce w końcu zagrać w popularną strzelankę. Niestety, życie nijak się ma do jego wyobrażeń. Pies się pojawia, ale jakiś taki dziwny. W grę od razu się przegrywa mimo solidnej podbudowy teoretycznej, a dorośli jak zwykle nic nie rozumieją...

eprasa.pl e1464c8b8e

SZYBCIEJ!

Pęd do rozpędu



eprasa.pl e1464c8b8e

1. Sanie rakietowe, które osiągnęły prędkość 8,5 macha w bazie lotniczej Holloman

587000 km/h – to obecna prędkość najszybszego obiektu zbudowanego ręką człowieka. Tak pędzi sonda Parkera, która bada Słońce i przyspiesza co pewien czas dzięki jego grawitacyjnej asyście. Maksymalnie ma osiągnąć 700 tys. km/h, co oznacza, że gdyby leciała nad Polską, to z Helu nad Tatry dotarłaby w trzy sekundy.

Rekordy, jakie bijemy, a jakich nie możemy pobić

HIPERSONICZNE SANIE I INNE PRZEJAWY MANII SZYBKOŚCI

Rekordy prędkości kosmicznych, takie jak najszybsza ucieczka z Ziemi, z prędkością 58536 km/h, sondy New Horizons, osiągniętą w 2006 roku, najszybsze wejście w atmosferę naszej planety w tempie 46100 sondy Stardust również w 2006, są w obrębie naszej atmosfery poza zasięgiem jakichkolwiek maszyn zbudowanych naszą ręką. To inna liga, choć w porównaniu z tym, o czym marzymy i jak szybko chcemy się przemieszczać w przestrzeni kosmicznej, nawet sonda Parkera ma dalece niezadowalający wynik prędkości.v Może więc zejdźmy na Ziemię i zobaczmy, jak szybko możemy się poruszać na jej powierzchni.

Mało kto wie, że najszybszym w historii pojazdem poruszającym się po lądzie nie był żaden superpociąg maglev ani „samochód" rakietowy na pustyni w Nevadzie. Największą prędkością osiągniętą kiedykolwiek przez pojazd lądowy, to była 8,5 macha, czyli prędkość 10325 km/h, do której rozpędziły się czterostopniowe sanie rakietowe (**1**) w Holloman, bazie sił powietrznych USA, 30 kwietnia 2003 r.

Saniami rakietowymi nazywa się pojazdy eksperymentalne, które przesuwają się po szynach, napędzane rakietami. W saniach rakietowych nie można stosować kół, ponieważ przy dużych prędkościach koła rozpadają się na kawałki z powodu ogromnych sił odśrodkowych. Zamiast tego sanie mają podkładki ślizgowe, które są zakrzywione wokół główki szyny, aby zapobiec wypadnięciu sań z toru. Stosuje się szyny o profilu Vignoles'a, znane w kolejnictwie.

eprasa.pl e1464c8b8e

2. SSC Tuatara – w tle prom kosmiczny

Supersamochody atakują pół tysiąca km/h

Sanie rakietowe to ciekawostka. Bardziej znane są oczywiście rekordy bite przez sportowe samochody. Wyodrębnia się tu wiele kategorii, ale najbardziej chyba emocjonująca jest rywalizacja supersamochodów produkcyjnych. Czasem jest z tym zamieszanie, bo niektóre z tych rekordów budzą kontrowersje i nie są uznawane.

Jak podał pod koniec maja 2022 r. serwis „Top Gear", firma SSC potwierdziła, że „kolekcjoner hipersamochodów" Larry Caplin swoim egzemplarzem SSC Tuatara (**2**) rozpędził się na torze w Centrum Kosmicznym Kennedy'ego na Florydzie do 475,56 km/h. I jest to obecnie, jak się wydaje, oficjalnie uznany rekord w kategorii aut produkcyjnych, ale historia bicia tej kategorii rekordów jest skomplikowana.

W październiku 2020 r. ten sam model z kierowcą Oliverem Webbem za kierownicą osiągnął 484,53 km/h przy pierwszej próbie i 532,93 km/h przy drugiej. Tym samym, zgodnie z przepisami dotyczącymi rekordów świata, SSC zgłosiło jako rekord średni wynik 508,73 km/h. Przyjęte kryteria bicia rekordu prędkości wymagają przejechania tego samego odcinka w przeciwnych kierunkach, żeby wyeliminować m.in. wpływ wiatru na wynik. Potem z prędkości przejazdów wyciągana jest średnia. Jednak po tamtym osiągu wozu SSC pojawiło się wiele wątpliwości i kontrowersji co do rzetelności tego wyniku. Po analizie materiału dokumentującego wydarzenie zarzucano autorom rekordu m.in. zbyt powolnie zmieniający się krajobraz za oknem pojazdu. Producent, odnosząc się do głosów krytyki, uznał wskazane nieścisłości jako skutek uboczny niedbale zmontowanego materiału wideo, dementując jednocześnie zarzuty o rzekomym fałszerstwie. Ostatecznie firma SSC została zmuszona do przyznania, że nie miała dokładnych danych na temat osiągniętego wyniku. Rekord nie został oficjalnie uznany.

Wielu innych producentów hipersamochodów może powiedzieć do SSC w tym momencie – witamy w klubie, np. wynik Bugatti Chiron (**3**), które to auto miało osiągnąć 490 kilometrów na godzinę jeszcze jesienią 2019 roku, również nie został uznany, a oficjalnym rekordem jest

3. Bugatti Chiron

eprasa.pl

4. Bloodhound – wizualizacja

obecnie niższy osiąg Tuatary. Na historycznej liście nieuznawanych rekordów znajdują się osiągane w kolejnych latach wyniki m.in. Maserati 5000 GT, Ferrari 288 GTO, Vector W8, Jaguar XJ220 i Hennessey Venom GT.

Tuatara dzierżyła i poprzedni rekord, pobity, już bez kontrowersji, w styczniu 2021, kiedy osiągnęła średnią prędkość 455,3 km/h. Pobiła wcześniejszy oficjalny rekord wozu Koenigsegg Agera RS, którym fabryczny kierowca Niklas Lilja rozpędził się w 2017 r. do średniej prędkości w dwóch przejazdach – 447,2 km/h.

Najszybsza Tuatara ma silnik V8 twin-turbo o mocy 1750 KM, gdy jest zasilany paliwem E85 lub metanolem, albo 1350 KM na paliwie 91-oktanowym. Silnik współpracuje z siedmiobiegową skrzynią biegów napędzającą tylne koła. Samo nadwozie charakteryzuje się współczynnikiem oporu powietrza 0,279.

Bariery 500 km/h oficjalnie wciąż zatem nie przebito, tak samo jak ważnej dla świata odmierzanego w milach bariery 300 mil na godzinę. Nieoficjalnie zaś pierwszą barierę pokonała już w 2020 Tuatara, a drugą jeszcze wcześniej, bo w 2019 – Bugatti Chiron. Można się spodziewać, że zarówno SSC ze swoją Tuatarą będzie chciał udowodnić swoją zdolność do przekraczania pół tysiąca na godzinę, jak też inni producenci nie odpuszcza tego wyścigu. Bugatti, już pokazuje wizualizacje nowego modelu Bolide, który z pewnością zaatakuje rekordy. Do oficjalnego bicia rekordu prędkości przystąpi w tym roku zapewne także Hennessey Venom F5, którego deklarowana prędkość maksymalna to 311 mil/h (500 km/h). Również Koenigsegg będzie chciał bez wątpienia odzyskać prymat – jego nowy Jesko Absolut rozwijać ma prędkość 532 km/h.

Rakietowy bolid i rekord sprzed ćwierćwiecza

Oczywiście rekordy nawet tak wspaniałych wozów jak Bugatti, Koenigsegg czy SSC Tuatara są wciąż o piętro niżej niż najlepsze wyniki bolidów budowanych specjalnie do bicia rekordów szybkości. Te potrafią przekraczać barierę macha, czyli prędkość dźwięku, ale nie są to konstrukcje do jazdy po zwykłej drodze, nie mają opon i od dawna nie są napędzanie tłokowymi silnikami spalinowymi.

W tej kategorii jednak, w odróżnieniu od produkcyjnych aut sportowych, panuje już od lat stagnacja. Ostatni rekord w tej kategorii ma prawie 25 lat i na razie nie zanosi się, by został pobity. Brytyjski projekt Bloodhound (**4**), w ramach którego miał powstać bolid, łączący napędy odrzutowy i rakietowy, by osiągnąć docelowo prędkość 1000 mph, czyli 1600 km/h, został zamknięty w 2018 r., nie osiągnąwszy prędkości większej niż 338 km/h na pasie startowym brytyjskiego lotniska. Potem projekt przejął Ian Warhurst, który wyłożył znaczną sumę własnych pieniędzy, zabierając samochód na solnisko Hakseen Pan w RPA, gdzie, napędzany wyłącznie silnikiem odrzutowym, przekroczył prędkość tysiąca kilometrów na godzinę. Dalsze rozpędzenie pojazdu wymagało już napędu rakietowego, czyli dużych nakładów. Warhurst nie mógł wyłożyć kolejnych kilkunastu milionów. W dodatku z powodu pandemii pojawiły się problemy z pozyskiwaniem sponsorów.

Jeśli projekt znajdzie nowego właściciela/sponsora, członkowie zespołu spróbują przekroczyć prędkość 800 mil na godzinę (1287 km/h) pod koniec 2022 roku. Jeśli to im się uda, to byłby nowy rekord prędkości naziemnego pojazdu na kołach po ćwierćwieczu od poprzedniego.

Obowiązujący rekord prędkości w tej kategorii pojazdów wynosi 1228 kilometrów (763 mil) na godzinę. Został on ustanowiony w 1997 r. przez brytyjski zespół jadący samochodem Thrust Supersonic Car na pustyni Black Rock w Nevadzie (**5**). Członkowie zespołu, biorący udział w osiągnięciu z 1997 r., częściowo przeszli do projektu Bloodhound.

Ustalmy zasady, proszę państwa

Różne organizacje stosowały różne standardy i nie zawsze uznawały te same rekordy świata aż do 1924 r., kiedy to Międzynarodowe Stowarzyszenie

eprasa.pl e1464c8b8e

5. Thrust Supersonic Car podczas bicia rekordu prędkości na pustyni Black Rock

Automobilklubów Reconnus (AIACR) wprowadziło nowe przepisy. Oto główne reguły wtedy ustalone: dwa przejazdy w przeciwnych kierunkach (aby zniwelować wpływ wiatru), uśredniony czas między przejazdami wynoszący maksymalnie 30minut (później więcej), średnie nachylenie nawierzchni wyścigowej nie większe niż 1%, urządzenia pomiarowe z dokładnością do 0,01 s, samochody muszą być napędzane kołami.

Rekord prędkości na lądzie jest określany jako prędkość na trasie o stałej długości, uśredniona dla dwóch przejazdów (zwanych potocznie „przejazdami"). Wymagane są dwa przejazdy w przeciwnych kierunkach w ciągu jednej godziny, a nowy rekord musi przekroczyć poprzedni o co najmniej jeden procent, aby został zatwierdzony.

Krajowe lub regionalne automobilkluby musiały być członkami AIACR, aby rekordy były uznawane. W 1947 r. AIACR przekształciła się w FIA. W 1963 roku pojawiły się kontrowersje. Rekord słynnego Spirit of America (**6**) nie został uznany ze względu na to, że był to pojazd trójkołowy (co skłoniło Międzynarodową Federację Motocyklową do uznania go za rekord motocykla trójkołowego). Potem FIA wprowadziła specjalną klasę z napędem odrzutowym i rakietowym. Od tamtej pory żaden posiadacz absolutnego rekordu nie miał napędu opartego na silniku tłokowym.

W Stanach Zjednoczonych i Australii rekordowe przejazdy często odbywają się na słonych płaskowyżach, dlatego samochody te nazywa się salt cars.

Jednym z pierwszych takich superbolidów był Railton Special, przebudowany później na Railton Mobil Special, zaprojektowany przez Reida Railtona i zbudowany na potrzeby udanej próby pobicia rekordu prędkości przez Johna Cobba w 1938 roku. W 1947 kolejna wersja tego bolidu osiągnęła 634,39 km/h. Pojazd był napędzany dwoma silnikami lotniczymi Napier Lion VIID (WD) W-12. Połączone silniki osiągały moc 2700 KM (2613 kW) przy 3600 obr./min i moment obrotowy wynoszący 3441 Nm.

6. Spirit of America

pirasa.pl e1464c8b8e

7. Turbinator II

Długie opływowe bolidy

Obok pojazdów napędzanych silnikami odrzutowymi i rakietowymi wyodrębnił się nurt konstrukcji oparty na napędzie turbinowym. Przełomową konstrukcją w tej kategorii był Bluebird-Proteus CN7, pojazd napędzany turbiną gazową, prowadzony przez Donalda Campbella, który 17 lipca 1964 r. na jeziorze Eyre w Australii ustanowił światowy rekord prędkości na lądzie na dystansie mili, osiągając prędkość 403,1 mph (648,7 km/h). Tradycję tego rodzaju bolidów kontynuuje Don Vesco, który w 2001 r. ustanowił rekord prędkości lądowej FIA na kołach wynoszący 458,440 mil na godzinę (737,788 km/h) w streamlinerze napędzanym turbosprężarką o nazwie Turbinator. Jego brat Rick ulepszył Turbinatora (**7**), a obecny kierowca Vesco, Dave Spangler, osiągnął w 2018 r. średnią prędkość 493,03 mili na godzinę (793,45 km/h).

Podobnym pojazdem jest dzierżący rekord w kategorii motocykli, Ack Attack, który 25 września 2010 r. podczas zawodów Cook Motorsports Top Speed Shootout na Bonneville Speedway w stanie Utah osiągnął średnią prędkość 605,697 km/h, przy czym w jedną stronę osiągnął prędkość 634,217 km/h. Wynik został potwierdzony i certyfikowany przez Federation Internationale de Motocyclisme (FIM), która jest wiodącym na świecie organem regulującym wyścigi motocyklowe.

Zapis filmowy rekordu prędkości na saniach rakietowych w bazie Holloman w 2003 r.: https://bit.ly/3Nsdgcv

Rekord ustanowiony przez Ack Attack został wpisany do Księgi Rekordów Guinnessa 2012.

Także Buckeye Bullet, seria czterech eksperymentalnych samochodów elektrycznych stworzonych przez studentów Uniwersytetu Stanowego Ohio w ramach wspólnego projektu z firmą Venturi, wpisuje się do tej kategorii smukłych bolidów. Samochody zostały zaprojektowane w celu pobicia rekordu prędkości na Bonneville Speedway, torze solnym w pobliżu Wendover, w stanie Utah, w Stanach Zjednoczonych. Zespół po raz pierwszy osiągnął swój cel w październiku 2004 r., ustanawiając rekord świata na jedną milę z prędkością 271,737 mph (437,318 km/h), a następnie wielokrotnie go zwiększając, aż do ustanowienia rekordu świata na milę – 307,666 mph (495,140 km/h) w 2009 r. i rekordu świata na kilometr – 341,264 mph (549,211 km/h) w 2016 r.

I w końcu także Aerovelo firmy Eta, najszybszy na świecie pojazd napędzany siłą mięśni ludzkich, także pasuje do tej specyficznej kategorii bolidów. Ten pojazd 2015 r. rozpędzony został do prędkości 144,17 km/h, co jest w kategorii pojazdów roweroidalnych jadących po terenie bez spadku rekordem świata.

Wiatr w uszach

A jak wyglądają obecnie rekordy prędkości pojazdów latających (nie licząc rakiet i statków kosmicznych) i pływających?

Najszybszym bezzałogowym pojazdem w powietrzu był (choć to dane nieoficjalne) Hypersonic Technology Vehicle 2 (HTV-2), eksperymentalny hipersoniczny pojazd szybujący opracowany w ramach

eprasa.pl e1464c8b8e

8. Vestas Sailrocket

projektu DARPA Falcon, przeznaczony do lotów w zakresie 20 machów. 11 sierpnia 2011 r. HTV-2 z powodzeniem oddzielił się od rakiety nośnej i wszedł w fazę szybowania, osiągając prędkość 20 machów, czyli ponad 21 tysięcy km/h, by wpaść do Oceanu Spokojnego, nie schodząc jednak z zaplanowanego toru lotu. Powierzchnia szybowca osiągnęła temperaturę 1930°C.

To prędkość znacznie większa niż znane rekordy samolotu z napędem rakietowym North American X-15A-2 z pilotem Williamem J. Knightem, który 3 października 1967 r. osiągnął 7270 km/h i odrzutowca Lockheed SR-71A Blackbird, który 28 lipca 1976 roku z pilotem Eldonem W. Joerszem osiągnął 3529,56 km/h.

Najszybszą jednostką pływającą jest „Spirit of Australia", drewniana łódź motorowa, napędzana przez silnik odrzutowy Westinghouse J34, zbudowana w Sydney przez Kena Warby'ego, która pobiła i ustanowiła światowy rekord prędkości na wodzie 8 października 1978 r., osiągając średnią prędkość 511 km/h, a w szczytowym momencie – 555 km/h.

Nieoficjalny rekord prędkości pod wodą należy do USS „Albacore", okrętu podwodnego klasy Gato, który w 1965 r. osiągnął prędkość 33 węzłów (38 mil na godzinę, ponad 61 km/h). Producenci okrętów podwodnych twierdzą, że ich okręty osiągają większe prędkości, ale nie zostały one oficjalnie zmierzone. Rosyjski okręt podwodny klasy Akuła rzekomo może poruszać się z prędkością 35 węzłów w zanurzeniu, podczas gdy okręt podwodny klasy Alfa, który go zastąpił, osiągał podobno przez krótki czas prędkość 44,7 węzła.

A co z tradycyjnym napędem wiatrowym? Tu dominatorem jest żaglowiec „Vestas Sailrocket" (**8**), który zresztą został zbudowany specjalnie z myślą o pobiciu rekordu prędkości. W 2012 r. udało mu się rozpędzić do 68,01 węzła (125,95 km/h) na długości jednej mili, co zostało oficjalnie zatwierdzone jako rekord. Być może niedługo będzie nieaktualny, gdyż szwajcarski zespół studentów i inżynierów École Polytechnique Fédérale de Lausanne pracuje nad łodzią SP80, która ma przekroczyć rekord „Vestas Sailrocket" w 2022 r., z celem osiągnięcia co najmniej 80 węzłów. Według World Sailing Speed Record Council najszybszym długodystansowym żaglowcem jest „Orange II", katamaran o długości 38 metrów. Pilotowana przez francuskiego żeglarza Bruno Peyrona załoga „Orange II" ustanowiła na nim rekord podczas rejsu transatlantyckiego w lipcu 2006 r., pokonując Atlantyk ze średnią prędkością 28 węzłów, kończąc podróż w 4 dni, 8 godzin, 23 minuty i 54 sekundy. Peyron i „Orange II" są również właścicielami rekordu w żegludze dookoła świata ustanowionego 16 marca 2005 roku. Okrążyli kulę ziemską (27 000 mil morskich) w 50 dni, 16 godzin i 20 minut, ze średnią prędkością 17,89 węzła.

Reportaż z bicia rekordu prędkości przez SSC Tuatara: https://bit.ly/3HXjsbj

Podane wyżej rekordy to stan z drugiej połowy czerwca 2022 roku. Trzeba spodziewać się, że przynajmniej część z nich w ciągu najbliższych lat, a czasem nawet miesięcy, przestanie być aktualna. ■

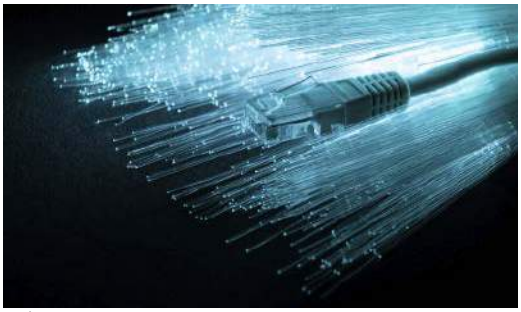
Mirosław Usidus

eprasa.pl e1464c8b8e

Mówienie o szybkości internetu jest mało precyzyjne. W końcu ładunki pędzące przewodami czy fale elektromagnetyczne w sieci bezprzewodowej pędzą z prędkością, która ma swój określony fizyką limit. Szybki internet to internet o dużej przepustowości, czyli taki, w którym możliwie największa liczba jednostek informacji przemierza określony odcinek w określonej jednostce czasu.

Najszybszy internet – jak go osiągnąć i gdzie go szukać

BITY MKNĄCE ŚWIATŁOWODEM I ROZEDRGANE W POWIETRZU



1. Światłowody i łącze sieciowe

Naukowcy z japońskiego Narodowego Instytutu Technologii Informacyjnych i Komunikacyjnych (NICT) pomyślnie przesłali w czerwcu 2022 r. dane niestandardowym, wielordzeniowym kablem światłowodowym z prędkością 1,02 petabita na sekundę na odległość 51,7 km. Odpowiada to przesyłaniu 127500 GB danych w każdej sekundzie. Poprzedni rekord szybkości transferu danych podobnego typu techniką sprzed ok. roku również był dziełem inżynierów z Japonii. Wcześniej, w lipcu 2021 osiągnęli 319 terabitów na sekundę (Tb/s), ale za to na imponującym dystansie ponad 2800 km. Wcześniejszy rekord największej szybkości internetu należał do naukowców z londyńskiego University College i wynosił 178 Tb/s.

Naukowcy z japońskiego Narodowego Instytutu Technologii Informacyjnych i Komunikacyjnych opracowali w celu osiągnięcia takich wyników eksperymentalny światłowód z czterema rdzeniami zamiast jednego. Następnie połączyli światłowód z laserem emitującym impulsy o różnej długości fali oraz z układami wzmacniania sygnału. Laser i wzmacniacze użyte do pobicia rekordu szybkości przesyłania danych nie są tanie, więc nie należy się spodziewać w najbliższym czasie internetu domowego o przepustowości 300 Tb/s. Jednak integracja tej technologii z istniejącą infrastrukturą może nie być zbyt trudna.

Najszybszym typem połączenia internetowego na świecie jest pełne włókno światłowodowe (**1**), znane również jako FTTP, Fibre to the Premises (**2**). Pełne włókno światłowodowe może osiągać znacznie większe prędkości niż tradycyjne połączenia miedziane lub DSL, a także mieszane FTTC (Fibre to the Cabinet).

Jeśli chodzi o internet mobilny, to w czerwcu 2022 koreański Samsung osiągnął 5,23 Gb/s, ustanawiając nowy rekord dzięki technologii EN-DC (agregującej możliwości 4GxLTE i 5G). Wcześniej w styczniu firmy Ericsson i Qualcomm ustanowiły rekord prędkości 5G, osiągając prędkość 5Gb/s dla pojedynczego użytkownika. Odbyło się to w komercyjnej sieci w Australii, we współpracy z operatorem Telstra, przy użyciu urządzenia testowego. Firma Samsung osiągnęła nową

2. Domowa instalacja typu Fibre to the Premises

eprasa.pl e1464c8b8e

największą prędkość dla pojedynczego użytkownika w warunkach laboratoryjnych w Korei Południowej, wykorzystując do tego celu produkty komercyjne, w tym smartfon Samsung S20+.

Najlepiej w małych krajach, na wyspach

Pięć krajów z najszybszym połączeniem internetowym na świecie, według danych serwisu Cable.com ze stycznia 2022, to: wyspa Jersey – 274,21 Mb/s, Liechtenstein – 211,26 Mb/s, Islandia – 191,83 Mb/s, Andora – 164,66 Mb/s i Gibraltar – 151,34 Mb/s. Wszystkie te kraje są bardzo małe lub są wyspami w Europie Zachodniej, co oznacza, że o wiele łatwiej jest osiągnąć pełne pokrycie światłowodami. Krajem o najmniejszej prędkości internetu na świecie, według tego samego źródła, jest Turkmenistan, ze średnią prędkością 0,50 Mb/s. Niewiele lepiej jest w Jemenie – 0,68 Mb/s, Etiopii – 1,20 Mb/s, Gwinei Bissau – 1,24 Mb/s i Gwinei Równikowej – 1,30 Mb/s. Wszystkie te kraje mają bardzo słabo rozwiniętą infrastrukturę sieci komunikacyjnych i niski poziom korzystania z usług cyfrowych przez ich mieszkańców.

Gdyby w rankingu brać jedynie szerokopasmowy internet, to w 2021 r. największą przepustowość miało Monako – 261,82 Mb/s, Singapur – 255,83 Mb/s, Hongkong – 254,70 Mb/s, Rumunia – 232,17 Mb/s, Szwajcaria – 229,96 Mb/s, Dania – 227,91 Mb/s, Tajlandia – 225,17 Mb/s, Chile – 217,60 Mb/s, Francja – 214,04 Mb/s i Korea Południowa – 212,57 Mb/s.

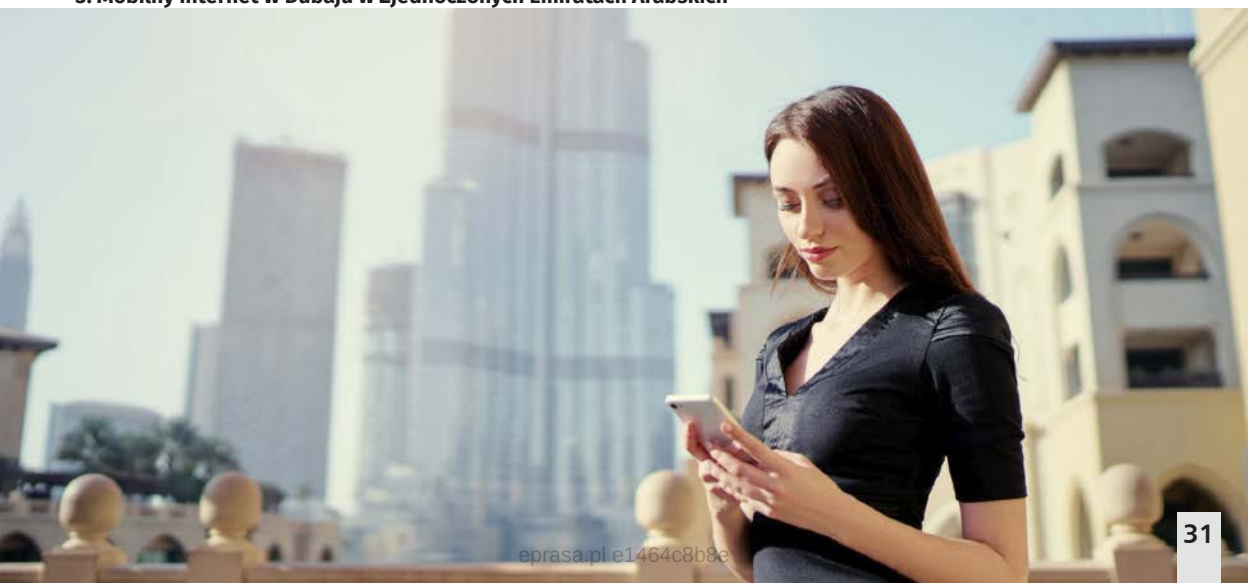
W pierwszej dziesiątce krajów z najszybszym mobilnym internetem w 2021 roku na czele były Zjednoczone Emiraty Arabskie – 238,06 Mb/s (**3**), druga była Korea Południowa – 202,61 Mb/s, potem Norwegia – 177,72 Mb/s, Katar – 172,18 Mb/s, Chiny – 165,38 Mb/s, Kuwejt – 157,18 Mb/s, Arabi Saudyjska – 155,97 Mb/s, Cypr – 144,64 Mb/s, Bułgaria – 142,27 Mb/s i Szwajcaria – 135,70 Mb/s.

Według danych firmy Ookla, specjalizującej się w pomiarach szybkości internetu, we wrześniu 2021 r. średnia globalna prędkość pobierania danych na stacjonarnych łączach szerokopasmowych wynosiła 113,25 Mb/s, a na łączach mobilnych – 63,15 Mb/s. Są to wyniki znacznie lepsze niż rok wcześniej, we wrześniu 2020 r., kiedy to wyniosły one 85,73 Mb/s w przypadku łączności szerokopasmowej i 35,96 Mb/s w przypadku łączności mobilnej. Jak wspomniano wcześniej, mniejsze kraje zwykle mają przewagę w zwiększaniu prędkości internetu, ponieważ modernizacja infrastruktury

Porównanie szybkości internetu w wybranych krajach w 2022 r. – stałe łącza szerokopasmowe (dane: Speedtest)

Monako	165,47 Mb/s
Dania	156,04 Mb/s
Hiszpania	130,86 Mb/s
Rumunia	118,51 Mb/s
Liechtenstein	113,30 Mb/s
Holandia	100,38 Mb/s
Węgry	95,11 Mb/s
Francja	92,59 Mb/s
Finlandia	86,74 Mb/s
Polska	83,74 Mb/s
Belgia	79,00 Mb/s
Niemcy	66,42 Mb/s
Rosja	63,13 Mb/s
Wielka Brytania	58,89 Mb/s
Włochy	49,47 Mb/s
Czechy	46,10 Mb/s
Chorwacja	38,49 Mb/s
Turcja	26,87 Mb/s
Azerbejdżan	17,24 Mb/s

3. Mobilny internet w Dubaju w Zjednoczonych Emiratach Arabskich



eprasa.pl e1464c8b8e

jest trudniejsza w większych krajach. Na przykład ojczyzna internetu, Stany Zjednoczone ma dopiero piętnaste miejsce na liście największych prędkości w sieciach komórkowych (110,07 Mb/s) i trzynastą w sieciach szerokopasmowych (203,81 Mb/s).

Inne znów dane, tym razem z serwisu speedtest.net, opracowane w lutym 2022 r. na podstawie mediany prędkości w Mb/s, zmieniają nieco spojrzenie na wyniki krajów europejskich: np. Hiszpania i Rumunia, które są w pierwszej piątce pod względem szybkości łączy szerokopasmowych, spadają w dół tabeli ze względu na znacznie wolniejsze sieci komórkowe. Najszybszy mobilny internet w Europie ma Norwegia. Na drugim i trzecim miejscu znalazły się Holandia i Bułgaria. Z kolei Białoruś jest zdecydowanie najwolniejsza pod względem szybkości mobilnego Internetu, a Rosja i Kosowo nie wypadają dużo lepiej. Warto jednak zaznaczyć, że wiele krajów z dolnej części powyższej tabeli nadal plasuje się w rankingach światowych znacznie powyżej połowy stawki, a Europa jako całość może poszczycić się jednymi z najlepszych prędkości internetu na świecie, zarówno jeśli chodzi o internet szerokopasmowy, jak i mobilny.

W wielu wiekszych krajach występuje znaczne zróżnicowanie regionalne. Na przykład niektóre kraje mają bardzo szybki internet w stolicy i głównych ośrodkach gospodarczych, ale prędkość i zasięg mogą się drastycznie zmniejszać w miarę oddalania się od ośrodków miejskich. Dlatego też średnie prędkości podane powyżej nie zawsze muszą być najlepszym wskaźnikiem rzeczywistej prędkości. Nawet w obrębie danego miasta wiele będzie zależało od rodzaju pakietu internetowego i połączenia, z którego użytkownik korzysta w swoim mieszkaniu lub w miejscu pracy. Ponadto szybkie łącza szerokopasmowe nie muszą współwystępować z szybkim internetem mobilnym.

Internet jest szybki, jeśli użytkownik jest usatysfakcjonowany

Szerokopasmowy dostęp do internetu to usługa polegająca na łączeniu z internetem za pomocą szybkiego łącza lub medium o dużej przepustowości. Połączenie wykorzystuje szerokie pasmo częstotliwości wytwarzane przez modem. Istnieje wiele definicji, w zależności od kraju, regionu świata, a także – od trendów panujących na rynku, minimalnej prędkości dostępu szerokopasmowego. W niektórych przypadkach łącze szerokopasmowe zaczyna się od przepustowości nawet 64 Kb/s, 128 Kb/s, a niekiedy 2 Mb/s, np. amerykańska FCC definiuje internet szerokopasmowy jako prędkość pobierania 25 Mb/s i prędkość wysyłania 3 Mb/s. Takie prędkości umożliwiają wykonywanie większości czynności online, jak transmisja strumieniowa w jakości HD, gry online, przeglądanie stron internetowych i pobieranie muzyki. Amerykańskie standardy zostały jednak opracowane w 2015 r. W rzeczywistości dobra prędkość internetu w dzisiejszych czasach jest znacznie większa niż 25 Mb/s i już są naciski na wprowadzenie minimalnej prędkości 100 Mb/s jako dolnego limitu usługi szerokopasmowej.

Należy pamiętać, że istnieje wiele czynników, które mogą mieć wpływ na rzeczywistą szybkość

4. Router Wi-Fi w domu

eprasa.pl

i wydajność internetu. Dodawanie podłączonych urządzeń i korzystanie z internetu do wymagających zadań, takich jak strumieniowanie w 4k lub pobieranie filmów HD, może utrudnić działanie i sprawić, że nawet „szybkie" łącze będzie wydawać się powolne. Wybór odpowiedniej prędkości internetu dla domu może być trudnym zadaniem. Prawie wszyscy korzystają z internetu przez sieć Wi-Fi (**4**), która zwykle zapewnia tylko 50–60% reklamowanej prędkości w danym planie taryfowym. Uwzględniać trzeba zawsze korzystanie z wielu urządzeń, które współdzielą przepustowość. Tymczasem większość definicji dotyczących szybkości dotyczy pojedynczego urządzenia. Na przykład, jeśli dwa urządzenia pracują jednocześnie na łączu o przepustowości 100 Mb/s, przepustowość zostanie podzielona równo między urządzenia, z których każde otrzyma prędkość do 50 Mb/s, a w rzeczywistości i w praktyce nawet mniej.

Ogólnie rzecz biorąc, prędkości mieszczące się w przedziale Kb/s są zazwyczaj nazywane „wolnym" internetem, a prędkości Gb/s, które stają się coraz powszechniejsze należą do przedziału ultraszybkiego. Internet o prędkości pobierania 200 Mb/s i wysyłania 20 Mb/s lub większej jest uważany za szybki. Szybkość wysyłania danych na poziomie 10 Mb/s lub wyższym jest ogólnie uznawana za szybką prędkość wysyłania danych, ponieważ może ona z łatwością obsłużyć typowe czynności wykonywane przez przeciętnego użytkownika. Na przykład Skype zaleca prędkość wysyłania 1,2 Mb/s lub większą do rozmów wideo w jakości HD. Przesłanie dużego pliku, np. dokumentu o rozmiarze 700 MB, powinno zająć mniej niż 10 minut przy połączeniu o przepustowości 10 Mb/s.

Ostatecznie szybkość połączenia internetowego jest doświadczeniem praktycznym użytkownika. Szybki internet to taki, który pozwala nam na sprawne korzystanie z kilku usług równocześnie, bez przerw i opóźnień. ■

Mirosław Usidus

Porównanie szybkości internetu w wybranych krajach w 2022 – telefonia komórkowa (dane: Speedtest)

Norwegia – 119,12 Mb/s
Holandia – 97,67 Mb/s
Bułgaria – 87,63 Mb/s
Dania – 85,39 Mb/s
Cypr – 83,33 Mb/s
Szwajcaria – 74,41 Mb/s
Szwecja – 62,46 Mb/s
Francja – 54,80 Mb/s
Niemcy – 52,66 Mb/s
Czechy – 42,21 Mb/s
Polska – 39,12 Mb/s
Węgry – 36,82 Mb/s
Włochy – 35,61 Mb/s
Rumunia – 33,93 Mb/s
Hiszpania – 32,99 Mb/s
Turcja – 31,43 Mb/s
Ukraina – 28,42 Mb/s
Rosja – 19,06 Mb/s
Białoruś – 10,74 Mb/s

Ostatni dzień
Luanne Rice
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 480, cena: 49,90 zł

Doskonałe połączenie thrillera psychologicznego z dramatem rodzinnym. Spokojną nadmorską społecznością wstrząsa brutalna zbrodnia. Black Hall w stanie Connecticut zawsze uchodziło za bezpieczną przystań. To zamożne nadmorskie miasteczko wolne od przestępczości. Piękne domy zamieszkiwane przez szczęśliwe rodziny. Pewnego lipcowego upalnego dnia dochodzi do zbrodni, która burzy spokój mieszkańców... Rodzina i przyjaciele zamordowanej właścicielki galerii Beth Lathrop i jej nienarodzonego dziecka są wstrząśnięci. Okazuje się też, że znika cenny obraz, skradziony i odzyskany wiele lat temu. Podczas tamtego napadu została zabita matka Beth i jej siostry Kate. Kate z pomocą detektywa Reida postanawia zbadać ostatnie tygodnie życia Beth. Naturalnym podejrzanym staje się jej mąż. Mężczyzna ma jednak mocne alibi na czas morderstwa. Kate i Reid starają się zrozumieć sens śmierci Beth, ale zamiast odpowiedzi znajdują tylko kolejne pytania: Jeśli to nie mąż, to kto jeszcze mógłby czyhać na życie kobiety? Jaką rolę w całej tej sprawie odgrywa należący do rodziny obraz?

eprasa.pl e1464c8b8e

Kilka dekad temu nie brakowało takich, dla których skrócenie czasu przelotu przez Atlantyk z siedmiu do trzech godzin miało znaczenie. Zapewne i dziś znajdą się chętni, by zapłacić więcej za skrócenie czasu uciążliwego pobytu w kabinie samolotu pasażerskiego. Więc konstruktorzy naddźwiękowców liczą na drugą szansę. Jednocześnie wyłania się alternatywa.

Poziom tekstu: łatwy

Czy wrócą pasażerskie samoloty naddźwiękowe?

W 80... MINUT DOOKOŁA ŚWIATA

Pomysłów na super- a nawet hiperszybkie latanie nie brakuje. Gorzej z konkretami, np. w czerwcu 2022 r. kolejna (bo jest ich w ostatnich lata sporo) firma, Venus Aerospace, chce polecieć z Los Angeles do Tokio w godzinę. Firma z Houston w Teksasie udostępniła renderingi hipersonicznego samolotu pasażerskiego o nazwie Stargazer (**1**), który zamierza zbudować do użytku komercyjnego. Samolot ma przewozić dwunastu pasażerów z prędkością do 9 machów, czyli ponad 11 tys. km na godzinę. Chociaż firma Venus Aerospace określa Stargazera jako „samolot kosmiczny", jego maksymalna wysokość wyniesie „jedynie" około 52 kilometrów, znacznie poniżej linii Kármána, znajdującej się 100 kilometrów nad Ziemią, która jest powszechnie uważana za granicę przestrzeni kosmicznej. Nie jest jednak jasne, kiedy Venus Aerospace będzie mieć gotowy prototyp w pełnej skali ani tym bardziej – kiedy samolot może być gotowy do użytku komercyjnego.

Choć starsza i zdawałoby się lepiej osadzona w realiach, brytyjska firma lotnicza Reaction Engines proponuje do lotów pasażerskich swoja konstrukcję SABRE (Synergetic Air-Breathing Rocket Engine) wykorzystującą jako paliwo kombinację wodoru i tlenu. Może on osiągnąć maksymalną prędkość 5,4 macha w atmosferze ziemskiej, a w przestrzeni kosmicznej może osiągnąć nawet 25 machów. W silniku Reaction Engines do chłodzenia stosuje się ciekły hel, co, jak mają nadzieję konstruktorzy, rozwiąże główny problem napędów hipersonicznych. Testy nowego silnika zostały opóźnione z powodu pandemii. Jeśli jednak wszystko pójdzie zgodnie z planem, hipersoniczne odrzutowce komercyjne mamy zobaczyć już w 2030 r.

Także znana z największej jednostki latającej jaką znamy, firma Stratolaunch przygotowuje się do uruchomienia swojego pierwszego hipersonicznego pojazdu testowego – Talon-A. Ten pojazd, o długości 8,5 metra i rozpiętości skrzydeł ponad 3,4 metra, ma być zdolny do długotrwałego lotu z prędkością

1. Wizja Stargazera firmy Venus Aerospace

eprasa.pl e1464c8b8e

2. Boom Overture w barwach linii United – wizualizacja

ponad 5 machów. Po wystrzeleniu z gigantycznego samolotu Roc i locie może wykonać autonomiczne lądowanie poziome. Jest również zdolny do autonomicznego startu z konwencjonalnych pasów startowych. Stratolaunch przygotowuje się do testów funkcjonalnych zaplanowanych już na 2022 r.

Śmiałe, ale odległe w czasie wizje

Hiperszybkie projekty mają to do siebie, że wybiegają zwykle w daleką przyszłość. Bliższe wydają się inicjatywy przywrócenia pasażerskich lotów naddźwiękowych, które ruszyły niemal natychmiast po wycofaniu Concorde'a. Jednym z najbardziej znanych jest tu startup Boom Supersonic, działający od 2014 r. który od kilku lata rozwija konstrukcję Overture, naddźwiękowego samolotu zaprojektowanego tak, aby mógł pomieścić od 65 do 88 osób. Miałby latać na ponad pięciuset trasach, głównie międzykontynentalnych, na których będzie można korzystać z prędkości 2,2 macha. Choć przed firmą wciąż jeszcze wiele prac projektowych i testów, duże amerykańskie linie United Airlines podpisały wstępną umowę na zakup 15 samolotów tego typu z zamiarem wprowadzenia ich do służby komercyjnej w 2029 roku (**2**).

Dążenie do wznowienia naddźwiękowych lotów pasażerskich prawie dwie dekady po wycofaniu Concorde'a widać w wielu innych firmach i organizacjach; np. producent samolotów Bombardier zapowiedział niedawno, że będący w trakcie opracowania model Global 8000 będzie „najszybszym na świecie odrzutowcem biznesowym" (**3**). Samolot ma mieścić do 19 pasażerów, oferować zasięg 14800 km i maksymalną prędkość 0,94 macha. Do służby wejdzie w 2025 roku. Inny pojazd testowy tej firmy, Global 7500, przełamał barierę dźwięku podczas lotu demonstracyjnego w maju ubiegłego roku, osiągając prędkość ponad 1,015 macha.

Także Virgin Galactic Richarda Bransona pracuje nad komercyjnym odrzutowcem, który mógłby latać z prędkością przekraczającą 3 machy. Jest też oczywiście konstrukcja X-59 z wcześniejszymi prototypami, nad którymi NASA pracuje od wielu lat.

3. Global 8000

eprasa.pl e1464c8b8e

4. Concorde w barwach British Airways

Grom i inne problemy

Co zakończyło karierę Concorde'a (**4**)? Nie, nie tragedia w Paryżu w 2000 r., choć nie była bez znaczenia dla ogólnego postrzegania słynnej konstrukcji. Głównym problemem sprawiającym, że użytkowanie naddźwiękowców stało się nieopłacane, były ograniczenia w prędkości maszyn nad lądem ze względu na grom dźwiękowy. To sprawiło, że Concorde przestał być atrakcyjny dla linii lotniczych. Naddźwiękowe latanie pasażerskie nie zniknęło całkiem z rynku, bo wciąż były firmy oferujące klientom biznesowym takie przeloty w mniejszych maszynach, a projektowane są nowe konstrukcje tej klasy. Oprócz wspomnianego Bombardiera także np. linie Gulfstream budują nowy odrzutowiec dla biznesu, który rozwija prędkość 0,925 macha, nieco poniżej bariery dźwięku, bo uważają, że ich klienci gotowi są zapłacić więcej za szybsze latanie.

Marzenie o naddźwiękowcach nie wygasło. Konstruktorzy muszą jednak poradzić sobie z problemem hałasu, który nie pojawił się nagle w tym wieku. Jeszcze w latach 70. XX wieku próbowano walczyć z ostrą falą uderzeniową na różne sposoby. Na przykład za pomocą nowatorskich kształtów skrzydeł. Były też pomysły na jonizowanie powietrza przed samolotem za pomocą wiązek laserowych.

Eksperci nie przestają uważać, iż zmiana kształtów samolotu, zmierzająca do uzyskania dłuższej, bardziej smukłej, konstrukcji, która gładko przecina powietrze, to najlepszy sposób tworzenia fal uderzeniowych o mniejszej, bardziej równomiernie rozłożonej sile, która rozprasza się w atmosferze, nie łącząc w silne przednie i tylne fale uderzeniowe. W 2006 i 2007 roku Gulfstream przeprowadził we współpracy z NASA testy takiej konstrukcji, nazywanej Quiet Spike, zamocowanej na maszynie F-15. Zbudowana z kompozytów z włókna węglowego, wysuwana iglica dziobowa była używany przy prędkościach sięgających 1,8 macha. Wysuwano ją w powietrzu, aby rozbijała fale uderzeniową na trzy mniejsze uderzenia.

Amerykańska agencja kosmiczna NASA przeprowadziła w swoich ośrodkach badawczych liczne obliczenia na różnych modelach konstrukcji latających w poszukiwaniu metody na złagodzenie szoku akustycznego. Dopracowała się projektu nazywanego QueSST (Quiet Supersonic Technology), który ma być o 40% cichszy niż Concorde. Prace nad projektem Lockheed Martin X-59xQueSST (Quiet SuperSonic Technology), eksperymentalnego samolotu naddźwiękowego opracowywanego w Skunk Works na potrzeby programu NASA Low-Boom Flight Demonstrator zaczęły się 2016 r. X-59 (**5**) miał być według planu gotowy jako prototyp pod koniec 2021 roku, by od 2022 roku przeprowadzić testy w locie. Oczekuje się, że będzie przelatywał z prędkością 1,42 macha (1510 km/h) i na wysokości 16800 m, tworząc niski grom dźwiękowy.

Hałas gromu naddźwiękowego mierzy się za pomocą poziomu odbieranych decybeli (PLdB). Grom Concorde'a wynosił 105 PLdB. Według badaczy poziom 75 PLdB mógłby już być akceptowalny dla lotów nad lądem. Cel NASA jest bardziej ambitny –70 PLdB lub mniej. To dałoby się osiągnąć w niedużych samolotach dla biznesu, ponieważ poziom intensywności huku jest proporcjonalny do masy maszyny. Dla dużych samolotów pasażerskich to jednak znacznie trudniejsze do osiągnięcia. NASA stawia sobie za cel zejście do 85 PLdB w większych maszynach. Konstrukcje

eprasa.pl e1464c8b8e

docelowe, osiągające prędkości 1,6–1,8 macha, byłyby nieco mniejsze i wolniejsze niż Concorde, ale za to znacznie cichsze i wydajniejsze

Także wojsko USA zaczęło nad podobnymi projektami pracować. Agencja ds. zaawansowanych projektów (DARPA) wystartowała z programem „cichej platformy naddźwiękowej" (Quiet Supersonic Platform) jeszcze w 2000 r. Efektem był projekt o nazwie Shaped Sonic Boom Demonstrator, czyli samolot Northrop F-5 z mocno zmienionym kształtem przedniej części kadłuba, który w 2003 r. dowiódł, że fala uderzeniowa wokół samolotu może zostać zmodyfikowana w sposób znacznie redukujący poziom gromu naddźwiękowego.

W 2015 r. japońscy konstruktorzy zbudowali bezzałogowy płatowiec model D-SEND 2. Jego kształt został zaprojektowany w specjalny sposób, pozwalający na znaczne zmniejszenie intensywności i liczby fal uderzeniowych, które pojawiają się podczas lotu samolotu z prędkością ponaddźwiękową. Skuteczność innowacji zaproponowanych w ten sposób przez japońskich naukowców została udowodniona podczas testów D-SEND 2. Odbyły się one w Szwecji w lipcu 2015 roku. W kolejnych testach japoński prototyp przyspieszył do prędkości 1,39 macha. Po testach japońscy konstruktorzy ogłosili, że podczas lotu konstrukcji ich pomysłu z prędkością przekraczającą prędkość dźwięku propagacja fali uderzeniowej jest dwukrotnie mniejsza niż w przypadku Concorde.

W tym samym roku, w którym swoją konstrukcję stworzyli Japończycy, firma Airbus opatentowała naddźwiękową konstrukcję o nazwie Concorde 2. Jego prędkość maksymalna miałaby wynosić 4,5 macha. Pozwoliłoby to na przelot z Londynu do Nowego Jorku w ciągu godziny. Airbus twierdzi, że samolot będzie w stanie odbyć takie podróże jak z Tokio do Los Angeles w ciągu zaledwie trzech godzin. Samolot wspinać się ma pionowo i łamać barierę dźwięku po przejściu do lotu horyzontalnego. Patent opisuje, w jaki sposób trzy różne typy silników, napędzanych różnymi formami wodoru, współpracowałyby ze sobą w celu napędzania pojazdu z prędkością 5500 km/h. Dwa turbodrzutowe silniki pozwoliłyby samolotowi wspiąć się pionowo przy starcie. Silnik rakietowy wyprowadziłby go na wysokość 30 000 metrów. Silniki strumieniowe (ramjet) montowane na skrzydłach przejęłyby wtedy kontrolę do osiągnięcia ostatecznej prędkości.

Przy tej wysokości problem gromu naddźwiękowego przestaje istnieć. Ma to związek z innym zjawiskiem, które można wykorzystać w dążeniu do redukcji hałasu generowanego przez tego typu maszyny. To zjawisko związane do pewnego stopnia z tzw. liczbą Macha, która wzrasta tak, jak wzrasta prędkość dźwięku wraz ze wzrostem temperatury. W praktyce oznacza to załamanie uderzeniowej fali dźwiękowej w cieplejszych warstwach atmosfery, bliżej gruntu. Poniżej progu 1,2 macha fala uderzeniowa z samolotu lecącego na wysokości 10,5 kilometra nigdy nie dotrze do powierzchni ziemi.

Są inne problemy techniczne w konstruowaniu superszybkich samolotów. Ponieważ siła oporu gwałtownie wzrasta wraz z prędkością, priorytetem przy projektowaniu samolotów naddźwiękowych jest minimalizowanie tej siły poprzez obniżenie współczynnika oporu. Do pewnego stopnia samoloty naddźwiękowe radzą sobie z oporem powietrza również przez loty na większych wysokościach niż samoloty poddźwiękowe, gdzie gęstość powietrza jest mniejsza. Gdy prędkości zbliżają się do prędkości dźwięku, pojawia się dodatkowe zjawisko oporu falowego. Zaczyna się przy prędkościach poddźwiękowych (około 0,88 macha). W pobliżu 1 macha, szczytowy współczynnik oporu jest czterokrotnie większy niż w przypadku oporu poddźwiękowego.

Naddźwiękowe prędkości pojazdów wymagają węższych konstrukcji skrzydeł i kadłubów, które poddawane są większym naprężeniom i temperaturom. Prowadzi to do problemów z aeroelastycznością, które zwalcza się przez stosowanie znacznie mocniejszych, a więc cięższych, konstrukcji ponieważ ich kadłub musi być poddany większemu ciśnieniu niż w przypadku samolotów poddźwiękowych.

5. Lockheed Martin X-59 QueSST

eprasa.pl e1464c8b8e

Aerodynamiczny projekt samolotu naddźwiękowego musi zmieniać się wraz z jego prędkością, aby uzyskać optymalne osiągi. W związku z tym samolot naddźwiękowy w idealnej sytuacji powinien zmieniać kształt podczas lotu, aby utrzymać optymalne osiągi zarówno przy prędkościach poddźwiękowych, jak i naddźwiękowych. Taka konstrukcja wprowadziłaby jednak złożoność, która zwiększyłaby potrzeby konserwacyjne, koszty operacyjne i problemy związane z bezpieczeństwem. W praktyce wszystkie transportowce naddźwiękowe używały zasadniczo tego samego kształtu do lotów pod- i naddźwiękowych, wybierając kompromisy w zakresie osiągów, często ze szkodą dla lotów z małymi prędkościami.

Przy prędkościach naddźwiękowych samolot adiabatycznie spręża powietrze przed sobą. Podwyższona temperatura powietrza powoduje nagrzewanie się samolotu. Samoloty poddźwiękowe są zazwyczaj wykonane z aluminium. Jednak aluminium, choć lekkie i wytrzymałe, źle znosi temperatury znacznie przekraczające 127°C, tracąc stopniowo swoje właściwości. W przypadku samolotów, które latają z prędkością 3 Ma, zastosowano materiały takie jak stal nierdzewna (XB-70 Valkyrie, MiG-25) lub tytan (SR-71, Suchoj T-4), co wiąże się ze znacznym wzrostem kosztów, gdyż właściwości tych materiałów znacznie utrudniają produkcję samolotu. W 2017 roku wytworzono nowy materiał powłok ceramicznych z węglików spiekanych, który może wytrzymać temperatury występujące przy 5 Ma i więcej być może nawet 3000°C. Badania trwają.

Międzynarodowa Rada ds. Czystego Transportu (ICCT) szacuje, że naddźwiękowce w użytku spalałyby od 5 do 7 razy więcej paliwa na pasażera niż tradycyjne samoloty pasażerskie. Kolejnym więc problemem, z którym muszą zmierzyć się twórcy jednostek naddźwiękowych, jest wielka emisyjność szybkiego latania.

Z Nowego Jorku do Sydney via kosmos

Od niedawna pojawiała się coraz poważniej brana pod uwagę nowa alternatywa dla naddźwiękowego transportu samolotowego, jaka wyłania się w rozwoju techniki rakietowej, zwłaszcza osiągnięć firmy SpaceX Elona Muska. O tym, że nie są to żarty, świadczy ujawniony wspólny plan amerykańskich sił zbrojnych i firmy Muska zbudowania rakiety o prędkości maksymalnej 12 tys. km/h, która mogłaby dostarczać broń szybko i w dowolne miejsce na świecie. Plany mówią o rakiecie, która może wynieść 80 ton ładunku i wylądować w dowolnym miejscu na świecie w ciągu około godziny. Dla porównania, amerykański latający transportowiec C-17 Globemaster pokonałby trasę np. z Florydy do Afganistanu w około 15 godzin.

Czy duże rakiety, np. klasy Starship, konstruowane przez SpaceX, które startowałyby jak rakiety, wzlatywały do lotu orbitalnego na niskiej orbicie okołoziemskiej (LEO) i lądowały pionowo, techniką znaną już dobrze firmie Muska, to realna alternatywa dla transportu lotniczego? Ile to będzie kosztowało? A co ze skutkami środowiskowymi?

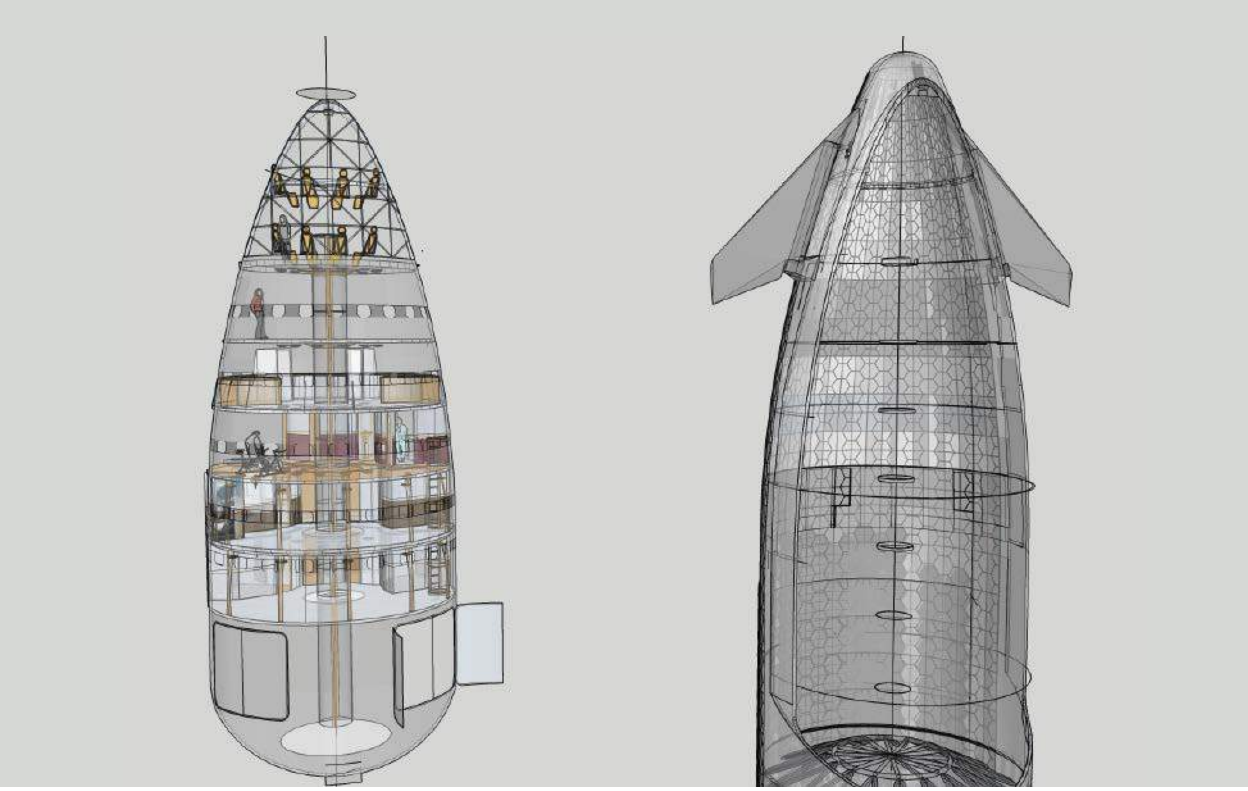
Starshipowi, jak na razie, udało się raz wylądować bez szwanku, więc nie można powiedzieć, że jest to manewr rutynowy dla tego typu rakiety. A co do ekonomii i kwestii ochrony środowiska, to spala ponad cztery tysiące ton paliwa podczas startu, a jego rakieta wspomagająca (Super-Heavy) jest zasilana metanem. Metan spala się dość czysto. Porównajmy to z rakietą SLS NASA, która jest napędzana wodorem i silnikiem na paliwo stałe, jej ładowność wynosi mniej niż 70% ładunku Starshipa. Jeden start SLS wytwarza około 538 ton dwutlenku węgla, 5,1 tony sadzy, 8,5 tony tlenków azotu, 302 tony chloru i 423 tony szkodliwego dla stratosfery tlenku glinu. To cała gama substancji chemicznych, z których wszystkie są dość szkodliwe. Dla porównania Starship wytwarza prawie 2,7 tysiąca ton dwutlenku węgla i 1,7 tony tlenków azotu, i poza jeszcze parą wodną to wszystko, żadnego toksycznego gazu. Starship produkuje jednak o 60% więcej dwutlenku węgla na kilogram ładunku użytecznego niż SLS.

Nazywanie Starshipa „przyjaznym dla środowiska", co chętnie robi SpaceX, wydaje się więc trochę naciągane. Jednak warto do bilansu dodać pochodzenie metanu używanego jako paliwo. Jeśli jest pozyskiwany od organizmów biologicznych naturalnie go produkujących, to jest neutralny pod względem emisji, ponieważ CO_2 wykorzystywany przez te organizmy jest pobierany z atmosfery.

SpaceX nie mówi na razie, ile będzie kosztował bilet na loty międzykontynentalne jej rakietą. Można pokusić się jednak o pewne szacunki. Elon Musk chce, aby jeden lot rakiety kosztował nie więcej niż dwa miliony dolarów. Wiemy, że ładunek użyteczny może wynieść 100 ton, więc używajmy tej liczby do oszacowań. Z tego wynika, że cena za kilogram wynosi 20 dolarów. To znacznie taniej niż jakakolwiek inna dzisiejsza rakieta (SLS kosztuje >6000 USD za kilogram). Ale czy taniej niż samolot?

Użyjmy Boeinga 747 jako analogu. Jumbo może pomieścić 366 pasażerów, a jego ładowność wynosi 112,7 tony. Oznacza to, że każdy pasażer zabiera około 308 kg na siebie, bagaż i wygody podczas lotu. Starship może zabrać na pokład, jak się ocenia, co najmniej 325 pasażerów (**6**) za 2 miliony dolarów, co kosztowałoby 6153 dolarów na pasażera. Jest to porównywalne z dzisiejszymi

eprasa.pl e1464c8b8e



6. Jedna z wizualizacji możliwego wnętrza rakiety Starship z kabinami pasażerskimi

kosztami lotów długodystansowych. Tyle że lot trwać będzie 40 minut, a nie cały dzień. Dla porównania, dziś podróż w jedną stronę z Nowego Jorku do Sydney liniami Singapore Airlines kosztuje prawie 11 tys. dolarów na pasażera i trwa ponad 34 godziny. SpaceX może zaoferować 30-krotnie krótszy czas podróży plus bonus w postaci doświadczenie zerowej grawitacji za mniej niż połowę ceny pierwszej klasy i porównywalnie do droższych biletów klasy ekonomicznej. Tak naprawdę, zważywszy, że są to zarazem loty w kosmos, cena biletu może być w lotach SpaceX sporo wyższa i zapewne znajdą się chętni.

Samoloty dalekodystansowe mogą w tej sytuacji, jeśli oczywiście technika lotów rakietowych po świecie zostanie dobrze sprawdzona i potwierdzona jako bezpieczna, wkrótce odejść do przeszłości. Inaczej ma się sprawa z lotami krótkimi, w których rakiety raczej nie zastąpią samolotów. Jednak w tym przypadku interesuje nas głównie szybkość podróży, zwłaszcza tych długich i uciążliwych. W tej konkurencji rakiety niewątpliwie wygrywają. Jeśli tylko oczywiście udowodnią, że są w stanie przewozić pasażerów bezpiecznie i niezawodnie. ■

Mirosław Usidus

Będzie bolało. Sekretny dziennik młodego lekarza
Adam Kay
Wydawnictwo Insignis, liczba stron: 326, cena: 39,99 zł

Witaj w świecie 97-godzinnych tygodni pracy. W świecie decyzji, od których zależy życie. W świecie nieustannego tsunami płynów ustrojowych. W świecie, w którym dziennie zarabiasz mniej niż szpitalny parkometr. Pożegnaj się więc z bliskimi i przyjaciółmi...
...i witaj w świecie lekarza stażysty!
Spisywana potajemnie po niekończących się dyżurach, bezsennych nocach i przepracowanych weekendach książka komika i byłego lekarza Adama Kaya Będzie bolało to szczery do bólu opis jego walki na pierwszej linii frontu brytyjskiej służby zdrowia. Z zabawnych, przerażających i wzruszających zapisków Kaya dowiecie się wszystkiego, co chcieliście wiedzieć (i czego wolelibyście nie wiedzieć) o życiu lekarzy na oddziale i poza nim.
Uwaga! Lektura tej książki może pozostawić blizny!

eprasa.pl e1464c8b8e

Poziom tekstu: łatwy

Samoloty są często reklamowane jako najszybszy i najbardziej efektywny sposób przemieszczania się – i w wielu przypadkach tak jest. Jednak na niektórych trasach czas potrzebny na dotarcie na lotnisko (które często znajduje się daleko od miasta), odprawa i przejście przez kontrolę bezpieczeństwa mogą wydłużyć podróż lotniczą o kilka godzin.

Najżwawsze pociągi mkną po… niekoniecznie szynach

KOLEJ NA SZYBKOŚĆ

Alternatywą, w pełnym rozrachunku wcale nie wolniejszą niż lotnictwo, są pociągi dużych prędkości. Stacje kolejowe znajdują się zwykle w centrum miasta lub w jego pobliżu i nie trzeba na nie przyjeżdżać na dwie godziny przed odjazdem.

W Azji najszybciej

Infrastruktura szybkiej kolei dobrze rozwinięta jest w Europie i w Azji (**1**), a najszybsze pociągi świata kursują regularnie między największymi miastami, takimi jak Szanghaj i Pekin czy Paryż, Londyn i Strasburg.

W 2015 r. japoński pociąg maglev serii L0 pobił światowy rekord prędkości pociągu pasażerskiego, osiągając prędkość 603 km/h (**2**). Pociąg na poduszce magnetycznej japońskich linii kolejowych CJR osiągnął ten wynik na testowym odcinku w Yamanashi, na zachód od Tokio. Teraz Japończycy pracują nad budową pierwszego komercyjnego odcinka superszybkiej kolei, pomiędzy Tokio a Nagoją, o długości prawie trzystu kilometrów. Ma zostać otwarty w 2027 roku. Po ukończeniu prac seria L0 będzie się poruszać z maksymalną prędkością 500 km/h, dzięki czemu podróż ze stacji Shinagawa w Tokio do Osaki – ok. 500 km – zajmie godzinę i siedem minut.

Japonia pokazała światu koncepcję nowych szybkich kolei już w 1964 r. i nadal jest światowym liderem w tej dziedzinie, nieustannie przesuwając granice prędkości, przepustowości i bezpieczeństwa na swoich liniach Shinkansen. Większość Shinkansenów porusza się obecnie z maksymalną prędkością 300 km/h, zaś pociągi E5 Bullet Trains należące do Japan Railways East, osiągają prędkość 320 km/h na linii Tohoku Shinkansen, która biegnie na północ z Tokio do Shin Aomori. Każdy pociąg ma 731 miejsc siedzących i 32 indukcyjne silniki elektryczne o imponującej mocy 12900 koni mechanicznych. Pociągi E5, zbudowane z lekkiego stopu aluminium, mają m.in. „aktywne zawieszenie", które pozwala im pokonywać łuki przy większych prędkościach. Długi nos wagonów prowadzących został zaprojektowany tak, aby ograniczyć huki dźwiękowe, które powstają, gdy pociągi wjeżdżają do tuneli z dużą prędkością.

Chiny mają największą na świecie sieć kolei dużych prędkości. Znajduje się tam obecnie ponad dwie trzecie wszystkich szybkich kolei na świecie, a ich sieci liczą ok. 40 tysięcy km. Trasa z Pekinu do Guangzhou, ma 2300 km. W Chinach jest też najwyżej położona kolej dużych prędkości (linia do Tybetu, na wysokości 5000 m n.p.m.). W trakcie prac przygotowawczych jest pociąg, który ma pobić wszelkie rekordy – maglev, który może, według tamtejszych mediów, osiągnąć prędkość 620 km/h.

Wracając na szyny – Fuuxing Hao to sieć szybkich chińskich pociągów kursujących po konwencjonalnych torach kolejowych. Te szybkie pociągi mają swoje własne nazwy, np. kodowo oznaczony jako CR400AF jest znany pod nazwą Niebieski/Czerwony Delfin. Pociąg ten jest jednym z najszybszych konwencjonalnych pociągów na świecie, który jest w regularnym użyciu i użytkowaniu komercyjnym. Jego prędkość maksymalna wynosi około 350 km/h, zaś podczas testów osiągnął prędkość 430 km/h. Inna chińska konstrukcja – CRH380A Hexie (zwany również Harmony), może rozwijać maksymalną prędkość 377 km/h w ruchu komercyjnym, zaś podczas testów przekroczyła 480 km/h.

W 2009 r. pociągi na trasie szybkiej kolei chińskiej łączącej miasta Wuhan z Guangzhou pobiły światowy rekord średniej prędkości na całej trasie – 312,5 km/h na odcinku o długości 968 kilometrów. Dwa lata później jednak zdecydowano się zmniejszyć prędkość najszybszych pociągów w Chinach do maksymalnie 300 km/h. Decyzja ta została podjęta po katastrofie superszybkiej

eprasa.pl e1464c8b8e

1. Najszybsze pociągi na świecie w zestawieniu z odcinkiem Gdynia–Zakopane

kolei. 23. lipca 2011 roku w pobliżu Wenzhou, w prowincji Zhejiang doszło do zderzenia dwóch mknących z wielką prędkością składów. W katastrofie zginęło czterdzieści osób, a 195 zostało rannych.

Chociaż południowokoreański HEMU-430X w marcu 2013 r. osiągnął 421,4 km/h, to wciąż jest to mniej, niż liczyli projektanci tego pociągu. Korea Południowa to obecnie czwarty kraj na świecie (po Francji, Japonii i Chinach), który stworzył pociąg jadący z prędkością ponad 420 km/h.

Innym rekordzistą w klasie superszybkich pociągów na szynach jest włoski pociąg Frecciarossa 1000 (znany również jako ETR 400), który jeździ m.in. do Mediolanu, Florencji, Rzymu i Wenecji. Choć Włochy ograniczają prędkość swoich pociągów do 300 km/h, Frecciarossa 1000 w 2016 r. osiągnęła podobno maksymalną prędkość 393,8 km/h. Także w słynącej z TGV sąsiedniej Francji zdołano rozpędzić pociągi po torach do wielkich, przekraczających 500 km/h prędkości, ale tam również rutynowo na trasach jeździ się nieco wolniej. Do Francji jeszcze wrócimy.

Niemieckie początki, japońskie przyspieszenie, francuski rekord

Kolej dużych prędkości (HSR) to rodzaj systemu kolejowego, który przewozi znacznie szybciej niż tradycyjna kolej, wykorzystując zintegrowany system wyspecjalizowanego taboru i wydzielonych torów.

eprasa.pl e1464c8b8e

Chociaż nie ma jednego standardu obowiązującego na całym świecie, linie zbudowane do prędkości powyżej 250 km/h lub linie zmodernizowane powyżej 200 km/h są powszechnie uważane za linie dużych prędkości. Pociągi dużych prędkości poruszają się głównie po torach o standardowym rozstawie szyn, spawanych w sposób ciągły.

Kolej dużych prędkości jest obecnie najszybszą i najbardziej wydajną naziemną metodą transportu komercyjnego, jednak, ze względu na wymagania dotyczące dużych łuków torów, łagodnego nachylenia i oddzielenia torów, budowa kolei dużych prędkości jest bardziej kosztowna niż kolej konwencjonalna.

Historia szybkiej kolei jest dłuższa, niż wielu się wydaje. Początek swój koleje dużych prędkości miały w Niemczech w 1899 r., kiedy pruskie koleje państwowe zelektryfikowały 72 km linii kolejowej, będącej własnością wojska, pomiędzy Marienfelde a Zossen. Na linii zastosowano prąd trójfazowy o napięciu 10 kilowoltów i częstotliwości 45 Hz. Firma Van der Zypen&Charlier z Deutz w Kolonii zbudowała dwa wagony kolejowe, jeden wyposażony w urządzenia elektryczne firmy Siemens-Halske, drugi w urządzenia firmy Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG), które testowano na linii Marienfelde–Zossen w latach 1902 i 1903. 23 października 1903 roku osiągnięto prędkość 206,7 km/h, a 27 października wagon wyposażony w AEG osiągnął prędkość 210,2 km/h.

Niemiecka linia dużych prędkości została wprowadzona we Włoszech w 1938 roku na trasie Bolonia–-Neapol za pomocą elektryczno-wieloczłonowego pociągu ETR 200, zaprojektowanego do prędkości 200 km/h. W tym samym roku w Wielkiej Brytanii parowóz Mallard o opływowym kształcie ustanowił oficjalny światowy rekord prędkości dla parowozów, osiągając 202,58 km/h.

Na początku lat 50. Francuskie Koleje Państwowe dostały nowe, potężne lokomotywy elektryczne CC 7100 i rozpoczęły badania nad jazdą z większymi prędkościami. W 1954 roku lokomotywa CC 7121 ciągnąca pełny pociąg osiągnęła rekordową prędkość 243 km/h podczas testu na standardowym torze. W następnym roku dwie specjalnie wyregulowane lokomotywy elektryczne, CC 7107 i prototyp BB 9004, pobiły wcześniejsze rekordy prędkości, osiągając odpowiednio 320 km/h i 331 km/h, również na torze standardowym. Po raz pierwszy przekroczono prędkość 300 km/h.

W 1957 r. inżynierowie z japońskiej prywatnej firmy Odakyu Electric Railway w regionie Wielkiego Tokio wprowadzili na rynek elektryczny zespół trakcyjny SE serii Odakyu 3000. Wcześniej koleje japońskie generalnie używały wąskich torów, jednak dla dużych prędkości zdecydowano się na zmianę na standardowy, czyli taki, jaki znamy w większości krajów, rozstaw szyn. Dla nowej usługi, nazwanej Shinkansen (co oznacza „nową magistralę kolejową"), ułożono spawane szyny między Tokio a Osaką, i przygotowano nowy tabor, zaprojektowany do prędkości 250 km/h.

Po wstępnych testach wykonalności plan został przyspieszony, a budowa pierwszego odcinka linii rozpoczęła się 20 kwietnia 1959 r. W 1963 r. na nowym torze podczas jazd próbnych osiągnięto prędkość 256 km/h. Pięć lat po rozpoczęciu budowy, w październiku 1964 r., tuż przed igrzyskami olimpijskimi, uruchomiono pierwszą nowoczesną linię kolejową dużych prędkości, Tōkaidō Shinkansen, łączącą wspomniane miasta na odcinku o długości 320 km. Shinkansen zyskał międzynarodowy rozgłos i uznanie, a sam pociąg nazwano „bullet train" (ang. „pociąg pocisk"). Pierwsze pociągi Shinkansen serii 0, zbudowane przez Kawasaki Heavy Industries, dystans 515 km pokonały w 3 godziny 10 minut, osiągając maksymalną prędkość 210 km/h i utrzymując średnią prędkość 162,8 km/h z postojami w Nagoi i Kioto.

Od momentu wprowadzenia system Shinkansen jest stale doskonalony, nie tylko poprzez zwiększanie prędkości linii. Wyprodukowano ponad tuzin modeli pociągów (**3**), które rozwiązują różne problemy, takie jak hałas w tunelu, wibracje, opór aerodynamiczny, mniejsza liczba pasażerów („mini-Shinkansen"), bezpieczeństwo w przypadku trzęsień ziemi i tajfunów, droga hamowania, problemy

2. Rekordowy japoński maglev serii L0

eprasa.pl e1464c8b8e

3. Różne typy pociągów Shinkansen

związane ze śniegiem i zużycie energii (nowsze pociągi są dwa razy bardziej energooszczędne niż pierwsze, mimo większych prędkości).

W 1966 roku, pod wrażeniem wieści z Dalekiego Wschodu, francuski minister infrastruktury Edgard Pisani dał Francuskim Kolejom Państwowym dwanaście miesięcy na zwiększenie prędkości do 200 km/h. Wybrano linię Paryż–Tuluza z planem rozwijania prędkości na trasie do 200 km/h. W następnym roku, w maju 1967, TEE Le Capitole zainaugurowała regularne przewozy na tej trasie, wykorzystując specjalnie przystosowane lokomotywy SNCF klasy BB 9200, ciągnące klasyczne wagony UIC. Na odcinku 713 km średnia prędkość wynosiła 119 km/h. W tym samym czasie prototyp Aérotrain 02 osiągnął 345 km/h na torze eksperymentalnym. W 1969 roku na tym samym torze osiągnął prędkość 422 km/h. 5 marca 1974 roku prototyp komercyjny Aérotrain I80HV, napędzany silnikiem odrzutowym, osiągnął prędkość 430 km/h.

Wagon napędzany silnikiem Diesla został zmodyfikowany za pomocą turbiny gazowej i nazwany TGV (Turbotrain Grande Vitesse). Osiągnął on 230 km/h w 1967 roku i posłużył jako podstawa dla przyszłego Turbotrain i rozwiązania, które zdobyło później rozgłos jako TGV. W 1969 roku podpisano umowę z firmą Alstom na budowę dwóch prototypów szybkich pociągów z turbinami gazowymi, nazwanych TGV 001 (**4**). Prototyp składał się z zestawu pięciu wagonów oraz wagonu motorowego na każdym końcu, napędzanych dwoma silnikami gazowo-turbinowymi. W 1970 roku na linii Paryż–Cherbourg rozpoczął eksploatację Turbotrain firmy DETMT, który poruszał się z prędkością 160 km/h, choć został zaprojektowany do jazdy z prędkością 200 km/h. W 1971roku projekt C03, znany obecnie jako TGV Sud-Est, zakładał budowę nowej linii dużej prędkości między Paryżem a Lyonem, z nowymi wielosilnikowymi pociągami poruszającymi się z prędkością 260 km/h.

Kryzys naftowy w 1973 r. spowodował znaczny wzrost cen ropy naftowej. Opracowano elektryczny wagon kolejowy o nazwie Zébulon, przeznaczony do testów przy bardzo dużych prędkościach, osiągający prędkość 306 km/h. Wykorzystano go do opracowania pantografów zdolnych wytrzymać prędkość ponad 300 km/h. Po intensywnych testach gazowo-turbinowego prototypu TGV 001 i elektrycznego Zébulon, w 1977 roku SNCF złożyło grupie Alstom-Francorail-MTE zamówienie na 87 składów TGV Sud-Est. Zastosowano w nich koncepcję TGV 001, z trwale sprzężonym zespołem ośmiu wagonów, ciągniętych przez dwa wagony o napędzie elektrycznym, po jednym na każdym końcu.

Po wprowadzeniu TGV na niektórych trasach ruch lotniczy na tych trasach zmniejszył się, a w niektórych przypadkach zanikł. TGV ustanowił publicznie ogłaszane rekordy prędkości w 1981 r. – 380 km/h (240 mph), w 1990 r. – 515 km/h, a następnie w 2007 r. – 574,8 km/h (obowiązujący rekord prędkości pojazdu szynowego), ustanowiony przez pociąg TGV V150 3, choć były to prędkości testowe, a nie prędkości eksploatacyjne pociągu.

Magnetyzm kolei na poduszce

Pierwszy publicznie dostępny maglev udostępniony został w brytyjskim mieście Birmingham w 1984 r.

4. TGV 001

eprasa.pl e1464c8b8e

Na trasie o długości 600 metrów rozwijał prędkość 42 km/h. Drugą w świecie linią komercyjną kolei magnetycznej był berliński M-Bahn (Magnetbahn), istniejący w latach 1989–1991.

W 1993 r. niemiecki pociąg na poduszce magnetycznej TR-07 osiągnął 450km/h (z załogą na pokładzie), zaś kolejny model TR-08 osiąga dziesięć lat później 501 km/h (również z załogą). W tym samym 2003 r., w Szanghaju oddana zostaje do użytku najdłuższa na świecie trasa kolei magnetycznej Transrapid (**5**), zbudowana przez niemieckie przedsiębiorstwo Transrapid International. Długość trasy pomiędzy portem lotniczym a centrum miasta wynosi około 30 km, pokonywana jest w 7 minut i 20 sekund. Pociąg rozwija maksymalną prędkość 431 km/h. Zasługuje na wyróżnienie jako pierwsza normalnie (a nie jako np. ciekawostka lub poligon testowy) pracująca linia kolei magnetycznej. Drugą istniejącą linią kolei magnetycznej jest japońska Linimo w prefekturze Aichi, niedaleko Nagoi. Linia została zbudowana głównie na potrzeby wystawy Expo 2005, obecnie służy lokalnej społeczności. Długość trasy wynosi około 8900 m.

W ramach rozpoczętego w październiku 2016 r. chińskiego projektu szybkiej kolei maglev w 2019 r. opracowano prototyp pociągu magnetyczno-lewitacyjnego o projektowanej prędkości maksymalnej 600 km/h, a w czerwcu 2020 r. przeprowadzono udaną jazdę próbną. Na Uniwersytecie Southwest Jiaotong w Chengdu opracowano system, w którym zastosowano wysokotemperaturowe nadprzewodzące magnesy, nad którymi pracowano wcześniej od dwu dekad. Prototyp został zademonstrowany w styczniu 2021 r. na torze testowym o długości 165 m. Zaprezentowany latem 2021 r. nowy chiński pociąg maglev jest w stanie, jak podały media państwowe, osiągnąć maksymalną prędkość 600 km/h. Ma to być najszybszy transportowy pojazd naziemny użytkowany komercyjnie na świecie. Szacuje się, że dzięki możliwości osiągania prędkości powyżej 600 km/h, podróż pociągiem z Pekinu do Szanghaju, czyli na odległość ponad 1200 km, zajęłaby zaledwie 2,5 godziny. Podróż samolotem zajmuje porównywalną ilość czasu, a koleją dużych prędkości typu już użytkowanego – 5,5 godziny. Według Dinga Sansana, głównego inżyniera projektu, pociąg może zabierać do 10 wagonów, z których każdy może pomieścić ponad stu pasażerów. Jego zdaniem, pociąg stanowi najlepsze rozwiązanie dla podróży w promieniu 1500 km.

Kraje od Japonii po Niemcy również planują budowę użytkowej sieci maglev, chociaż przeszkodą w szybkim rozwoju są wysokie koszty i niekompatybilność z obecną infrastrukturą torową. Na przykład w Japonii po dziesiątkach lat badań i udanych próbach wspomnianej serii L0 na 43-kilometrowym torze testowym, firma JR Central buduje obecnie linię Maglev Shinkansen, znaną jako Chūō Shinkansen. Linia ma mieć nadal tradycyjne tory a pociągi będą wyposażone w koła. To na wypadek awarii zasilania. W normalnej eksploatacji koła mają być podnoszone do góry po osiągnięciu określonej prędkości, w której zaczyna działać efekt lewitacji magnetycznej. Do 2037 roku połączy Tokio i Osakę, a odcinek z Tokio do Nagoi ma być gotowy do użytku w 2027 roku. Średnia prędkość ma wynosić 505 km/h.

Z Hyperloop uszło powietrze

W sierpniu 2013 r. znany z kosmicznej firmy SpaceX oraz projektu samochodu elektrycznego Tesla, przedsiębiorca i wizjoner, Elon Musk ogłosił pomysł i ogólny projekt superszybkiej kolei, która miałaby przewozić pasażerów (w oryginalnej koncepcji pomiędzy Los Angeles a San Francisco) z prędkością większą niż pasażerskie odrzutowce. Koncept ten, nazwany został Hyperloop i reklamowany był jako kolejna genialna wizja Elona Muska. Jednak tak naprawdę pomysł na szybką kolej próżniową ma ponad 200 lat i jego pierwszym autorem nie jest szef Tesli. We współczesnych czasach jeszcze przed Muskiem głosił tę ideę i to pod nazwą właśnie Hyperloop, George Medhurst,

5. Szanghajski maglev

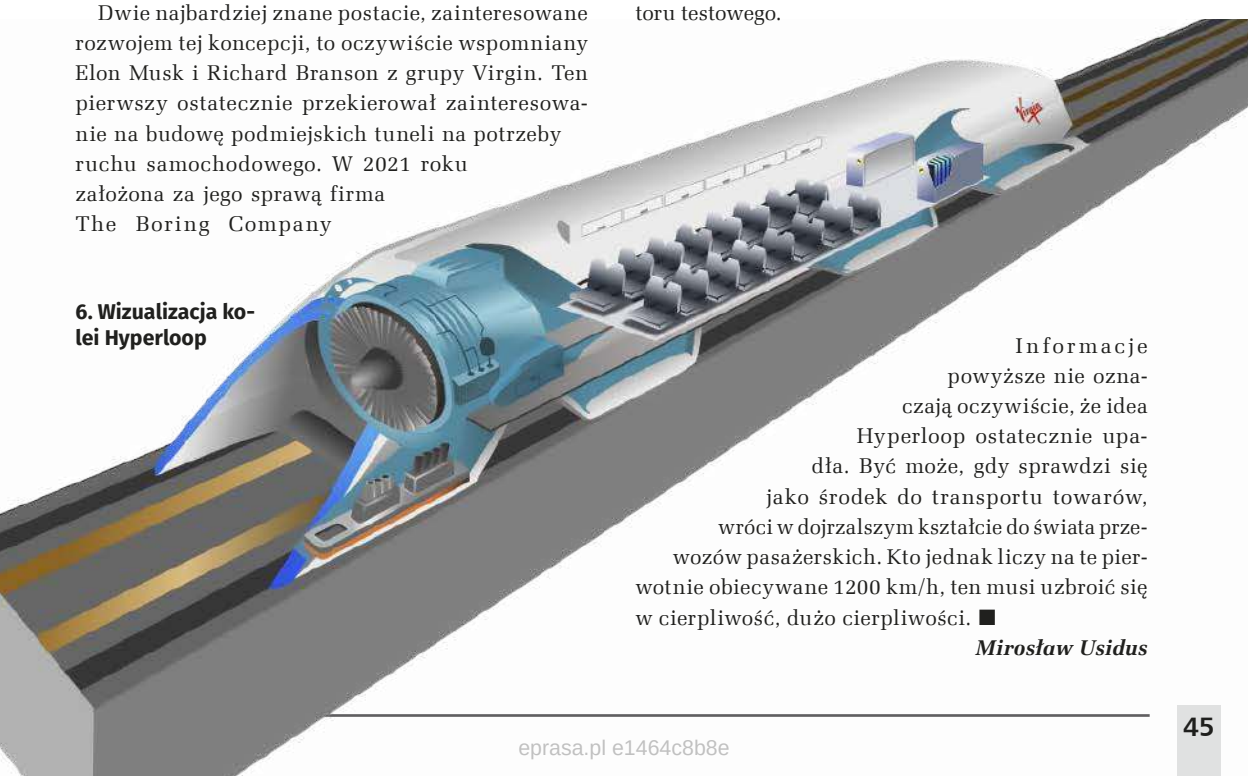
amerykański miliarder. Do dziś powstały trzy odcinki testowe, przeprowadzono jeden test z dwojgiem ludzi w kapsule i… to na razie tyle.

Jak tłumaczył sam Musk, jego pomysł zrodził się z rozczarowania projektem szybkiej kolei, która miała połączyć największe kalifornijskie miasta, oddalone od siebie o ok. 700 km, umożliwiając przemieszczenie się z jednego do drugiego w czasie ok. 2,5 godziny. Kolej poduszkowa według jego propozycji zrobić to miała w pół godziny. Hiperloop miałby wykorzystywać dwie duże rury, ustawione na palisadzie o wysokości kilku metrów. Ruch kapsuł, mieszczących do trzydziestu osób lub po dwa samochody miałby się odbywać na zasadzie pneumatycznej. Powietrze z przodu byłoby zasysane, co tworzyłoby podciśnienie, i pompowane do przestrzeni za pojazdem, tworząc z kolei nadciśnienie pchające wagon (**6**). Zdaniem Muska można w ten sposób osiągnąć prędkość prawie 1300 km/h. Energia miałaby pochodzić z paneli rozmieszczonych na całej długości „magistrali" pneumatycznej.

W wielu krajach, w tym także w Polsce podjęto projekty wstępnie testujące te koncepcje i zmierzające do skonstruowania działającej kolei pneumatycznej w skali 1:1. Niestety realizacja tego projektu w praktyce okazała się trudna. Koszty budowy takiego systemu okazały się ogromne, choćby z tego powodu, że utrzymanie częściowej próżni (100 Pa) w systemie dłuższym niż kilometr, to zadanie ponad współczesne możliwości techniczne.

Dwie najbardziej znane postacie, zainteresowane rozwojem tej koncepcji, to oczywiście wspomniany Elon Musk i Richard Branson z grupy Virgin. Ten pierwszy ostatecznie przekierował zainteresowanie na budowę podmiejskich tuneli na potrzeby ruchu samochodowego. W 2021 roku założona za jego sprawą firma The Boring Company otworzyła swój pierwszy tunel pod Las Vegas. Jeździły nim tesle wożące ludzi do i z Centrum Kongresowego w Las Vegas, podczas targów CES (Consumer Electronics Show). Ten drugi zaś kilka miesięcy temu ogłosił, że czas na zmianę planów. Firma Virgin Hyperloop zdecydowała się na zwolnienie ponad setki pracowników, po tym jak zarząd podjął decyzję o porzuceniu pomysłu przygotowywania systemu do użytku pasażerskiego. Jak doniósł „The Financial Times", aktualnie priorytetem jest zaprojektowanie technologii typu Hyperloop do transportu towarów. Zmiana podejścia nie jest dużym zaskoczeniem. Wielokrotnie już przesuwano termin, w którym pierwsze sieci Hyperloop, nie tylko autorstwa firmy Bransona, będą oddane do użytku. Tymczasem transport towarów powinien być znacznie łatwiejszy do urzeczywistnienia niż przewozy pasażerskie. Prawdopodobnie jedna z pierwszych komercyjnych nitek transportowych połączy Rijad z Jeddah w Arabii Saudyjskiej.

Polski Hyperloop miał docelowo połączyć Warszawę z Centralnym Portem Komunikacyjnym i Łodzią. Zespół z Politechniki Warszawskiej uczestniczył w konkursie na kapsułę Hyperloop organizowanym przez Elona Muska. W Nowej Sarzynie w ostatnich latach miała rozpocząć się budowa toru testowego o długości 750 m. Pomyślne testy prototypów otwierać miały drogę do pilotażowych wdrożeń technologii, planowanych na lata 2022–2024. Jednak na razie nic nie wiadomo ani o prototypach bolidów, ani o ukończeniu toru testowego.



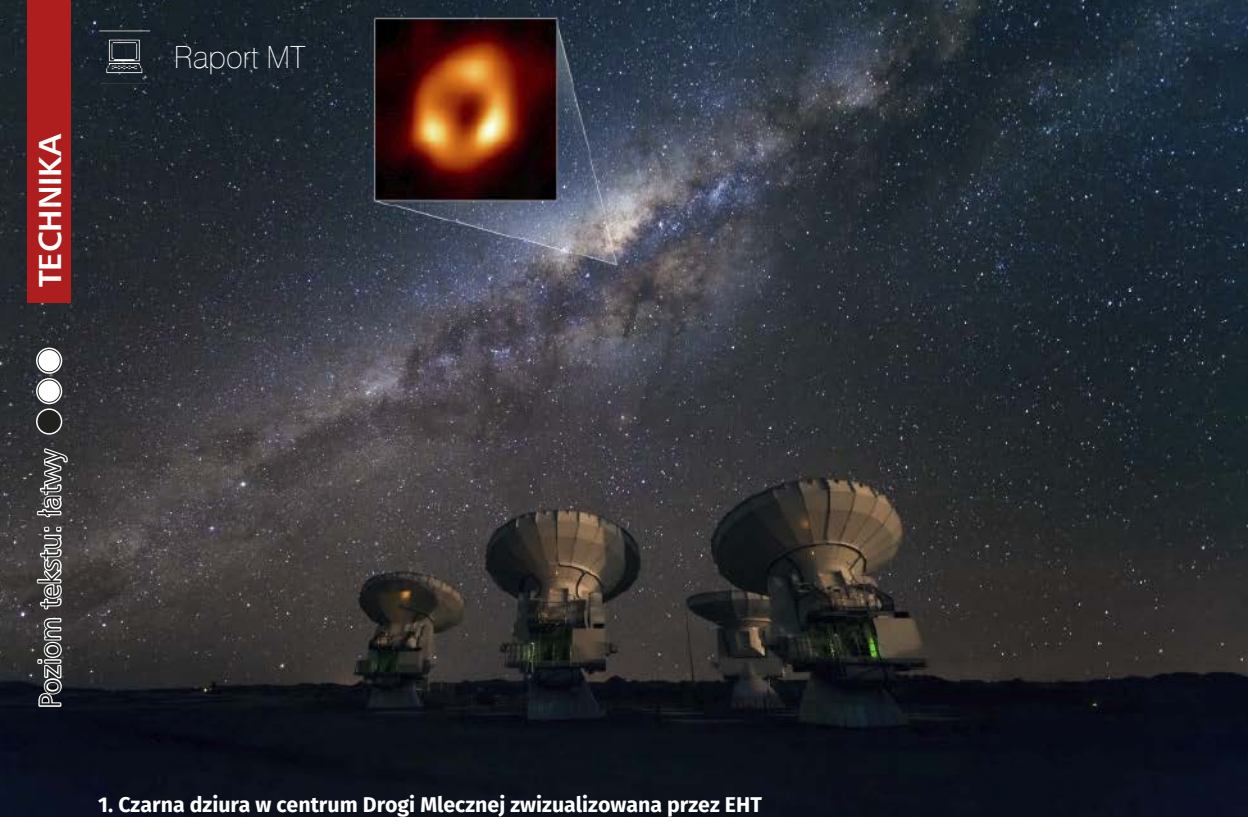
6. Wizualizacja kolei Hyperloop

Informacje powyższe nie oznaczają oczywiście, że idea Hyperloop ostatecznie upadła. Być może, gdy sprawdzi się jako środek do transportu towarów, wróci w dojrzalszym kształcie do świata przewozów pasażerskich. Kto jednak liczy na te pierwotnie obiecywane 1200 km/h, ten musi uzbroić się w cierpliwość, dużo cierpliwości. ■

Mirosław Usidus

eprasa.pl e1464c8b8e

Poziom tekstu: łatwy



1. Czarna dziura w centrum Drogi Mlecznej zwizualizowana przez EHT

Moda na czarne dziury

p-Otwory

RAPORT

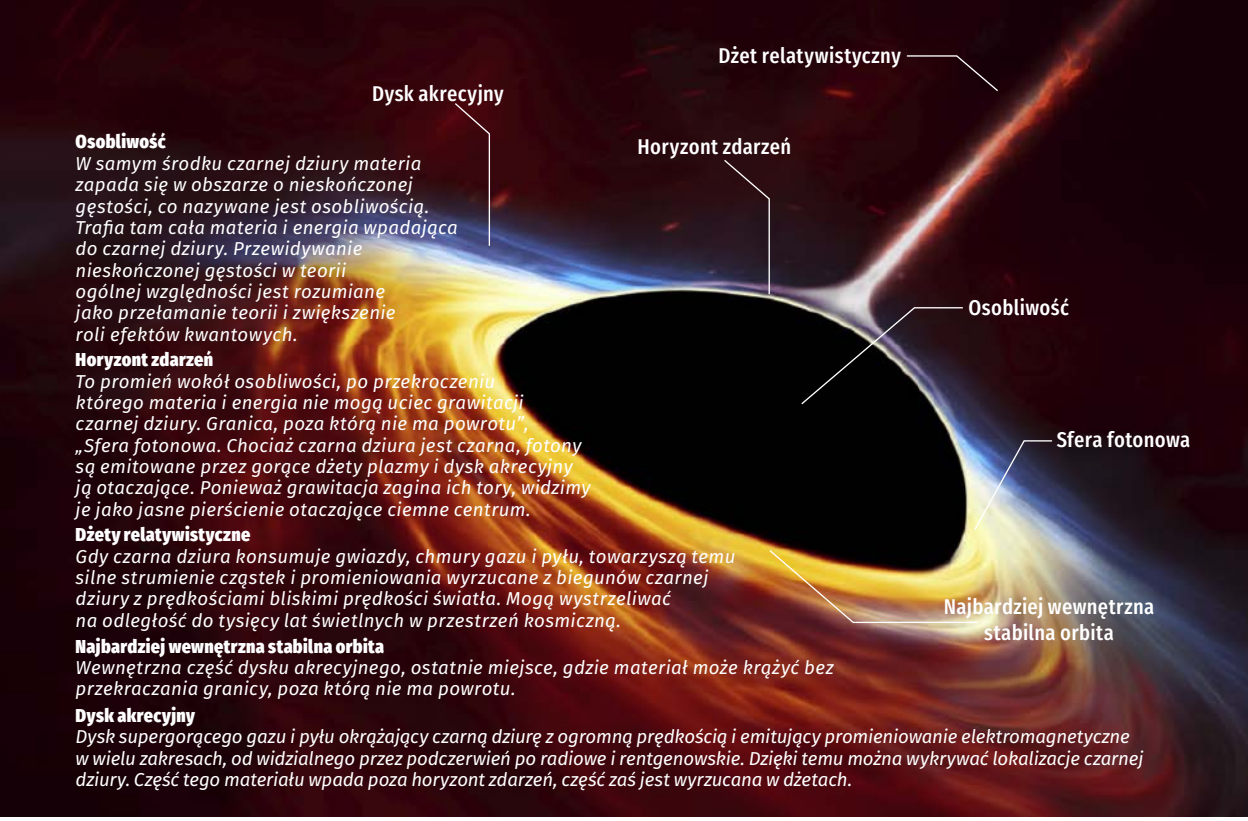
W maju 2022 roku astronomowie z zespołu Event Horizon Telescope opublikowali zdjęcie czarnej dziury o nazwie Sagittarius A*, która znajduje się w centrum Drogi Mlecznej (**1**). To zwieńczenie kilku dekad obserwacji, które zaczęły się od podejrzenia, że w środku naszej Galaktyki taki obiekt istnieje, a skończyły efektownym portretem.

W latach 80. XX wieku astronomowie zaczęli śledzić ruchy gwiazd w pobliżu źródła fal radiowych w tym rejonie kosmosu. Zaobserwowali oni gwiazdy wirujące wokół ciemnego obiektu z prędkościami sięgającymi jednej trzeciej prędkości światła. Ich ruchy sugerowały, że w centrum Drogi Mlecznej znajduje się czarna dziura o masie ok. czterech milionów razy większej od masy Słońca. Za to odkrycie Reinhard Genzel i Andrea Ghez otrzymali później Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki.

Nie da się zrobić bezpośredniego zdjęcia czarnej dziury, ponieważ żadne światło nie może uciec przed jej grawitacją. Można jednak zmierzyć fale radiowe emitowane przez gaz otaczający czarną dziurę. Czarne dziury są otoczone przez obłoki gazu, a astronomowie mogą obserwować i dokonywać pomiarów tego gazu, aby wnioskować o parametrach czarnych dziur znajdujących się w ich wnętrzu. Część gazu widocznego na zdjęciu znajduje się w rzeczywistości za Sagittariusem A*. Światło emitowane przez ten gaz jest zaginane przez potężną grawitację czarnej dziury w kierunku Ziemi. Efekt ten, zwany soczewkowaniem grawitacyjnym, jest jednym z głównych przewidywań ogólnej teorii względności.

Fale radiowe przechodzą przez gaz znacznie łatwiej niż światło widzialne, dlatego astronomowie

eprasa.pl e1464c8b8e



2. Budowa czarnej dziury

dokonali detekcji emisji radiowych gazu otaczającego czarną dziurę. Pomarańczowe kolory na zdjęciu Sagittariusa A* to właśnie reprezentacja tych fal radiowych. Zespół wykorzystał osiem radioteleskopów rozmieszczonych na całym świecie.

Podczas nocnych serii obserwacyjnych w 2017 r. generowały tak dużo danych, że zespół nie mógł ich przesłać przez Internet. Trzeba było wysłać fizyczne dyski twarde do miejsca, w którym przetwarzano dane. Zespół naukowców użył superkomputerów do stworzenia milionów różnych obrazów, z których każdy był matematycznie realną wersją czarnej dziury, opartą na zebranych danych i prawach fizyki. Następnie wymieszano wszystkie te obrazy, aby uzyskać ostateczny, efektowny i dokładny obraz.

Do badań czarnych dziur fizycy mogą również wykorzystywać interferometry, takie jak Virgo we Włoszech i LIGO w Stanach Zjednoczonych. Wykrywają one fale grawitacyjne, które powstają w wyniku łączenia się czarnych dziur, co powoduje zaginanie czasoprzestrzeni. W 2015 r. astronomowie korzystający z Laserowego Interferometrycznego Obserwatorium Fal Grawitacyjnych (LIGO) po raz pierwszy wykryli fale pochodzące od łączących się czarnych dziur pochodzenia gwiazdowego.

Zakrzywienie przestrzeni, które więzi wszystko

Jako czarną dziurę określa się obszar czasoprzestrzeni, z którego, z uwagi na wpływ grawitacji, nic, łącznie ze światłem i informacją, nie może opuścić. Ogólna teoria względności opisuje grawitację jako zakrzywienie czasoprzestrzeni. W czasoprzestrzeni zakrzywionej ciała poruszają się po torach, które są liniami o ekstremalnej (najmniejszej lub największej) długości spośród wszystkich możliwych łuków łączących zadane punkty. Linie takie nazywamy geodezyjnymi. W skrajnych przypadkach oddziaływanie grawitacji może być tak duże, że wszystkie linie geodezyjne wokół danego ciała są liniami zamkniętymi. Żadna z nich nie wychodzi poza pewien ograniczony fragment objętości przestrzeni, zwany horyzontem zdarzeń. Czarna dziura jest zatem obiektem, który znajduje się wewnątrz własnego horyzontu zdarzeń. Co więcej, ogromne zakrzywienie czasoprzestrzeni spowalnia upływ czasu aż do jego zaniku na zewnętrznej powierzchni czarnej dziury.

Zgodnie z ogólną teorią względności, do jej powstania niezbędne jest nagromadzenie dostatecznie dużej masy w odpowiednio małej objętości. Czarną dziurę otacza matematycznie zdefiniowana powierzchnia, nazywana horyzontem zdarzeń, która wyznacza granicę bez powrotu. Nazywa się ją „czarną", ponieważ pochłania całkowicie światło trafiające w horyzont, nie odbijając niczego,

eprasa.pl e1464c8b8e

zupełnie jak ciało doskonale czarne w termodynamice. Kwantowa teoria pola przewiduje, że czarne dziury emitują promieniowanie jak ciało doskonale czarne o niezerowej temperaturze. Temperatura ta jest odwrotnie proporcjonalna do masy czarnej dziury, co sprawia, że bardzo trudno je zaobserwować w wypadku czarnych dziur o masie gwiazdowej bądź większych.

Jak już wspomnieliśmy, czarnych dziur nie można obserwować bezpośrednio. O ich obecności wnioskuje się na podstawie ich oddziaływania z otaczającą materią oraz światłem i innymi rodzajami promieniowania elektromagnetycznego. Opadająca na powierzchnię czarnej dziury materia może uformować dysk akrecyjny, generujący ogromne ilości promieniowania na skutek tarcia, jonizacji i silnego przyspieszenia wchłanianych cząstek. Supermasywne czarne dziury w centrach aktywnych galaktyk, wokół których zachodzi proces akrecji, powodują ich bardzo silne świecenie, stąd też obiekty zawierające czarne dziury mogą należeć do najjaśniejszych we Wszechświecie. Czasami, gdy materia jest ciągnięta w kierunku czarnej dziury, odbija się od horyzontu zdarzeń i zostaje wyrzucona na zewnątrz, zamiast zostać wciągnięta do jej paszczy. Powstają wtedy jasne dżety materii poruszającej się z prędkościami bliskimi prędkościom relatywistycznym. Chociaż czarna dziura pozostaje niewidoczna, te potężne dżety mogą być widziane z bardzo daleka (**2**).

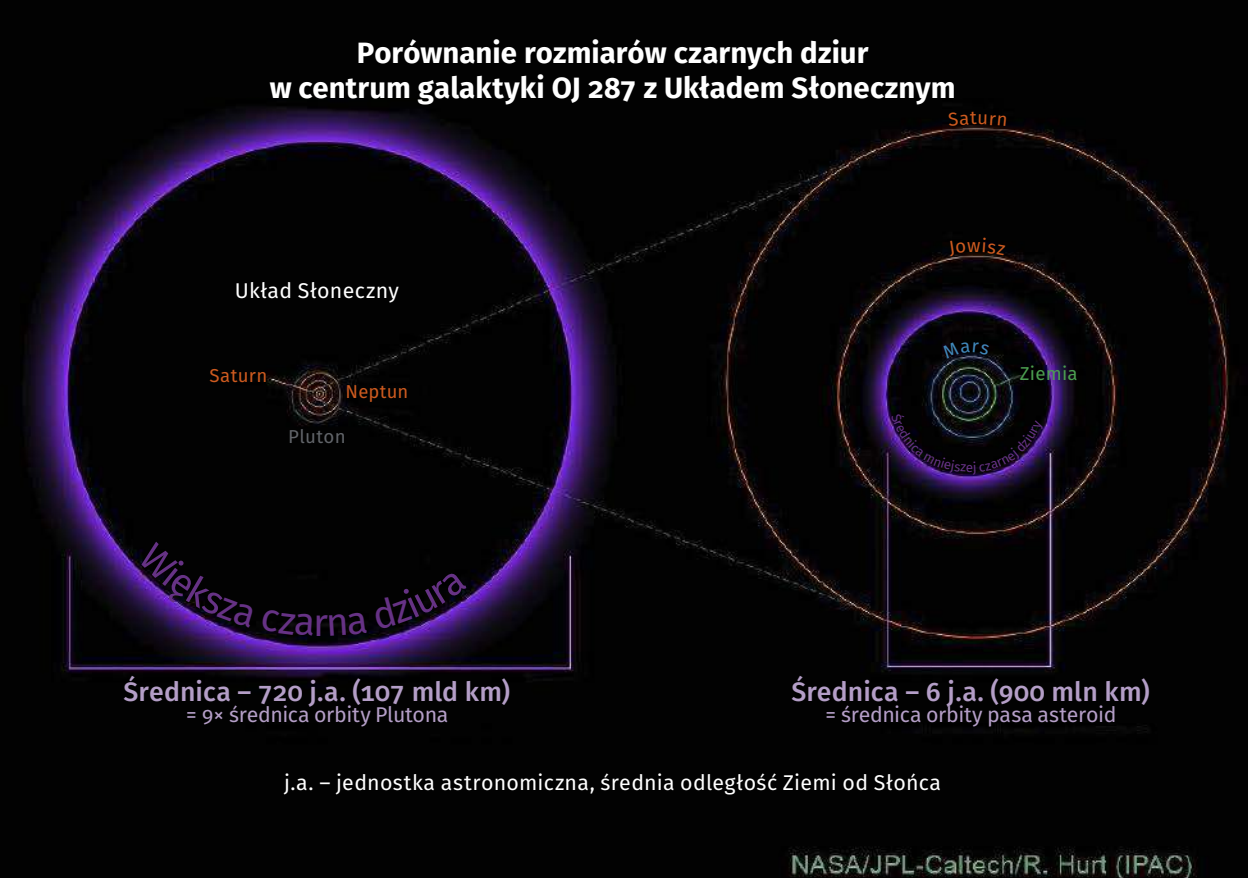
Ciekawostka teoretyczna, która nabrała wielkiego znaczenia

Istnienie obiektów o polu grawitacyjnym niepozwalającym na ucieczkę światła jako pierwsi rozważali już w XVIII wieku John Michell i Pierre Simon de Laplace. Niedługo po opublikowaniu w roku 1905 szczególnej teorii względności Einstein zaczął rozważać wpływ grawitacji na światło. Najpierw pokazał, że grawitacja oddziałuje na propagację fal elektromagnetycznych, a w roku 1915 sformułował ogólną teorię względności. Pierwsze rozwiązanie równania Einsteina ogólnej teorii względności przewidujące czarną dziurę znalazł w 1916 r. Karl Schwarzschild, jednak wówczas była to raczej tylko ciekawostka teoretyczna. Jednym z parametrów rozwiązania był promień Schwarzschilda. Sam Schwarzschild uważał go za niefizyczny.

W roku 1931 r. Subrahmanyan Chandrasekhar na przykładzie białego karła pokazał, że powyżej pewnej granicznej masy nic nie jest w stanie powstrzymać kolapsu gwiazdy. Idea ta nie wywołała dużego zainteresowania aż do lat 60. XX wieku Wówczas obserwacyjnie potwierdzono istnienie gwiazd neutronowych, co stanowiło przesłankę, że tego typu obiekty powstałe w wyniku zapadania grawitacyjnego mogą istnieć w rzeczywistości. W 1963 r. Roy Kerr udoskonalił rozwiązanie Schwarzschilda, uwzględniając w nim rotację. Nawet w przypadku tak skomplikowanego obiektu, jakim jest masywna, rotująca czarna dziura (czarna dziura Kerra), po przekroczeniu (zewnętrznego) horyzontu zdarzeń, niezależnie od rodzaju materii lub promieniowania, z którego się składasz, spadniesz w kierunku centralnej osobliwości i zwiększysz masę czarnej dziury. Zainteresowanie problemem wzrosło z chwilą odkrycia pulsarów w 1967 roku. Roger Penrose jako pierwszy opracował fizykę czasoprzestrzeni, obowiązującą wszystkich obserwatorów we wszystkich punktach przestrzeni i we wszystkich momentach czasu, która rządzi takim systemem. Od tamtej pory jego koncepcja jest złotym standardem w ogólnej teorii względności. I w końcu w 1969 John Archibald Wheeler zaproponował nazwę „czarna dziura".

Pierwszym obiektem uznanym za czarną dziurę był Cygnus X-1, układ dużej gwiazdy i czarnej dziury

3. Artystyczna wizja układu podwójnego Łabędzia X-1 – Cygnus X-1



4. Jak gigantyczne potrafią być czarne dziury

znajdujący się w Drodze Mlecznej w gwiazdozbiorze Łabędzia (**3**). Był to przedmiot koleżeńskiego zakładu z 1974 r. między Stephenem Hawkingiem a fizykiem Kipem Thorne'em, w którym Hawking twierdził, że źródło nie jest czarną dziurą. W 1990 r. Hawking przyznał się do porażki. Astronomowie dostrzegli pierwsze oznaki istnienia czarnej dziury w 1964 r., gdy wykryto źródło promieniowania rentgenowskiego. W 1971 roku astronomowie ustalili, że promienie X pochodzą od jasnej niebieskiej gwiazdy krążącej wokół tajemniczego obiektu, który z czasem został potwierdzony jako czarna dziura.

Najbliższa Ziemi czarna dziura nosi nazwę Jednorożec i znajduje się w odległości około 1500 lat świetlnych. Ten przydomek ma podwójne znaczenie. Nie dość, że kandydatka na czarną dziurę znajduje się w gwiazdozbiorze Jednorożca, to jej niewiarygodnie mała masa – około trzech razy większa od masy Słońca – czyni ją niemal jedyną w swoim rodzaju.

Małe, wielkie i te średnie

Według obliczeń opublikowanych w 2022 roku, w obserwowanym Wszechświecie znajduje się około 40 trylionów czarnych dziur pochodzenia gwiazdowego. Wynika z tego, że około 1% zwykłej, czyli barionowej, materii znajduje się w gwiazdowych czarnych dziurach.

Do tej pory astronomowie zidentyfikowali trzy rodzaje czarnych dziur: gwiezdne czarne dziury, supermasywne czarne dziury i pośrednie czarne dziury.

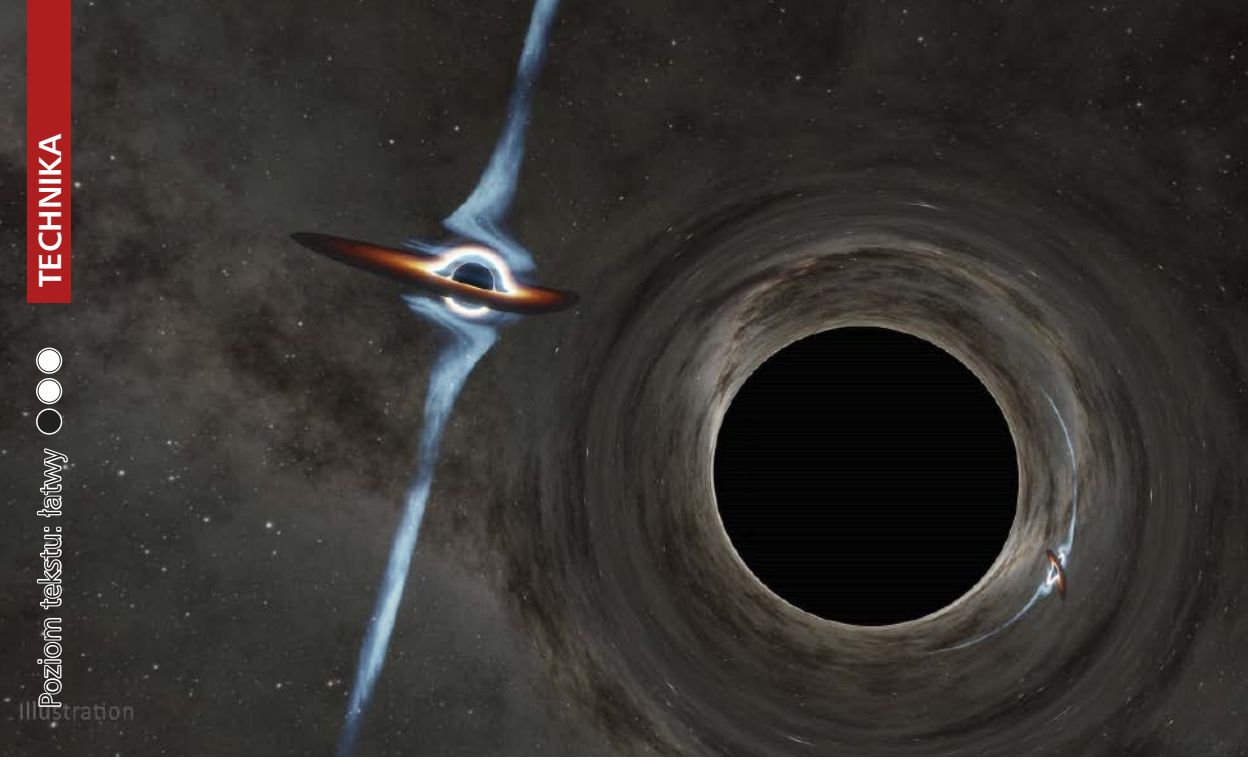
Czarne dziury o masie gwiazdowej formują się w wyniku zapadania grawitacyjnego bardzo masywnych gwiazd pod koniec ich życia, co było omówione wyżej.

Kolejną wyodrębnianą kategorią są supermasywne czarne dziury o masach przekraczających miliony mas Słońca. Podejrzewa się, że takie czarne dziury znajdują się w centrach większości galaktyk. Wyróżnia się też czarne dziury o masie pośredniej między gwiazdowymi i supermasywnymi, zaś najcięższe czarne dziury nazywane są niekiedy ultramasywnymi (**4**).

Naukowcy nie są pewni, jak powstają tak duże czarne dziury. Jedno z przypuszczeń zakłada, że są efektem połączenia się setek lub tysięcy małych czarnych dziur. Odpowiedzialne za to mogą być również duże obłoki gazu, które zapadają się razem i szybko gromadzą masę. Trzecią możliwością jest zapadnięcie się gromady gwiazd razem. Jedna teorii przypuszcza, iż mogą powstawać z dużych skupisk ciemnej materii.

Badacze sądzili kiedyś, że czarne dziury mogą występować tylko albo w małych, albo w dużych rozmiarach,

eprasa.pl e1464c8b8e



5. Artystyczna wizualizacja czarnej dziury krążącej wokół innej czarnej dziury

ale badania ujawniły możliwość istnienia średniej wielkości lub pośrednich czarnych dziur (IMBH). Takie ciała mogą powstawać, gdy gwiazdy w gromadzie zderzają się w reakcji łańcuchowej. W 2014 r. astronomowie znaleźli coś, co wyglądało na średnio masywną czarną dziurę w ramieniu galaktyki spiralnej. Badania, z 2018 roku, sugerowały, że te IMBH mogą istnieć w sercu galaktyk karłowatych. Obserwacje dziesięciu takich galaktyk ujawniły aktywność promieniowania rentgenowskiego, powszechną w czarnych dziurach i sugerującą obecność czarnych dziur o masach od 36 tys. do 316 tys. mas Słońca. Informacje te pochodzą z badania Sloan Digital Sky Survey, które bada około miliona galaktyk. W 2021 roku astronomowie odkryli taki typ czarnej dziury w starożytnym wybuchu promieniowania gamma.

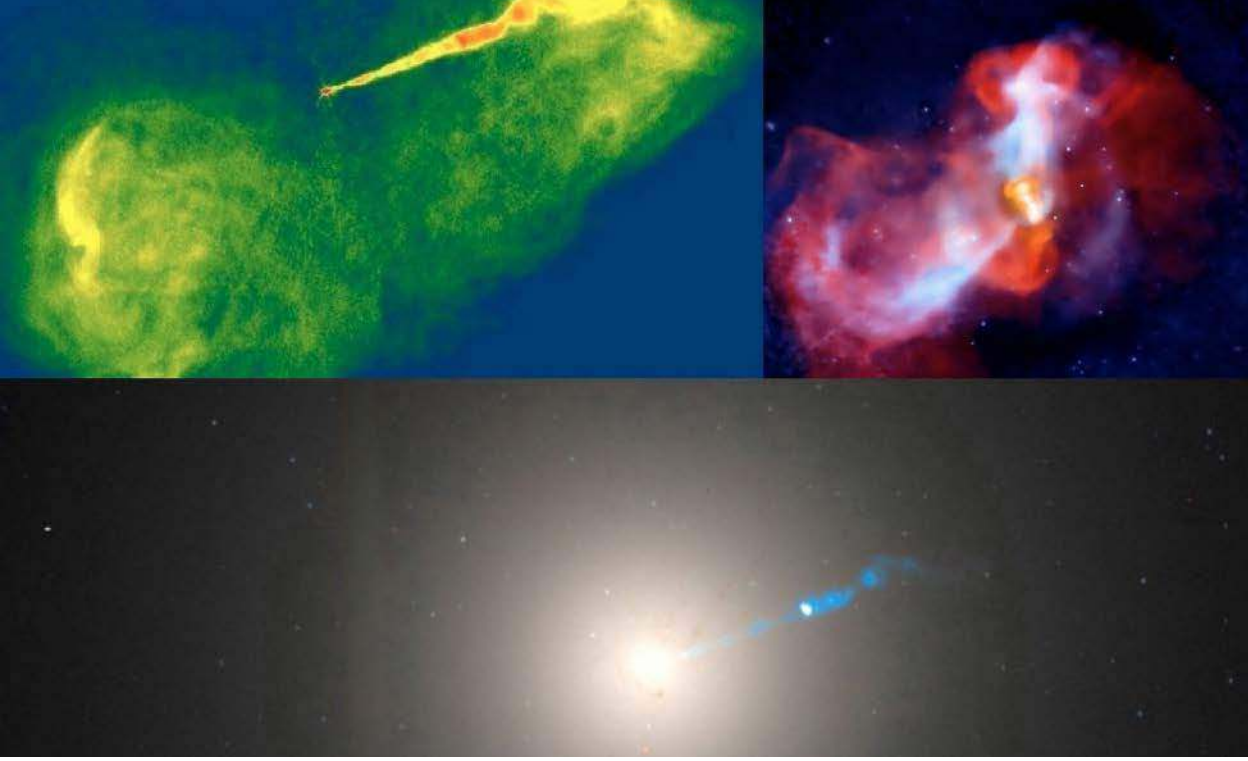
Sto miliardów w samej Drodze Mlecznej

Czarne dziury o masach gwiazdowych najczęściej znajdowane są w układach podwójnych (**5**). Samotna czarna dziura byłaby bardzo trudna do zaobserwowania – jedynym śladem jej istnienia może być soczewkowanie grawitacyjne. W ciasnym układzie podwójnym czarna dziura jest otoczona materią, która na nią spada. Materia ta tworzy dysk akrecyjny, a zbliżając się do czarnej dziury, przyspiesza i poprzez zderzenia rozgrzewa się coraz bardziej, tak że zamienia znaczny procent swojej masy na energię, która rozchodzi się jako promieniowanie w szerokim zakresie, od promieni gamma i promieni X po fale radiowe (**6**), i czasami w postaci wysokoenergetycznych cząstek w dżetach. Stąd czarne dziury należą paradoksalnie do najjaśniejszych obiektów we Wszechświecie.

Aby czarne dziury się połączyły, muszą znaleźć się blisko siebie, nie dalej niż około 1/5 odległości Ziemia – Słońce. Jednak proces zaczyna się znacznie wcześniej od dwóch masywnych gwiazd-przodków znajdujących się w dość dużej odległości od siebie. Gdy gwiazdy się rozszerzają, zbliżają się do siebie tak bardzo, że nie mogą się wydostać spod wspólnej grawitacji, zaczynając oddziaływać i transferować masy. Prowadzi to do dynamicznie niestabilnego zdarzenia, które otacza oba gwiezdne jądra gęstą chmurą gazu wodorowego. Potrzeba kilku milionów lat, aby powstały dwie czarne dziury, a potem miliardów lat, zanim czarne dziury połączą się i stworzą pojedynczą, większą czarną dziurę. Samo połączenie może być jednak szybkie i gwałtowne.

Według Space Telescope Science Institute mniej więcej jedna na tysiąc gwiazd jest wystarczająco masywna, aby stać się czarną dziurą. Ponieważ Droga Mleczna zawiera ponad 100 miliardów gwiazd, w naszej macierzystej Galaktyce musi znajdować się około 100 milionów czarnych dziur. W Drodze Mlecznej może znajdować się ponad sto milionów czarnych dziur, jednak wykrycie ich jest bardzo trudne. Liczba czarnych dziur o masach zbliżonych do Słońca w naszej galaktyce to ok. 100 milionów, ale liczba znanych

eprasa.pl e1464c8b8e



6. Supermasywna czarna dziura w galaktyce Messier 87 zwizualizowana w zakresie widzialnym na dole, radiowym na górze po lewej, i w rentgenowskim – na górze po prawej

źródeł rentgenowskich zawierających czarne dziury wynosi poniżej sto. Najsłynniejszym przedstawicielem tej grupy jest wspomniany Cygnus X-1.

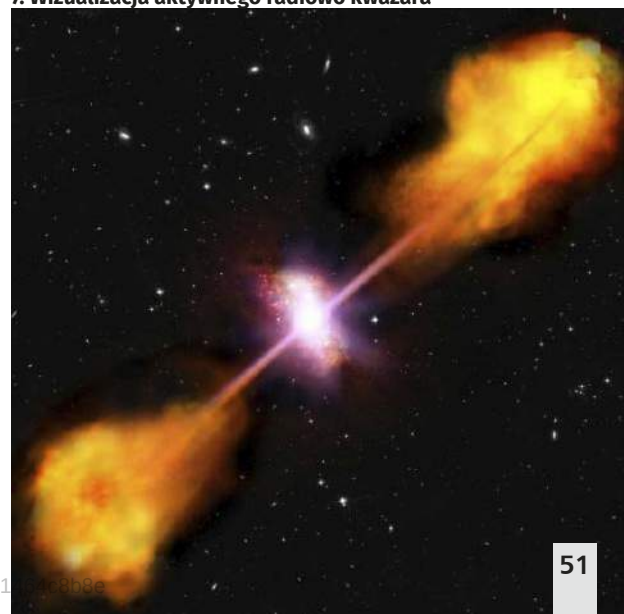
W odległości wielu miliardów lat świetlnych od Ziemi astronomowie obserwują obiekty nazywane kwazarami (**7**). Istniały one niedługo po narodzinach Wszechświata i wytwarzały ogromne ilości energii. Obiekty te zawierają czarne dziury miliardy razy cięższe od Słońca. Narodziły się one w jądrach młodych galaktyk i zaczęły „pożerać" ogromne ilości materii. Bliskimi kuzynami kwazarów są inne aktywne galaktyki, w tym radiogalaktyki, w których dżety wytwarzane przy udziale masywnych czarnych dziur ciągną się na setki tysięcy lat świetlnych po obu stronach Galaktyki.

Kwantowe uczesanie

W 1972 Ja'akow Bekenstein jako pierwszy w przybliżeniu określił entropię czarnej dziury. Wywołało to wiele kontrowersji w świecie fizyki. Najważniejszą konsekwencją przyjęcia, że czarne dziury mają entropię, byłby fakt, że nie są one tak „czarne", jak dotychczas sądzono, mają temperaturę wyższą niż zero absolutne i jak wszystkie ciała gorące muszą emitować energię. Jednym z fizyków, którzy uważali, że Bekenstein się myli, był Stephen Hawking, który postanowił to matematycznie udowodnić. Ku własnemu zdziwieniu Hawking nie tylko potwierdził, że czarne dziury mają temperaturę, ale także dokładnie ustalił wielkość entropii czarnej dziury jako wynoszącą jedną czwartą pola powierzchni horyzontu zdarzeń, wyrażoną w jednostkach Plancka, pomnożonego przez stałą Boltzmanna. Wzór na entropię czarnej dziury powstał przy założeniu, że podczas spadania ciała do czarnej dziury jej masa rośnie i rośnie też jej entropia.

W 1976 r. Hawking zasugerował, że czarne dziury, wyparowując, niszczą informacje o tym, co je utworzyło. Ten pomysł jest sprzeczny z podstawowym prawem mechaniki kwantowej, które mówi, że każdy

7. Wizualizacja aktywnego radiowo kwazara



eprasa.pl e1[illegible]4c8b8e

proces w fizyce można matematycznie odwrócić. Wcześniej w latach 60. fizyk John Archibald Wheeler, omawiając brak obserwowalnych cech czarnych dziur poza ich masą całkowitą, spinem i ładunkiem, ukuł sformułowanie „czarne dziury nie mają włosów".

Jednak według najnowszych badań istnieje coś, co nazywa się „włosami kwantowymi". W pracy, opublikowanej kilka lat temu w czasopiśmie „Physical Review Letters", naukowcy wykazali, że czarne dziury są bardziej złożone, niż pierwotnie sądzono i zachowują informacje o tym, jak powstały. Według nich, materia wpadająca do czarnej dziury pozostawia ślad w jej polu grawitacyjnym, określany mianem „kwantowego włosa". W pracy, opublikowanej w „Physics Letters B", profesor Xavier Calmet z uniwersytetu w Sussex oraz profesor Stephen Hsu z uniwersytetu Michigan twierdzą, że „włosy kwantowe" rozwiązują paradoks informacyjny czarnej dziury Hawkinga. Kluczowym aspektem jest to, że czarne dziury powstają w wyniku zapadania się zwartych obiektów, a wtedy, zgodnie z teorią kwantową, nie ma absolutnej separacji między wnętrzem a zewnętrzem czarnej dziury. W teorii klasycznej horyzont zdarzeń działa jak doskonała jednokierunkowa membrana, która niczego nie przepuszcza. Jednak w teorii kwantowej stan materii, która ulega kolapsowi i tworzy czarną dziurę, nadal wpływa na stan zewnętrzny i jest to właśnie „kwantowy włos".

Wielu fizyków, gdy ich zapytać, opowiada się za zasadą kwantową i podejrzewa, że informacja w jakiś sposób ucieka w promieniowaniu czarnej dziury, które w tym przypadku nie jest przypadkowe, jak to twierdził kiedyś Hawking. Jednak nie ma silnego dowodu, że zmarły słynny fizyk się mylił. Choć jest sporo pomysłów na wskazanie sposobu „wycieku" informacji z czarnych dziur, nie ma wyjaśnienia, dlaczego i jak to się dzieje.

Pod koniec sierpnia 2019 ukazała się praca proponująca nowy sposób myślenia o matematyce Hawkinga. Opiera się na teoriach h, w których wnętrze i zewnętrze czarnej dziury są powiązane ze sobą w podobny sposób jak obraz holograficzny z powierzchnią. Ponieważ przenosi to w sposób nieprzypadkowy informację, rozwiązuje zarazem paradoks Hawkinga. Badacze widzą w czarnej dziurze coś w rodzaju hologramu w hologramie, gdzie z pola kwantowego obraz przenoszony jest na powierzchnię, zaś ona sama jest odpowiednikiem obrazu rzeczywistości w 3D.

Opublikowane w ub. roku wyniki badań przeprowadzonych na Uniwersytecie Michigan sugerując, że czarne dziury są po prostu hologramami. Badania, którymi kieruje Enrico Rinaldi, opierają się na idei znanej jako dualizm holograficzny. Zgodnie z nią teoria grawitacji i teoria cząstek są matematycznie takie same.

Nasze wyobrażenie o wnętrzu czarnej dziury opiera się na teorii grawitacji. Czasoprzestrzeń przemieszcza się do i przez czarną dziurę z zewnątrz. Zewnętrzna strona czarnej dziury nie jest jednak obliczana w taki sam sposób jak wewnętrzna. Zewnętrzna strona czarnej dziury jest postrzegana jako płaska, mimo że jej wnętrze działa w przestrzeni trójwymiarowej. Wnętrze czarnej dziury ma takie przyciąganie grawitacyjne, że nie jesteśmy w stanie zobaczyć tego, co się dzieje, naszymi ludzkimi oczami. Model ten musi być obliczony matematycznie. Jak sugeruje Rinaldi, sposób, w jaki postrzegamy to, co dzieje się we wnętrzu czarnej dziury, najlepiej opisać za pomocą projekcji holograficznej. Hologram – w tym przypadku – to płaski (2D) obraz, który pokazuje nam obraz w trzech wymiarach (3D). Wykorzystując modele macierzy kwantowej do badania powiązań między teorią grawitacji a teorią cząstek, naukowcy opisali czarną dziurę z trójwymiarowym centrum, które widzimy dzięki cząstkom obliczanym w dwóch wymiarach (**8**).

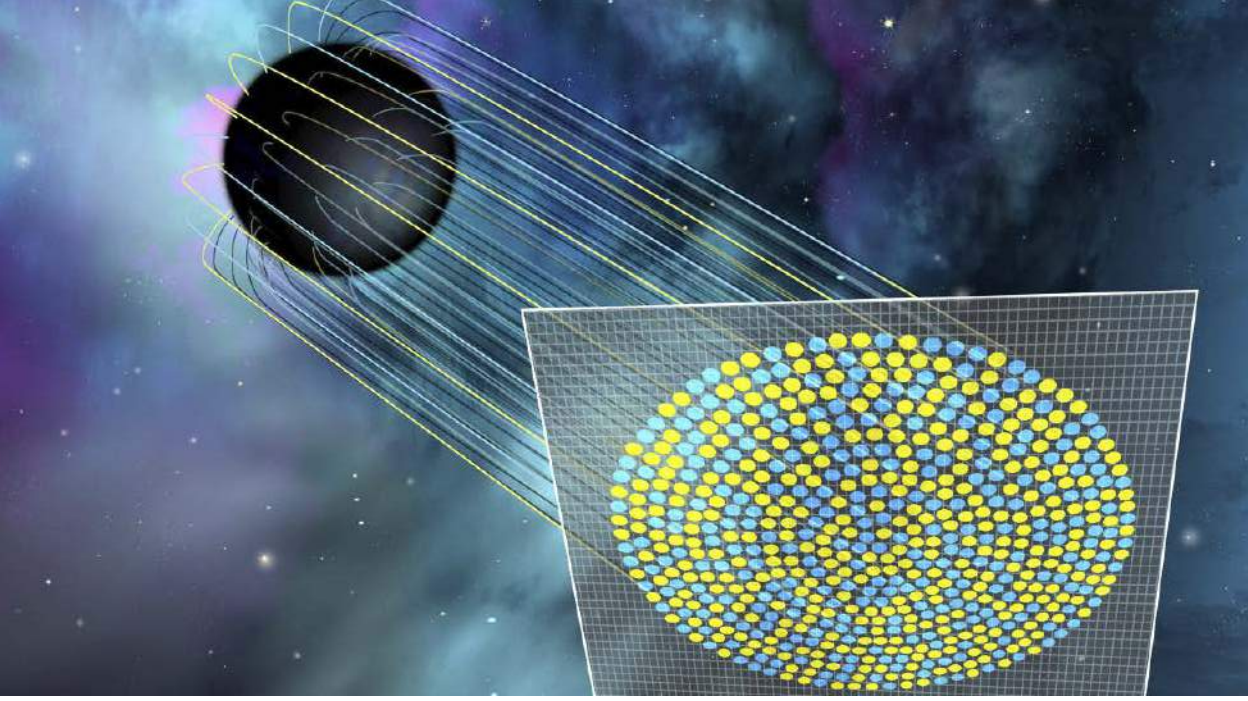
Pojęcie zasady holograficznej odkrył w 1997 r. argentyński fizyk teoretyczny Juan Maldacena. Według niego zdarzenia zachodzące wewnątrz przestrzeni z grawitacją (takiej jak czarna dziura) są matematycznie równoważne zdarzeniom bez grawitacji, które zachodzą na powierzchni tej przestrzeni i dotyczą cząstek. Innymi słowy, teoria dualizmu holograficznego może stanowić sekretny łącznik między fizyką cząstek, z których zbudowana jest cała materia, a ogólną teorią względności Einsteina, według której grawitacja wynika z zakrzywienia przestrzeni i czasu.

Spaghetti bez zasysania

Jednym z popularnych rozważań jest szukanie odpowiedzi na pytanie, co dzieje się z obiektem spadającym na czarna dziurę, choćby np. człowiekiem. Najczęściej uważa się, że grawitacja rozciągnęłaby człowieka jak spaghetti, choć jego śmierć nastąpiłaby, zanim dotarłby do osobliwości. Jednak nie wszyscy tak sądzą. Badania opublikowane w 2012 r. w czasopiśmie „Nature" sugerowały, że efekty kwantowe mogą sprawić, że horyzont zdarzeń będzie działał jak ściana ognia, która natychmiast spaliłaby na śmierć delikwenta, bez żadnych tortur makaronowych.

Wbrew obiegowym mitom, czarne dziury nie zasysają. Ssanie jest spowodowane wciągnięciem czegoś do próżni, którą masywna czarna dziura zdecydowanie nie jest. Zamiast tego obiekty opadają na nie tak samo, jak na wszystko, co wywiera grawitację, np. do Ziemi. Są bardzo masywnymi obiektami, które oddziałują grawitacyjnie, tak samo jak każdy obiekt w kosmosie, który

eprasa.pl e1464c8b8e



8. Holograficzna czarna dziura mapowana na dwuwymiarowej powierzchni

ma masę. Im większa masa, tym silniejsze działanie grawitacji. Ta z kolei, co wiemy chociażby z przykładu wpływu Księżyca na Ziemię, wywołuje siły pływowe.

Chociaż prawdą jest, że tkanka przestrzeni jest zakrzywiona przez obecność masy, a czarne dziury oferują największą koncentrację masy we Wszechświecie, prawdą jest również, że gęstość tej masy nie ma znaczenia dla tego, jak zakrzywiona jest przestrzeń. Gdyby zastąpić Słońce białym karłem, gwiazdą neutronową lub czarną dziurą o tej samej masie, siła grawitacyjna działająca na Ziemię nie byłaby inna. Jest to masa całkowita, która zakrzywia przestrzeń wokół ciebie. Gęstość nie ma z nią praktycznie nic wspólnego. Czarna dziura działa po prostu jak atraktor, a zbliżające się do niej obiekty będą miały takie same orbity, jakie normalnie by miały – koliste, eliptyczne, paraboliczne czy hiperboliczne. Ze względu na siły pływowe zbliżające się do czarnej dziury obiekty mogą zostać rozerwane na strzępy, a ze względu na materię, gromadzącą się wokół czarnej dziury w postaci dysku akrecyjnego, mogą wystąpić dodatkowe efekty, np. działanie pól magnetycznych oraz tarcie i nagrzewanie. Część materii, biorąc pod uwagę te dodatkowe oddziaływania, prawdopodobnie zostanie spowolniona i ostatecznie wchłonięta przez czarną dziurę. Ale nie jest to zasysanie do czarnej dziury, tylko zjawisko niczym nieróżniące się od zderzenia dwóch obiektów kosmicznych.

Saturn, gdyby zastąpić Słońce czarną dziurą, która jest około 4 mln razy masywniejsza od Słońca, zostałby rozerwany przez siły pływowe i utworzyłby w układzie ogromny pierścień, który stałby się częścią dysku akrecyjnego. Przy wystarczającym tarciu, ogrzewaniu i przyspieszaniu w obecności pól grawitacyjnych, elektrycznych i magnetycznych, które generuje cała materia, w końcu rozdrobniona materia Saturna wpadłaby do środka.

Kłopotliwa osobliwość

Współczesna nauka nie potrafi opisać zjawisk fizycznych zachodzących w osobliwości wewnątrz czarnej dziury. Może się np. okazać, że w głębi czarnej dziury materia nie jest ściśnięta do nieskończenie małego punktu. Zamiast tego może tam istnieć najmniejsza możliwa konfiguracja materii, najmniejsza możliwa jednostka objętości. Nazywa się to gwiazdą Plancka i jest teoretyczną możliwością przewidzianą przez pętlową grawitację kwantową, która sama w sobie jest wysoce hipotetyczną propozycją stworzenia kwantowej wersji grawitacji. W świecie pętlowej grawitacji kwantowej przestrzeń i czas są skwantowane – otaczający nas Wszechświat składa się z małych, dyskretnych kawałków, ale w tak małej skali, że nasze ruchy wydają się płynne i ciągłe. Ta teoretyczna kawałkowatość czasoprzestrzeni przynosi dwie korzyści. Po pierwsze, obiecuje spełnienie dążenia mechaniki kwantowej do wyjaśnienia w naturalny sposób grawitacji. A po drugie, uniemożliwia powstawanie osobliwości wewnątrz czarnych dziur, uniemożliwia materii osiągnięcie rozmiarów mniejszych niż długość Plancka (około 1,68 razy 10^{-35} metra). Cała materia, która kiedykolwiek wpadła do czarnej dziury, zostaje ściśnięta w kulę niewiele większą od niej. Mała, ale nie nieskończenie małą.

eprasa.pl e1464c8b8e

Opór przed dalszym ściskaniem w końcu zmusza materię do rozpadu (tj. eksplozji), co w konsekwencji sprawia, że czarne dziury byłyby obiektami tymczasowymi. Jednak z powodu ekstremalnych efektów dylatacji czasu wokół czarnych dziur, z naszej perspektywy w zewnętrznym Wszechświecie mijają miliardy, a nawet biliony lat, zanim dojdzie do ich wybuchu.

Inną próbą wyeliminowania osobliwości jest tzw. grawastar, który ma być wypełniony ciemną energią. Polski fizyk Paweł O. Mazur oraz Emil Mottola ogłosili w 2001 r. teorię grawastarów jako teorię alternatywną w stosunku do istnienia czarnych dziur w ogóle. Potem George Chapline spopularyzował teorię Mazura–Mottoli, sugerując, iż obiekty uważane za czarne dziury są właściwie gwiazdami z ciemną energią (grawastarami). Ciemna energia to substancja, która przenika czasoprzestrzeń, powodując jej rozszerzanie się. Gdy materia spada na grawastar, nie jest w stanie przeniknąć przez horyzont zdarzeń. W środku grawastaru jest ciemna, skoncentrowana energia, której ciśnienie nie dopuszcza do tego, by grawastar utworzył czarną dziurę. Jednak poza tą powierzchnią grawastary wyglądają i zachowują się jak normalne czarne dziury. Wszelako ostatnie obserwacje łączących się czarnych dziur za pomocą detektorów fal grawitacyjnych zdają się wykluczać istnienie grawastarów.

Czarne dziury stają się jeszcze bardziej interesujące, gdy wirują. Obrót czarnej dziury rozciąga osobliwość na pierścień. A zgodnie z matematyką ogólnej teorii względności Einsteina po przejściu przez pierścieniową osobliwość wchodzimy w tunel czasoprzestrzenny i wydostajemy się przez białą dziurę (biegunowe przeciwieństwo czarnej dziury, do której nic nie może się dostać, a materia ucieka z niej z prędkością światła) do… czyżby nowego Wszechświata?

To jednak tylko spekulacje. Jest inny problem fizyczny z wirującymi czarnymi dziurami. Osobliwość, rozciągnięta w pierścień, obraca się w tak szybkim tempie, że oddziałuje na nią potężna siła odśrodkowa, która działa jak antygrawitacja – popycha, a nie przyciąga. Tworzy to granicę wewnątrz czarnej dziury, zwaną horyzontem wewnętrznym. Na zewnątrz tego obszaru promieniowanie wpada do środka w kierunku osobliwości, zmuszone do tego przez ekstremalne przyciąganie grawitacyjne. Jednak w pobliżu pierścieniowej osobliwości promieniowanie jest wypychane przez antygrawitację, a punktem zwrotnym jest wewnętrzny horyzont. Co to może oznaczać? Wydaje się, że jeszcze większą osobliwość, a chyba nie o to chodziło.

Analizy wirowania i osobliwości to nie koniec anomalii i niespodzianek, jakie przynoszą badania czarnych dziur w ostatnim czasie, np. astronomowie z uniwersytetu w Kapsztadzie w RPA poinformowali kilka lat temu o odkryciu grupy masywnych czarnych dziur zaobserwowanych w odległych częściach Wszechświata, obracających się w tym samym kierunku. Analiza nietypowego zjawiska była możliwa dzięki trzyletnim obserwacjom nieba w regionie ELAIS-N1 przy użyciu fal radiowych. Uznaje się to za jedno z najbardziej zadziwiających odkryć w ostatnich latach. „Jako że czarne dziury nie wiedzą o swoim istnieniu i nie mają żadnej metody wymiany informacji ani wpływania na siebie, ze względu na dzielące je wielkie odległości, skoordynowanie kierunku obrotu musiało zostać zaprogramowane na wczesnym etapie formowania się galaktyki, u początków Wszechświata", pisze w publikacji na ten temat Andrew Russ Taylor, jej współautor. Oznacza to, że spójne wirowane struktur na tak ogromnej przestrzeni wynika z pierwotnych fluktuacji mas, które spowodowały pojawienie się wielkich megastruktur we Wszechświecie.

Jak widać, czarne dziury to wciąż obiekty bardzo zagadkowe. Może dlatego fizycy postanowili skojarzyć je z czymś jeszcze bardziej zagadkowym – ciemną materią. Masha Baryakhtar z Instytutu Fizyki Teoretycznej Perimeter w Waterloo ogłosił niedawno hipotezę, że czarne dziury mogą emitować aksjony, cząstki miliardy razy lżejsze od elektronu, które mogą oddziaływać grawitacyjnie. Na razie to czysta teoria, ale wielu fizykom podobałaby się taka wielka kosmiczna unifikacja.

Wyrzutki z galaktyki

Od niedawna uczeni nabierają przekonania, że galaktyka może „pozbyć się" czarnej dziury w określonych okolicznościach. Międzynarodowy zespół astronomów korzystający z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a odkrył supermasywną czarną dziurę, która została wyrzucona z centrum odległej galaktyki 3C186. Czarna dziura została najprawdopodobniej wyrzucona przez fale grawitacyjne. To pierwszy przypadek, kiedy astronomowie odkryli supermasywną czarną dziurę w tak dużej odległości od jej macierzystej galaktyki. Zespół obliczył, że czarna dziura przemieściła się o 35 tys. lat świetlnych od centrum, co stanowi odległość większą od odległości Słońca od centrum Drogi Mlecznej. Co więcej, czarna dziura nadal ucieka z prędkością blisko 7,5 mln kilometrów na godzinę. Najbardziej prawdopodobnym źródłem energii do napędzenia tej supermasywnej czarnej dziury są fale grawitacyjne wyemitowane w trakcie łączenia dwóch masywnych czarnych dziur w centrum galaktyki. Według tej teorii, 1–2 miliardy lat temu obie galaktyki, w których centrach znajdowały się masywne czarne dziury, połączyły się ze sobą. Czarne dziury

eprasa.pl e1464c8b8e

zaczęły wirować wokół wspólnego środka masy w centrum nowo powstałej galaktyki eliptycznej, emitując przy tym fale grawitacyjne. Ponieważ czarne dziury nie miały podobnej masy i tempa rotacji, emitowały silniejsze fale grawitacyjne wzdłuż określonego kierunku. Gdy obie czarne dziury w końcu się połączyły, anizotropowa emisja fal grawitacyjnych sprawiła, że powstała w ten sposób czarna dziura została wyrzucona z centrum galaktyki.

Cytowany wyżej przykład nie jest jedynym przypadkiem wyrzutu czarnej dziury z centrum galaktyki. Galaktyka CID-42 prawdopodobnie zawiera masywną czarną dziurę wyrzucaną z prędkością kilku milionów km/h na godzinę. Obserwacje wykazały, że dwa źródła promieniowania rentgenowskiego oddalają się tam od siebie z prędkością około pięciu milionów kilometrów na godzinę, znacznie przekraczając prędkość ucieczki dla galaktyki o tej masie. Dr Francesa Civano, prowadząca badania, powiedziała w 2012 roku: „Trudno uwierzyć, że supermasywna czarna dziura o masie miliony razy większej od masy Słońca może się w ogóle poruszać, a co dopiero zostać wyrzucona z galaktyki z ogromną prędkością. Jednak nowe dane potwierdzają tezę, że fale grawitacyjne mogą wywierać niezwykle potężną siłę".

Opublikowane 12 maja 2022 r. badania prowadzone przez dr. Vijaya Varmę wykazały, że fuzja czarnych dziur oznaczona GW200129, a wykryta w 2020 r., spowodowała, że najbardziej łącząca się czarna dziura, ze względu na względne właściwości czarnych dziur będących jej protoplastami, otrzymała niezwykle szybkiego „kopniaka" o prędkości około 1500 km/s. Dla porównania, aby uciec przed grawitacyjnym przyciąganiem Drogi Mlecznej, wystarczy poruszać się z prędkością około jednej trzeciej tej prędkości.

Dane o „wyrzucaniu" czarnych dziur z galaktyk prowadzą w ciekawy sposób do zagadnienia nietypowości „naszej" czarnej dziury Sagitarius A*. Wielka, masywna i imponująca jest ona tylko w porównaniu z innymi czarnymi dziurami w naszej Galaktyce. Gdy spojrzymy na inne duże galaktyki, takie, które pod względem rozmiarów są porównywalne z Drogą Mleczną, zauważymy, że nasza supermasywna czarna dziura jest raelatywnie mała i ma niewielką masę. Badacze nie wykluczają, że Droga Mleczna miała kiedyś w swoim jądrze większą, prawdziwie supermasywną czarną dziurę, ale ta została wyrzucona dawno temu.

Znana z urody galaktyka Sombrero, o średnicy około 30% średnicy Drogi Mlecznej, ma czarną dziurę o masie ~1 miliarda mas Słońca. Andromeda, najbliższa Drodze Mlecznej i tylko nieco większa, ma czarną dziurę o masie ~230 milionów mas Słońca. NGC 5548, z aktywnym jądrem, ale jasnymi ramionami spiralnymi, ma masę około 70 milionów mas Słońca, porównywalną z pobliskimi galaktykami spiralnymi Messier 81 i Messier 58. Nawet Messier 82, znacznie mniejszy i o mniejszej masie niż nasza Droga Mleczna, ma czarną dziurę o masie 30 milionów mas Słońca. Spośród wszystkich znanych galaktyk spiralnych i eliptycznych, o których wiadomo, że są siedliskami supermasywnych czarnych dziur, galaktyka Drogi Mlecznej jest najmniej masywną. „Nasza" ma masę zaledwie cztery miliony razy większą niż Słońce i 26 mln km średnicy.

W przypadku naszej Galaktyki mamy całkiem solidne dowody na to, że w ciągu ostatnich ~11 miliardów lat naszej kosmicznej historii doszło do co najmniej pięciu znaczących fuzji. Na podstawie tej wiedzy oraz wiedzy o tym, jak rosną galaktyki, można by oczekiwać, że supermasywna czarna dziura będzie miała masę co najmniej rzędu kilkudziesięciu milionów mas Słońca. A jednak dziś, jakieś ~11 miliardów lat później, nasza supermasywna czarna dziura ma mniej niż 2% masy supermasywnej czarnej dziury Andromedy.

Zatem wydaje się całkowicie prawdopodobne, że jakieś zdarzenie w Drodze Mlecznej w ciągu ostatnich ~11 miliardów lat spowodowało wyrzucenie jej początkowej centralnej, supermasywnej czarnej dziury. To, co obserwuje się dziś, może być pozostałością, która zdołała jedynie nieco odrosnąć w czasie, który upłynął od tego momentu.

Czarna dziura jako zwierzę pociągowe

Jeśli tradycyjna czarna dziura to nic innego, jak tylko wystarczająca ilość materii z kolapsu gwiazdy stłoczona w bardzo małym obszarze przestrzeni, to nawet najmniejsza czarna dziura zawierać powinna ogromne ilości energii, która jest równoważna masie. Wystarczy, aby zasilić statki kosmiczne przyszłości w ich podróżach międzygwiezdnych. Jest koncepcja stworzenia małej energetycznej czarnej dziury nazywanej kugelblitz za pomocą lasera lub koncentracji wiązki promieniowania słonecznego. Skupiając światło, rozgrzalibyśmy ten obszar przestrzeni do temperatury przekraczającej nawet tę, która panowała we Wszechświecie ułamek sekundy po Wielkim Wybuchu. Przekroczyłaby ona temperaturę Planka, czyli $1{,}417 \times 10^{32}$ K. Jeśli nam się to uda, niewielka czarna dziura będzie trwała przez następne pięć lat, wydzielając promieniowanie Hawkinga, które miałoby napędzić statki kosmiczne przyszłości. Mimo że ta hipotetyczna czarna dziura byłaby mniejsza od atomu, ważyłaby ponad 700 tys.

eprasa.pl e1464c8b8e

9. Jedna z wizualizacji Napędu Halo

ton i w ciągu swojego krótkiego życia wydzielałaby setki petawatów energii.

Są też inne pomysły na podróże międzygwiezdne z wykorzystaniem czarnych dziur, np. tzw. „napęd halo" (**9**). W tym scenariuszu statek wykorzystałby układ binarny czarnych dziur do napędu. W układzie tym wiązka laserowa krążąca wokół czarnej dziury odbierałaby energię, rozpędzając statek do prędkości relatywistycznych. Laser tworzyć miałby aureolę wokół czarnej dziury. Jeffrey S. Lee zaproponował z kolei użycie sfery Dysona wokół czarnej dziury. Przechwycona energia rozpędziłaby statek do prędkości 72% prędkości światła. Sfera Dysona otaczałaby czarną dziurę, energia przekazywana byłaby do silnika cieplnego statku kosmicznego.

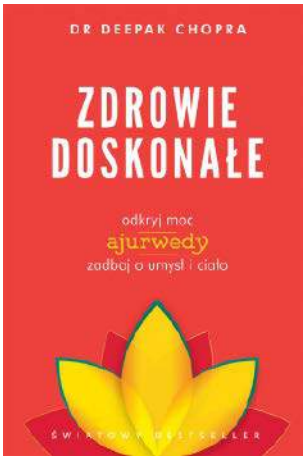
Konsumpcja gwiazdy przez czarną dziurę – poglądowa wizualizacja: https://bit.ly/3a2EF78

Badania czarnych dziur, ich ekstremalnej potęgi, prowadzą, jak widać, do pomysłów zaprzęgnięcia tej nieokiełznanej i jeszcze przecież mało znanej siły natury do praktycznych zastosowań. Są też ostrzeżenia, że zabawa w tworzenie i próby ujeżdżania czarnych dziur skończą się dla nas nie najlepiej, np. zniknięciem ludzkości i naszej planety poza horyzontem zdarzeń. To, jak dobrze wiemy, może się zdarzyć i bez czarnej dziury, więc należałoby w tym względzie zachować spokój i dalej zdobywać wiedzę na temat tych fascynujących obiektów. ■

Mirosław Usidus

Zdrowie doskonałe
Deepak Chopra
Wydawnictwo Buchmann, liczba stron: 352, cena: 44,99 zł

Deepak Chopra jest w Stanach Zjednoczonych autorytetem w problematyce medycyny holistycznej czerpiącej z tradycji medycyny Wschodu. W swej najgłośniejszej książce Zdrowie doskonałe zapoznaje czytelnika z technikami duchowymi Ayurvedy, połączonymi z osiągnięciami medycyny współczesnej. Wyjaśnia istotę doskonałego zdrowia, którego podstawowym warunkiem jest psychosomatyczna harmonia.



eprasa.pl e1464c8b8e

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.

Firma z karty kredytowej – **Mike Cannon--Brookes**

Pochodzi z zamożnej rodziny i zapewne sporo mu to w życiu pomogło. Do sukcesu i własnych miliardów doszedł jednak ciężką pracą i pomysłami, które wygrały w uczciwej rynkowej walce.

1. Mike Cannon-Brookes

CV: Mike Cannon-Brookes
Data i miejsce urodzenia: 17.11.1979, New Haven, USA
Adres zamieszkania: Sydney, Australia
Obywatelstwo: australijskie
Stan cywilny: żonaty, troje dzieci
Majątek: 13,7 mld USD (2021)
Kontakt: @mcannonbrookes
Edukacja: Uniwersytet Nowej Południowej Walii
Doświadczenie zawodowe:
2002 – współzałożyciel i współprezes firmy Atlassian
Zainteresowania: nowe źródła energii, klimatologia, koszykówka

eprasa.pl e1464c8b8e

2. Mike Cannon-Brookes ze Scottem Farquharem

Związany z Australią informatyczny miliarder Mike Cannon-Brookes (**1**) urodził się 17 listopada 1979 roku w New Haven, w amerykańskim stanie Connecticut, a do szkoły chodził w Wielkiej Brytanii. Choć może lepiej byłoby powiedzieć latał. Rodzice, Mike senior i Helen, z pochodzenia Brytyjczycy, cenili tradycyjną angielską edukację. Dlatego Mike i jego starsze siostry, po osiągnięciu wieku szkolnego, byli wysyłani na Wyspy do szkół z internatem. Mike ukończył elitarną Cranbrook School w hrabstwie Kent, skąd co kilka tygodni latał samolotem rejsowym do rodzinnego domu w USA i z powrotem do szkoły.

Dzięki częstym podróżom Mike sam kupił swój pierwszy komputer – za punkty gromadzone w programie lojalnościowym Qantas Frequent Flyer. Wybór szkoły z internatem miał jednak więcej sensu, gdyż rodzice równie rzadko gościli we własnym domu. Ojciec Mike'a był globalnym dyrektorem Citibanku i ze względów zawodowych często podróżował między oddziałami w Nowym Jorku, Tajpej i Hongkongu, aż w końcu został poproszony o kolejną przeprowadzkę – tym razem do Australii. Brytyjczyk pokierował bankowością prywatną i inwestycyjną Citibanku w Sydney, a Australia zyskała przyszłego miliardera technologicznego.

Rozwój technologii komputerowych rozpalał wtedy wyobraźnię większości nastolatków, więc wybór studiów po szkole średniej wydawał się dość oczywisty. Na Uniwersytecie Nowej Południowej Walii Mike uzyskał dyplom z systemów informatycznych dla biznesu. Wcześniej tam właśnie, na pierwszym roku studiów, w 1998 roku poznał swego przyjaciela oraz przyszłego partnera biznesowego Scotta Farquhara (**2**).

Scott, utalentowany i pracowity potomek rodziny robotniczej przystał na propozycję Mike'a o założeniu wspólnego biznesu. Po uczelnianych stażach w kilku wielkich firmach Mike wiedział jedno – na pewno nie chce zanudzać się, harując przy cudzych projektach. Miał własny pomysł komercyjny, prosty do realizacji i wcale nie nadmiernie ambitny cel – zarabiać co najmniej 48 tysięcy dolarów rocznie – tyle, ile otrzymywali koledzy ze studiów zatrudnieni w korporacjach.

Czas pracy nad kodem

W 2002 roku Mike i Scott Farquhar zarejestrowali firmę Atlassian, której nazwa jest nawiązaniem do imienia greckiego tytana. Od początku partnerzy zobowiązali się, że 1% rocznych dochodów firmy będą przeznaczać na cele charytatywne. Oprócz młodzieńczego entuzjazmu przedsiębiorcy mieli do dyspozycji 10 tys. dolarów z kart kredytowych. Młodzi programiści mieli pewne wcześniejsze doświadczenia, stworzyli m.in. internetowy katalog książek, który sprzedali firmie Blink.com z Nowego Jorku. Mike miał na koncie też trochę artykułów dla prasy branżowej, napisał również książkę „Java Open Source Programming: With XDoclet" (wydana w 2003 r.).

Moment startu nowej firmy technologicznej nie był najlepszy, właśnie pękła bańka w branży IT. Australijskie startupy nigdy nie miały takich możliwości jak firmy z Doliny Krzemowej, lecz po kryzysie dot.comów pozyskanie finansowania było praktycznie bez szans. Mike w wywiadach określa ten czas „nuklearną zimą" dla branży. Partnerzy realnie ocenili sytuację, dlatego przyjęli twarde założenie, że nie będą tracić czasu na szukanie inwestorów wysokiego ryzyka – venture capital, a Atlassian musi szybko na siebie zarabiać.

Praca nad kodem pochłania czas i pieniądze. Programiści ratowali się finansowo, sprzedając dystrybutory PEZ do wody i słodkich przekąsek w korporacjach, gdzie często pracowali ich koledzy ze studiów. A w wolnych chwilach Mike czytał niemal wszystkie książki o tematyce biznesowej i poradniki dla menedżerów. I, jak przyznał, większość okazała się niewiele wartą makulaturą. Atlassian nie miał wtedy typowego działu sprzedaży swoich produktów, polegając jedynie na stronie internetowej.

Pierwszy program, oczywiście dla biznesu, oczywiście napisany w Javie, powstał w rok. Jeszcze w 2002 roku klienci korporacyjni otrzymali pierwszą wersję aplikacji Jira (**3**), narzędzia do zarządzania projektami i śledzenia przepływu pracy dla programistów. Wspólnicy zadbali o łatwą możliwość przejścia na oprogramowanie Atlassian z innych konkurencyjnych kodów. Rodzina aplikacji Jira rozrastała się z każdym kolejnym rokiem. Dziś są to dwie główne rodziny produktów – Jira Service Desk i Jira Core (do pracy grupowej w biznesie).

Inwestorzy od 2005 roku oferowali programistom wsparcie finansowe. Mike odpowiadał im:

eprasa.pl e1464c8b8e

„Po co mielibyśmy brać pieniądze? Rozwijamy się, osiągamy zyski, co by się tutaj zmieniło?" Sami tworzyli kody, sami je sprzedawali, sami liczyli koszty. Po ośmiu latach działalności firma jednak zdecydowała się na dokapitalizowanie i zatrudnienie nowych zespołów, by rozwijać swoje flagowe produkty. W lipcu 2010 roku udało się pozyskać 60 milionów dolarów od firmy Accel.

Mike i Scott mogli myśleć o inwestycjach i przejęli amerykański komunikator internetowy HipChat. Programiści dobrze znali ten produkt, korzystali z niego na co dzień w Atlassian. HipChat oferował możliwość komunikowania jeden na jeden, pokoje rozmów, możliwość wyszukiwania czatów i przesyłania zdjęć. Biznesmeni rozwinęli ten młody projekt o kolejne funkcjonalności, np. rozmowy wideo, udostępnianie ekranu. Narzędzie oferowało emotikony i GIF-y, a przede wszystkim współpracowało z popularnymi biznesowymi aplikacjami. Produkt w 2018 roku odkupili za nieujawnioną kwotę twórcy znanego Slacka (Australijczycy zachowali część udziałów).

Udane i dochodowe projekty dla biznesu pozwoliły firmie wejść na giełdę. W 2015 roku firma Atlassian zadebiutowała na nowojorskim parkiecie. Rynek wycenił firmę Australijczyków na 4,37 mld USD, co spowodowało, że Mike Cannon-Brookes i jego wspólnik stali się miliarderami, pierwszymi w branży IT w swoim kraju. Ich klientami są obecnie m.in. NASA, Tesla i SpaceX.

Przegrać z Muskiem to zyskać nową inspirację

Z Elonem Muskiem Mike przegrał kilka lat temu publicznie zawarty na Twitterze zakład. Musk pisał, że rozwiąże problemy energetyczne Australii w sto dni. Potem, faktycznie, zbudował w 96 dni największą na świecie baterię litowo-jonową, która zapewnia prąd w borykającej się z problemami energetycznymi południowej Australii.

Cannon-Brookes nie obraził się, ale zainspirowany tym wydarzeniem, zainwestował w australijską firmę Sun Cable, której celem jest budowa gigantycznej farmy słonecznej w północnej Australii i eksport energii

3. Oprogramowanie Jira

odnawialnej m.in. do Singapuru za pomocą podmorskiego kabla o długości 4200 km. Niedawno Mike Cannon-Brookes próbował też kupić i zamknąć australijską firmę energetyczną AGL, gdyż przedsiębiorstwo korzysta z jego zdaniem szkodliwego węgla. Przejęcie zablokowano ze względu na bezpieczeństwo energetyczne kraju.

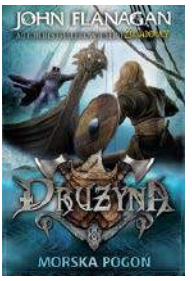
Energetyczne inicjatywy Mike to nie wszystko. Miliarder technologiczny inwestuje w rolnictwo regeneracyjne i hodowlę świerszczy jako źródła alternatywnego białka. Zobowiązał się ponadto przekazać do 2030 roku organizacjom non profit dążącym do złagodzenia zmian klimatycznych niebagatelną sumę 500 milionów dolarów australijskich. Od lat Mike wspiera również amerykańską organizację Room to Read, budującą szkoły i biblioteki w ubogich krajach świata. Za swoją działalność Mike otrzymał nagrody, m.in. Australian IT Professional of the Year w 2004 roku, Australian Entrepreneur of the Year w 2006 roku. Został również uhonorowany przez Światowe Forum Ekonomiczne jako Młody Globalny Lider w 2009 roku.

Zwykle Mike'a można zobaczyć w T-shircie i sportowej czapce z daszkiem, w stylu nietypowym może dla miliarderów starej daty, ale nieszczególnie wyróżniającym się na tle bogaczy ze świata hi-tech, mających ponadto udziały w koszykarskiej drużynie NBA. W jego przypadku jest to Utah Jazz. ■

Mirosław Usidus

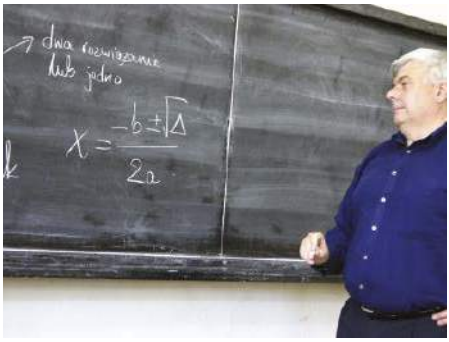
Morska pogoń. Drużyna. Tom 9
John Flanagan
Wydawnictwo Jaguar, liczba stron: 336, cena: 47,90 zł

Skandianie od lat służą jako strażnicy na Morzu Białych Sztormów i zaciekle walczą z piractwem. Okazuje się jednak, że nie wszystkim podoba się ten stan rzeczy. Pod osłoną nocy, podczas gdy wszyscy bawią się na uczcie zaręczynowej Lydii i Ingvara, piraci atakują Hallasholm, niszczą wszystkie okręty i kradną ten najlepszy, należący do Eraka „Wilczy Wicher". Cało wychodzi tylko „Czapla", którą na tę noc Hal wstawił do warsztatu, by dokonać kilku poprawek. Drużyna, tym razem w towarzystwie oberjarla Eraka, wyrusza w pościg za piratami. Szybko odkrywają, że złodzieje na „Wilczym Wichrze" plądrują porty i statki handlowe, podając się za Skandian, by w ten sposób ich oczernić.



eprasa.pl e1464c8b8e

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".



Gawęda wakacyjna o czternastce

Już niedaleko do końca wakacji, ale jeszcze siedzi w nas lato. Z tej przyczyny w kąciku matematycznym trochę lżejszy temat – właściwie pogawędka. Może przy wieczornym ognisku, może w czasie porannego spaceru po plaży. Temat nieco dziwny – liczba czternaście. Jakoś ją lubię. Zapamiętałem zdjęcie ze starego albumu warszawskiego: tramwaj numer 14 skręca w Rakowiecką, bo dalej nie ma torów. „Niedługo będą" – obiecywano w roku mniej więcej 1956. Nie ma ich do tej pory. Co prawda, pod spodem biegnie metro.

Ale to nie matematyka… Pierwsze ćwiczenie: czy da się wyrazić 2022 za pomocą samych cyfr 1, 4, użytych właśnie w tej kolejności? Zadanie nie do końca sprecyzowane; oto zatem rozwiązanie, z którego każdy domyśli się reguł gry.

$$2022 = 14\cdot\left(14-1\cdot\sqrt{4}\right)^{1\cdot\sqrt{4}}+1+4+1^4 =$$
$$= 14\cdot(141+4)-(1\cdot 4+1\cdot 4)$$

Zauważmy, że w pierwszej równości „czternastkę" wykorzystujemy sześć razy – dokładniej: sześć razy następstwo cyfr 1 i 4. W drugiej równości tylko pięć razy. Można oczywiście spróbować z innymi liczbami. Na przykład:

$$100 = 14\cdot(-1+4+1\cdot 4)+1\cdot\sqrt{4} = \frac{1414}{14}-1^4 = \frac{1414-14}{14}$$

Tutaj „czternastkę" wykorzystujemy po cztery razy. Powtórzę, że nie chodzi o samą liczbę, tylko o następstwo cyfr 1 i 4.

Zabawę można przedłużyć na przykład na ważne daty z historii Polski. Zacznijmy od bitwy pod Grunwaldem.

$$1410 = 14\cdot\left(14\cdot(-1+4+1\cdot 4)+1\cdot\sqrt{4}\right)+(14-1\cdot 4)$$

A oto koniec PRL:

$$1989 = \left(1+4^{-1+4}+14\right)(1+4!)+14 =$$
$$= 14\left(14\cdot 1\cdot\sqrt{4}\cdot(1+4)+1\cdot\sqrt{4}\right)+1^4$$

Zatrzymajmy się przy tych dwóch przedstawieniach daty przełomu w polskiej historii współczesnej. Który z nich jest „lepszy"? To oczywiście zależy od kryteriów, ale można powiedzieć, że pierwszy potrzebuje tylko pięciu „czternastek", a drugi sześciu. Poza tym pierwszy jest bardziej pomysłowy, bo używa silni. Przypominam, że silnia (oznaczana wykrzyknikiem po liczbie) to iloczyn kolejnych liczb – tak jak tutaj:

$$1!=1,\ 2!=1\cdot 2=2,\ 3!=1\cdot 2\cdot 3=6,\ 4!=1\cdot 2\cdot 3\cdot 4=24,$$
$$5!=1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5=120,\ \ldots$$

Wartości funkcji silnia rosną bardzo szybko, o czym można się przekonać, włączając kalkulator.

W zadaniu chodzi zatem również i o to, by otrzymać daną liczbę możliwie zgrabnie, bo przecież można dodawać same 1^4 i też dostaniemy, co trzeba.

eprasa.pl e1464c8b8e

Czy jednak takie zadania mają sens? Rozrywkowy na pewno tak, ale nawet i nieco kształcący. Proste obliczenia powinniśmy umieć wykonywać szybko, bez oglądania się na elektronikę. Nawet gdy są koparki, trzeba umieć wykopać dołek łopatą.

Większe znaczenie ma takie oto zadanie: wyrazić liczbę, powiedzmy właśnie 14, za pomocą jak najmniejszej liczby dodawań i mnożeń samych jedynek. Nie można tych cyfr łączyć do 11, 111 i tak dalej. Można dodawać same jedynki, ale to nieekonomicznie. Zróbmy tak:

$$14=(1+1)\cdot((1+1+1)\cdot(1+1)+1)$$

Mamy zatem liczbę 14 wyrażoną za pomocą ośmiu jedynek, stosunek 14:8. To mało oszczędnie. Dla większej liczby 27 wystarczy dziewięć jedynek:

$$27=(1+1+1)(1+1+1)(1+1+1)$$

Niektóre liczby są bardzo mało wymagające, oczywiście w stosunku do swoich wielkości. To przede wszystkim potęgi dwójki, np.:

$$64=(1+1+1+1)(1+1+1+1)$$

osiem jedynek, stosunek 64/8=8.

$$1024=(1+1+1+1)(1+1+1+1)(1+1+1+1)$$
$$(1+1+1+1)(1+1+1+1)$$

– dwadzieścia jedynek, 1024/20=51,2.

$$2048=(1+1+1+1)(1+1+1+1)(1+1+1+1)$$
$$(1+1+1+1)(1+1+1+1)(1+1+1+1)$$

– dwadzieścia cztery jedynki, stosunek 2048/24>85.

Jednak niewiele większa 2187 ma znacznie lepszy wynik:

$$2187=(1+1+1)(1+1+1)(1+1+1)(1+1+1)$$
$$(1+1+1)(1+1+1)(1+1+1)$$

– dwadzieścia jeden jedynek, stosunek 2187/21 to już ponad 100.

Można zrozumieć, że potęgi trójki są tu lepsze niż potęgi dwójki. To ma pewne znaczenie informatyczne.

Ale miało być o liczbie 14. Porzućmy dziwną arytmetykę i zajrzyjmy do literatury. *Pan Tadeusz, czyli ostatni zajazd na Litwie*. Telimena mówi do Zosi:

Wszak to dziś zaczynasz
Rok czternasty, czas rzucić indyki i kurki.

A jak się nazywał kochanek dziewczyny, o której tu mowa niżej (wskazówka: nazwisko Montecchi).

PANI KAPULET
Marto, pozostań; przychodzi mi na myśl,
Że twa obecność może być potrzebna.
Julka ma piękny już wiek, wszakże prawda?
Czternaście ma już lat, jak mi się zdaje.
(przekład Józefa Paszkowskiego)

A oto inne pytanie z literatury. Co jest ciekawego w Psalmie XI Jana Kochanowskiego? Odpowiem: jest napisany 14-zgłoskowcem symetrycznym (to znaczy 7+7, siedem sylab i siedem). To bardzo nietypowe metrum (pisownia oryginalna):

Panu ja ufam, a wy mówicie: między góry.
Uciekaj co nadalej jako ptak prędkopióry;
Twój nieprzyjaciel łuk wziął, strzałę ma na cięciwie
Myśląc, jakoby z cienia dobre strzelał zdradliwie.

Natomiast jako przykład asymetrycznego czternastozgłoskowca (6+8) przypomnijmy sobie *Trzech Budrysów*:

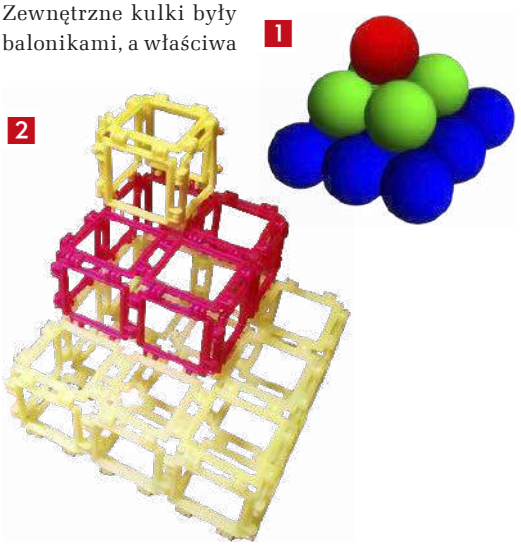
Stary Budrys trzech synów, tęgich jak sam Litwinów…

Wróćmy do matematyki. Nasza liczba jest sumą kwadratów trzech początkowych liczb naturalnych: 12+22+32=14. Znany nauczycielom ogólny wzór na sumę kwadratów to:

$$\sum_{k=1}^{n} k^2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

Można to zobaczyć, układając piramidkę z kulek (**1**) albo sześcianów (**2**), 1+4+9=14.

Liczba 14 ma związek z lądowaniem na Marsie. Spójrzmy na bryłę widoczną w dwóch ujęciach. Na **fotografii 3** mamy na nią widok „z góry" – widać siedem kulek, inne siedem jest pod spodem, ale pod środkową znajduje się jeszcze jedna – jej fragment widać na **fotografii 4**. Jest ona zatem opatulona przez czternaście przylegających do niej. I o to chodziło. Zewnętrzne kulki były balonikami, a właściwa



eprasa.pl e1464c8b8e

sonda znajdowała się wewnątrz środkowej kuli. Chodziło o to, żeby całość nie potoczyła się za daleko (tak by było, jeżeli to by była jedna kula), ale i nie zakantowała gwałtownie (gdyby to było pudełko sześcienne). Właśnie taka bryła zapewniała rozwiązanie pośrednie. Jak to się często zdarza, trzeba było tylko sięgnąć do skarbnicy wiedzy matematycznej.

Na **fotografii 5** widzimy inną, niepozorną bryłę, sklejoną z czternastu kulek. Takie bryły pasują jedna do drugiej, można nimi wypełniać przestrzeń. Oczywiście nie całą przestrzeń

3

4

5

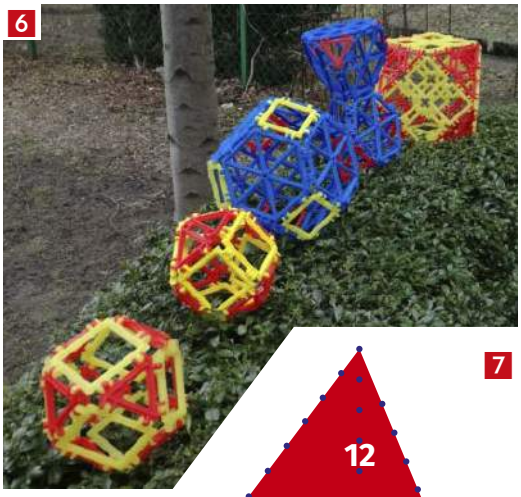
– kule nie mogą jej wypełniać bez wolnych pól. Tylko sześciany się do tego nadają. Ale takie właśnie ułożenie jest najgęstszym możliwym układem – a właściwie jednym z dwóch najgęstszych. Drugim jest ustawienie kulek w czworościenną piramidkę – taką, jaką ułoży każda przekupka, sprzedająca pomarańcze na targu. Obydwa ustawienia zapełniają tyle samo miejsca w przestrzeni – niecałe 75%, dokładna wartość to:

$$\frac{\pi}{3\sqrt{2}} \approx 0,74048$$

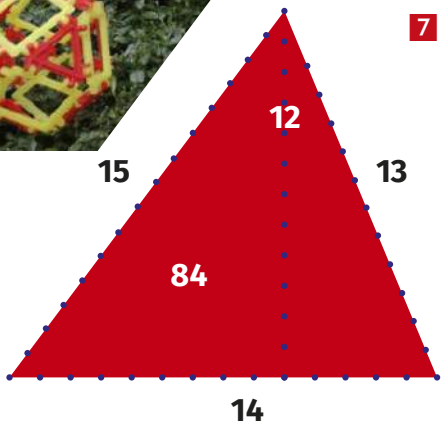
Odkrycie to ma ciekawą historię. W 1611 oku Johannes Kepler wyraził przypuszczenie, że tak właśnie jest – kul nie da się upakować gęściej. Pełny dowód, że przypuszczenie jest prawdziwe, jest dziełem amerykańskiego matematyka Thomasa Halesa i został ogłoszony w… 1998 roku, a więc stosunkowo szybko, bo zaledwie w 387 lat po Keplerze. Hales wykorzystał zresztą stary pomysł László Fejesa Tótha z 1953 roku. Ale recenzenci, którzy przeczytali pracę, orzekli, że dowód jest poprawny tylko na 99%; no a skoro mamy do czynienia z matematyką, to ma być 100%. Hales wziął się do pracy i już po 16 latach (czyli w 2014 roku, dokładnie 10 sierpnia) podał nowy dowód, oparty zresztą na technice automatycznego dowodzenia twierdzeń i tym razem wszystko już zagrało. Dowód został zaakceptowany, a sprzedawcy w sklepie warzywno-owocowym dostali uzasadnienie, że układają swoje piramidki w majestacie matematyki. Sądzę, że odetchnęli z ulgą, ale nie pytałem pani Eli, sympatycznej właścicielki sklepiku, w którym kupuję.

Na wielu zajęciach polecam uczniom – a także nauczycielom – ułożyć z klocków bryły o 14 ścianach. Niektóre takie bryły widzimy na **fotografii 6**. Jest dużo innych, ciekawych. Jakoś tak jest, że właśnie czternaście ścian daje interesujące układy.

Spójrzmy teraz na „prawie równoboczny" trójkąt – o bokach długości 13, 14, 15, a zatem o obwodzie 42. Jest on interesujący dlatego, że i pole wyraża się liczbą całkowitą. To nie takie częste wśród trójkątów nieprostokątnych. Spójrzmy.



6



7

Pole trójkąta równobocznego o boku a to $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$, a zatem jeżeli a jest liczbą całkowitą, to pole jest liczbą niewymierną. Inne trójkąty „prawie równoboczne" o podobnej własności też mają coś wspólnego z liczbą 14, na przykład następnym takim trójkątem jest o bokach długości.

$$193,\ 194=142-2,\ 195,$$

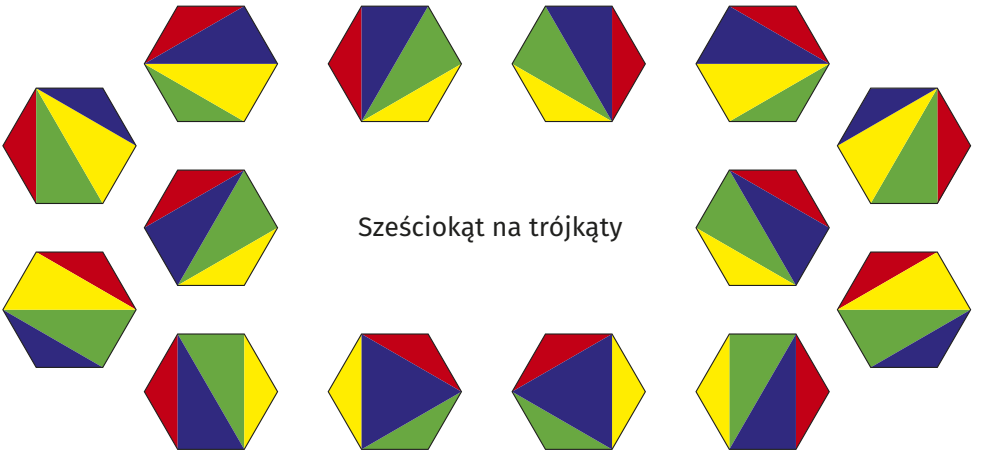
a cała seria wygląda tak:

$$13,\ 14,\ 15$$

$$(14^2-2)-3,\ 14^2-2,\ (14^2-2)-1$$

$$(14^2-2)^2-3,\ (14^2-2)^2-2,\ (14^2-2)^2-1$$

eprasa.pl e1464c8b8e



i tak dalej. Jest to po prostu rekursja czy, jak kto woli, indukcja:

$$b_1=14,\ b_{n+1}=b_n^2-2$$

Liczba 14 jest też jedną z liczb Catalana, C_n (belgijski matematyk, Eugène Charles Catalan 1814–1894). To ciekawe liczby, pojawiające się tu i tam w całej matematyce. Przytoczę najpierw sztywne określenie, które powinno być zrozumiałe dla licealistów:

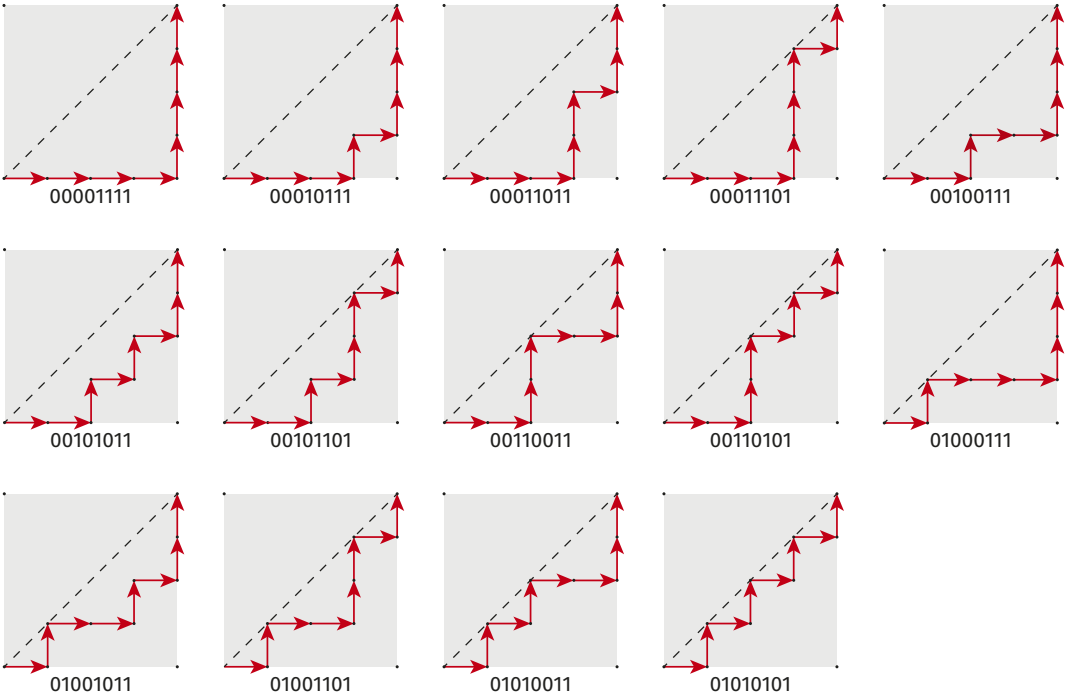
$$C_n=\frac{1}{n+1}\binom{2n}{n}$$

A zatem

$$C_1=1,\ C_2=\frac{1}{3}\cdot\frac{4\cdot 3}{1\cdot 2}=2,\ C_3=\frac{1}{4}\cdot\frac{6\cdot 5\cdot 4}{1\cdot 2\cdot 3}=5,$$

$$C_4=\frac{1}{5}\cdot\frac{8\cdot 7\cdot 6\cdot 5}{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4}=14...$$

Zobaczmy. Oto pierwszy przykład: na ile sposobów można podzielić wielokąt o n bokach na (n–2) trójkątów? Łatwo się przekonać, że kwadrat można podzielić na dwa sposoby (tniemy wzdłuż jednej albo drugiej przekątnej), pięciokąt na pięć, a sześciokąt właśnie na czternaście (**8**).



eprasa.pl e1464c8b8e

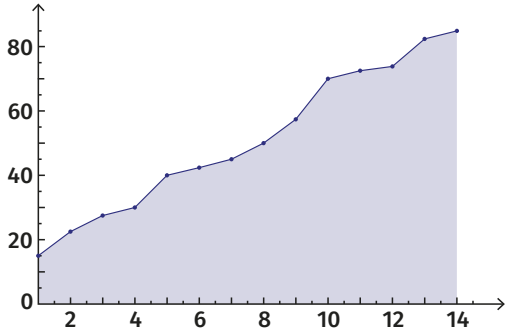
Większe znaczenie mają liczby Catalana w analizie przepływów w sieciach. Z kilku interpretacji wybiorę rekreacyjną, „spacerową". W uroczym uzdrowisku chodzę codziennie po alejkach parkowych, od południowo-zachodniego narożnika do północno-wschodniego. Jednak połowa parku jest zamknięta i nie mogę przekraczać narysowanej przekątnej. Czy wystarczy mi tras na dwutygodniowy pobyt, jeśli chciałbym każdego dnia maszerować choć trochę inaczej? Tu właśnie pomaga mi Eugène Calatan. Jest akurat czternaście możliwych tras (**9**). Mogę je zakodować za pomocą zer i jedynek: zero to na wschód, jedynka – do góry. Mogę przerobić kody binarne na liczby dziesiątkowe i przypomnę sobie Babią Górę. Dlaczego? Spójrzmy na **rysusnkuj 10**. Czy to nie jest podejście na Babią od wschodu? Przypomnę, że wysokość Babiej Góry (najwyższego pozatatrzańskiego szczytu w Polsce) to:

$$14\cdot\left(14\cdot 14-14\cdot\left(1+4\right)+1-4\right)+1+\sqrt{4}=$$
$$=1414+14\cdot\left(14+1\cdot 4+1\cdot 4\right)-1+4$$

metrów nad poziom morza.

Jakie to liczby? Przetłumaczmy z dwójkowych na dziesiętne.

1111 dwójkowe to: 8+4+2+1=**15**,
10111_2 to 16+4+2+1=**23**,
11011_2=16+8+2+1=**27**,
11101_2=16+8+4+1=**29**,
100111_2=32+4+2+1=**39**,
101011_2=32+8+2+1=**43**,
101101_2=32+8+4+1=**45**,



110011_2=32+16+2+1=**51**,
110101_2=32+16+8+1=**57**,
1000111_2=64+4+2+1=**71**,
1001011_2=64+8+2+1=**75**,
1001101_2=64+8+4+1=**77**,
1010011_2=64+16+2+1=**83**

i wreszcie ostatnia: 1010101_2=64+16+4+1=**85**

Czy nie znudziłem Cię, drogi Czytelniku, tymi liczbami? Może i tak. Jest lato, może jesteś w górach…, ale spójrz jeszcze na ciąg, ten od 15 do 85. Widzisz, że wszystkie liczby są nieparzyste. Czy widzisz powód, dla którego tak jest? Na pewno! No bo w jakim kierunku prowadzi ostatnia strzałka na rysunku 9?

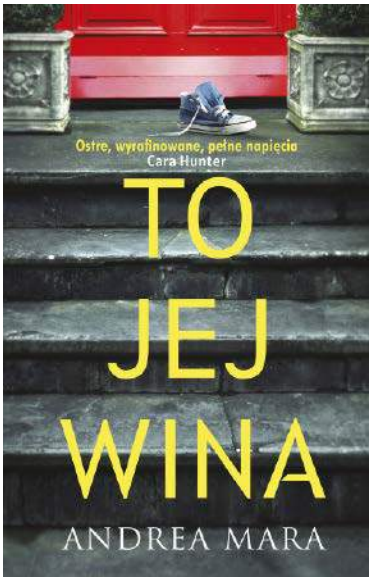
Zaprawdę, 14 to ładna liczba. Kiedyś miałem 14 lat. Kiedy? Cóż, trochę dawno, był to rok

$$14^{1\cdot\sqrt{4}}\cdot\left(14-1\cdot 4\right)$$ ■

Michał Szurek

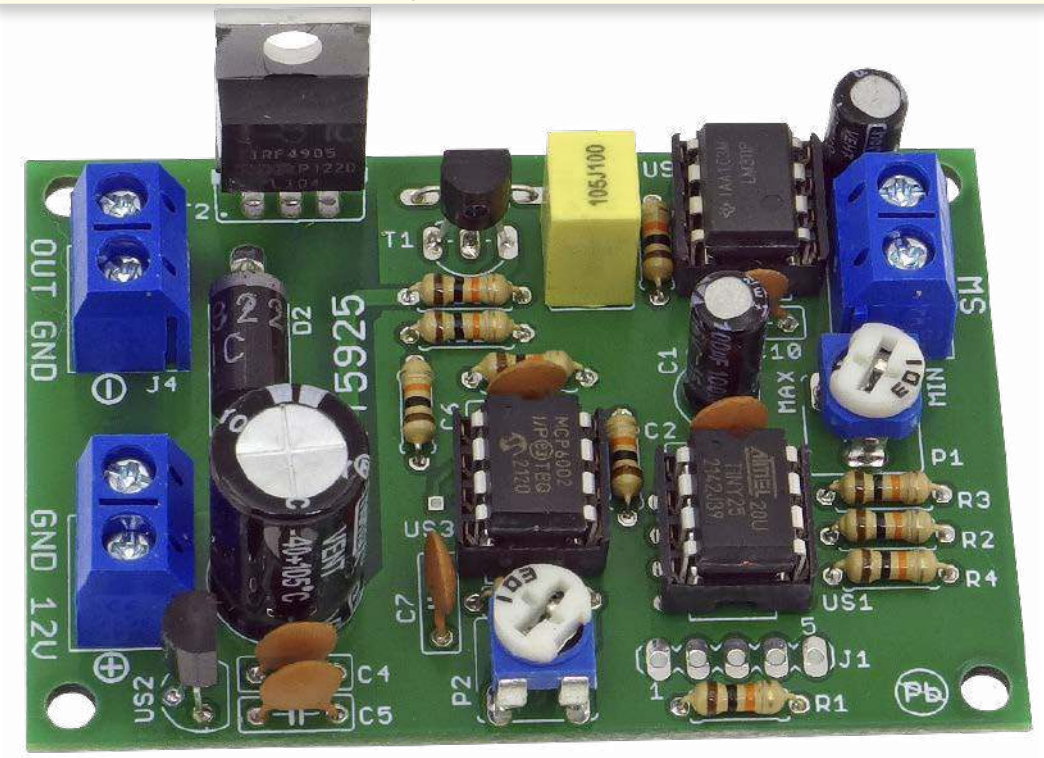
To jej wina
Andrea Mara
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 416, cena: 47,00 zł

Książka nominowana do nagrody An Post Irish Book Award za rok 2021 w kategorii Kryminał Roku. Jeden zaginiony chłopiec. Cztery winne kobiety. Kto jest tak naprawdę winny, skoro każdy skrywa jakieś sekrety? Marissa Irvine dociera pod adres Tudor Grove 14, żeby odebrać swojego synka Milo z pierwszego spotkania z kolegą z nowej szkoły. Lecz kobieta, która jej otwiera, nie jest znajomą mamą. Nie jest też opiekunką. Nie ma u niej Milo. Tak zaczyna się najgorszy koszmar każdego rodzica. Wieści o zniknięciu chłopca krążą po cichym dublińskim przedmieściu. Kiedy pojawia się nazwisko podejrzanej osoby, rozchodzą się plotki o kobietach związanych z tym wstrząsającym zdarzeniem. Choć tylko jedna z nich mogła porwać Milo, to obwiniać można je wszystkie...



eprasa.pl e1464c8b8e

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 za pomocą naszego „Praktycznego Kursu Elektroniki" (dostępnego pod adresem: http://bit.ly/2ThcNxU).



Symulator wschodu i zachodu słońca

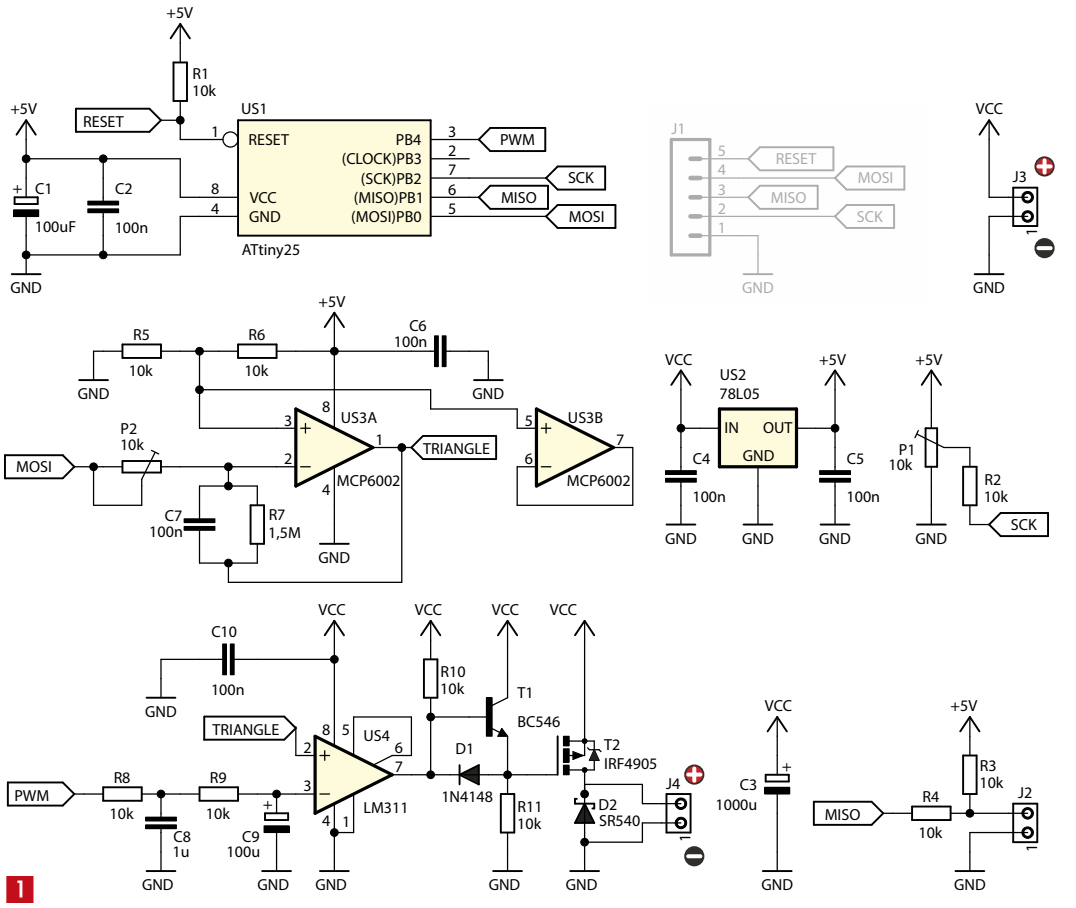
AVT5925
http://sklep.avt.pl

Wiele układów, które mają za zadanie płynnie załączać oraz wyłączać oświetlenie, ma wspólną wadę: poszczególne etapy rozjaśniania są wyraźnie widoczne, tworząc wrażenie schodkowej zmiany natężenia światła. Ten układ, podobnie jak one, wykorzystuje do regulacji technikę PWM, lecz wypełnienie tego sygnału przyrasta w sposób gładki, bez nieciągłości.

Imitowanie wschodów i zachodów słońca może być przydatne w domowej hodowli zwierząt. Zwłaszcza te egzotyczne mogą być wyczulone na nagły rozbłysk światła – którego potrzebują przecież bardzo dużo – lub jego całkowite wygaszenie w mgnieniu oka. To nie są dla nich naturalne warunki. Nasza życiodajna gwiazda wstaje i zachodzi przecież powoli – płynnie.

Typowe układy regulacji PWM, jakie stosuje się do taśm LED, mają pewną wadę: jasność przyrasta w nich zauważalnie skokowo, co jest skutkiem skończonej rozdzielczości regulacji. Stopniowe rozjaśnianie i ściemnianie jest widoczne zwłaszcza przy niewielkiej jasności. Proponowany układ przy użyciu kilku podstawowych bloków analogowych rozwiązuje ten problem.

eprasa.pl e1464c8b8e



1

Właściwości:
- płynne rozjaśnianie i ściemnianie taśmy LED 12 V w zależności od położenia styków przełącznika sterującego
- regulacja czasu trwania całego cyklu: od kilku sekund do 10 minut
- dopuszczalna obciążalność wyjścia: około 5 A
- wygładzona zmiana wypełnienia sygnału PWM, bez zauważalnych skoków
- częstotliwość sygnału PWM około 490 Hz
- zasilanie 12 V
- wymiary płytki: 65×45 mm

Schemat ideowy układu pokazano na **rysunku 1.** Głównym elementem układu jest mikrokontroler ATtiny25. Jego rdzeń jest taktowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 8 MHz, którego źródłem jest wbudowany generator RC. Jego zadaniem jest generowanie dwóch sygnałów PWM: jednego stałego, a drugiego o zmieniającym się wypełnieniu.

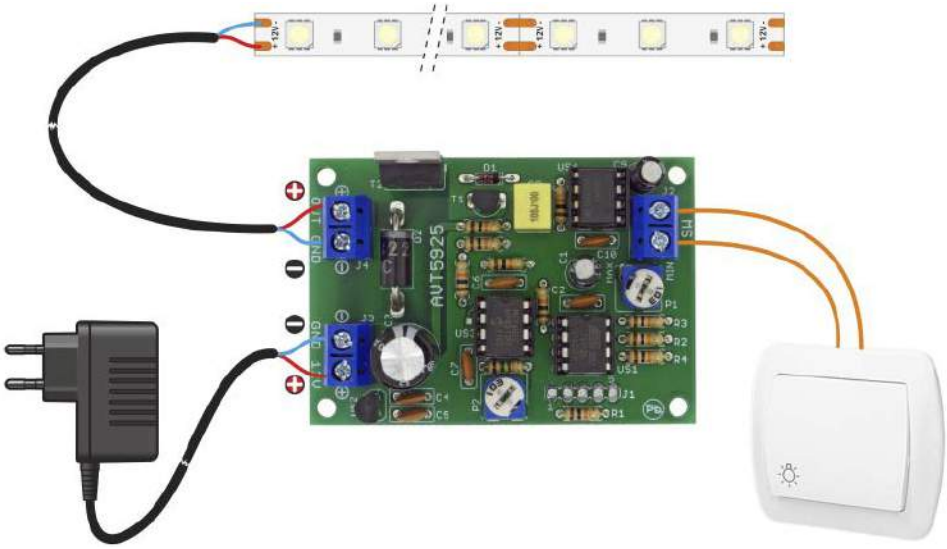
Sygnał prostokątny o stałej częstotliwości (około 490 Hz) i stałym wypełnieniu 50%, jest konwertowany na sygnał trójkątny, o możliwie liniowych zboczach. Dokonuje tego wzmacniacz operacyjny US3A, który został skonfigurowany do pracy jako układ całkujący. Stałą czasową całkowania wyznacza zastępcza rezystancja potencjometru P1 oraz pojemność kondensatora C7.

Dioda D2 chroni T2 przed uszkodzeniem wywołanym impulsami wysokiego napięcia, które mogłyby powstać podczas jego zatykania. Gdyby obciążenie miało charakter indukcyjny, a długie przewody połączeniowe mogą takowy przejawiać, wyłączanie go wywoływałoby powstawanie na jego zaciskach napięcia, generowanego przez samoindukcję. Zadaniem D2 jest obcinanie amplitudy tych impulsów poprzez zamykanie drogi dla zanikającego prądu.

Czas narastania i zmniejszania jasności jest regulowany potencjometrem P1, który został włączony jako dzielnik napięcia zasilającego.

Przełącznik bistabilny, który steruje pracą układu, należy podłączyć do zacisków złącza J2. Z uwagi na zakłócenia elektromagnetyczne, jakie mogą zaindukować się w długich przewodach połączeniowych, zachodzi konieczność ograniczenia prądu diod zabezpieczających wejście mikrokontrolera. To czyni rezystor R4. Zadaniem R2 jest polaryzacja styków przełącznika

eprasa.pl e1464c8b8e



2

napięciem 5 V, aby mikrokontroler mógł wykryć, czy zostały one zwarte.

Układ został zmontowany na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 65×45 mm. Jej wzór ścieżek oraz schemat montażowy przedstawia **rysunek 3**.

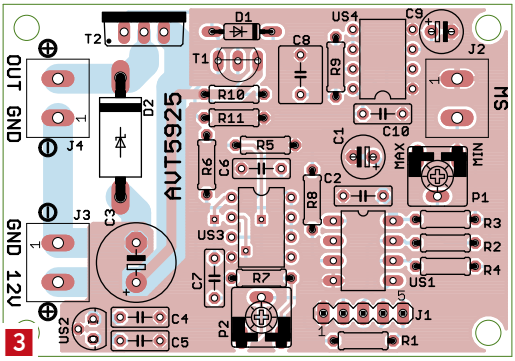
Wlutowanie wszystkich elementów powinno odbyć się według standardowej kolejności, czyli zaczynając od tych, których wysokość obudowy jest najniższa. Tranzystor T2 nie wymaga chłodzenia, o ile prąd pobierany przez obciążenie nie będzie przekraczał 1,5 A. Maksymalny prąd pobierany z wyjścia nie powinien przekroczyć 5 A z uwagi na wytrzymałość prądową ścieżek.

Podłączenie układu sprowadza się do dołączenia:

- zasilania napięciem stałym (złącze J3),
- sterowanego źródła światła (złącze J4),
- przełącznika bistabilnego (złącze J2).

Przez przełącznik płynie prąd o natężeniu rzędu 0,5 mA, więc grubość oraz długość przewodów połączeniowych nie mają znaczenia. Zwarcie jego styków oznacza rozpoczęcie rozjaśniania, rozłączenie – rozpoczęcie ściemniania.

Układ zawiera dwa potencjometry – P1 i P2 – które należy odpowiednio ustawić. P1 służy do ustawienia pożądanego czasu rozjaśniania i ściemniania. Skręcając go w stronę napisu MIN na płytce, czas ten skracamy. Teoretycznie, minimalny czas trwania tego cyklu trwa 2 s, ale z uwagi na wydłużony czas odpowiedzi jednostkowej, jaki wprowadza dolnoprzepustowy filtr sygnału PWM, całkowite wygaszenie taśmy LED następuje po około 5–6 s. Maksymalny czas cyklu to około 10 min. Następnie należy skręcić P1 w stronę minimalnego czasu trwania cyklu (MIN), podłączyć taśmę LED oraz zasilanie i zewrzeć styki przełącznika.



3

Jeżeli zwłoka w rozpoczęciu rozjaśniania taśmy była zbyt duża, trzeba zmniejszyć stałą czasową całkowania, czyli skręcić P2 w prawo. Jeżeli zaś rozjaśnianie rozpoczęło się nagle, bez płynnego włączenia, oznacza to przesterowanie członu całkującego, na co możemy zaradzić, zwiększając stałą czasową – P2 należy skręcić nieco w lewo. Po kilku próbach uda się znaleźć odpowiedni konsensus, można też nieco wydłużyć czas trwania cyklu, aby przekonać się, czy poczynione regulacje są prawidłowe. ■

AVT5925
http://sklep.avt.pl

Wszystkie niezbędne części do tego projektu zawiera kit AVT5925, w cenie 56 zł, dostępny pod adresem: https://sklep.avt.pl/avt5925.html

eprasa.pl e1464c8b8e

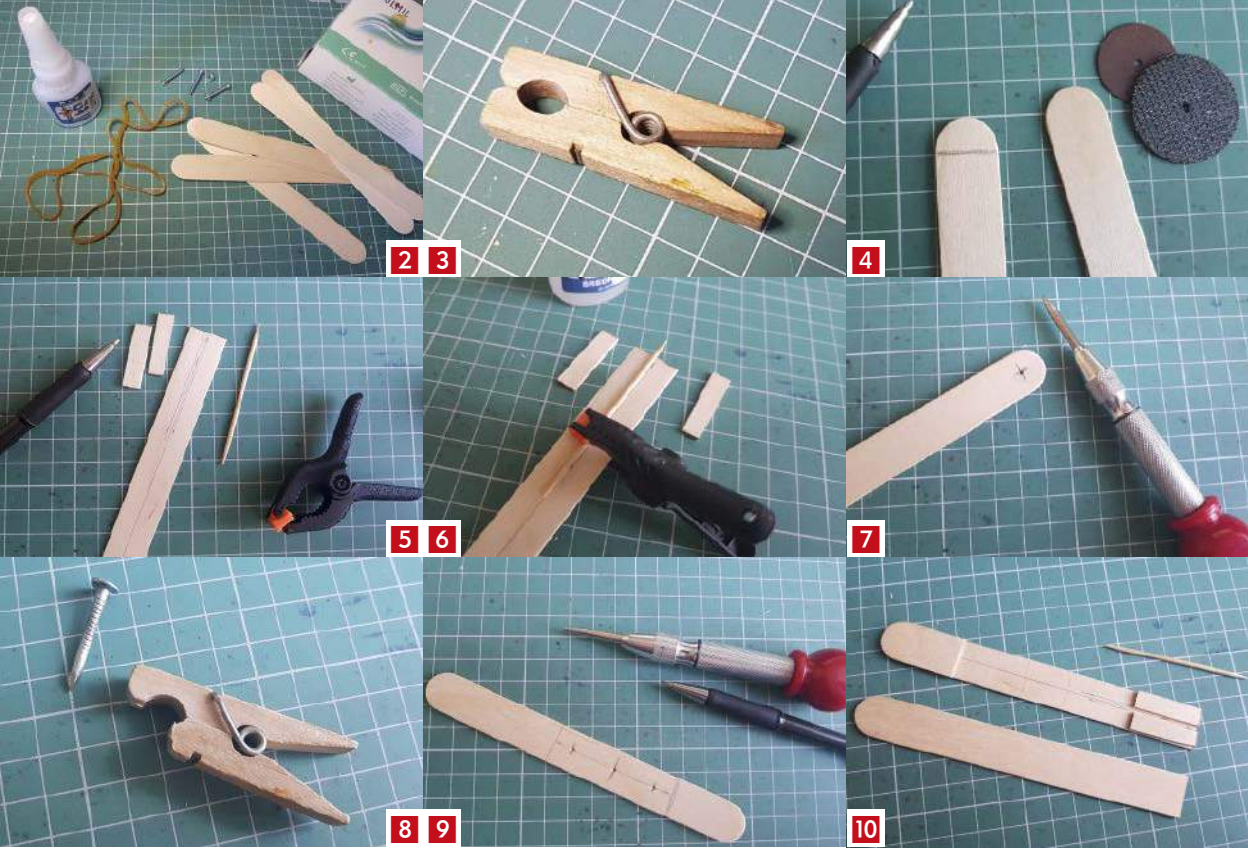
1. Gotowy model kuszy

Pokojowa kusza

Na stole ustawiamy tekturowe sylwetki wojowników. Napinamy i ładujemy naszą kuszę, celujemy starannie i bach. Bełt zrobiony z wykałaczki trafia, a wojownik się przewraca. Oto nasza nowa zabawka, domowa kusza. Działający model kuszy zrobimy z łatwo dostępnych w domu materiałów.

Strzelać można samemu albo z przyjaciółmi, którzy zachęceni naszym przykładem z pewnością zrobią sobie podobne kusze w ciągu jednego wieczoru. Kusza kiedyś zastąpiła łuki. Miała wiele zalet. Była celniejsza, a przede wszystkim mocniejsza. Napinało się ją mechanicznie na przykład korbą lub dźwignią. Napięta cięciwa i umieszczony na miejscu bełt mógł zaczekać na stosowny moment, zanim zostanie wystrzelony. *Bełt* to pocisk przeznaczony do wystrzeliwania z kuszy. W porównaniu ze strzałą stosowaną w łukach jest od niej krótszy, cięższy i grubszy. Potrafił przebić pancerz rycerza. Było się czego bać. Kusza jest nierozłączna w historii o legendarnym szwajcarskim bohaterze narodowym Wilhelmie Tellu. Pochodził on z miasteczka Bürglen w szwajcarskim kantonie Uri. Legenda mówi o tym, że Wilhelm Tell nie chciał ukłonić się przed symbolem władzy cesarskiej. Starosta Hermann Gessler wymyślił sobie i kazał postawić na rynku słup, na którym zatknął swój kapelusz. Mieszkańcy, przechodząc obok, musieli się kłaniać przed tym kapeluszem. Takie pomysły miała władza w 1307 roku. Wilhelm Tell, dzielny kusznik, tego nie uczynił, o czym wkrótce doniesiono staroście. Tella sprowadzono przed oblicze władzy. Starosta, wiedząc o sławie kusznika, wymyślił próbę: Tell musiał zestrzelić z kuszy jabłko ustawione na głowie swojego jedynego syna Waltera. Gdyby chybił, obu czekała śmierć. I tak 18 listopada 1307 roku Wilhelm Tell zestrzelił jabłko z głowy swego syna. Z próby wyszedł zwycięsko. Historia źle się kończy, bo spytany, dlaczego w jego kołczanie znajdowały się dwa bełty, odpowiedział, że gdyby pierwszym trafił syna następnym zabiłby starostę. Tu już zadziałało surowe prawo i za zamiar zabójstwa Gesslera, Tella skazano na dożywocie w twierdzy Küssnacht. W trakcie transportu łodzią nasz bohater wyskoczył do wody i uciekł. Wkrótce jednak wrócił i dysząc zemstą, zabił Gesslera, dodatkowo wywołując tym powstanie, które doprowadziło do uwolnienia sprzysiężonych w Rütli kantonów spod władzy cesarskiej. W Altdorfie postawiono pomnik Wilhelma Tella z jego synem. Ta legenda była inspiracją wielu utworów literackich, scenicznych a nawet opery Gioacchino Rossiniego. W Bürglen w kantonie Uri znajduje się muzeum Wilhelma Tella. Tyle historii, a my zabierajmy się do pracy nad modelem kuszy. Nie będzie taka jak kusza kusznika

eprasa.pl e1464c8b8e



2. Materiały do budowy zabawki; 3. Drewniana klamerka spełni funkcję spustu; 4. Szpatułki i tarcze do ich cięcia; 5. Przygotowanie do przyklejenia prowadnic bełtu; 6. Zadbajmy o dokładność ustawienia wykałaczki na linii symetrii; 7. Punktowanie przed wierceniem; 8. Przygotowanie zamka kuszy; 9. Korpus kuszy przed sklejeniem; 10. Najpierw wiercimy otwór w klamerce, potem skracamy dolną część;

Tella, ale mała, domowa i bezpieczna. Ograniczymy się do strzelania rekreacyjnego w domu i bełtami zrobionymi z wykałaczek, czym nie wyrządzimy większych szkód. Mam nadzieję. Nasze bełty to zwykłe wykałaczki. Można je zmodyfikować, owijając przód pocisku, czyli grot, cienką folią aluminiową albo nawet zamocować ołowiany śrut od wiatrówki. Oczywiście przestrzegam, że nie wolno celować, a tym bardziej strzelać do ludzi i zwierząt.

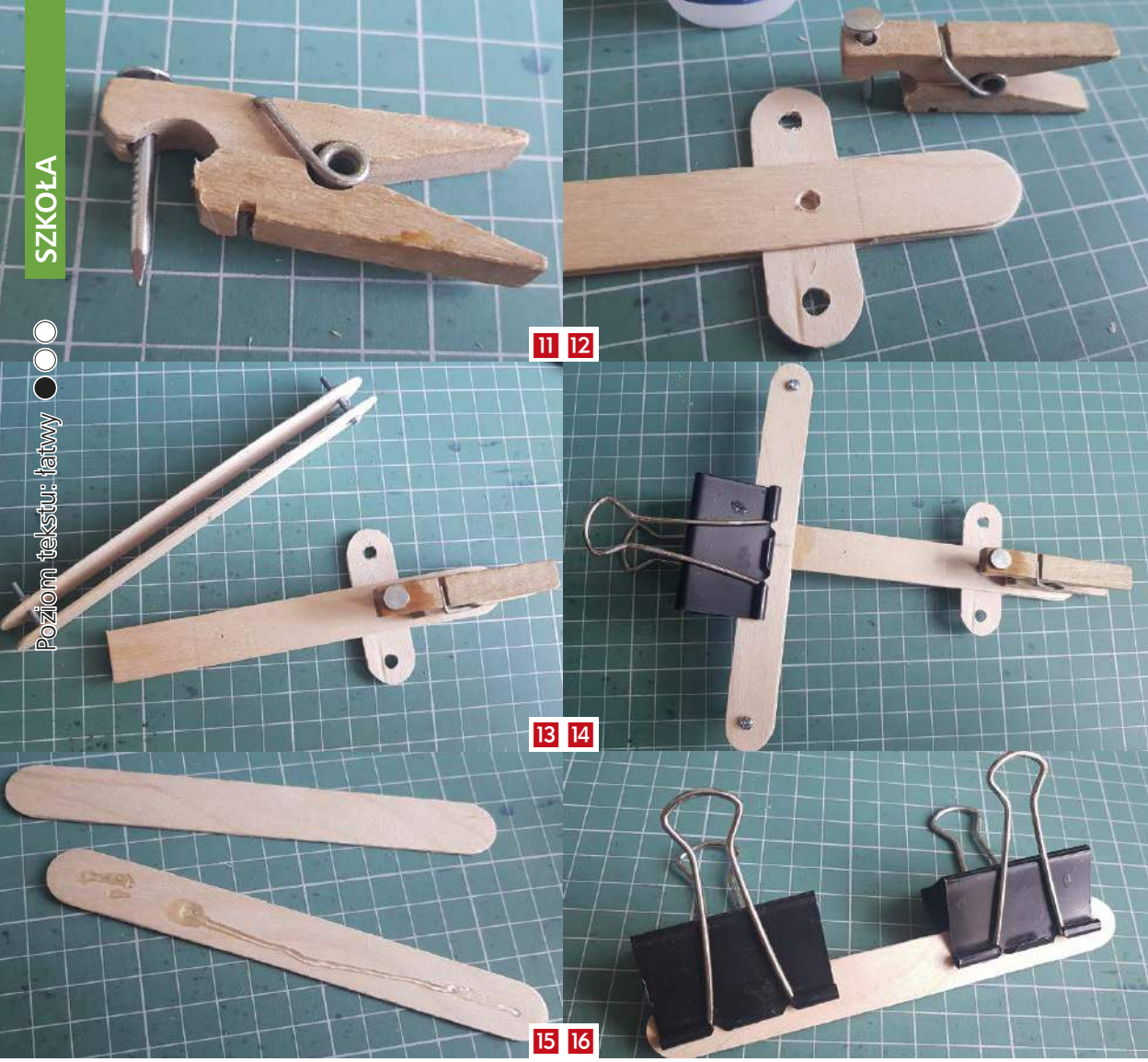
Działanie modelu: kusza składa się z korpusu, poprzecznych ramion oraz spustu. Ramiona połączone są z zamkiem cięciwami zrobionymi z gumki modelarskiej albo domowych recepturek. Żeby napiąć kuszę, ciągniemy do siebie, zamek napinając gumowe cięciwy. Pazur spustu musi trafić do środkowego otworu zamka. Z przodu w otwór do tego przeznaczony wsuwamy bełt zrobiony z wykałaczki. Wykałaczka jest ustawiona w pozycji pomiędzy dwoma klockami prowadzącymi, a nie wypada, ponieważ jest lekko trzymana, zaciśnięta pomiędzy drewnianymi szpatułkami korpusu. Aby oddać strzał, chwytamy za uchwyt u dołu kuszy a drugą rękę kładziemy na spust. Teraz możemy wycelować i bach. Wykałaczka leci w stronę celu. Trochę trzeba to poćwiczyć i już za którymś razem będziemy trafiać w cel bezbłędnie. Jeśli brzmi to zachęcająco, proponuję zabrać się do pracy.

Narzędzia: brzeszczot piły do metalu albo dremel z tarczą do cięcia, wiertarka lub wkrętarka z wiertłami 3 oraz 5 milimetrów, kombinerki, nożyk uniwersalny z odłamywanymi ostrzami, klej cyjanowo-akrylowy średniej konsystencji.

Materiały: szpatułki laryngologiczne o wymiarach 150×18 milimetrów, dwie gumki modelarskie lub recepturki, dwie śruby M3 o długości 20 milimetrów z nakrętkami, klamerka drewniana do mocowania suszącej się bielizny, wykałaczki, gwoździk o długości 20 milimetrów, gruba tektura.

Korpus kuszy: to dwie szpatułki. W obu brzeszczotem piłki do metalu odcinamy z jednej strony, pod kątem prostym, ich łukowe zakończenia. Brzeszczot ma drobne ząbki, które nie strzępią drewna tak, jak by się to stało, gdybyśmy użyli piły do drewna rozpłatnicy czy lisiego ogona. Te służą do cięcia większych

eprasa.pl e1464c8b8e



11. Spust kuszy z gwoździem; 12. Zamek i spust kuszy przed sklejeniem; 13. Gwóźdź ma trafić w otwór i zaczepiać o zamek; 14. Doklejanie ramion; 15. Niewielka ilość cyjanowego kleju wystarczy; 16. Klejenie uchwytu

kawałków drewna czy desek. Sprawdźcie w necie, jak wyglądają takie piły. Na żywo w realu znajdziemy je w starym warsztacie dziadka. Tamte narzędzia jednak zostawmy dawnym profesjonalistom. Z tak drobnymi elementami jak szpatułki najłatwiej poradzimy sobie z ich cięciem za pomocą dremela z tarczą gumówką.

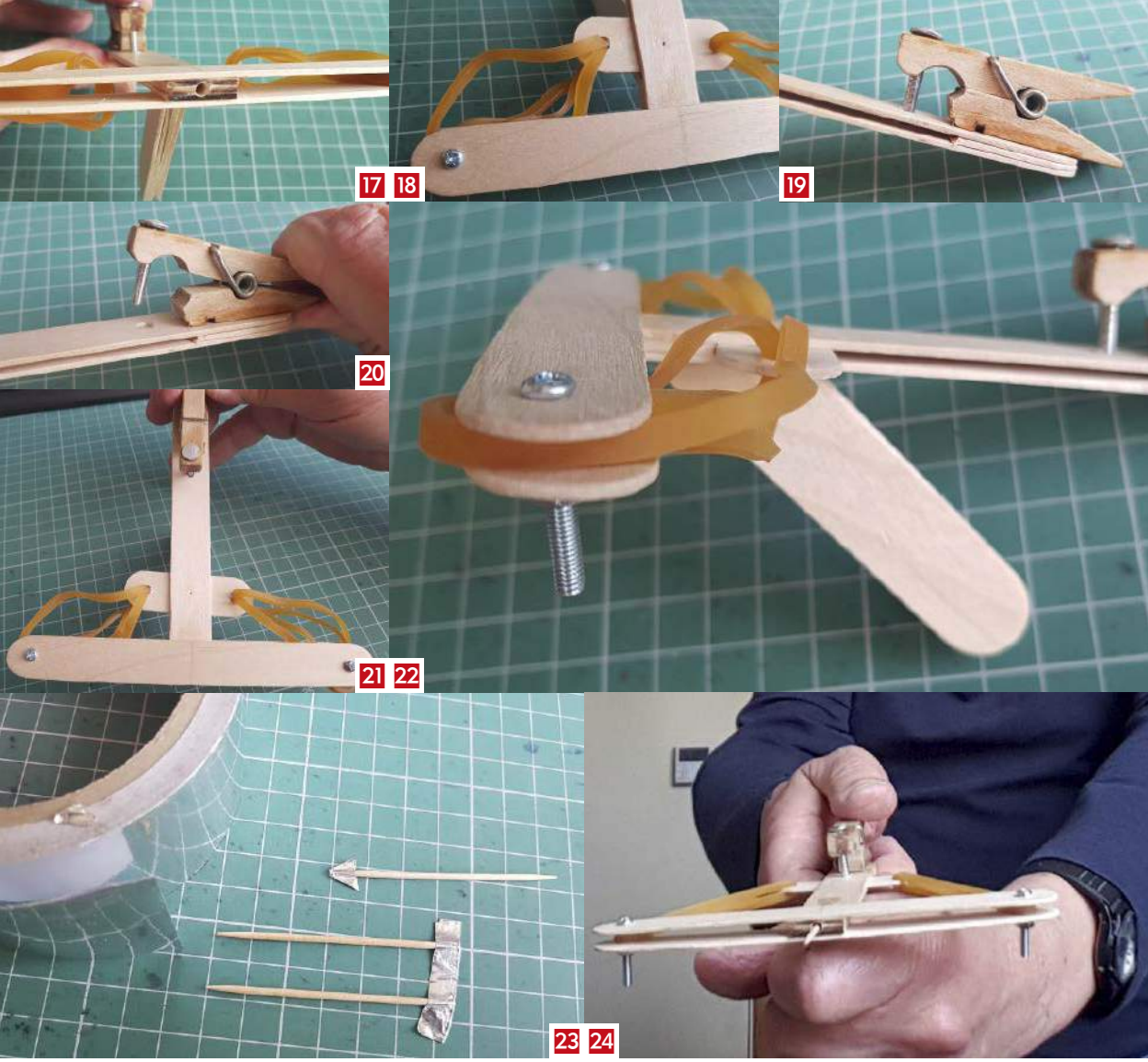
Prowadnica bełtu: dwa kawałki szpatułki przyciętej do wymiarów 25×7 milimetrów każdy.

Dolna część korpusu: zaczniemy od narysowania ołówkiem linii symetrii wzdłuż szpatułki. To fundamentalnie ważne, bo wzdłuż tej osi będą wylatywać wystrzeliwane strzały wykałaczki, czyli bełty. Najpierw jednak na linii osi symetrii położymy wykałaczkę, prowizorycznie mocując ją do szpatułki klipsem. Z obu boków wykałaczki ostrożnie przyklejamy klejem cyjanowym dwa klocki prowadnicy, czyli prowadnice bełtu. Mają lekko dotykać boku wykałaczki. Z drugiej strony do szpatułki od strony zaokrąglonej przyklejamy drugi, również zaokrąglony, kawałek szpatułki o długości 30 milimetrów. Widzimy na fotografii, jak to powinno wyglądać.

Górna część korpusu: w odległości 45 milimetrów wiercimy otwór 5 milimetrów. Sklejamy w całość obie części korpusu kuszy, górną i dolną, klejem cyjanowym.

Ramiona: to dwie szpatułki; na jednej z nich za pomocą linijki i ołówka wyznaczamy osie symetrii. Na zaokrąglonych końcach szpatułek w odległości 10 milimetrów wiercimy otwory o średnicy 3 milimetrów. Pamiętajmy o uprzednim napunktowaniu wyznaczonych miejsc pod otwory. Punktujemy to miejsce punktakiem albo zwykłym gwoździem. To małe wgłębienie

eprasa.pl e1464c8b8e



17. Rozwiercony wylot kuszy; 18. Zamontowane cięciwy; 19. Gwóźdź opiera się o dolną ściankę korpusu; 20. Sprawdzamy działanie; 21. Teraz wystarczy napiąć cięciwę; 22. Widok kuszy z boku; 23. Przygotowanie bełtów; 24. Kusza gotowa do strzału

sprawi, że podczas wiercenia wiertło się nie przesunie w niekontrolowany sposób. Automatyczny punktak bardzo ułatwi pracę i nie będzie rozczarowań, że otwór powstał nie tam, gdzie chcieliśmy, bo się wiertło obsunęło. W otwory wkładamy śruby M3 i najpierw tak na luźno łączymy oba ramiona.

Uchwyt: ułatwi nam trzymanie kuszy podczas strzelania. Zaczniemy od sklejenia dwu szpatułek. Tak sklejone przecinamy w połowie długości i znowu sklejamy płaszczyznami. Płaszczyznę obcinamy pod kątem około 45 stopni i obrabiamy papierem ściernym. Uchwyt dokleimy klejem cyjanowym pod spodem korpusu kuszy.

Spust: składa się z klamerki do przypinania bielizny oraz gwoździka. W klamerce z jej przodu punktujemy i wiercimy otwór o średnicy takiej, jaką ma gwóźdź, czyli 3 milimetry. Dolną szczękę klamerki skracamy, odcinamy dremelem. Gwóźdź także skracamy, przymierzając go do korpusu. Ma opierać się o wewnętrzną dolną ściankę korpusu.

Zamek: ten element to 50-milimetrowej długości odcinek szpatułki. Oba końce są zaokrąglone i wywiercono w niej trzy otwory o średnicy 5 milimetrów każdy. W środku i po obu brzegach, widzimy to na fotografii.

Montaż zabawki: do korpusu przyklejamy klejem cyjanowym ramiona kuszy, górne do górnego, dolne do dolnego. Ramiona są połączone luźno śrubami tak, że nie przeszkadzają podczas klejenia, a ustawiają równoległość ramion względem siebie.

eprasa.pl e1464c8b8e

25. Przygotowane bełty różnego rodzaju;
26. Widok kuszy od spodu

Zadbajmy także, żeby korpus i ramiona były przyklejone do siebie pod kątem prostym. Spust przyklejamy do górnej części korpusu tak, by gwóźdź precyzyjnie trafił do otworu w korpusie. Teraz możemy odmierzyć jego długość i skrócić, by opierał się o dolną część korpusu. Nasz pazur powinien być płaski, by dobrze trzymać zamek. Gwóźdź w tej pozycji wklejamy do otworu w klamerce klejem cyjanowym. Pomiędzy szpatułkami korpusu umieszczamy zamek. Do skrajnych otworów w zamku przewlekamy gumki, składamy je w połowie i mocujemy śrubami w ramionach kuszy. Pozostaje przykleić od spodu uchwyt i kusza gotowa. Gdy klej wyschnie, sprawdźmy, czy mechanizm działa prawidłowo. Czy pazur spustu dobrze trzyma zamek i nic się nie rozkleja. Jeśli zamek nie porusza się płynnie pomiędzy elementami korpusu, proponuję pokryć go stearyną ze świecy lub posmarować mydłem. Wyrobi się po kilku oddanych strzałach. Jeśli wykałaczka klinuje się w otworze, możemy rozwiercić go wiertłem 3-milimetrowej średnicy. Testujemy spust, czy dobrze trzyma zamek i czy po naciśnięciu spustu uwolniony zamek napędzany cięciwami leci do przodu, wyrzucając bełt.

Strzały: strzelać będziemy bełtami, czyli zwykłymi wykałaczkami. Można je ozdobić, doklejając groty z folii aluminiowej albo zaprasować śrut

1. Sylwetki wojowników z podstawami, 2. Wilhelm Tell strzela do jabłka

eprasa.pl e1464c8b8e

z wiatrówki. Takie bełty dalej lecą i są skuteczniejsze w działaniu.

Tarcza: wytniemy ją z grubej tektury o wymiarach 150×150 milimetrów. Może być klasyczna z kilkoma kołami i liczbą punktów, ale możemy wykonać ją jako jabłko ku pamięci Wilhelma Tella.

Sylwetki wojowników: gdy się nabawimy strzelaniem do tarczy, proponuję przygotowanie sylwetek wojowników. Wytniemy je z tektury w formie takiej, jak zaproponowano na rysunku. Mogą to być postacie z epoki albo uzbrojeni żołnierze. Wszystko zależy od naszej fantazji. Ważne jest tylko to, żeby podstawy były stabilne, a sylwetki przewracały się dopiero po trafieniu wykałaczkowym bełtem.

Zabawa: polega na strzelaniu do tarczy i zbieraniu liczby punktów przy wywracaniu sylwetek na czas, a może warto ustawić piramidę z kilku plastikowych kubków po napojach. Te trafione będą się przewracać. Bawiąc się kuszą, z pewnością przyjadą nam do głowy jeszcze inne ciekawe pomysły. ■

Adam Łowicki

27. Zabawa kuszą

eprasa.pl e1464c8b8e

Na tropie izotopów (3)

Izotopy to wszechobecny element naszej cywilizacji. W odcinku kończącym artykuł poznasz ich wybrane zastosowania, zwłaszcza te, które pozwalają określić upływ czasu oraz są ważne dla chemika. Najpierw jednak wrócimy do lat 40. ubiegłego wieku, mrocznego czasu największych zmagań wojennych w historii.

Harold Urey, odkrywca ciężkiego izotopu wodoru – deuteru – oraz ciężkiej wody, stał się światowej sławy specjalistą w zakresie rozdzielania izotopów. Nie było więc zaskoczeniem, że i on został zaangażowany do największego przedsięwzięcia naukowego II wojny światowej o nazwie…

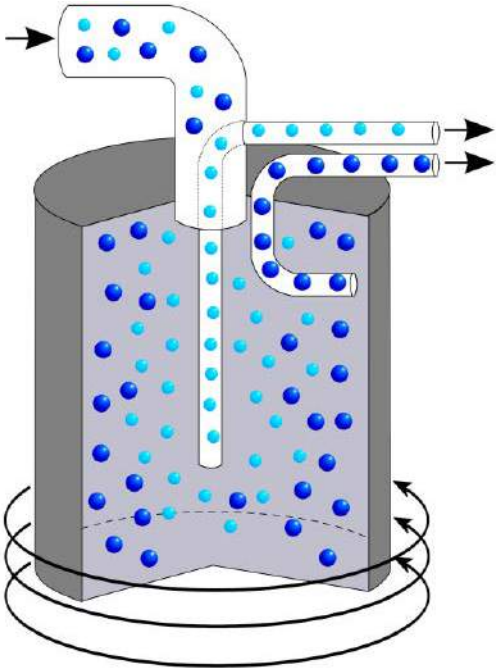
...Projekt Manhattan

Podczas realizacji programu okazało się, że reakcję łańcuchową zapewnia izotop U-235. Jednak w naturalnym uranie znajduje się jedynie około 0,7% tego nuklidu. Ponadto cięższy izotop U-238 należało praktycznie całkowicie oddzielić, ponieważ pochłaniał on neutrony, co przerywało reakcję łańcuchową. Urey zdecydował, że najlepiej będzie przeprowadzić uran w lotny sześciofluorek UF_6 i rozdzielić dwa rodzaje powstających cząsteczek (na szczęście dla generałów fluor występuje tylko w postaci jednego izotopu) za pomocą dyfuzji przez membranę z niewielkimi otworkami. Stopień rozdziału zależy od pierwiastka kwadratowego z ilorazu mas i w tym przypadku wynosi około 1,004. Taka wartość oznacza, że pierwsze frakcje UF_6 przenikające przez pory membrany są o 0,4% bogatsze w lżejsze cząsteczki. W celu osiągnięcia odpowiedniego stopnia rozdziału proces należy przeprowadzić kilka tysięcy razy, odpowiednio sterując strumieniami gazu (frakcje mniej wzbogacone zawraca się do wcześniejszych etapów). Obecnie do uzyskiwania U-235 najczęściej wykorzystuje się wydajniejszą metodę wirówkową, w której stopień rozdziału zależy od różnicy mas (**1**). Każdy z procesów jest jednak tak kosztowny i wymagający technologicznie, że tylko niewiele państw jest go w stanie przeprowadzić.

Ciężka woda również zapisała się w historii II wojny światowej. Amerykanie jako moderatora neutronów używali grafitu, Niemcy postawili na D_2O. Jedyna w Europie fabryka ciężkiej wody znajdowała się w okupowanej Norwegii. Od roku 1942 alianci usiłowali zniszczyć urządzenia produkcyjne, aby przerwać niemiecki program atomowy. Ostatecznie udało im się to w 1944, a epizod wojenny znany jest jako „Bitwa o ciężką wodę".

Miliardy, miliony, ...

Już w roku 1905 Ernest Rutherford stwierdził, że można określić wiek minerałów na podstawie zawartości w nich pierwiastków promieniotwórczych i produktów ich rozpadu. Oparł się na fakcie, że końcowym produktem przemian uranu i toru jest ołów, oraz na stałym **okresie połowicznego zaniku** promieniotwórczych atomów (patrz: Połowę mniej). Pierwsze pomiary dały wyniki sięgające, dla najstarszych badanych skał, ponad 2 miliardów lat, co od razu postawiło przed naukowcami dalsze pytania. Przede wszystkim były to kwestie rozwoju życia na Ziemi oraz energii pozwalającej Słońcu świecić przez tak długi czas z praktycznie niezmienną mocą.



1. Zasada działania wirówki wzbogacającej do rozdzielania izotopów – na cięższe cząstki działa większa siła odśrodkowa (autor: Wikimedia/Adam Rędzikowski)

eprasa.pl e1464c8b8e

Po odkryciu izotopów wiedziano już, które nuklidy są końcowymi produktami przemian promieniotwórczych, a zastosowanie spektrometrów masowych od połowy ubiegłego wieku pozwoliło na dużą precyzję oznaczeń. Oprócz metody podanej przez Rutherforda, w minerałach określa się zawartość helu (gaz ten jest wydzielany w wielu etapach przemian uranu i toru) i argonu (powstaje z promieniotwórczego potasu K-40) oraz stosunku strontu do rubidu (promieniotwórczy Rb-87 zamienia się w trwały Sr-87). Opracowano również kilka innych metod opartych na naturalnie występujących izotopach promieniotwórczych. Sposób datowania skał wybierany jest na podstawie ich składu chemicznego.

...i tysiące lat temu

Metody stosowane do datowania skał nie nadają się do określania wieku znalezisk archeologicznych. Po pierwsze, izotopy o czasie życia liczonym w miliardach lat po zaledwie tysiącach nie utworzą mierzalnych ilości produktów, a po drugie, pierwiastki ciężkie z reguły nie występują w materiale organicznym, np. drewnie. Rozwiązaniem okazało się użycie radioizotopu węgla powstającego w górnych warstwach atmosfery i stamtąd równomiernie rozprowadzanego w środowisku.

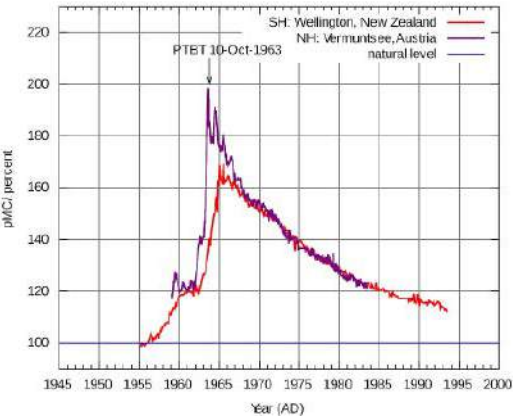
Na pomysł jego wykorzystania wpadł kolejny uczestnik Projektu Manhattan – amerykański chemik **Willard Frank Libby** (**2**). Promieniotwórczy izotop C-14 wbudowuje się w tkanki wraz ze zwykłym węglem, ulega w nich rozpadowi, ale ubytki są wyrównywane w procesach przyswajania związków węgla ze środowiska. Po śmierci organizmu (np. ścięciu drzewa) dopływ C-14 ustaje i następuje już tylko ubytek. Okres połowicznego rozpadu wynosi niespełna 5800 lat, co jest odpowiednią wielkością dla datowań znalezisk archeologicznych.

Libby wraz z zespołem musiał pokonać wiele trudności technicznych: zawartość radiowęgla jest śladowa (jeden atom C-14 na bilion atomów zwykłego węgla), a emitowane promieniowanie bardzo słabe. Należało opracować metody detekcji oraz przygotowania próbek tak, aby usunąć „obce" izotopy promieniotwórcze obecne w każdej tkance organicznej i nie zanieczyścić ich współczesnym materiałem o większej zawartości C-14. Praca Libby'ego została nagrodzona chemicznym Noblem w roku 1960, natomiast sama metoda jest obecnie standardową procedurą badawczą w archeologii.

Na stężenie radiowęgla w atmosferze ma wpływ zmienna intensywność promieniowania kosmicznego. Jego poziom podniosły próbne wybuchy nuklearne i praca elektrowni atomowych, natomiast spalanie

2. Willard Frank Libby (1908–80), laureat Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w roku 1960 za opracowanie metody datowania radiowęglowego (© Nobel Prize Outreach)

paliw kopalnych powoduje obniżenie zawartości C-14 (w węglach i ropie sprzed milionów lat występuje już tylko zwykły, nie promieniotwórczy węgiel). Wszystko to stwarza dodatkowe problemy podczas datowania (**3**).



3. Zmiany zawartości izotopu C-14 w atmosferze w latach 1955–94. Widoczny efekt częstych w latach 60. ubiegłego wieku naziemnych prób jądrowych

eprasa.pl e1464c8b8e

4. Badając proporcje izotopów tlenu w skamieniałych koralowcach, można „zmierzyć" temperaturę wody, w której żyły (sylur, ok. 430 mln lat temu, eksponat ze zbiorów Wrexham County Borough Museum w Walii, autor: Wikimedia/Rept0n1x)

Jak ciepły był pradawny ocean?

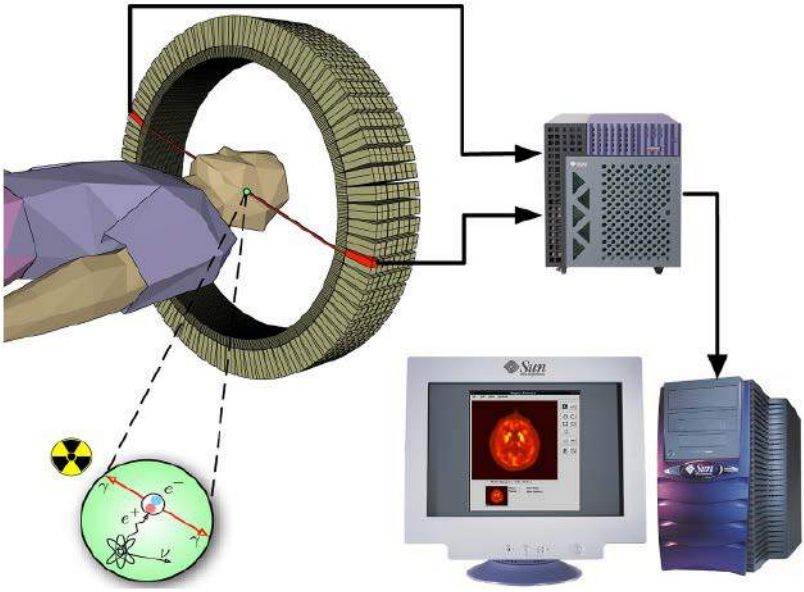
Powszechnie uważa się, że skład izotopowy pierwiastków jest stały, niezależny od pochodzenia próbki (pociąga to również stałość masy atomowej). Jednak precyzyjne badania dowodzą, że istnieją pewne różnice, choć zazwyczaj nie ma potrzeby ich uwzględniania. Już w początkach XX wieku stwierdzono, że masy atomowe ołowiu pochodzącego z rud uranu i toru różnią się od siebie prawie o jednostkę (końcowymi produktami przemian są inne nuklidy Pb). Dla pierwiastków niezwiązanych z szeregami promieniotwórczymi odchylenia nie są aż tak wielkie.

Tlen składa się z trzech izotopów: dominującego O-16 oraz z ułamków procent O-17 i O-18. Proporcja O-18 do O-16 w wodzie zależy od temperatury. Woda z lżejszym izotopem tlenu paruje minimalnie szybciej, zatem w oceanie pozostaje więcej O-18 niż w deszczu spadającym nad lądami. Organizmy morskie korzystają więc z wody o nieco innym składzie izotopowym niż lądowe. Badając np. skamieniałe tkanki koralowców, można stwierdzić, jak ciepły był ocean, w którym żyły przed milionami lat (**4**). W przypadku organizmów lądowych proporcje izotopów tlenu odpowiadają składowi wody pitnej pochodzącej z opadów.

Rośliny w zależności od gatunku wykazują niewielkie różnice w przyswajaniu izotopów węgla i siarki, co również wpływa na skład izotopowy tkanek żywiących się nimi zwierząt, ludzi nie wyłączając. Precyzyjne analizy pozwalają stwierdzić, czy nasza dieta złożona jest z produktów lokalnych, czy też jemy dużo żywności pochodzącej z tropików.

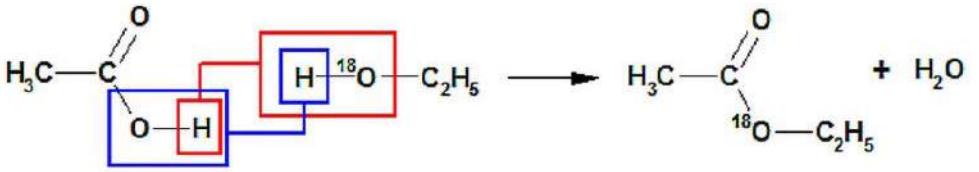
W służbie medycyny...

Radioizotopy w medycynie muszą spełniać szereg restrykcyjnych warunków: gromadzić się w badanym organie, emitować łatwo wykrywalne, a przy tym mało szkodliwe dla organizmu promieniowanie, ich czas życia powinien być na tyle krótki, aby po badaniu szybko uległy rozpadowi. Jednym z podstawowych izotopów stosowanych w diagnostyce medycznej jest technet-99, nuklid niewystępujący naturalnie na Ziemi. Ma on szczególne powinowactwo do tkanki nowotworowej i dzięki rejestracji jego promieniowania można uzyskać „mapę" narządów, na której widać podejrzane ogniska (**5**). Radioizotopów potasu i żelaza używa się do badań krwi, wapnia – kości, a jodu – tarczycy. Są to zatem pierwiastki obecne w tych narządach w znacznych ilościach.



5. Zasada działania tomografu PET (ang. positron emission tomography) w diagnostyce nowotworów: emisja pozytonów powoduje ich anihilację, w rezultacie czego powstaje promieniowanie gamma wykrywane przez aparaturę

eprasa.pl e1464c8b8e



6. Przykład zastosowania izotopów do badania mechanizmu reakcji chemicznej. Podczas estryfikacji woda może powstawać na dwa sposoby: grupa OH z kwasu i atom wodoru z alkoholu (niebieskie zaznaczenie) lub atom wodoru z kwasu i grupa OH z alkoholu (czerwone zaznaczenia). Użycie do reakcji alkoholu znakowanego tlenem-18 pozwoliło rozwiązać zagadkę

...i chemii

Nuklidy promieniotwórcze używane są jako **wskaźniki izotopowe** umożliwiające – poprzez pomiar promieniowania substratów i produktów – śledzenie dróg przemiany danego pierwiastka w toku reakcji chemicznych. W celach analitycznych stosuje się **aktywację neutronową**, czyli naświetlanie próbki za pomocą neutronów, które powodują powstanie określonych izotopów promieniotwórczych. Tym sposobem można oznaczyć nawet śladową zawartość danego pierwiastka.

Również zwykłe, trwałe nuklidy pomagają w badaniu przebiegów reakcji chemicznych, w tym i zachodzących w komórkach organizmów żywych. Obecny poziom techniki eksperymentalnej umożliwia wstawienie np. deuteru czy ciężkiego izotopu tlenu w określone miejsce cząsteczki. Po reakcji wystarczy oznaczyć masy atomowe produktów, aby wiedzieć, jaki jest mechanizm przemiany (**6**). Wymiana wybranego atomu na jego izotop pozwala również na rozszyfrowanie skomplikowanych widm związków chemicznych (izotopy absorbują promieniowanie o innych długościach fali). Najczęściej zastępuje się zwykły wodór deuterem, ponieważ te nuklidy najbardziej różnią się właściwościami.

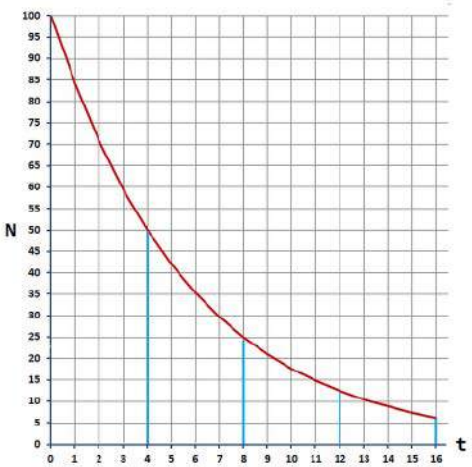
I to już koniec przeglądu ciekawszych informacji o izotopach, ich pasjonującej historii i zastosowaniach. Nie są one już domeną tylko fizyków, przeciwnie – stały się nieodzowną częścią również i innych nauk, chemii nie wyłączając. ■

Krzysztof Orliński

Połowę mniej

Okres połowicznego zaniku (rozpadu) lub okres półtrwania to czas, po którym pozostanie połowa początkowej ilości pierwiastka promieniotwórczego. Przykład: okres połowicznego zaniku radonu-222 wynosi w przybliżeniu 4 dni. Oznacza to, że po 4 dniach w próbce o masie początkowej 1 mg pozostanie 0,5 mg Rn-222. Po kolejnych 4 dniach już tylko 0,25 mg, a po następnym czterodniowym okresie – 0,125 mg, itd. (**7**). Jak zatem często błędnie się uważa, pierwiastek promieniotwórczy nie zniknie całkowicie po dwóch okresach połowicznego rozpadu. Okresy półtrwania są skrajnie zróżnicowane: od czasu miliony razy przewyższającego wiek Wszechświata do ułamków milisekund. Wielkość ta ma również wpływ na możliwości wykrycia promieniowania danego nuklidu. Przyjmuje się, że po upływie 10 okresów połowicznego zaniku praktycznie już nie ma izotopu promieniotwórczego, a w przypadku jego niewielkiej początkowej zawartości – nawet krócej.

Średni czas życia pierwiastka promieniotwórczego określa się jako wielkość w przybliżeniu 1,44 razy większą od okresu połowicznego zaniku. Takie same zależności matematyczne obowiązują również dla innych zjawisk, np. zmian temperatury ciała podczas jego stygnięcia, rozładowania kondensatora, szybkości wielu reakcji chemicznych czy też wydalania leków z organizmu.



7. Zmiana liczby atomów N w zależności od czasu t podczas rozpadu promieniotwórczego z okresem połowicznego rozpadu wynoszącym 4 jednostki czasu

eprasa.pl e1464c8b8e

Szkoła Wynalazców

dozwolone do lat 15

Zadaniem – z przyrody – było: Jak uniemożliwić pelikanowi zjedzenie złowionej ryby?

Żeby ten problem rozwiązać, należy z grubsza zapoznać się z budową przewodu pokarmowego pelikana, począwszy od dzioba aż do właściwego przełyku. Pelikan ma potężny dziób i może z jego pomocą złapać nawet kilka ryb. Niestety nie może ich na raz połknąć. Na szczęście ma elastyczny „wór", w którym może zmagazynować ryby i poczekać do właściwego momentu, gdy będzie mógł je po kolei połknąć. Ten wór, a właściwie wole, może pomieścić kilka całkiem niemałych ryb. To właśnie wykorzystują rybacy; zakładają pelikanowi na szyję pierścień, trochę tylko większy od średnicy szyi. Średnica pierścienia jest tak dobrana, żeby pelikan mógł rybę zmagazynować, ale nie mógł jej połknąć. Problem był – jak widać prosty. Ciekawe tylko, kiedy pelikan zorientuje się w tym okropnym wyzysku i zaprotestuje! A co myślą o tym nasi Czytelnicy?

Zbigniew Toporek (3 pkt.) proponuje uwiązać pelikana za nogę na długiej żyłce i wypuścić na wodę. Obserwując go, widzimy, kiedy się już sam najadł i wtedy każdą kolejną złapaną rybę odzyskujemy, ściągając pelikana z pomocą żyłki na brzeg.

Ranking Szkoły Wynalazców

1. Stanisław Jaworski ..... (15 pkt.)
2. Zbigniew Toporek..... (14 pkt.)
3. Sebastian Makuch ..... (13 pkt.)
4. Marek Ludwicki ..... (12 pkt.)
5. Jacek Kowalski..... (7 pkt.)
6. Krzysztof Materek..... (5 pkt.)

Ranking Klubu Wynalazców

1. Tadeusz Przerwa..... (16 pkt.)
2. Jacek Zieliński ..... (15 pkt.)
3. Rajmund Kosiński..... (13 pkt.)
4. Zbigniew Przygodzki ..... (7 pkt.)
5. Antoni Namirski..... (5 pkt.)
6. Tadeusz Wyrwa ..... (5 pkt.)
7. Mateusz Frankowski ..... (4 pkt.)
8. Andrzej Gołębiowski ..... (4 pkt.)
9. Piotr Rodź..... (4 pkt.)
10. Marek Pietras ..... (3 pkt.)

Sposób „siłowy", choć widać tu humanitarne podejście do ptaka: pozwalamy mu się najeść i dopiero wtedy korzystamy z jego łowieckich umiejętności.

Jacek Kowalski (4 pkt.) proponuje najpierw wytresować pelikana tak, żeby na dźwięk malutkiego brzęczyka umieszczonego na szyi wiedział, że ma wracać do „pana", gdzie czeka jakiś smakołyk. Pelikana należałoby obserwować i w odpowiednim momencie uruchomić brzęczyk.

Inteligentna i nowoczesna metoda, ale znów jej efektywność będzie zależała od tego, czy pelikan zechce „współpracować" i będzie wykonywał komendę brzęczykową.

Obu kolegom gratuluję i zapraszam do dalszych łamigłówek technicznych!

Nowe zadanie

Na parkingach osiedlowych coraz większy tłok i parkowanie samochodu staje się najważniejszym problemem. Na pytanie: czy mógłbyś mnie podwieźć np. do optyka na ulicę Zieloną? – pada coraz częściej odpowiedź: chętnie, ale gdzie tam można zaparkować?

Dla lepszego wykorzystania powierzchni parkingu ważna jest precyzja parkowania tj. parkowanie możliwie dokładnie w osi wybranego boksu. Każde odchylenie naszego samochodu w bok powoduje komplikacje dla sąsiadów, którzy często nie mogą ani wejść, ani wyjść ze swojego samochodu, bo nasz stoi za blisko i nie da się dostatecznie szeroko otworzyć drzwi! Czy da się coś z tym zrobić? Spróbujcie. Wasze zadanie możne sformułować następująco:

Opracować metodę i ewentualnie proste oprzyrządowanie ułatwiające zajęcie miejsca na parkingu możliwie dokładnie w osi boksu.

Oczywiście metoda i oprzyrządowanie musi działać w dzień i w nocy, bo przecież zdarza się nam parkować w różnych porach doby. Pamiętamy wszyscy samochody Mercedes z lat 60. ub. stulecia, które miały emblemat – logo firmy w formie „celownika" umieszczonego na środku maski samochodu. Może to będzie jakaś podpowiedź? Spróbujcie.

Termin nadsyłania propozycji – koniec września br.

eprasa.pl e1464c8b8e

Klub Wynalazców

bez ograniczeń wieku

Temat kosmiczny, z „życia codziennego kosmonautów": *Zaproponować kosmonautom sposób przyrządzenia czarnej kawy w przestrzeni bezgrawitacyjnej, ale bez użycia specjalnych urządzeń.*

„Bez użycia specjalnych urządzeń" oznacza tu, że wykluczony jest typowy lub specjalistyczny ekspres do użytku na stacjach kosmicznych np. ISSekspres. co nie oznacza, że wymagania co do smaku i aromatu są mniejsze. Problem polega na braku konwekcji niezbędnej przy równomiernym ogrzewaniu do zagotowania wody na kawę. No i finalna sprawa: jak tę kawę pić?

Pozostają metody zastępcze, a więc minisztuczna grawitacja, wywołana przez ruch wirowy czegoś. Oczywiście można wykorzystać ciśnienie, nawet bez kompresora. Dla uzyskania dobrej kawy można się posłużyć metodą znaną w świętokrzyskim jako metoda inż. Osetka. Wg jego sposobu należy na dno szklanki nasypać kawę i ubić ją np. buteleczką, która ma możliwie płaskie dno i mieści się w szklance. Na tę kawę sypiemy drobno zmielony cukier lub cukier puder i również ubijamy. Następnie lejemy wrzątek za pomocą łyżeczki, po ściankach szklanki tak, żeby się to wszystko nie zmieszało przedwcześnie. Po 5 minutach całość mieszamy i kawa gotowa!

Taka kawa istotnie ma zdecydowanie lepszy smak i aromat niż zwykła biurowa „plujka".

Czy da się tę technologię zaadaptować do warunków kosmicznych? Częściowo tak: kawę i cukier można podać do szklanki za pomocą zwiniętej z papieru rurki, pchnąć buteleczką i nacisnąć. Wsad znajduje się w szklance i jest ubity. Teraz woda – wrzątek. Wydaje się, że wodę w postaci kawałka lodu można łatwo wsadzić do szklanki z kawą i cukrem, po czym całość włożyć do jakiegoś grzejnika i odpowiednio długo poczekać. A jak ten problem widzieli nasi koledzy?

Tadeusz Przerwa (5 pkt.) uważa, że takie „zupełnie nic" do zrobienia sobie kawy to sytuacja niedopuszczalna i kosmonauci muszą być jakoś przygotowani także do takiego zadania. Przede wszystkim mogą mieć sprasowane brykiety kawowo-cukrowe lub bezcukrowe. Brykiet dość łatwo włożyć do kubka. Woda mogłaby być w postaci kostek lodu i można by ją również włożyć do kubka. Pozostaje ogrzanie do temperatury zaparzania kawy w jakimkolwiek urządzeniu, najprawomocniej w mikrofalówce. Kubek powinien mieć hermetycznie zamykaną pokrywkę i rurkę do picia kawy.

Wydaje się, że to bardzo dobra metoda. Faktycznie, start w kosmos to jednak nie surwiwal i kosmonauci mogą nie mieć ekspresu do kawy (jest dość ciężki), ale już mikrofalówkę chyba tak. Oczywiście prawdziwi smakosze kawy będą się krzywić na taką kawę, ale kosmos to jednak nie kawiarnia!

Zbigniew Przygodzki (3 pkt.) nie widzi w ogóle problemu. Można przecież zaparzyć wysokiej jakości kawę na Ziemi i zamrozić ją na czas transportu w rakiecie. Już na orbicie wystarczy tę kawę roztopić i ogrzać w jakimś odpowiednim urządzeniu, np. w kuchence mikrofalowej i już! Picie oczywiście przez rurkę.

Jak widać, bez technicznego wspomagania się nie obejdzie. A jak dalece ważnym problemem i to w skali światowej – jest problem picia kawy – świadczyć może ogromna ilość typów ekspresów do kawy, nawet tylko domowych! Można by rzec, że szczęście ludzkości i nasza przyszłość zależą od możliwości wypicia naprawdę dobrej czarnej kawy w odmianach!

Wymienionym kolegom gratuluję i zapraszam do kolejnych zadań.

Nowe zadanie

O ostatniej zimie już zapomnieliśmy, ale – jak wiadomo – będzie przecież kolejna i wraz z nią pojawią się „nowe – stare" problemy. Zadziwiające jest, że o tych sprawach wszyscy wiedzą, nawet wśród naszych zadań wynalazczych pojawiały się niektóre z tych problemów i – co ciekawe – miały całkiem sensowne rozwiązania, a społeczeństwo co? Ma to w nosie. Spróbujemy wspólnie raz jeszcze pomyśleć za społeczeństwo. Problem jest stary. Chodzi o rury wentylacyjne, wyprowadzane ponad powierzchnie dachów różnych budowli: bloków mieszkalnych, hal fabrycznych itp. W zimie pojawia się problem. Wilgoć na powierzchni tych rur skrapla się i w przypadku ujemnych temperatur osadza się w postaci szronu. Grubość warstwy szronu, z czasem lodu – rośnie – doprowadzając niekiedy do zatkania przewodów.

eprasa.pl e1464c8b8e

Jakiekolwiek mechaniczne oczyszczanie, przetykanie to potężna praca na ogół niewykonywana, aż jakiś wypadek spowodowany zatkaniem wentylacji przypomni, że problem jest i nikt o nim nie myśli. Stosując się do założeń TRIZ, taki problem należy rozwiązać tak, żeby szron i lód usuwał się sam. Jak to zrobić? Jeśli macie w bibliotece stare roczniki MT, to znajdziecie zadanie, związane z samoczynnym usuwaniem sopli narastających na krawędziach rynien i stwarzających realne niebezpieczeństwo dla osób przechodzących wzdłuż szeregu budynków. A więc do dzieła!

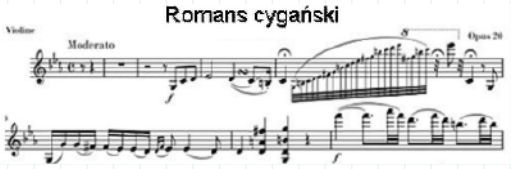
Zaproponować system samooczyszczający wnętrza rur wentylacyjnych z osadów szronu i lodu w sezonie zimowym.

Zadanie jest już jasno sprecyzowane; wszystkim życzę dobrych pomysłów, przejrzenia zasad TRIZ i dobrych propozycji skutecznego załatwienia problemu. Termin nadsyłania propozycji – koniec września br.

Vademecum Młodego Wynalazcy

Powracamy do Systemu Standardów Rozwiązywania Zadań Wynalazczych, czyli krócej: do Standardów. Przy opracowywaniu zawansowanych projektów „pachnących wynalazkiem" bardzo dobrze jest mieć podporę w formie: jak to robili inni. Najczęściej jest to tzw. benchmarking. Trzeba tu jednak pamiętać, że benchmarking nie jest prostym naśladownictwem. Jeśli gdzieś na świecie działa firma, która w podobnej do naszej dziedzinie ma bardzo dobre rezultaty, to benchmarking będzie polegał na dokładnej analizie jej produkcji i procesów, i wyłuskiwaniu tych elementów, które okazały się w sumie decydujące. Można więc powiedzieć, że Standardy to uogólniony benchmarking, a wspólną jego cechą ze Standardami jest rozbicie problemu na możliwie najmniejsze fragmenty i sformalizowana ich analiza. Warto zauważyć, że metodyka rozbijania czegokolwiek na możliwie małe elementy jest ogólną w skali całej kultury.

Ogólnie znanym przykładem może być chociażby zapis nutowy. Jak zapisać tak ulotną rzecz jak melodia? Nie było to zadanie łatwe i opracowanie zapisu nutowego trwało ładnych parę setek lat. (Zainteresowanych odsyłam do znakomitej książki Jerzego Waldorffa – „Sekrety Polihymnii" – najlepszej książki na poziomie popularnym, ale doskonałej jako wprowadzenie w świat muzyki, instrumentów, artystów itd.). Dla przykładu: niżej kopia pierwszych dwóch linijek partii skrzypiec „Romansu cygańskiego" kompozycji Pablo Sarasatego. Wykonanie tych dwóch linijek na skrzypcach trwa ok. 38 sekund. Ale dopiero spojrzenie na zapis nutowy, na oko trudny i niezrozumiały, pozwala dostrzec mnóstwo subtelnych szczegółów i zrozumieć dzieło kompozytora.

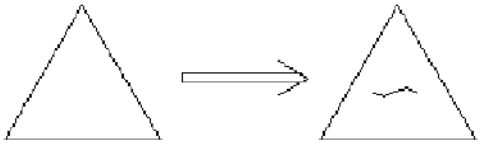


Wszystko to piszę w obronie systemu Standardów niezbyt lubianego i w rezultacie słabo znanego, choć niesłusznie. To wielka strata dla tych, którzy chcą działać w dziedzinie twórczości technicznej i napotykają „nierozwiązywalne problemy".

A oto kolejne stopnie wtajemniczenia w Standardy.

2.2.4. Dynamizacja wepola

Jeżeli dany jest system wepolowy, to jego efektywność może być podniesiona drogą powiększenia stopnia dynamizacji, to jest przejścia do bardziej elastycznej, szybko zmiennej, struktury systemu:



S_1 W_2

Objaśnienia:

1. Trójkątnym symbolem z falistą linią oznaczono dynamiczny system wepolowy, przebudowujący się w pracy.
2. Dynamizacja S2 najczęściej zaczyna się od rozdzielenia W2 na dwie przegubowo połączone części. Dalej dynamizacja idzie po linii: jeden przegub – wiele przegubów – elastyczne S2.
3. Dynamizacja P w najprostszym wypadku zachodzi metodą przejścia od stałego działania pola (lub P wspólnie z S) do działania impulsowego.

Przykład 1

Przykład ten znają niemal wszyscy: wiertarka udarowa do wykonywania otworów w ścianie betonowej. A przecież nie tak dawno (ok. 50 lat temu) otwory w ścianie betonowej wybijało się ręcznym wybijakiem, co trwało ponad 30 minut! Wiertarka zwykła, nawet z wiertłem z „widią", wniosła znaczny postęp: wiercenie trwa ok. 5 minut. Jednakże wiertarka

eprasa.pl e1464c8b8e

udarowa to było coś! Czas wiercenia typowego otworu „pod dybel" spadł do ok. 10 sekund!

Przykład 2

Kabina żurawia wieżowego, która może przemieszczać się wzdłuż kolumny masztu tak, że operator ma zawsze dobry wgląd w miejsce, gdzie dostarcza jakiś obiekt. Dynamizacja to w tym przypadku dodanie kabinie możliwości ruchu wzdłuż kolumny żurawia. Operator może wsiąść do kabiny z poziomu zerowego i być na wysokości montażu przenoszonego elementu (**1**).

1

Przykład 3

Sposób przygotowania roztworu do tamponażu metodą oddziaływania na niego polem magnetycznym, odróżniający się tym, że w celu podniesienia jakości roztworu oddziaływanie magnetycznym polem prowadzi się impulsowo.

Przykład 4

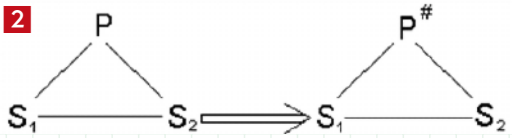
Sposób połączenia szyn zasilających wanny do galwanizacji łatwo topliwym stopem, umieszczonym w szczelinach między końcami szyn. Odróżnia się tym, że w celu obniżenia utleniania stopu i polepszenia elektrycznego kontaktu między szynami, ilością ciepła odprowadzanego od połączenia styku reguluje się tak, by przy pracy wanny utrzymywać stop w stanie stałym, a przy demontażu i montażu połączenia stykowego – w płynnym.

2.2.5. Strukturyzacja pola

Jeżeli dany jest system wepolowy, to jego efektywność może być podniesiona przez przejście od pól niejednorodnych lub mających nieuporządkowaną strukturę, do pól jednorodnych lub mających określoną strukturę przestrzenną (stałą lub zmienną):

Znaczek # nad literą P wskazuje, że pole ma określoną przestrzenno-czasową strukturę (**2**).

2



Przykład 5

Cząstki dwóch rodzajów substancji proszkowych można naładować różnoimiennymi ładunkami elektryczności. Przez nałożenie warstwy jednego proszku na warstwę drugiego i przesuwanie ich w niejednorodnym polu elektrycznym proszki szybko i dokładnie się mieszają.

Przykład 6

Dla wydzielenia ze strumienia słabo magnetycznych drobnoziarnistych frakcji zaproponowano wykorzystać niejednorodne magnetyczne pole, generowane z pomocą ryflowanych płyt.

Jeżeli substancji, wchodzącej w wepole (lub mogącej wejść), ma być nadana określona struktura przestrzenna, to proces należy prowadzić w polu, które ma strukturę, odpowiednią do wymaganej struktury substancji.

Przykład 7

Sposób profilowania materiału (typu prętowego) metodą poddaniu półfabrykatu działaniu ultradźwiękowych drgań i jego plastycznego odkształcenia, znamienny tym, że w celu uzyskania na pręcie periodycznego profilu o charakterze sinusoidalnym, poddaje się go działaniu ultradźwiękowych drgań tak, by rozmieszczenie strzałek i węzłów ultradźwiękowej fali odpowiadało wypukłościom i wklęsłościom profilu, przy czym zachodzi proces plastycznego deformowania półfabrykatu w kierunku osiowym.

Jeżeli trzeba przegrupować energię pola, na przykład w celu koncentracji, lub na odwrót, stworzyć strefy, gdzie pole nie działa, należy rozważyć wykorzystanie fal stojących.

Przykład 8

Sposób wyrobu ferrytowych detali ze skomplikowanym obwodem magnetycznym, wykorzystujący tłoczenie ferrytowej płyty, z kolejnym wypalaniem i wykonywaniem w niej stref neutralnych, znamienny tym, że w celu podniesienia mechanicznej wytrzymałości wyrobów neutralne strefy wykonuje się metodą miejscowego grzania, aż do utraty magnetycznych właściwości.

Zadanie 1

Przypuśćmy, że na jednej z planet systemu Tau, w gwiazdozbiorze Wieloryba, odkryto życie. Prawda, zaledwie na poziomie planktonu. Automaty dostarczyły na Ziemię próbki wody z malusieńkimi (50–100 mikronów) cząsteczkami żywej materii. Natychmiast powstał problem: jak obserwować „kosmitów" przez mikroskop, jeżeli znajdują się oni w stałym brownowskim ruchu? Popatrzysz w mikroskop i niczego nie dojrzysz: Tau-Wielorybianie, jak powiedział poeta: „to przybędą, to rozpuszczą się"...

By prowadzić obserwacje za pomocą mikroskopu, obiekt trzeba zatrzymać i pewien czas (1–2 minuty) przytrzymać w miejscu. Konieczne jest znaleźć sposób

eprasa.pl e1464c8b8e

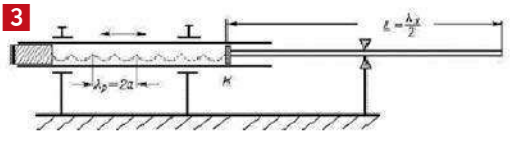
utrwalania mikroobiektów w płynie (w warunkach maksymalnie bliskich naturalnym).

Informacja uzupełniająca: cząstki planktonu praktycznie niezdolne są do samodzielnego ruchu. One przenoszą się razem z wodą albo na zasadzie ruchów Browna.

Rozwiązanie zadania 1 wg standardu 2.2.5

Należy zastosować falę stojącą. Cząsteczki zatrzymają się w węzłach. Przypomnijcie sobie tzw. rurę Kundta znaną z lekcji fizyki (**3**).

3

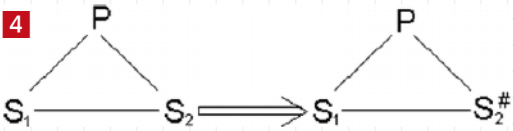


Po nasypaniu lekkiego proszku do szklanej rury – zatkanej na jednym końcu korkiem, a na drugim tłokiem, mającym możliwość przesuwania się, wprawiamy w drgania pręt tłoka, np. pocierając go szmatką zwilżoną denaturatem. Przy pewnej odległości tłoka od korka proszek ułoży się w regularne skupienia i niemal puste miejsca. Wyznaczają one węzły i strzałki drgań słupa powietrza, zamkniętego pomiędzy tłokiem i korkiem.

2.2.6. Strukturyzacja substancji

Jeżeli dany jest system wepolowy, jego efektywność może być podniesiona przez przejście od substancji niejednorodnych lub mających nieuporządkowaną strukturę do substancji jednorodnych lub mających określoną przestrzenną strukturę (stałą lub zmienną) (**4**):

4



Objaśnienia

Znaczek # nad literą W# – rysunek 4 – wskazuje, że **substancja** ma określoną przestrzenno-czasową strukturę.

Przykład 9

Bardzo stary sposób nadawania miękkiej stali, a nawet złotu, dużo lepszych własności sprężystych i wytrzymałościowych, przez tzw. zgniot, czyli strukturę uzyskaną przez walcowanie na zimno lub skucie młotkiem. Nieregularne ziarna struktury krystalicznej przybierają wtedy kształt długich, równoległych włókien.

2.3. Wzmacnianie synchronizacji rytmu

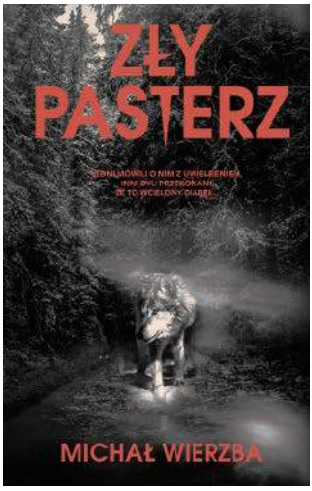
Podklasa 2.3 zawiera standardy, służące wzmacnianiu wepoli, metodami szczególnie oszczędnymi. Zamiast wprowadzania istotnej zmiany substancji i pól, standardy podklasy 2.3 przewidują czysto ilościowe zmiany – częstości, rozmiarów i masy. W ten sposób znaczny efekt osiąga się przy minimalnych zmianach systemu.

O szczegółach w następnym odcinku, natomiast zwracamy tu uwagę, że nie ma mowy o jakichś poważniejszych wynalazkach bez zastosowania zjawisk fizycznych, a także chemicznych, biologicznych i w ogóle z różnych innych działów nauki. Również matematyki. ■

Prezes Klubu Wynalazców
Instruktor TRIZ
Jan Boratyński

Zły pasterz
Michał Wierzba
Wydawnictwo MUZA S.A., liczba stron: 608, cena: 54,90 zł

Kiedy polujesz na drapieżcę, musisz się liczyć z konsekwencjami. Jan Bogucki po dziesięciu latach wraca do rodzinnego miasta. Zamierza się ustatkować i wyleczyć złamane serce. Po drodze chce jeszcze odwiedzić swoją siostrę, która właśnie kończy archeologiczne praktyki. Kiedy dociera na miejsce, dowiaduje się, że Kasia i jej kolega zniknęli. Wśród studentów aż huczy od plotek o ich romansie i nietypowym odkryciu. Wygląda na to, że po parze młodych pasjonatów został tylko wykopany przez nich szkielet o cechach niepokojąco sprzecznych z tym, co spodziewano się znaleźć w tej ukrytej wśród lasów wiosce. Rozpoczynają się poszukiwania. Okazuje się, że jedyny trop prowadzi do rozwiązanej przed laty sekty kierowanej przez tajemniczego guru. Janek musi nie tylko rozwikłać zagadkę, której sens rozmywa się w medialnym zamieszaniu, lecz także stoczyć walkę z samym sobą – z własną porywczością i demonami, które prześladują go od lat. W prywatnym śledztwie wspiera go emerytowany policjant Horst Miller, dla którego ta sprawa ma wymiar osobisty.



eprasa.pl e1464c8b8e

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 8/2022

Podoba nam się pomysł tropienia w słowie mówionym a także pisanym wyświechtanych zwrotów i wyrażeń. Jeśli autorzy, np. dziennikarze, podeszliby do tego konstruktywnie, mogłoby być to dla nich pomocne narzędzie rozwijające umiejętności i styl.

Autorem pomysłu jest Andrzej Kamiński

„**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 **Grzegorz Śliwiński** proponuje uzupełnienie czujników CO i gazu o możliwość wykrywania zapachu przypalonych potraw. Wszyscy znamy „przepis na czarną kaczkę": wkładamy kaczkę z farszem, przyprawami, itp. do piekarnika i na 2 (!!!) minuty zaglądamy do Facebooka. Takie uzupełnienie możliwości sensorycznych czujnika uratowałaby niejedną panią domu od nieszczęścia. Głośny sygnał czujnika na pewno przebiłby się przez interesujące treści z internetu i portali społecznościowych.
Pomysł bardzo dobry. Wydaje się, że nawet opłacałoby się opracować specjalny czujnik z baaaaardzo mocnym sygnałem dźwiękowym. Czujnik – być może – powinien stanowić standardowe wyposażenie piekarnika.

2 **Zdzisław Lisowski** wymyślił sposób na zmywaczki używane do ręcznego mycia naczyń, bo w końcu nie wszystko opłaca się myć w zmywarce. Standardowa zmywaczka – inaczej myjka – zazwyczaj tzw. ostra, jest za mała na to, żeby ją prać w pralce, nawet gdyby włożyć do niej kilka sztuk. Zdzisław proponuje wyprodukowanie i używanie do mycia myjek koszyczków drucianych lub z tworzywa, które wypełnione kilkoma myjkami wkładałoby się do zmywarki. Zmywaczki bez takiego koszyczka latałyby po całej zmywarce i nie wiadomo, czym by się to skończyło.
Prosty pomysł i praktyczny. Znajome panie z sanepidu potwierdzają, że myjki powinny być codziennie prane lub myte w zmywarce, ale przy nastawieniu odpowiedniego programu.

3 **Andrzej Kamiński** znudzony ciągłym powtarzaniem przez polityków, prezenterów i dziennikarzy telewizyjnych wyświechtanych już zwrotów, takich jak: „kłaniam się nisko", „CPK to wielki i ważny europejski hub", „mamy to w tyle głowy", „trzymamy za kogoś kciuki" i wiele innych wypłowiałych od nadużywania, a także zastępowanych przez koślawe wyrazy i zwroty „angielskopochodne" – uważa, że należy opracować oprogramowanie, które pozwoli zliczać te sztampy językowe i odpowiednio „podsumowywać" – zwłaszcza dziennikarzy, którzy przecież „żyją z języka polskiego".
Ba... być może dałoby się taki program opracować, ale zmiany w języku potocznym następują bardzo szybko i np. szerzące się słowa: „wykon", „serducho" i inne, podobne, mają skracać dystans do słuchacza i tworzyć atmosferę „kumplowską", taką niby przyjazną, lawinowo zaśmiecającą poprawny język polski.

4 **Witold Wesołowski** po letnim szczycie upałów analizował celowość zainstalowania klimatyzacji w swoim mieszkaniu. Przy obecnych cenach jest to jednak dość drogie urządzenie. Witold proponuje uruchomienie produkcji „nawilżaczy maxi". Byłby to higroskopijny materiał przewijany przez dwa wałki: jeden na dole, drugi w górze, pod sufitem, a dolny wałek byłby zanurzony w wodzie. Prędkość przesuwania się higroskopijnej tkaniny mogłaby być regulowana automatycznie w funkcji wilgotności powietrza i temperatury. Byłoby to o wiele tańsze niż typowa klimatyzacja.
Wydaje się, że to mogłoby się sprawdzić. Jednakże zbytnie nawilżenie powietrza w mieszkaniu mogłoby stworzyć klimat typu tropikalnego: wilgotny i jednak ciepły. Nasze babki pamiętają czasy, gdy w pomieszczeniu małego dziecka lub osoby chorej wieszano mokre prześcieradła właśnie dla poprawienia temperatury i atmosfery w pokoju.

5 **Karol Stefański**, obserwując jednokółkowy pojazd – stigway – pełen wspomnień z pobytu nad morzem, proponuje wyposażyć koło stigwaya w łopatki i wtedy można by poruszać się po wodzie!
Pomysł może i dobry, ale stabilność stigwaya na wodzie byłaby znacznie gorsza niż na suchym lądzie. Poza tym potrzebne byłyby pływaki, bo w końcu jakaś siła musi zrównoważyć ciężar użytkownika.

eprasa.pl e1464c8b8e

Mecz o Mistrzostwo Świata FIDE w Szachach w 2023 roku (World Chess Championship – WCC) zapowiada się wyjątkowo interesująco. GM Magnus Carlsen może zdobyć swój szósty tytuł, dołączając do grona innych legendarnych zawodników z największą liczbą zdobytych tytułów mistrza świata – Emanuela Laskera, Anatolija Karpowa i Garriego Kasparowa. Mecz o Mistrzostwo Świata w 2023 roku odbędzie się pomiędzy obecnym mistrzem świata Magnusem Carlsenem i Janem Niepomniaszczim – zwycięzcą Turnieju Kandydatów 2022.

KOCHAM SZACHY

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

Jan Niepomniaszczij przeciwnikiem Magnusa Carlsena w meczu o tytuł Mistrza Świata w 2023

Jan Niepomniaszczij (ros. ЯН АЛЕКСА́НДРОВИЧ НЕПО́МНЯЩИЙ) (**1**) pewnie triumfował w szachowym turnieju kandydatów w Madrycie, zdobywając 9,5 pkt. z 14 partii.

W ostatniej rundzie największym zainteresowaniem cieszyła się partia trzeciego w klasyfikacji przed tą rundą Chińczyka Dinga Lirena i wicelidera Amerykanina Hikaru Nakamury. Magnus Carlsen kilkakrotnie sygnalizował bowiem, że być może nie zagra w obronie tytułu (**2**).

Gdyby tak się stało, w meczu o mistrzostwo świata zagraliby zwycięzca i drugi zawodnik Turnieju Kandydatów, czyli Ding Liren. Najlepszy szachista Chin pokonał bowiem Nakamurę po ponad pięciu godzinach gry i awansował na drugie miejsce z dorobkiem 8 pkt.

Norweg, mówiąc o abdykacji, raczej blefował. „Nie wierzę w to. On po prostu lubi takie psychologiczne gierki" – mówił jeszcze przed Turniejem Kandydatów Amerykanin Fabiano Caruana.

1. Jan Niepomniaszczij, źródło: Wikimedia Commons

eprasa.pl e146

Tabela 1. Klasyfikacja końcowa (po 14 rundach) Turnieju Kandydatów

Pozycja	Zawodnik	Pkt	SB	W	JN	DL	TR	HN	FC	AF	JKD	RR
1	Jan Niepomniaszczij	**9.5**	62	5		½ 1	½ ½	½ ½	½ ½	1 1	1 ½	½ 1
2	Ding Liren	**8**	52	4	0 ½		0 ½	1 ½	½ 1	½ ½	1 ½	½ 1
3	Teymur Rəcəbov	**7.5**	52	3	½ ½	½ 1		1 0	½ 0	½ ½	½ ½	½ 1
4	Hikaru Nakamura	**7.5**	50.25	4	½ ½	½ 0	1 0		1 0	1 ½	1 ½	½ ½
5	Fabiano Caruana	**6.5**	46.5	3	½ ½	0 ½	1 ½	1		0 1	½ 0	½ ½
6	Alireza Firuzdża	**6**	39.5	2	0 0	½ ½	½ ½	½ 0	0 1		½ ½	1 ½
7	Jan-Krzysztof Duda	**5.5**	38.5	1	½ 0	½ 0	½ ½	½ 0	1 ½	½ ½		½ 0
8	Richárd Rapport	**5.5**	37.75	1	0 ½	0 ½	0 ½	½ ½	½ ½	½ 0	1 ½	

Obrońca tytułu z walki o pozostanie na tronie jak dotąd zrezygnował tylko raz – był nim Amerykanin Bobby Fischer, który w 1975 roku nie mógł dojść z FIDE do porozumienia w sprawie formatu meczu. Federacja przyznała wówczas tytuł jego niedoszłemu rywalowi, Rosjaninowi Anatolijowi Karpowowi, którego dopiero dziesięć lat później pokonał rodak Garri Kasparow.

W ostatniej rundzie turnieju pojedynek 24-letniego Jana-Krzysztofa Dudy z siedem lat starszym Niepomniaszczim zakończył się remisem po 48 posunięciach. Wcześniej obydwaj rywalizowali osiem razy w szachach klasycznych. Rosjanin wygrał trzy partie (w tym w szóstej rundzie, która okazała się pierwszą przegraną Polaka w Madrycie), Duda jedną, a cztery zakończyły się remisem. Rosjanin zakończył imprezę ze znakomitym bilansem – pięcioma zwycięstwami i dziewięcioma remisami.

31-letni Rosjanin Jan Niepomniaszczij, który wraz z 43 innymi czołowymi rosyjskimi szachistami potępił Władimira Putina za agresję na Ukrainę, startuje w turniejach pod flagą Międzynarodowej Federacji Szachowej (FIDE).

W poprzednich Turniejach Kandydatów zwyciężali:

- 2013 – Magnus Carlsen (Norwegia)
- 2014 – Viswanathan Anand (Indie)
- 2016 – Siergiej Karjakin (Rosja)
- 2018 – Fabiano Caruana (USA)
- 2021 – Jan Niepomniaszczij (Rosja)

Partia ostatniej rundy: Ding Liren – Hikaru Nakamura

Była to z pewnością najgorętsza i najbardziej decydująca partia ostatniej rundy. Zwyciężył reprezentant Chin Ding Liren i zajął 2. miejsce w turnieju (**3, 4**).

Pomimo niefortunnego startu Ding Liren zdołał nie tylko odrobić straty i zrekompensować je kolejnymi

2. Magnus Carlsen, źródło: Carlsen hints he's played last World Championship match | chess24.com

zwycięstwami, ale wyprzedzić także pozostałych rywali z wyjątkiem Jana Niepomniaszczego. Chiński arcymistrz potwierdził, że jetlag przeszkadzał mu na początku, kiedy źle spał. Miał nadzieję na szybki remis w pierwszej rundzie, ale to nie wyszło. „Potem starałem się traktować to jako normalny turniej, a nie Turniej Kandydatów, aby nie wywierać na siebie tak dużej presji".

W pierwszej partii turnieju Ding Liren (zawodnik z najwyższym rankingiem) przegrał białymi z Janem Niepomniaszczim (zwycięzca poprzedniego Turnieju Kandydatów). Chiński zawodnik zrezygnował po nieco ponad trzech i pół godzinie, tuż przed tym, jak miał dostać mata. Był to zdecydowanie zaskakujący wynik, ponieważ Ding Liren przegrał tylko dwa razy w ostatnich 50 partiach klasycznych. Co ciekawe, jedna z tych porażek miała miejsce w marcu 2020 r. w pierwszej rundzie poprzedniego Turnieju Kandydatów.

eprasa.pl e1464c8b8e

4. Ding Liren (po prawej) i Hikaru Nakamura przed rozpoczęciem partii w ostatniej rundzie, fot. Maria Emelianova | Chess.com

Ding Liren – Hikaru Nakamura, Turniej Kandydatów 2022, Madryt, 4.07.2022, runda 14

Była to druga ich partia w turnieju, wcześniej grali w rundzie szóstej i wtedy partia zakończyła się remisem.

1. d4 Sf6 2. c4 e6 3. Sf3 d5 4. Sc3 c5 5. e3 Sc6 6. a3 d:c4 7. G:c4 a6 8. Gd3 b5.

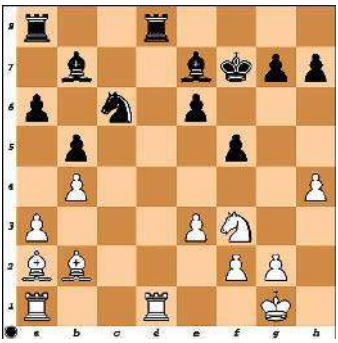
9. d:c5 G:c5 10. b4 Ge7 11. O-O Gb7 12. Gb2 O-O 13. Se4 S:e4 14. G:e4 f5 15. Gb1.

H:d1 16. W:d1 Wfd8 17. Ga2 Kf7 18. h4 (**diagram 5**, do zdobycia 2. miejsca w turnieju Nakamurze wystarczał remis. W pozycji bez hetmanów lepiej było dalej upraszczać pozycję, grając 18…W:d1 19. W:d1 Wd8) **18…h6 19. Wdc1 Gd6 20. Wc2 Se7 21. Sd4 Gd5 22. G:d5 S:d5 23. Wac1 Wd7 24. Sb3 Ge7 25. h5 Gf6 26. Gd4 e5 27. Gc5 Gd8 28. Wd2 Sf6 29. W:d7+ S:d7 30. Wd1 Sf6 31. Gd6 Sg4 32. Gc5 Gh4 33. Wd7+ Kg8 34. g3 Gg5 35. Kf1 Gd8** (lepsze byłoby 35… Wd8 36. W:d8 36. G:d8) **36. Wb7 f4 37. g:f4 e:f4 38. e4** (**diagram 6**) **38… Gf6** (lepsze było 38… f3 utrudniające białym uaktywnienie króla) **39. Sd4 We8 40. Kg2 Se5 41. Sf5 f3+ 42. Kg3** (**diagram 7**, biały król wkracza do akcji, białe uzyskały wygraną pozycję. Ding dalej precyzyjnie realizuje przewagę pozycyjną) **42…Sc4 43. Ge7 Gb2 44. K:f3 G:a3 45. Kg3 Se5 46. Gc5 Sf7 47. f3 Gc1 48. Wa7 Gd2 49. W:a6 Ge1+ 50. Kg2 Gc3 51. Wa7 Sg5 52. Se7+ Kh8 53. Sg6+ Kg8 54. Se7+ Kh8 55. Sd5 Gb2 56. Wa2 Gc1 57. Wc2 Ga3 58. Ge3 1-0.**

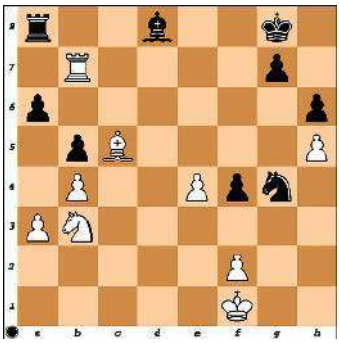
Nowy regulamin Turnieju Kandydatek do tytułu Mistrzyni Świata

W 1927 roku Międzynarodowa Federacja Szachowa FIDE ustanowiła Mistrzostwa Świata Kobiet w Szachach wyłącznie dla kobiet. Od 2010 roku mistrzostwa kobiet odbywały się co roku, ale w dwóch naprzemiennych formatach. W parzystych latach mistrzostwa wciąż były rozstrzygane w 64-osobowym turnieju pucharowym. Jednak w nieparzystych latach panująca mistrzyni sprzed roku broniła tytułu w meczu z pretendentką.

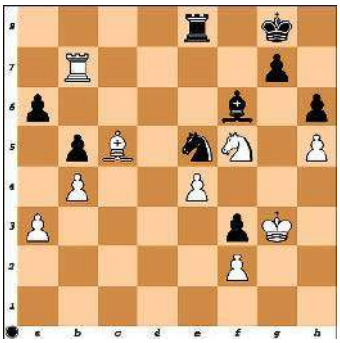
Przez wiele lat system wyłaniania Mistrzyni Świata w Szachach był szeroko krytykowany. Mistrzyni Świata mogła utracić tytuł, ponieważ nie zagrała lub zbyt wcześnie odpadła z Pucharu Świata. System skomplikowany i kontrowersyjny.



5. Ding Liren – Hikaru Nakamura, pozycja po 18. h4



6. Ding Liren – Hikaru Nakamura, pozycja po 38. e4



7. Ding Liren – Hikaru Nakamura, pozycja po 42. Kg3

eprasa.pl e1464c8b8e

Tabela 2. Wyniki Turnieju Kandydatek, Kazań 2019 – Turniej dwukołowy, 14 rund				
Miejsce	**Kraj**	**Zawodniczki**	**Ranking**	**Punkty**
1	Rosja	Aleksandra Goriaczkina	2522	9½
2	Ukraina	Anna Muzyczuk	2539	8
3	Chiny	Tan Zhongyi	2513	7
4	Rosja	Kateryna Łahno	2554	7
5	Ukraina	Marija Muzyczuk	2563	6½
6	Gruzja	Nana Dzagnidze	2510	6½
7	Rosja	Aleksandra Kostieniuk	2546	6
8	Rosja	Walentina Gunina	2506	5½

Na tyle, że najlepsza szachistka na świecie, była Mistrzyni Świata Hou Yifan, odmówiła gry w rozgrywkach kobiecych.

Oczywiste było, że zmiany systemu wyłaniania Mistrzyni Świata są potrzebne i zarząd FIDE wprowadził w 2019 roku Turniej Kandydatek oraz system podobny do systemu w szachach męskich. Turniej Kandydatek rozegrany w Kazaniu, Rosja, w dniach 31 maja 2019 – 17 czerwca 2019 wygrała Rosjanka Aleksandra Goriaczkina.

Rada Międzynarodowej Federacji Szachowej (FIDE) zatwierdziła ostatnio nowy regulamin turnieju kandydatek, przyjmując system pucharowy. Wystąpi w nim osiem zawodniczek, a najlepsza latem 2023 zagra o tytuł Mistrzyni Świata.

W turnieju, który odbędzie się w latach 2022 i 2023, weźmie udział osiem szachistek. Pierwsze dwa etapy rozegrane zostaną w formacie czterech meczów i ewentualnego tie-breaka. Finał będzie składał się z sześciu gier. Całkowita pula nagród wyniesie rekordowe 250 tysięcy euro.

Organizatorzy podzieli uczestniczki na dwie grupy, w zależności od rankingu. Pierwszy etap imprezy, składający się z ćwierćfinałów i półfinałów, odbędzie się w październiku oraz listopadzie i potrwa dwa tygodnie. Dokładne lokalizacje i szczegółowy terminarz FIDE ogłosił w lipcu. Kilka miast wyraziło już duże zainteresowanie goszczeniem szachowych kandydatek.

8. Mistrzyni Świata Ju Wenjun (w środku) i Aleksandra Goriaczkina (po lewej), źródło: https://bit.ly/3ITe9dB

Druga, finałowa rywalizacja została zaplanowana na pierwszy kwartał 2023 roku. Składać się będzie z sześciu rund pomiędzy dwiema najlepszymi zawodniczkami Turnieju Kandydatek.

Zwyciężczyni meczu finałowego zostanie pretendentką do rywalizacji o tytuł Mistrzyni Świata, którego posiadaczką jest Chinka Ju Wenjun (**8**). Aktualna Mistrzyni Świata w Szachach, ur. 31 stycznia 1991, już w wieku 15 lat uczestniczyła w Jekaterynburgu w pucharowym turnieju o mistrzostwo świata a w marcu 2017 roku została piątą kobietą, która uzyskała ranking 2600. Jest trzykrotną Mistrzynią Świata Kobiet w Szachach, tytuły zdobywała w maju 2018 r., listopadzie 2018 r. i w 2020 r. W styczniu 2020 r. Ju Wenjun skutecznie obroniła tytuł w meczu z Aleksandrą Goriaczkiną w Mistrzostwach Świata Kobiet w Szachach 2020. Po remisowym wyniku 6–6 w klasycznej kontroli czasu wygrała w dogrywce z wynikiem 2,5–1,5 w szachach szybkich.

Turniej Kandydatek planowany jest na lato 2023 roku. Najwyżej klasyfikowaną zawodniczką w rankingu FIDE spośród zgłoszonej ósemki jest rosyjska arcymistrzyni Aleksandra Goriaczkina (2599).

Podział na grupy:

Grupa A

- Humpy Koneru (Indie) – Anna Muzyczuk (Ukraina)
- Lei Tingjie (Chiny) – Marija Muzyczuk (Ukraina)

Grupa B

- Aleksandra Goriaczkina (Rosja) – Aleksandra Kosteniuk (FIDE)
- Kateryna Łahno (Rosja) – Tan Zhongyi (Chiny). ■

eprasa.pl e1464c8b8e

Zadania do samodzielnego rozwiązania

Zadanie 1
9. Alechin – Vasic, Banja Luka 1931
Mat w 2 posunięciach

Zadanie 2
10. Robert Fischer – T. Rouse, Chicago 1964
Mat w 3 posunięciach

Rozwiązanie zadań z MT 7/2022

Zadanie 1
Aleksiej Troicki, 1898
Mat w 4 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Sc1 Ga2 2.S:c2+ Kb1 3.Se2 Gb3 4.Sc3#

Zadanie 2
Aleksiej Troicki, 1898
Mat w 3 posunięciach
Rozwiązanie: 1.Sf4+ Kg1 2.Ke1 g2 3.Se2#

eprasa.pl e1464c8b8e

Zaprenumeruj Młodego Technika, a zawsze dostaniesz najnowszy numer wprost do Twojej skrzynki!

do 6* wydań gratis!

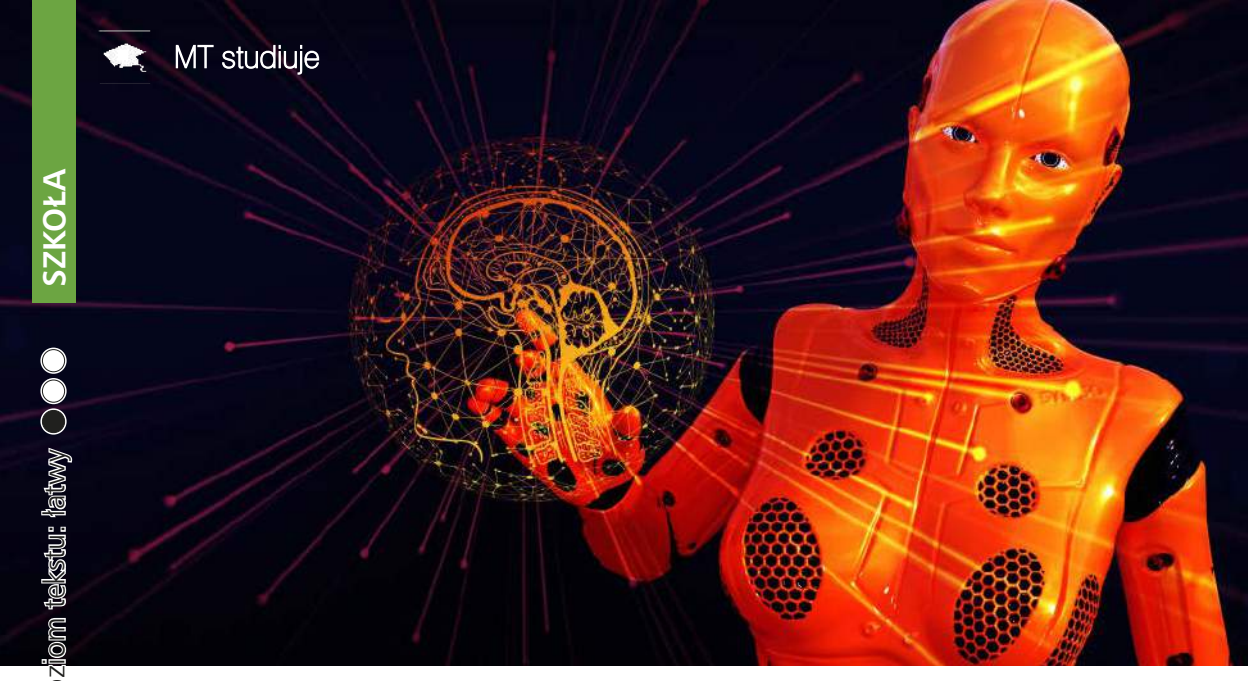
* Cena prenumeraty rocznej wynosi 163,90 zł.
Przy zamówieniu prenumeraty dwuletniej w cenie 268,20 zł oszczędność wynosi równowartość sześciu wydań „Młodego Technika”

Wszystkie opcje prenumeraty i e-prenumeraty znajdziesz na stronie

www.UlubionyKiosk.pl

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

eprasa.pl e1464c8b8e



Automatyka i robotyka

R2-D2 i C-3PO to jedne z elementów minionej popkultury, która powstawała na bazie sagi Gwiezdnych Wojen. Te dwa roboty nie tylko czynnie walczyły z Imperium, ale także bawiły widzów dzięki nadaniu im cech ludzkich. Prawdopodobnie z tego też powodu powracają dzisiaj i zdobywają kolejną rzeszę fanów wśród coraz młodszych widzów. R2-D2 i C-3PO wprowadzają nas w świat walki dobra ze złem, ale także zwiększają zainteresowania robotami i automatyką. Te zabawne postacie stają się dla wielu osób impulsem do odkrycia nowej pasji związanej z robotami, które nie są już tylko elementem gatunku filmowego *science fiction*, ale także elementem naszej rzeczywistości. Zapraszamy wszystkich miłośników robotów na automatykę i robotykę.

Automatykę i robotykę można studiować na politechnikach, akademiach, ale też i na prywatnych uczelniach. Programowo, edukacja na poziomie inżyniera powinna zająć 7 semestrów. Jeśli chodzi o studia II stopnia, w zależności od uczelni są to 3 albo 4 semestry. Do dyspozycji kandydatów oddane zostały studia dzienne, zaoczne i wieczorowe.

Studiowanie automatyki i robotyki nie jest łatwe. Wynika to zarówno z faktu, że trudno się tam dostać i równie trudno utrzymać, ale również z tego, że na dzień dobry dostaje się nie lada problem do rozwiązania. Na którym wydziale ją studiować? W przypadku większości dostępnych kierunków technicznych problemem może być wybór uczelni pod kątem tego, która daje większe możliwości i gdzie jest wyższy poziom. Nie bez znaczenia pozostaje też kwestia życia studenckiego, które w zależności od ośrodka akademickiego będzie wyglądało inaczej. Niestety, próżno szukać konkretnej i jednoznacznej odpowiedzi na forach internetowych. Studenci różnych uczelni zachwalają swoje szkoły i licytują się, który z wydziałów ma lepszą, trudniejszą bądź bardziej elitarną automatykę i robotykę. Argumentów, jak to zwykle bywa, jest tyle, ile wydziałów i osób sondujących. Na samej Politechnice Warszawskiej, AiR można studiować na: Elektronice i Technikach Informacyjnych, Elektrycznym, Inżynierii Produkcji, Mechanicznym, Energetyki i Lotnictwa, Mechatronice. Na Politechnice Gdańskiej AiR dostępny jest na wydziałach: Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Elektroniki

eprasa.pl e1464c8b8e

i Automatyki, Mechanicznym. A na uznawanej wśród niektórych za najtrudniejszą, Politechnice Wrocławskiej, na: Mechanicznym i Elektroniki. Decyzje o wyborze wydziału może ułatwić analiza tego, co oferuje. Dotarcie do konkretnych różnic pomiędzy nimi jest dosyć skomplikowane, gdyż uczelnie na swych stronach internetowych nie ułatwiają zadania, ale w gruncie rzeczy wystarczy oprzeć się na tym jakie specjalności oferowane są w ramach konkretnego wydziału. Za przykład posłuży nam Politechnika Warszawska. AiR na MEiL-u proponuje dwie specjalności: robotyka oraz biomechanika i biorobotyka. Wydział Mechatroniki ma do dyspozycji: automatykę, informatykę przemysłową, robotykę. Na Wydziale Elektrycznym studia są prowadzone w ramach tylko jednej specjalności – automatyka. Znając dostępne specjalizacje, wybór wydaje się być dużo łatwiejszy, gdyż wystarczy dopasować je do swoich potrzeb i preferencji.

Po dokonaniu wyboru uczelni pojawia się kolejna trudność polegająca na dostaniu się na nią, a nie będzie łatwo. W rekrutacji na rok akademicki 2021/2022 Politechnika Krakowska odnotowała 7,22 kandydata na miejsce. Rok wcześniej uczelnia miała o dwóch chętnych na miejsce mniej, a więc trend jest wzrostowy. Nie powinno to nikogo dziwić, gdyż automatyka i robotyka są jednym z najczęściej wybieranych kierunków w Polsce. Tym samym już na starcie należy zmierzyć się z dużą konkurencją. By sobie pomóc, warto zwrócić uwagę na kilka elementów. Jednym z nich jest poziom umiejętności i wiedzy z matematyki, fizyki oraz informatyki. Znajomość tych trzech przedmiotów na poziomie przynajmniej dobrym będzie niezbędna w trakcie realizacji studiów. O swój los nie powinni obawiać się uczestnicy i laureaci olimpiad z fizyki i matematyki na poziomie wojewódzkim. Po dostaniu się na uczelnie pojawia się kolejny kłopot polegający na utrzymaniu się na niej, a może być trudniej niż na mechanicznym byku. Matematyka i fizyka to podstawa, tym bardziej że te dwa przedmioty potrafi na pierwszych terminach oblać 99% osób. Z relacji studentów wynika, że najwięcej wiedzy z matematyki należy wchłonąć na drugim semestrze, po którym bardzo dużo osób rezygnuje lub odpada. Informatyka na pierwszym roku z reguły jest prowadzona od podstaw. Programowanie rozpoczyna się w okolicach czwartego, piątego semestru i tu też pojawiają się takie rzeczy jak programowanie w czasie rzeczywistym. Na pierwszym roku poza matematyką, fizyką i informatyką, są między innymi takie przedmioty jak: elektrotechnika, materiałoznawstwo, mechanika. Na drugim roku wymaga się na przykład: metod probabilistycznych, metrologii, teorii liniowych układów sterowania. Na trzecim roku wchodzi, między innymi mechatronika i robotyka. Materiał do opanowania w trakcie całych studiów jest ogromny. Niektórzy studenci uważają, że jest mocno przeładowany. Z całą pewnością ma on bardzo szeroki zakres, dlatego pozwala na osiągnięcie wiedzy i umiejętności z wielu dziedzin. Tym samym umożliwia płynne poruszanie się po wielu płaszczyznach, a więc zwiększa możliwość zatrudniania.

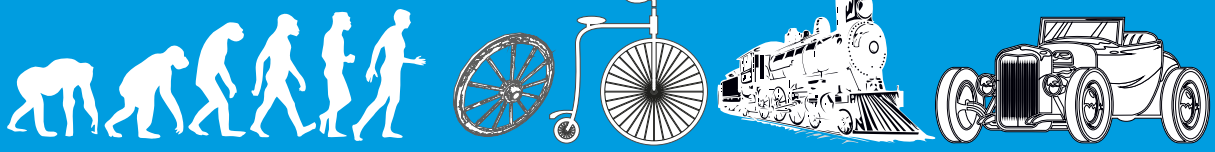
Koniec studiów jest początkiem rozwoju kariery zawodowej. Absolwent AiR-u nie powinien mieć większych problemów ze znalezieniem pracy w branży. Osoby posiadające szeroką wiedzę z kilku dziedzin i analityczny umysł są łakomym kąskiem dla wielu pracodawców, wykorzystujących w swojej branży roboty przemysłowe, a więc na przykład w lotnictwie, motoryzacji lub w firmach zajmujących się elektromaszynami. Inżynier AiR może także swobodnie zajmować się programowaniem PLC. Ta gałąź otwiera duże możliwości zawodowe, a tym samym i zarobkowe. Wynagrodzenia na tym stanowisku to średnio 9000 zł brutto. Kierownik utrzymania ruchu może liczyć na około 8500 zł brutto, inżynier robotyk i automatyk mogą oczekiwać wynagrodzenia na poziomie 6800 zł brutto.

Praca po ukończeniu automatyki i robotyki jest w zasięgu każdego absolwenta, ale można jeszcze bardziej przyśpieszyć rozwój kariery zawodowej. Przede wszystkim już w trakcie nauki warto realizować staże i praktyki. Uczą, rozwijają i budują CV, które z całą pewnością będzie istotnym elementem w trakcie procesu rekrutacji. Czym więcej uda się ich zrealizować, tym lepiej. Nie wolno także zapomnieć o nauce języków obcych. Angielski to takie „must have", ale należy rozwijać słownictwo techniczne i branżowe. Warto także pomyśleć o drugim języku, na przykład niemieckim bądź francuskim.

Automatyka i robotyka to kierunek trudny ze względu na interdyscyplinarny charakter, ale z całą pewnością dający duże perspektywy i możliwości rozwoju. Znajduje się na liście kierunków zamawianych, co miałoby świadczyć o tym, że istnieje zapotrzebowanie na inżynierów o takich umiejętnościach. Wciąż mamy do czynienia z rozwojem technologicznym, tak więc logika nakazuje uważać, że jest to kierunek przyszłościowy, który będzie utrzymywał tendencje rosnące w zatrudnieniu inżynierów AiR. Ponadto warto pamiętać, że ukończenie automatyki i robotyki z pewnością ułatwi stworzenie własnego R2-D2, C-3PO, BB-8 lub RO-GR, co dostarczy inżynierowi niesamowitej frajdy. ■

Michał Pacholski

eprasa.pl e1464c8b8e



Artyleria

starożytność

Ok. 500 roku p.n.e. mieszkańcy starożytnej Syrii zaczynają używać balisty, machiny miotającej (**1**), najczęściej używanej przy oblężeniu miast i umocnień, wystrzeliwującej pociski po torze płaskim. Starożytni Grecy znali technikę miotania ognia na odległość. Świadczy o tym relacja historyka Tukidydesa, który napisał, że podczas wojny peloponeskiej między Atenami i Spartą w roku w 424 p.n.e. długie oblężenie Delionu zakończyło się, gdy oblegającym udało się spalić mury obronne, częściowo zbudowane z drewna. Dokonano tego za pomocą długiej rury na kołach, wypełnionej płonącym węglem, siarką i sadzą, z umocowanym z tyłu miechem, który wydmuchiwał ogień do przodu. Produkcja i skład mieszanki otoczone były później w Cesarstwie Bizantyńskim tajemnicą. W IV w. p.n.e. pojawiły się w Chinach pierwsze wzmianki o trebuszu, miotającej machinie wykorzystującej zasadę dźwigni oraz siły odśrodkowej. W III w. p.n.e. pojawiają się nowe typy katapult, w których łuk zastąpiono parą sztywnych ramion miotających. Ten typ rozpowszechniony był w czasach rzymskich, chociaż Rzymianie najczęściej stosowali tzw. onager, wyposażony w „łyżkę" na sztywnym ramieniu, która wyrzucała kamienny pocisk. W Europie po raz pierwszy pojawiły się w Hiszpanii w XII w.

IX-XIII w. n.e.

Proch czarny wynaleziono w Chinach w IX wieku. W okresie późnej dynastii Tang prawdopodobnie dokonali tego przypadkowo alchemicy taoistyczni poszukujący eliksiru nieśmiertelności. Wczesna wersja prochu nie miała właściwości wybuchowych, lecz z czasem to właśnie się zmieniło. Właściwa broń zasilana czarnym prochem powstała w XIII w., a w połowie XIV w. nowa broń zaczęła zmieniać oblicze pola bitwy. Dzięki nowym wynalazkom używanym w dużej ilości podczas toczonych bitew, dynastia Ming wzniosła się na wyżyny w zakresie światowego rozwoju narzędzi wojennych jako pierwsze imperium czarnego prochu na świecie (**2**). Pierwszy udokumentowany przypadek użycia artylerii z wykorzystaniem prochu miał miejsce w 1132 r., gdy generał chiński Han Shizhong obległ i zdobył miasto w prowincji Fujian. Te pierwsze proste w konstrukcji działa chińskie, uważane raczej za race, a nie artylerię, przedostały się wraz z Mongołami do Azji Mniejszej, a stamtąd, w XIII wieku, do Europy, gdzie pierwsze strzały padły w roku 1247 pod Sewillą.

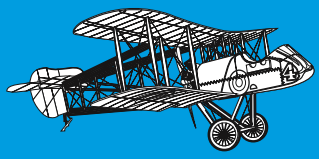
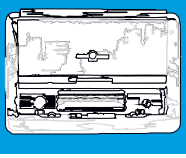
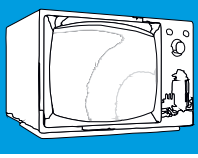
XV w.

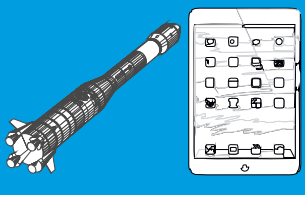
W Europie Zachodniej przełom w dziedzinie wykorzystania artylerii nastąpił w czasie zmagań wojny stuletniej. Zarówno Anglicy, jak i Francuzi poczynili znaczne postępy w rozwoju artylerii, a w rezultacie tradycyjna przewaga, jaką dawał obleganym mur, straciła swe znaczenie. Lufy dział zostały wydłużone, a receptura produkcji prochu ulepszona. Rewolucyjnego przełomu w zakresie użycia artylerii dokonali w pierwszej połowie XV w. husyci, twórcy artylerii polowej, którzy montowali lekkie działka na tzw. wozach taborowych, w wyniku czego uzyskiwali wczesną wersję dział samobieżnych. Zaczęła pojawiać się amunicja w postaci żelaznych kul. Znacznym postępem w rozwoju artylerii w 2. poł. XV w. była możliwość odlewania kul żeliwnych.

1453

Turcy sprowadzili pod mury Konstantynopola 69 dział, głównie dużych bombard. Bombardowanie trwało 45 dni, a działa wystrzeliły 19 320 pocisków. Bombardy, czyli tzw. działa dardanelskie, używane przez Turków podczas oblężenia Konstantynopola (**3**) ważyły po ok. 19 ton, a do dostarczenia na pozycję wymagały dwustu ludzi i 60 wołów. Mogły wystrzelić zaledwie siedem razy dziennie. Niemniej wzięcie Konstantynopola było pierwszym przypadkiem zmasowanego wykorzystania artylerii oblężniczej w historii. Bombardy uległy z czasem ewolucji w strzelające stromotorowo moździerze, w efekcie czego powstały wówczas pierwsze działa stromotorowe (bazyliszki, hufnice, koty).

eprasa.pl e1464c8b8e



XVII w.

Wynalezienie naboju artyleryjskiego i granatu artyleryjskiego. Prosty płócienny worek szybko został przyjęty we wszystkich krajach Europy. Nabój przyspieszał ładowanie i czynił je bezpieczniejszym, z drugiej jednak strony niewyrzucone z lufy wraz z pociskiem fragmenty spalonego lub nadpalonego płótna zanieczyszczały wnętrze lufy, co wymagało dodatkowego czyszczenia.

1718–48

Podczas wojny trzydziestoletniej na początku XVII wieku eksperymentowano z wczesnymi typami artylerii konnej. Baterie ciągnęły lekkie działa polowe, a duża część załogi jechała konno na bitwę. Jako osobę, która najaktywniej przyczyniła się do wprowadzania tych innowacji, wymienia się szwedzkiego króla i wodza, Gustawa II Adolfa. W XVIII wieku wprowadzono żelazne osie do lawet i obręcze do kół ułatwiające przemieszczanie się w terenie. Artyleria konna była wykorzystywana przez cały okres wojen napoleońskich i pozostawała w użyciu przez cały XIX wiek, a nawet w pierwszej połowie XX wieku (**4**).

XVIII w.

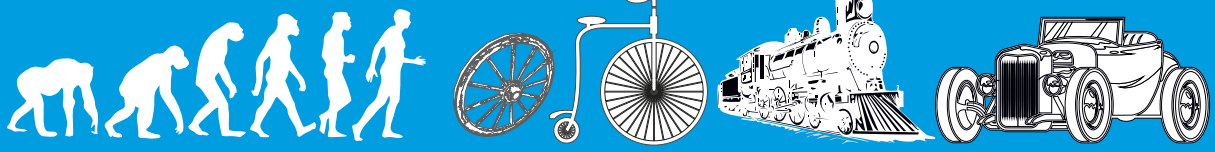
Francuski inżynier Jean-Baptiste Vaquette de Gribeauval zaproponował standaryzację broni, w tym artylerii. Wprowadził do użytku haubicę 150 mm, której lufa, łoże, a nawet amunicja stały się podstawą do opracowania specyfikacji wszystkich nowych dział francuskich. Standardowe, wymienne części tych dział, aż po wkręty, podkładki i nakrętki, ułatwiły masową produkcję i remonty.

Koniec XVIII w.

Poważną zmianą było wprowadzenie zamka skałkowego. Wcześniejsza metoda odpalania dział polegała na użyciu lontownicy w celu zapalenia podsypki aplikowanej bezpośrednio do panewki otworu zapłonowego lufy. Technika ta była zawodna: proch na panewce mógł ulec zawilgotnieniu w czasie deszczu, zaś zbytnia jego ilość stwarzała niebezpieczeństwo rozerwania działa. Zamek skałkowy wymagał jedynie naciągnięcia, a po zwolnieniu osadzony w zamku krzemień uderzał o metal, wysyłając wiązkę iskier wprost do otworu zapłonowego i powodując wystrzał. Do spustu można było przywiązać linkę i odpalać działo z bezpiecznej odległości. Zmiany te legły u podstaw szeregu zwycięstw Napoleona (**5**).

1. Jeden z typów balisty do miotania; 2. Chińskie działo z epoki dynastii Ming; 3. Działa dardanelskie używane w oblężeniu Konstantynopola przez Turków; 4. Artyleria konna w XX wieku; 5. Artyleria w czasach wojen napoleońskich

eprasa.pl e1464c8b8e



lata 40. XIX w.

Choć gwintowanie stosowano w broni ręcznej już od XV wieku, maszyny do precyzyjnego gwintowania luf dział pojawiły się dopiero w XIX wieku. Martin von Wahrendorff i Joseph Whitworth niezależnie wyprodukowali pierwsze działa gwintowane, jednak działa w nie wyposażone nie znalazły pełnego zastosowania aż do schyłkowego okresu wojny secesyjnej, kiedy to, dzięki postępom w metalurgii, powstały zmodyfikowane działa zaprojektowane przez pracującego dla Unii Thomasa Jacksona Rodmana (**6**). Dzięki rowkowaniu wewnętrznej ściany lufy zwiększyła się celność broni. Tuż po wystrzeleniu pocisk był wprowadzany w ruch obrotowy wokół własnej osi.

1855

Pierwsze działo odtylcowe umożliwiające zwiększenie szybkostrzelności zbudował w roku 1855 William Armstrong. Armia brytyjska przyjęła je w cztery lata później. Konstrukcja wielowarstwowej lufy ładowanego odtylcowo działa nazwanego „działem Armstronga" (**7**) przewidywała niewielkie zwężenie lufy u wylotu. Żeliwna łuska działa Armstronga była pokryta cienką powłoką ołowianą, dzięki czemu była odrobinę większa od otworu działa i współpracowała z rowkami gwintowanymi, nadając pociskowi ruch obrotowy. Obrót ten, w połączeniu z z ciasnym pasowaniem, pozwalał na osiągnięcie większego zasięgu i celności przy mniejszym ładunku prochu. Chociaż próby stworzenia mechanizmów ładowania zamkowego były podejmowane już od czasów średniowiecza, zasadniczym problemem była mała odporność mechanizmu na siłę ładunku wybuchowego. Broń palna ładowana odtylcowo jest znana od XVI wieku. W Chinach wczesna wersja muszkietu ładowanego zamkiem, znana jako Che Dian Chong, powstała na potrzeby arsenałów dynastii Ming. Dopiero dzięki postępom w metalurgii i inżynierii precyzyjnej Armstrongowi udało się skonstruować bezpieczne i niezawodne rozwiązanie. Kolejną rewolucją była technika budowy lufy, dzięki której mogła ona wytrzymać znacznie większe siły wybuchu. Zastosowano metodę nakładania kolejnych warstw z rur z kutego żelaza (później zaczęto stosować stal miękką) o kolejno zmniejszającej się średnicy, wykorzystując rozszerzanie termiczne do dopasowania. Rura była następnie podgrzewana, co pozwalało jej się rozszerzyć i dopasować do poprzedniej rurki. Po ostygnięciu działo kurczyło się, ale nie wracało do pierwotnych rozmiarów.

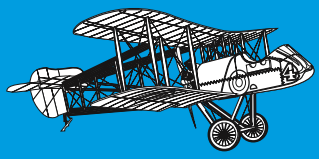
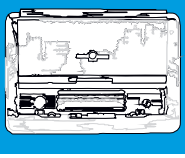
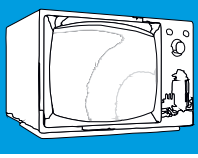
1882

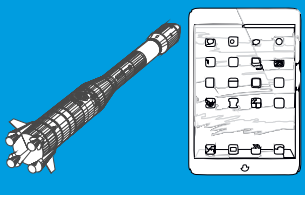
Oficer rosyjski, podpułkownik K.G. Guk, publikuje broszurę pt. „Ogień pośredni artylerii polowej", w której przedstawił zasady praktycznego namierzania celów niewidocznych dla celującego, a więc obliczania kąta wychylenia i podniesienia oraz korygowanie ognia przez wysuniętego obserwatora. W kilka lat później wynaleziono w Niemczech pierwowzór miernika kątów, goniometru, co pozwoliło na obliczanie azymutu i, wraz istniejącym już inklinometrem, namierzanie celów. Ogień pośredni stał się główną metodą ostrzału artylerii XX wieku, przy czym okres jej największego rozwoju przypadał na lata I wojny światowej.

Przełom XIX i XX wieku

Opracowanie Canon de 75 mle 1897 (**8**), francuskiej armaty polowej używanej w czasie I i II wojny światowej. Została skonstruowana we Francji przez majora Josepha Alberta Deporta. Była to pierwsza w świecie nowoczesna armata o ogólnych zasadach konstrukcji używanych do dziś. Jej wprowadzenie na uzbrojenie armii francuskiej spowodowało rewolucyjny wręcz wzrost jej siły ognia i wymusiło na innych krajach możliwie szybkie opracowanie własnych dział podobnej konstrukcji. Składała się z lufy z zamkiem klinowym, kołyski, oporopowrotnika olejowo-powietrznego w kołysce i łoża. Właśnie oporopowrotnik był najbardziej rewolucyjnym rozwiązaniem armaty. Poprzednie modele dział miały lufy przymocowane do łoża na sztywno, co powodowało, iż po każdym strzale armata odskakiwała do tyłu. Oporopowrotnik pozwolił zlikwidować ten problem, a zwiększenie stabilności systemu oraz użycie nowoczesnego zamka pozwoliło na szybkostrzelność w granicach około 30 strzałów na minutę, co było wówczas wynikiem znakomitym.

eprasa.pl e1464c8b8e



1917

Brytyjski Gun Carrier Mark I (**9**) był pierwszym przykładem działa samobieżnego, wprowadzonym do uzbrojenia podczas I wojny światowej. Powstał na bazie pierwszego czołgu, brytyjskiego Mark I, i przenosił ciężkie działo polowe. Działo mogło być wystrzeliwane z pojazdu lub wyjmowane i ustawiane w normalny sposób. W efekcie transporter zastąpił osobny zaprzęg konny lub ciągnik artyleryjski napędzany silnikiem spalinowym i umożliwił nowy sposób wykorzystania działa. Wraz z postępem II wojny światowej większość państw opracowała artylerię samobieżną.

lata 70. XX w.

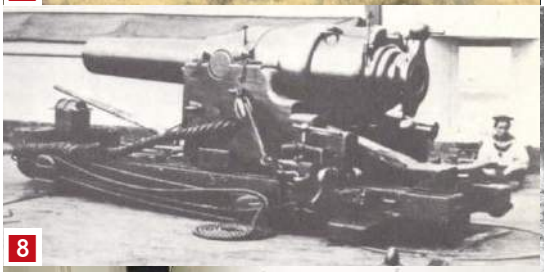
Początki amunicji precyzyjnie naprowadzanej. Wyróżniały się w tym nurcie innowacji – amerykański 155 mm Copperhead i jego radziecki 152-milimetrowy odpowiednik Krasnopol. Polegały one na zastosowaniu lasera do „oświetlania" celu, na który naprowadzany był pocisk

początki XXI wieku

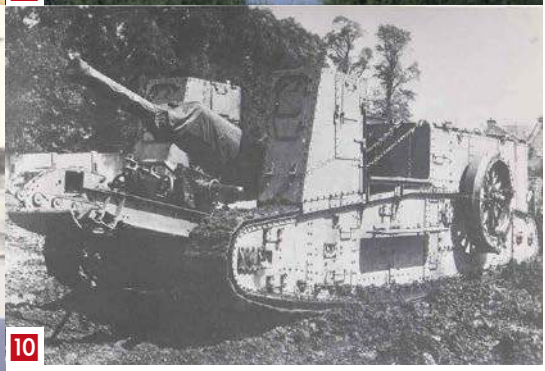
Globalny System Pozycjonowania GPS umożliwił powstanie stosunkowo tanich i dokładnych systemów naprowadzania pocisków i rakiet, zwłaszcza amerykańskiego 155-milimetrowego Excalibura i 227-milimetrowej rakiety GMLRS. Tradycyjnie raczej nie używa się terminu „artyleria" w odniesieniu do pocisków z wewnętrznym systemem naprowadzania, a zamiast tego używa się pojęcia – „pocisk rakietowy". Postępy w dziedzinie systemów naprowadzania amunicji małokalibrowej zacierają to rozróżnienie.

6

7


8

9


10

6. Jedno z dział Rodmana z czasów wojny secesyjnej; 7. Działo Armstronga; 8. Egzemplarz działa Canon de 75 mle 1897; 9. Gun Carrier Mark I – pierwsze w historii działo samobieżne; 10. Działo Excalibur 155 mm

eprasa.pl e1464c8b8e

Klasyfikacja artylerii

Rodzajów i typów artylerii, armat i dział jest bardzo dużo. Klasyfikowane są według rozlicznych kryteriów.

I. I tak np. ze względu na sposób osiągania przez pocisk prędkości wylotowej wyróżnia się:

- artylerię lufową (klasyczną), uzbrojoną w działa, których lufy nadają pociskom odpowiednią prędkość początkową oraz wytyczony kierunek (w poziomie i pionie). Zalicza się do niej artylerię armatnią, haubiczną i moździerzową, a także złożoną z dział bezodrzutowych.
- artylerię rakietową, strzelającą pociskami rakietowymi z wyrzutni rakiet mających od jednej do kilkudziesięciu prowadnic szynowych lub rurowych, ustawionych na podwoziach kołowych lub gąsienicowych, holowanych lub samobieżnych. Pociski używane przez artylerię rakietową są zwykle niekierowane.

II. Pod względem organizacyjnym artylerię można sklasyfikować na:

- dyspozycyjną, czyli jednostki artylerii, które pozostają w dyspozycji dowódcy danego szczebla dowodzenia;
- organiczną, czyli taką, która organicznie (etatowo) wchodzi w skład wojsk. W jej obrębie wyróżnia się m.in.:
  - armijną
  - korpuśną
  - dywizyjną
  - pułkową
  - batalionową

III. Ze względu na siłę ognia mamy:

- artylerię lekką
- artylerię średnią (w polskiej terminologii nie istnieje; istnieje jednak np. w USA)
- artylerią ciężką
- artylerię wielkiej mocy (najcięższą), w tym kolejową

V. Ze względu na tor pocisku wyróżniamy:

- artylerię płaskotorową (armaty)
- artylerię stromotorową (haubice, moździerze)

VI. Sposób transportu określa następujące typy artylerii:

- holowana (za pomocą siły ludzkich mięśni, koni lub pojazdów silnikowych)
- samobieżna
- kolejowa
- stacjonarna ■

M.U.

eprasa.pl e1464c8b8e

*** Pisownia oryginalna ***

PRZEGLĄD TECHICZNY
Nowy parowóz niemieckich kolei państwowych

Niedawno znana firma A. Borsig w Tegel p. Berlinem dostarczyła niemieckim władzom kolejowym parowóz, który zamyka listę 11000 parowozów, wykonanych przez tę firmę i zbudowany został na podstawie własnego projektu jej opracowanego w porozumieniu z technicznemi władzami kolejowemi. Parowóz ten przeznaczony jest do obsługi pociągów pośpiesznych, osobowych i pośpiesznych towarowych i wyróżnia się pewnemi szczegółami swej budowy. Zaopatrzony w trojaczy silnik do pary przegrzanej i 4 osie wiązane, parowóz ten wykazuje większą wagę napędną, niż używane dotychczas na pruskich kolejach państwowych lokomotywy o 3-ch osiach wiązanych, z 2-ma cylindrowymi silnikami trojaczymi, stosowane do obsługi pociągów pośpiesznych, osobowych i pośpiesznych towarowych. (...) Przednia oś toczna wraz z przednią osią wiązaną złączone są w półwozaku syst. Kraussa ze sworzniami przesuwanemi w kierunku bocznym. Skrajna oś toczna jest osią niezależną. Druga z rzędu oś wiązana ma 30 mm, trzecia zaś 25 mm luzu z każdej strony. Wszystkie cylindry działają na 2-gą oś wiązaną, stanowiącą oś pędną, z kołem o wązkiem obrzeżu. Rozstęp osi stałych wynosi 4000 mm, zaś osi skrajnych 11600 mm. Tylna część skrzyni paleniskowej wystaje poza boki ostoji i natomiast jej część przednia mieści się pomiędzy tylnemi kołami pędnemi. W środkowej części rusztu część rusztowin zaopatrzona jest w urządzenie do wywracania. Skrzynia przegrzewacza ma na sobie zawór powietrzny. Podczas jazdy luzem wsysane przez ten zawór powietrze ogrzewa się w tej skrzyni i zapobiega przez to wystudzeniu cylindra. W średniej części kotła umieszczone są 2 dzwony, jeden do regulatora, drugi do zasilania, zawierający filtr do wody ze skraplaczem i błotnikiem. Ostoje parowozu wykonane są w postaci belki o pełnym przekroju prostokątnym o grubości płyt 100 mm. Ostoja tego rodzaju ułatwia proste i przejrzyste umocowanie kotła i silników oraz daje możność dogodnego dostępu do wewnętrznych części mechanizmu pędnego. Każdy z roboczych silników posiada samodzielne, niezależne jedno od drugiego stawidła. Odciążki umieszczone są przy czopach wiązeł trzeciego zestawu kół wiązanych. Napęd stawideł wewnętrznych przenoszony jest z wewnętrznego czopu korbowego, oraz z drugiej odciążki umieszczonej na czopie lewego wiązła. Z czopu tego ruch przenoszony jest zapomocą wału pośredniego na wahacz wewnętrzny. Trzy wahacze zawieszone są w widełkach wspólnego wału rozrządczego w taki sposób, że ich środki przypadają na środku tego wału. Rozdział pary uskuteczniany jest zapomocą stawideł tłokowych z pojedynczym wlotem wewnętrznym. Hamulec działa na wszystkie wiązane osie i skuteczność jego wynosi 170% wagi napędnej parowozu w stanie roboczym. Maksymalne ciśnienie hamulca wynosi 8 at. Parowóz posiada podgrzewacz do wody zasilającej o rurach prostych, umieszczony na ostoi w kierunku poprzecznym do osi parowozu. Pobór pary odlotowej przewidziany jest ze średniego cylindra oraz pomp: powietrznej i wodnej. Parowóz uzbrojony jest w przyrząd do sypania piasku, działający zapomocą ścieśnionego powietrza, pyrometr termoelektryczny, monometr odległościowy urządzenia do ogrzewania parowego i do oświetlenia gazowego oraz w miernik szybkości systemu Deuta.

29 sierpnia 1922

Towarzystwo Międzynarodowe Wagonów Sypialnych

wystąpiło na Kongresie Kolejowym w Rzymie w kwietniu r. b. ze sprawozdaniem, z którego widać, że założone w roku 1876-ym w Brukseli w celu wprowadzenia na kolejach w Europie udogodnień sypialnych, rozpowszechnionych już w tym czasie w Ameryce Północnej, dążyło stale do ulepszeń technicznych w urządzeniu wagonów sypialnych. W roku 1890 wprowadzono oświetlenie elektryczne z prądnicą poruszaną, od osi wagonu, w roku 1895 ogrzewanie wodne, albo parowe, w roku 1901 mechaniczne przewietrzanie; 90 nowych wagonów oddanych do ruchu w roku 1922 będą stanowiły nowy etap na tej drodze. Wagony te będą zbudowane całkowicie ze stali, wzorem amerykańskim będą zapewniały każdemu podróżnemu przedział osobny.

29 sierpnia 1922

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY
Oświetlenie lampami neonowemi we Francji

W związku z odczytem inż. Machcewicza z dn. 14 marca r. b. w Warsz. Kole Stow. Elektr., przytaczamy dodatkowe wiadomości o zastosowaniu lamp neonowych we Francji – do celów oświetleniowych. System, opracowany i opatentowany przez p. Georges Claude, polega na zastosowaniu do wytwarzania światła rurek Geislera, napełnionych rozrzedzonym gazem-neonem, na końcach których są przytwierdzone elektrody, połączone ze źródłem prądu zmiennego o wysokiem napięciu. Wytwarzają one światło w stosunku m. w. 200 świec na metr długości rury. Według danych, dostarczonych przez firmę, instalującą ten system oświetlenia, normalnie wyrabiane są rury o m. w. 6 m długości i 50 mm średnicy (cena 250 fr. ze sztukę), które przy zastosowaniu napięcia 800 V. prądu zmiennego o natężeniu 10 A wytwarzają 1000 świec (prawie sferycznie), przyczem ogólne zużycie energji, wraz ze stratami w regulatorze samoindukcyjnym, wynosi 900 W, czyli 0,9 W na świecę. Za pomocą powyższego regulatora można obniżyć natężenie światła do połowy, bez zmniejszenia sprawności. Firma podaje jako gwarantowaną trwałość rurek neonowych – 800 godzin działania. Rury sześciometrowej długości mogą być włączane szeregowo, lub też można zastosować całkowite rury o większej długości, które są nawet jeszcze ekonomiczniejsze w działaniu. Zużycie energji naprz. przy rurze 20 m zmniejsza się do 0,5 W na świecę. Przy rurach większej długości ponad 6 m natężenie prądu pozostaje te same
t. j . 10 A, natomiast należy napięcie stosować wyższe, a mianowicie do napięcia 1000 V dodać tyle razy po
100 V, ile rura posiada metrów długości. Oprócz wyżej wymienionych rur normalnych o średnicy 50 mm są stosowane rury o innych średnicach, naprz. do oświetlenia liter reklamowych często używane są rurki, cienkie (m. w, 10 mm średnicy), które każdą literę opasują podwójnie. Kolor światła, wytwarzanego przez rurki neonowe, jest przyjemny dla wzroku, ciepły – pomarańczowy. Jeżeli chodzi jednak o możność rozróżniania kolorów niebieskich i zielonych, należy uzupełnić oświetlenie lampkami metalówkami lub rtęciowemi.

15 lipca – 1 sierpnia 1922

O wytrzymałości zwierząt względem prądu o wysokiem napięciu

W Nr. 49 1921 r. EZT inż. I. Österreicher podaje ciekawą wzmiankę o tem, jak pewnego razu do rozdzielni na 5000 V prądu zmiennego dostał się kot i stał się przyczyną krótkiego zwarcia. Mianowicie, kot skoczył na opornik ochronny, co spowodowało krótkie zwarcie, stopienie się 400-amperowych bezpieczników wszystkich trzech faz po stronie 5000 V, oraz silne reagowanie odgromników rożkowych wysokiego napięcia. Ponieważ przyczyny tego wielkiego zakłócenia na razie nie wykryto, przeto po bezskutecznem zbadaniu dalekonośnych przewodów włączono je znowu. Odgromniki zaś pozostały wyłączone celem zamiany jednego uszkodzonego izolatora. Przy bliższem obejrzeniu pokrywy zbiornika olejowego zauważono na warstwie kurzu ślady łap oraz krwi, które wskazywały na przyczynę krótkiego zwarcia. I rzeczywiście, w ciemnym kącie szafy rozdzielczej znaleziono kota o całkiem opalonej sierści na głowie oraz zmiażdżonych przednich łapach. Gdy się doń zbliżyli, kot pobiegł dość prędko i schował się do kanału kablowego. Nie można było go znaleźć, dopiero w trzy dni potem rannego kota wykrył pies w pobliskim składzie materjałów za szafą. Kot jeszcze żył, chociaż miał kończyny całkiem spalone i rozłożone. Uwzględniając, iż zbiornik olejowy był dobrze uziemiony, oraz iż 6 wlotów i wylotów były rozmieszczone na obwodzie koła, w środku którego wykryto ślady, można przypuścić, że kot uległ porażeniu nie tylko od 5000 V bezpośrednio, lecz również i od 2800 V względem ziemi, nie będąc jednak momentalnie zabity.

15 lipca – 1 sierpnia 1922

eprasa.pl e1464c8b8e

Poziom tekstu: łatwy

Co na grill, czyli motoryzacyjne logo (2)

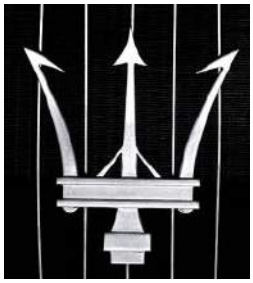
Kontynuujemy opowieść o historii i znaczeniu motoryzacyjnych logotypów. Skąd gwiazda w logo Mercedesa? Jaka jest geneza figurki Spirit of Ecstasy od ponad 100 lat montowanej na maskach rolls-royce'ów? Co symbolizują strzały u Skody i Volvo? Na jakim znaku wzorowano pierwsze logo Volkswagena? Emblematy samochodowe kryją wiele tajemnic, które zdecydowanie warto odkryć.

Hiszpański byk włoskiego Lamborghini

Na emblemacie, którym sygnuje swoje supersportowe auta ten włoski producent, znajduje się szarżujący złoty byk na czarnej tarczy. Złoto symbolizuje luksus i bogactwo, natomiast czerń elegancję i prestiż. Sam byk zaś moc i wytrzymałość. Co ciekawe, i zapewne nieprzypadkowe, złoty motyw na czarnym tle to odwrotność barw Ferrari, odwiecznego konkurenta Lamborghini. Kiedy Ferrucio Lamborghini założył w 1963 r. własną firmę motoryzacyjną, nie zastanawiał się zbyt długo nad wyborem znaku, który ozdobi maskę modelu 350 GTV. Uwielbiał hiszpańskie korridy, a dodatkowo byk był jego znakiem zodiaku. Początkowo stosowano także logo monochromatyczne, a w reklamowych materiałach prasowych można było spotkać czerwone tło tarczy. Obecny, najbardziej wyrazisty kolorystycznie emblemat, pojawił się wraz z przejęciem firmy przez Audi w 1998 r.

Maserati i trójząb Neptuna

Trójząb Neptuna, który umieszcza na swoich samochodach Maserati, to z pewnością jeden z najładniejszych symboli w świecie motoryzacji. Jest elegancki, a jednocześnie zadziorny, taki jak auta tej włoskiej firmy, założonej w 1914 r. przez braci Maserati – Alfieriego, Ettore, Ernesta i Bindo. Piąty brat, Mario, nie podzielał ich zamiłowania do motoryzacji i silników, był za to niezwykle utalentowanym artystą. I to właśnie on, w 1920 roku, zaprojektował logotyp dla rodzinnej firmy. Bezpośrednią inspiracją był posąg Neptuna na Piazza Maggiore w Bolonii, gdzie znajdowała się wówczas siedziba Maserati, zaś barwy znaku, czerwona i niebieska, to nawiązanie do sztandaru miasta. Maserati pozostało wierne swojemu symbolowi do dzisiaj. Taka konsekwencja jest zresztą charakterystyczna dla marek luksusowych, w których tradycja jest równie ważna, jak nowe silniki.



Skrzydlaty duch Mazdy

Obecne logo Mazdy powstało w 1998 r. Japoński producent, który lubuje się w wyrafinowanej symbolice, tak wytłumaczył wtedy jego znaczenie: „Nasze logo zawiera ducha Mazdy. Stylizowana litera M przedstawia skrzydła

eprasa.pl e1464c8b8e

Mazda R360 z logiem wprowadzonym w1959 r.

podczas lotu, które niosą Mazdę w kierunku przyszłości. V zawarte w literze M reprezentuje kreatywność, witalność i pasję (…)". Uniwersalny i elegancki znaczek najwyraźniej przypadł do gustu klientom i włodarzom koncernu z Hiroszimy, bowiem żadnego innego nie używali tak długo. Pierwszy symbol, z 1934 roku, był po prostu stylizowaną nazwą firmy. Dwa lata później pojawiło się modernistyczne połączenie litery M z herbem Hiroszimy, czyli skrzydłami. W 1959 r. zastąpiono je stylizowanym, rozciągniętym M, w 1975 r. ponownie samą nazwą firmy, zapisywaną charakterystyczną czcionką (nadal obecną w logotypie), a w 1991 r. sięgnięto po romboidalny kształt wpisany w okrąg.

Mercedes-Benz, czyli bez gwiazdy nie ma jazdy

To zawołanie wiernych użytkowników mercedesów w Polsce to oczywiście przesada, ale na pewno trójramienna gwiazda wpisana w okrąg jest jednym z najbardziej znanych i rozpoznawalnych na całym świecie symboli związanych z motoryzacją. Firmowa legenda głosi, że po raz pierwszy użył takiego znaku Gottlieb Daimler w latach 70. XIX w., jeszcze zanim stworzył własną firmę motoryzacyjną. Był wtedy kierownikiem wydziału produkcyjnego w Fabryce Silników Spalinowych Gazowych w Deutz. Ponoć na pocztówce przedstawiającej widok tego miasta narysował gwiazdę, aby oznaczyć dom rodzinny, zaś na odwrocie napisał do żony, że kiedyś taka gwiazda będzie wisiała nad drzwiami jego własnej fabryki. Trzy ramiona gwiazdy miały symbolizować stosowanie

silników Daimlera na wszystkich możliwych polach – na lądzie, morzu i w powietrzu. Do tego pomysłu sięgnęli synowie Gottlieba, Paul i Adolf, kiedy na początku XX w. szukali znaku firmowego dla nowo powstałej marki Mercedes. Początkowo na samochodach umieszczano jedynie proste logo z napisem „Mercedes", natomiast trójramienna gwiazda pojawiła się na stałe od 1909 r. Na pierwszych emblematach była złocista i otaczał ją wieniec laurowy zaczerpnięty z logo Benz & Cie., z którym Daimler połączył się w 1926 r. Z czasem symbolikę maksymalnie uproszczono, a okrąg i gwiazda nabrały trójwymiarowych kształtów.

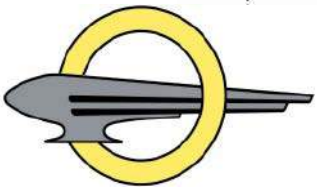
Mitsubishi – japońska gra słów i znaczeń

Znak firmowy Mitsubishi to trzy ułożone w trójkąt diamenty i jest to graficzne odzwierciedlenie nazwy – tak brzmi najpopularniejsze wyjaśnienie symboliki używanej przez tokijski koncern. Geneza nazwy i znaku są jednak bardziej skomplikowane. Nazwa składa się z dwóch znaków: „mitsu", po japońsku „trzy", oraz „hishi" (tu w postaci udźwięcznionej „bishi") oznaczającego orzech wodny. Ponieważ kształt liści tej rośliny w Japonii powszechnie kojarzony jest z kształtem diamentu, w potocznym języku oba określenia to niemal synonimy. Skąd jednak w ogóle wziął się motyw diamentów i dlaczego ułożono je w trójkąt? Znak firmy jest graficznym połączeniem dwóch herbów rodowych: twórcy firmy Yatarō Iwasakiego – trzech nałożonych na siebie rombów oraz jego pierwszego pracodawcy, hanu Tosa – trzech liści dębu ułożonych w kształcie obecnego znaku firmy.

eprasa.pl e1464c8b8e

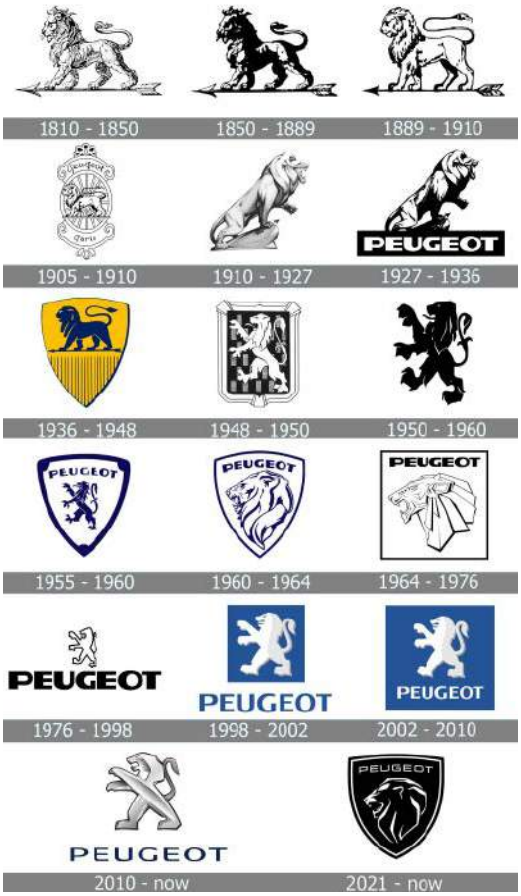
Opel – zeppelin zmienia się w błyskawicę

Historia marki Opel jest długa i bogata, a logotyp przez pierwsze sto lat zmieniał się wielokrotnie, by dopiero w połowie lat 60. XX w. przybrać znaną nam dzisiaj formę. Przedsiębiorstwo założył niemiecki przemysłowiec Adam Opel w 1862 r. w Russelsheim. Automobile były wtedy wciąż pieśnią przyszłości, a firma Opla specjalizowała się w produkcji maszyn do szycia. W latach 80. XIX w. rozszerzyła działalność o produkcję bicykli, zaś pierwszy model roweru nosił nazwę Victoria Blitz („blitz" to po niemiecku błyskawica), co jak się później okazało, miało znaczący wpływ na ewolucję znaku firmowego Opla. Po śmierci założyciela przedsiębiorstwo przeszło w ręce jego żony i pięciu synów, którzy, dostrzegając ogromny potencjał branży motoryzacyjnej, rozpoczęli produkcję motocykli i samochodów. Podobnie jak w wielu innych przedsiębiorstwach istniejących w tamtej epoce, pierwotne logotypy były wariacjami na temat nazwy i przedstawiały stylizowany napis „Opel". W 1937 r. zaczęto stosować okrąg (w nawiązaniu do pierwszej litery nazwy), przez który przelatywał zeppelin. Przez kolejne lata sterowiec zmieniał swój kształt, by w końcu w 1964 r. przeistoczyć się w znaną nam błyskawicę. Było to czytelne nawiązanie do tradycji firmy – nazwę Blitz nosił nie tylko pierwszy model roweru, ale także bardzo popularna w latach 30. XX w. ciężarówka Opla.



Dziki kot Peugeota

Nie ma chyba w historii motoryzacji dłużej wykorzystywanego motywu w znaku firmowym niż lew z logo Peugeota. Jego historia sięga aż 1810 r., gdy bracia Jean-Pierre Peugeot i Jean-Frederic Peugeot przekształcili rodzinny młyn w Sochaux w odlewnię stali i zakład mechaniczny. Początkowo fabryka słynęła z solidnych pił taśmowych i młynków do kawy, potem, podobnie jak Opel, rowerów, aż w końcu, w 1899 r., za sprawą Armanda Peugeot, czyli wnuka założyciela, ruszyła produkcja pionierskich automobili. Znak firmowy Peugeota ulegał różnym przekształceniom, ale lew zawsze był w nim w jakiejś formie obecny. Stanowił nawiązanie do herbów rodzinnego miasta Peugeotów, Sochaux i prowincji Franche-Comté, ale miał również symbolizować wysoką jakość stali i innych produktów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo. Pierwsze lwy z emblematów Peugeota dumnie stały na czterech łapach na strzale, potem prężyły się do skoku na skale, by w końcu wspiąć się na tylne nogi i zaryczeć. W latach 60. XX w. ograniczono się do zwróconej w lewo głowy lwa, umieszczonej na trójkątnej tarczy herbowej. Najnowsza czarno-biała wersja logotypu, obowiązująca od 2021 r., jest bezpośrednim nawiązaniem do tamtej stylistyki.



eprasa.pl e1464c8b8e

Porsche – szlachetny symbol z serwetki

Z logo Porsche jest jak z ich flagowym modelem 911. To chyba najbardziej rozpoznawalne auto sportowe na świecie i choć technologia w nim stosowana przez 57 lat produkcji wielokrotnie ulegała modyfikacjom, jego ponadczasowy wygląd zmienił się w niewielkim stopniu. Emblemat po raz pierwszy pojawił się na zaślepce klaksonu Porsche 356 w 1952 r., a swoją obecną formę uzyskał w 1963 r. i od tego roku jest obecny na autach i w identyfikacji wizualnej praktycznie bez istotnych zmian. Jego symbolika jest oczywista – to połączenie dawnego herbu Wirtembergii (czarno-czerwono-żółta kolorystyka i rogi jelenia) z herbem Stuttgartu, kolebki Porsche, które od wieków słynęło ze stadnin i hodowli koni. Koń miał także symbolizować pęd, szybkość, wolność. Jak powstało słynne logo? Wersje są dwie. Bardziej oficjalna mówi, że zaprojektował je Xaver Reimspiess, twórca logo Volkswagena, jeszcze na życzenie Ferdynanda Porsche. Druga, że narysował je na serwetce w nowojorskiej restauracji syn Ferdynanda – Ferry Porsche podczas spotkania z Maxem Hoffmanem, dystrybutorem marki w Stanach Zjednoczonych, a inspiracją był emblemat Cadillaca. Następnie szkic z serwetki został dopracowany przez nadwornego projektanta Porsche, Erwina Komendę.

Renault – czołg i diament

Powstałe w 1899 r. przedsiębiorstwo w pierwszych latach działalności posługiwało się logo, które przedstawiało medalion z wygrawerowanymi ozdobnymi inicjałami założycieli spółki, braci Fernanda, Louisa i Marcela Renault. Już w 1906 r. zastąpiono je nowym, bardzo nowoczesnym jak na owe czasy znakiem – przedstawiony z frontu automobil został wpisany w obwódkę w formie koła zębatego. Po I wojnie światowej Renault chciało pochwalić się świetnej jakości czołgami, które firma produkowała w czasie konfliktu zamiast samochodów, i stąd na emblemacie pojawił się wizerunek czołgu. W 1925 r. po raz pierwszy na grillach automobili Renault zamontowano znaczek z motywem rombu lub, jak wolą niektórzy, diamentu. W ciągu blisko 100 lat ulegał on wielu zmianom, ale nigdy z niego nie zrezygnowano. Charakterystyczna trójwymiarowa forma, której odmianą jest także aktualne logo, to dzieło malarza Victora Vasarelyego z 1972 r.

Rolls-Royce, czyli duch ekstazy

Podstawowym znakiem firmowym tej luksusowej brytyjskiej marki samochodów są dwie nakładające się na siebie litery R. Jednak istniejąca od 1904 r. spółka panów Charlesa Rollsa i Henry'ego Royce'a najbardziej kojarzy się z figurką Spirit of Ecstasy (ang. duch ekstazy, duch uniesień), przedstawiającą pochyloną kobietę w rozwianej sukni. U zarania motoryzacji, kiedy z przodu auta rzeczywiście znajdowała się chłodnica, a nie jej atrapa, zamykający ją od góry korek często był ozdabiany małymi figurkami. Co prawda Rolls-Royce nie wpadł samodzielnie na taki pomysł, ale uczynili to prywatni użytkownicy aut tej firmy, między innymi znany brytyjski lord John Douglas-Scott-Montagu. W 1909 r. zlecił on rzeźbiarzowi Charlesowi Sykesowi stworzenie figurki, która ozdobi jego nowego rolls-royce'a Silver Ghost. Sykes na modelkę wybrał znaną aktorkę i jednocześnie kochankę lorda Montagu – Eleanor Velasco Thornton. Powstała niewielka rzeźba kobiety w powiewających szatach, z jednym palcem przyciśniętym do ust, co miało symbolizować ukrywany przed światem romans. Autor

eprasa.pl e1464c8b8e

dzieła nazwał ją Whisper (ang. szept). Upiększony w ten sposób lordowski Silver Ghost stał się na tyle popularny, że niczym grzyby po deszczu zaczęły pojawiać się liczne, mniej lub bardziej udane, kopie Whisper. W końcu zarząd Rolls-Royce'a zwrócił się do Sykesa z prośbą o stworzenie rzeźby, która ozdobiłaby wszystkie przyszłe samochody tej marki. Rzeźbiarz przerobił swoje pierwotne dzieło i tak narodziła się słynna Spirit od Ecstasy, która nieprzerwanie od 111 lat towarzyszy limuzynom rolls-royce'a. Sam twórca opisał ją jako „pełną wdzięku małą bogini, której największą przyjemność sprawia podróżowanie i dlatego przysiadła na krawędzi maski Rolls-Royce'a, rozkoszując się świeżością powietrza i muzyką rozwiewanej przez wiatr sukni". Z czasem, ze względów na surowsze normy bezpieczeństwa, zmienił się jedynie rozmiar statuetki i sposób jej montowania. Zmalała niemal o połowę, a od lat 70. XX w. jest montowana na sprężynie, by podczas wypadku zmniejszyć ryzyko poranienia pieszego. Gdy rolls-royce jest zaparkowany, automatycznie chowa się w górnej części atrapy chłodnicy, by nie kusić złodziei. Jej wszystkie egzemplarze są wykańczane ręcznie i powstają według starej szkoły odlewniczej – z wykorzystaniem techniki nazywanej metodą traconego wosku (od fr. „cire-perdue"). W przyszłym roku Rolls-Royce pokaże swoją pierwszą elektryczną limuzynę – model Spectre, na potrzeby którego powstała nieco zmodyfikowana, bardziej aerodynamiczna wersja Spirit of Ecstasy.

Skoda i Indianie

W 1925 r. przedsiębiorstwo motoryzacyjne Laurin & Klement z Mladá Boleslav połączyło się z koncernem inżynieryjnym Škoda z Pilzna (po którym nowa spółka odziedziczyła nazwę). Stworzono wtedy aż dwa znaki firmowe, które przez pewien czas były instalowane na samochodach tej marki zamiennie. Pierwsze logo miało formę stylizowanego napisu „Skoda" na niebieskim tle z obwódką z liści laurowych, drugie, dużo oryginalniejsze, łączyło zarys głowy Indianina w pióropuszu ze strzałą, a całość umieszczono w okręgu. Pierwszy znak przetrwał do 1933 r., drugi, nazwany potocznie „kurą", jest nadal w użyciu. Po przejęciu Skody przez Volkswagena w 1993 r. zmieniono jedynie kolor z niebieskiego na zielony. Skąd Indianin i strzała w logo firmy motoryzacyjnej? Projektanta, Tomasa Maglica, zainspirowała historia związana z podróżą Emila Škody, twórcy koncernu, do Ameryki. Jego przewodnikiem był Indianin, a po powrocie do Pilzna przedsiębiorca postanowił upamiętnić swoją wyprawę portretem Indianina w pióropuszu, który powiesił w biurze.

Plejady Subaru

Znaczek firmowy tego tokijskiego koncernu przedstawia Plejady, a w zasadzie sześć głównych gwiazd wchodzących w skład tej gromady położonej w Gwiazdozbiorze Byka. Podobno najłatwiej zauważyć je, będąc w Japonii, ale to nie jedyny i nie najważniejszy powód użycia ich w logotypie. Plejady w języku japońskim określa się słowem „subaru". Inne znaczenie tego słowa to „zjednoczenie". Przedsiębiorstwo, z którego wywodzi się Subaru, Nakajima Aircraft Company, w 1953 r. połączyła się z pięcioma innymi spółkami w koncern Fuji Heavy Industries, zajmujący się wytwarzaniem m.in. maszyn roboczych, sprzętu budowlanego oraz samochodów. Każda gwiazda w logo reprezentuje jedną z tych firm. Znaczek Subaru przechodził na przestrzeni dziejów kilka modyfikacji, ale motyw Plejad zawsze był w nim obecny. Współczesna wersja logo powstała w 2003 r.

Naelektryzowana Tesla

Tesla, najbardziej znany producent samochodów elektrycznych, powstała stosunkowo niedawno, w 2003 r., dlatego jej logotyp nie przechodził żadnych mniej lub bardziej znaczących zmian. Od początku jest taki sam – mocno stylizowane T oraz nowoczesny napis wykonany autorską czcionką. Głównym zadaniem logo Tesli jest jednoznaczne wskazanie, że mamy do czynienia z technologią napędzaną elektrycznością. Logo to nie tylko T, czyli pierwsza litera nazwy, która notabene jest hołdem złożonym genialnemu wynalazcy Nikoli Tesli, ale, jak wyjawił to kilka lat temu sam Elon Musk, również przekrój silnika elektrycznego. Podobną symbolikę odnajdziemy w czcionce logotypu.

eprasa.pl e1464c8b8e

Napis jest futurystyczny, litera E dodatkowo może kojarzyć się z ceramicznymi izolatorami na słupach wysokiego napięcia, a litera A na przykład z transformatorem. Dzięki tym zabiegom logotyp Tesli jest nie tylko atrakcyjny wizualnie, ale tworzy bardzo spójną całość i przekazuje jasny komunikat.

Toyota – osiem liter w jednym logo

Czy wiecie, że w logo Toyoty można znaleźć każdą z liter nazwy marki. Są one połączone w jeden symbol, składający się z trzech owali o różnych kształtach. Małe poziome i pionowe owale tworzą T, ale zawierają także w sobie Y oraz A. Oba O znajdziemy zaś we wszystkich owalach. Logo w tej formie pojawiło się w 1989 r. i od tego momentu wprowadzano jedynie niewielkie korekty. Warto także wspomnieć o dwóch wcześniejszych znakach firmowych. Toyotę, początkowo producenta krosien tkackich, założył w 1918 r. Sakichi Toyoda. W 1933 r. w przedsiębiorstwie wyodrębniono dział motoryzacyjny. Jego pierwszym logo był czerwono-biały diament z czerwonym napisem Toyoda pośrodku. Dlaczego więc dzisiaj jeździmy toyotami, a nie toyodami? W 1949 r. Japończycy wprowadzili nowy emblemat – czerwone koło o podwójnym konturze, w środku którego umieszczono japońskie znaki oznaczające Sakichi Toyodę. W sposób zamierzony zrobiono wtedy literówkę – słowo „Toyoda" w katakanie, jednym z dwóch japońskich systemów pisma sylabicznego – zapisuje się za pomocą dziesięciu pociągnięć pędzelka, zaś słowo „Toyota" potrzebuje tylko ośmiu. Japończycy zaś wierzą, że ósemka oznacza szczęście i powodzenie w interesach.

Nazistowskie korzenie Volkswagena

Wystarczy spojrzeć na zamieszczoną obok grafikę, by zauważyć, że główny motyw swojego logo, czyli charakterystycznie umieszczone litery V i W, Volkswagen wykorzystuje od powstania firmy, a zmiany były kosmetyczne. Wyjątkiem jest chronologicznie pierwszy emblemat, który był bardziej rozbudowany graficznie i jest wymownym świadectwem czasów, w których powstawał (koniec lat 30. XX w.). Volkswagen był bowiem realizacją pomysłu Adolfa Hitlera, który zapragnął stworzyć „samochód dla ludu" (stąd litera

V od niem. „Volk", czyli naród i W od niem. „Wagen", czyli auto). Dlatego logo, które zaprojektował Franz Xaver Reimspiess, designer firmy Porsche, wyraźnie przypominało swastykę. Jednak jeszcze w 1939 r. charakterystyczne „odnóża" usunięto, a litery zamknięto w okręgu przypominającym koło zębate. Po wojnie symbol jeszcze bardziej uproszczono i zmieniono kolorystykę.

Volvo – żelazo, Mars i łacina

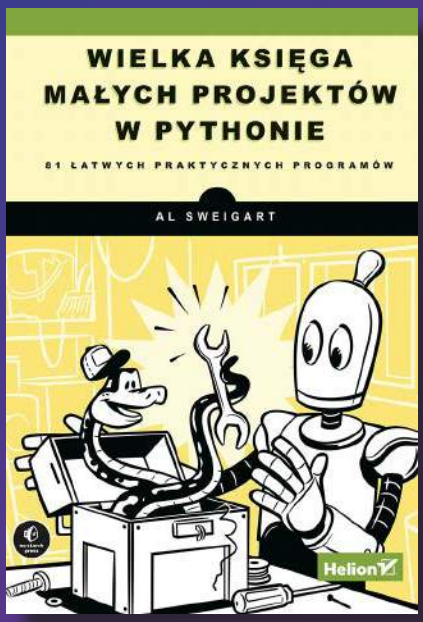
W 1915 r. szwedzki koncern SKF, specjalizujący się w produkcji łożysk, zarejestrował nazwę „Volvo" (łac. „toczę się") jako znak towarowy dla swojego flagowego produktu – łożysk kulkowych. Kiedy 12 lat później powstał dział motoryzacyjny SKF, okazało się, że nazwa ta idealnie do niego pasuje. W zaprojektowanym w 1930 r. drugim logotypie Volvo (pierwotny był typowym owalnym emblematem z napisem) łaciński zwrot i okrąg wzajemnie się tłumaczą, natomiast elementem charakterystycznym jest strzała umieszczona po prawej stronie okręgu, mniej więcej „na godzinie 13". To nawiązanie do chemicznego symbolu żelaza, jednego z głównych towarów eksportowych Szwecji, a jednocześnie, w połączeniu z kołem, do rzymskiego symbolu Marsa i wywodzącego się od niego oznaczenia płci męskiej. Ukośny pasek uzupełniający logo na początku był niezbędny, aby utrzymać symbol we właściwym miejscu na chłodnicy i choć z czasem okazał się zbędny, Szwedzi uznali, że stał się częścią tradycji firmy i zdecydowali się go pozostawić. ■

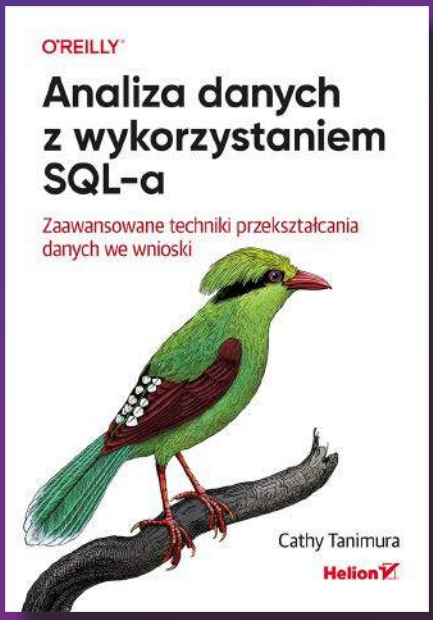
Krzysztof Michał Jóźwiak

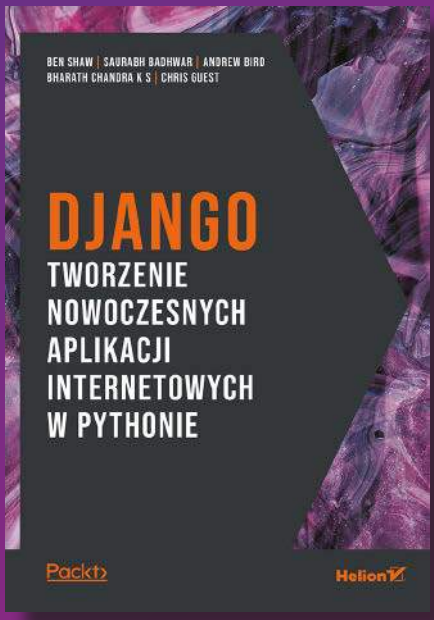
eprasa.pl e1464c8b8e

NOWOŚCI W ULUBIONYM KIOSKU

KSIĄŻKI Z RABATEM DO 30%







Zobacz pełną ofertę - ponad 500 tytułów!

Zamów wygodnie na UlubionyKiosk.pl

eprasa.pl e1464c8b8e