



uciążliwe dla personelu kawiarni, a ponadto po zmyciu stolika przez sprzątaczkę ginęły nieraz ważne dowody matematyczne. Dlatego po pewnym czasie zakupy został duży zeszyt o twardych okładkach; zeszyt ten, który stał się później głośny w całym świecie matematycznym pod nazwą „Księgi Szkockiej”, był przechowywany w kawiarni i kelner przynosił go na żądanie każdego matematyka. W zeszytcie zapisywano problemy do rozwiązania, z podaniem autora i daty, a czasem i z obietnicą nagrody za rozwiązanie. Nagrodą mogła być mała czarna, zdarzały się też nagrody cenniejsze.

Na przykład w roku 1936 bliski współpracownik Banacha, profesor Stanisław Mazur wpisał do „Księgi Szkockiej” problem dotyczący pozytywnego lub negatywnego rozwiązania zagadnienia bazy w przestrzeniach Banacha, obiecując jako nagrodę żywą gęś. Przez 36 lat wielu najwybitniejszych matematyków świata bez powodzenia usiłowało rozwiązać ten problem, aż dopiero w roku 1972 młody matematyk szwedzki Per Enflo znalazł rozwiązanie (negatywne) i podczas pobytu w Warszawie otrzymał z rąk profesora Mazura gęś. Czytelnik, dowiadując się o wielkich zasługach Banacha dla matematyki jest zapewne ciekawy, na czym te zasługi polegają i co to w ogóle jest analiza funkcjonalna. Powrócimy do tych zagadnień w osobnym artykule.



Zadania

Redaguje mgr Andrzej MAKOWSKI

M 4. Środki okręgów K, K_1, K_2 leżą na jednej prostej. Okręgi K_1 i K_2 są styczne zewnętrznie, K jest natomiast styczny wewnętrznie do K_1 i K_2 . Przez punkt styczności okręgów K_1 i K_2 poprowadzono cięciwę okręgu K . Udowodnić, że odcinki tej cięciwy, leżące na zewnątrz K_1 i K_2 są równe.

Rozwiązanie na str. 9

M 5. Znaleźć wszystkie rozwiązania w liczbach dodatnich x, y układu równań

(1) $x^x + y = y^{12}$

(2) $y^x + y = x^3$

Rozwiązanie na str. 4

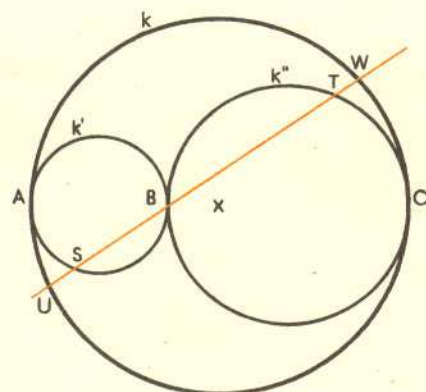
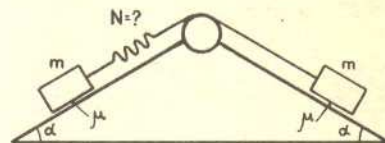
M 6. Każdą z dowolnie obranych stu kolejnych liczb naturalnych podniesiono do ósmej potęgi. Jakie będą dwie ostatnie cyfry sumy tych potęg?

Rozwiązanie na str. 17

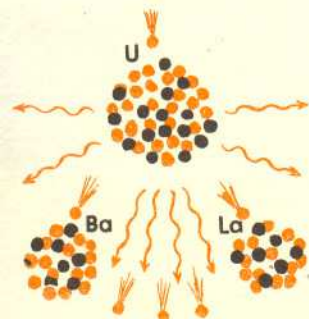
Redaguje dr Jędrzej JĘDRZEJEWSKI

F 2. Na dwustronnej równi pochyłej, nachylonej pod kątem α do poziomu (rys. 1), umieszczono dwa identyczne klocki połączone elastyczną linką z dynamometrem, przedstawionym na rysunku w postaci sprężyny. Obliczyć siłę naciągu N wskazywaną przez dynamometr oraz siłę tarcia T , jeżeli masa każdego klocka wynosi m , a współczynnik tarcia klocka o równię μ . Przyjąć, że masy klocków są znacznie większe od masy linki z dynamometrem, a siła tarcia linki o bloczek równa jest zeru.

Rozwiązanie na str. 14



Dlaczego Niemcy nie zdążyli wynaleźć bomby atomowej?



Major Rittner spojrzal machinalnie na kalendarz — był 6 sierpnia 1945 roku. Wojna w Europie była już przeszłością, ale Japończycy jeszcze nie złożyli broni. Dochodziła godzina szósta po południu, za chwilę radio BBC nada wiadomości. Major włączył odbiornik. Pierwsza wiadomość była zaskakująca. Oto, jak mówił spiker, na japońskie miasto Hiroszimę zrzucona została bomba atomowa, której siła niszczycielska odpowiadała dwu tysiącom dziesięcotonowych bomb używanych przez RAF (Royal Air Forces — Królewskie Siły Powietrzne).

Major nie wiedział jeszcze, że była to już druga amerykańska bomba jądrowa, o przewrotnej nazwie Little Boy (Mały Chłopiec), pierwsza, próbna, eksplodowała bowiem 16 lipca na poligonie w Almagordo w USA. Ten „mały chłopiec” w ułamku sekundy uśmiercił 78 tysięcy ludzi i zrównał z ziemią fragment miasta o obszarze ok. 12 km^2 . Przez tumany pyłu unoszące się nad Hiroszimą samoloty zwiadowcze nie mogły nic dostrzec jeszcze kilka godzin po wybuchu. Nikt z 300 tysięcy mieszkańców tego pięknego miasta nie wyszedł bez szwanku. Do dziś Little Boy zbiera jeszcze swe ofiary.



W poprzednim rozwiązaniu błędnie obliczono siłę tarcia T . Wartość $T = \mu F_n$ jest maksymalną możliwą wartością siły tarcia. W przypadku nieruchomego ciała może ona być mniejsza, gdyż równoważy tylko wypadkową wszystkich innych sił działających na ciało. Aby obliczyć siłę tarcia klocka, należy rozpatrzyć dwa przypadki:

a) siła tarcia jest w stanie utrzymać klocek w równowadze na równi tzn. $F_t \leq T_{max}$, a więc po podstawieniu:

$mg \sin \alpha \leq \mu mg \cos \alpha$, a więc $tg \alpha \leq \mu$.
Wówczas napięcie linki i wskazanie dynamometru równe jest zeru, $N = 0$, a z warunku równowagi (2) otrzymujemy

$T = mg \sin \alpha$;
b) siła tarcia nie jest w stanie utrzymać klocka w równowadze tzn. $tg \alpha > \mu$.

W tym wypadku siła tarcia osiąga swą maksymalną możliwą wartość $T = \mu mg \cos \alpha$, a napięcie linki uzupełnia siłę tarcia tak, aby ciało pozostawało w równowadze.

Po podstawieniu T do warunku równowagi (2) otrzymujemy, podobnie jak w pierwszym rozwiązaniu, wartość siły wskazywanej przez dynamometr $N = mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$.

Rozwiązanie jest błędne, patrz strona 11



Major Rittner znalazł się w niezbyt zręcznej sytuacji.

Z ramienia wywiadu brytyjskiego sprawował pieczę nad dziesięcioma internowanymi w Farm Hall (koło Huntingdon w Anglii) niemieckimi fizykami jądrowymi, którzy jeszcze przed wybuchem drugiej wojny światowej rozpoczęli prace nad bombą jądrową. Z jednej więc strony przypadła mu rola zakomunikowania im o sukcesie aliantów, ale, z drugiej strony, był to sukces o dwuznacznej wymowie moralnej. Major nie wahał się jednak długo. Rozkazał wezwać do siebie niemieckiego chemika Otto Hahna, który w 1938 roku odkrył ze swymi współpracownikami rozszczepienie jądra atomowego uranu i przewidział reakcję łańcuchową rozszczepienia, z wydzielaniem olbrzymich ilości energii. Stary chemik był wstrząśnięty.

— Niech pan się napije, profesorze. I Rittner podał uczonemu kieliszek koniaku. — Wie pan — zdławionym głosem przemówił doń stary Niemiec — kiedy 6 lat temu odkryłem tę możliwość, miałem nadzieję, że nigdy do tego nie dojdzie.

Jednak doszło. Rychło musiał sam to powtórzyć swoim kolegom, z którymi prowadził przeciętne intensywne badania właśnie w tym kierunku. Początkowo nie chcieli wierzyć, że Amerykanie zbudowali bombę, której oni sami stworzyć nie zdołali. Werner Heisenberg twierdził wprost, że to bluff. Jednakże następny, szczegółowy już komunikat nadany o 9 wieczorem, oraz oficjalne oświadczenie rządowe nie pozostawiały żadnej wątpliwości: Amerykanie zrealizowali to, ku czemu oni sami zmierzali, niestety (dla reszty narodów — na szczęście), bez rezultatu.

Nauka niemiecka w czasie ostatniej wojny światowej była bowiem wcale nie tak daleka od wynalezienia bomby jądrowej. Korzenie historii tego wynalazku sięgają do roku 1934. Wtedy właśnie włoski fizyk Enrico Fermi wystąpił z hipotezą, że bombardując uran neutronami można się spodziewać wytworzenia w ten sposób sztucznych pierwiastków cięższych od uranu, które nazwał pierwiastkami transuranowymi. Pierwsze jego doświadczenia nie przyniosły spodziewanych sukcesów, ale w pośredni sposób wskazywały na wiarygodność tej hipotezy (odkryto szereg nowych izotopów najcięższych znanych wtedy pierwiastków). Problem zainteresował wielu uczonych w różnych krajach. Wtedy właśnie Liza Meitner, fizyk austriacki pochodzenia szwedzkiego, zdołała namówić profesora Otto Hahna, aby zajął się wraz z nią tym zagadnieniem. We trójkę, wraz z młodym asystentem Hahna, w jego laboratorium w Instytucie Chemii im. Cesarza Wilhelma w Dahlem pod Berlinem, Fritzem Strassmannem — rozpoczęli badania. Po czterech latach uzyskali nowe rezultaty. Niestety Liza Meitner musiała wtedy opuścić Niemcy, gdyż po zajęciu Austrii, paszport austriacki nie chronił jej już przed prześladowaniami rasowymi (jej miejsce zajął potem profesor Josef Mattauch). Dwaj chemicy pozostali więc sami z wynikami, których w żaden sposób nie można było wyjaśnić za pomocą dotychczasowych koncepcji. Oto wśród izotopów w próbce uranu bombardowanej neutronami pojawił się jeden, który nie sposób było uznać za izotop jednego z najcięższych pierwiastków. Szczegółowe badania nie pozostawiały jednak żadnych wątpliwości. W próbkach uranu bombardowanych neutronami powstawał izotop baru, a więc pierwiastka mającego masę atomową około dwukrotnie mniejszą niż uran. 22 grudnia uczeni nie mieli już żadnych wątpliwości — pod wpływem neutronów jądra atomów uranu po prostu pękają, dzieląc się na dwa mniejsze. Jednym z produktów jest więc bar. Jaki jest drugi produkt? Pomiary wykazały trafność przewidywań. Tym drugim produktem był izotop lantanu, a więc pierwiastka mającego masę atomową także około dwukrotnie mniejszą niż uran.

Komunikat o odkryciu Hahna i Strassmanna ukazał się 6 stycznia 1939 roku. Jednak Hahn jeszcze przed świętami Bożego Narodzenia listownie zawiadomił Lizę Meitner o wynikach badań, prosząc ją jednocześnie, aby znalazła jakieś wyjaśnienie. Po otrzymaniu listu Hahna, Liza Meitner wraz ze swym bratankiem Ottonem Frischem, także fizykiem, z Instytutu Fizyki w Kopenhadze (kierowanym przez Nielsa Bohra), z którym spędzała święta w Sztokholmie — rozszyfrowała to zjawisko w dość prosty sposób. Jądro atomu uranu ma dość duży ładunek dodatni i wskutek odpychania między protonami jest niezbyt stabilne. Traktując je jako kroplę, łatwo można sobie wyobrazić, że wskutek pochłonięcia dodatkowego neutronu kropla taka traci swą stabilność i rozszczepia się na dwie, mniej więcej dwa razy mniejsze. Produkty mają ładunki dodatnie, więc silnie się odpychają. Oszacowania wykazały, że w jednym akcie rozszczepienia powinno wyzwolić się ok. 200 MeV (megaelektronowoltów) energii.

Wiadomości te bardzo szybko rozeszły się po świecie. Po świętach Otton Frisch opuścił ciotkę i wrócił do Kopenhagi. Tam spotkał się z Nielsem Bohrem, któremu zdał dokładną relację. Bohr wybierał się właśnie do USA na zjazd fizyków amerykańskich w Waszyngtonie. 26 stycznia 1939 roku o odkryciu Hahna i jego interpretacji dowiedzieli się fizycy za oceanem. Pod koniec stycznia fizycy amerykańscy zdołali już sprawdzić podstawowe fakty. Jednocześnie sam Frisch potwierdził metodami fizycznymi to, co odkryli Hahn i Strassmann metodami chemicznymi (niezależnie od niego potwierdzenie takie ogłosili dwaj fizycy niemieccy S. Flüge i von Droste).

Rozwiązania — gry. Góry: Bankowcy pomyślą zapewne o Szlaku I — stworzyłby on możliwość uroczego biwaku na wysokości tylko 1300 m. Zadanie 1: Wystarczy zastąpić wyplatę wynoszącą 2 dowolną wyplatą niedodatnią, wtedy para (A_2, B_1) daje każdemu dokładnie to, czego oczekiwał, i jest w równowadze. Zadanie 2: Mamy 24 różne macierze (6 zawierających jedynie w lewym górnym rogu, itd.) ale opisują one tylko 6 różnych gier (na przykład: macierze $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ i $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ opisują tę samą grę, bo różnią się tylko kolejnością kolumn — numeracją strategii gracza B). Dwie spośród tych 6 gier nie mają rozwiązania.



Odkrycie Hahna i Strassmanna było sensacją naukową i niemal natychmiast dotarło do wszystkich ośrodków naukowych. Na tym jednak się nie skończyło. Bo oto analizując proces rozszczepienia uranu nie w kategoriach masy, lecz w kategoriach liczby masowej (tzn. liczby protonów i neutronów w jądrze), Hahn i Strassmann doszli 28 stycznia do wniosku, że w wyniku rozszczepienia każdego jądra atomu uranu powinny wyzalać się dodatkowo swobodne neutrony. Te, biegnąc dalej przez próbkę, mogą wywoływać następne akty rozszczepienia i tak dalej. W ten sposób narodziła się idea łańcuchowej reakcji rozszczepienia. To był dopiero właściwy klucz do jądrowego sezamu. Wystarcza bowiem od tego momentu pilnie zważać na daty, aby dostrzec niemal błyskawiczne tempo dalszego rozwoju sytuacji.

22 kwietnia Fryderyk Joliot ze swymi współpracownikami (Halbanem i Kowarskim) potwierdzili hipotezę Hahna i Strassmanna dochodząc w wyniku pomiarów do wniosku, że w pojedynczym akcie rozszczepienia wyzala się średnio 3,5 neutronu (obecnie przyjmuje się 2,5).

Kilka dni później na konferencji fizyki na uniwersytecie w Getyndze, Wilhelm Hanle wygłosił referat o wykorzystaniu rozszczepienia uranu do wytwarzania energii w wielkich ilościach. Jego zwierzchnik, lojalny wobec władz niemieckich, profesor Georg Joos stwierdził, że takich wiadomości fizycy nie mogą zatrzymać dla siebie. I natychmiast wystosował list do ministerstwa oświaty Rzeszy. Ministerstwo poleciło od razu profesorowi Abrahamowi Esau, gorącemu zwolennikowi nazizmu, który kierował sekcją fizyki Rady Badań Naukowych Rzeszy, aby w możliwie najpilniejszym terminie zwołał tajną konferencję na ten temat.

Konferencja odbyła się już 29 kwietnia (tydzień po ogłoszeniu wyników badań francuskich). Postanowiono uczynić wszystko co można, aby zabezpieczyć cały niemiecki zapas uranu, zorganizować wszystkich fizyków jądrowych Niemiec w jeden zespół i natychmiast podjąć pracę nad palnikiem uranowym (tak wtedy nazwano reaktor jądrowy). Sam Esau zabrał się energicznie do dzieła. Wynikiem jego starań było całkowite embargo nałożone na eksport związków uranu z Niemiec, oraz pozytywnie zakończone próby dostaw uranu z terenów niedawno zajętej Czechosłowacji. Nie wiedział jednak, że inicjatywa wkrótce zostanie mu odebrana.

Oto bowiem dwa dni po ogłoszeniu wyników badań francuskich, podobny list jak Joos, wystosowali dwaj fizykochemicy — profesor Paul Harteck i jego asystent Wilhelm Groth, ale od razu do ministerstwa wojny Rzeszy. Na list nigdy nie dostali odpowiedzi, ale ministerstwo nie wrzuciło go do kosza. Powędrował on do Urzędu Uzbrojenia Armii, którym kierował profesor Erich Schumann. Ten skierował go do rzeczoznawcy Wehrmachtu w dziedzinie materiałów wybuchowych i fizyki jądrowej, doktora Kurta Diebnera. Diebner był fizykiem i wciąż domagał się od Schumanna zadań w dziedzinie fizyki jądrowej, zamiast z zakresu materiałów wybuchowych. I teraz dostał wreszcie takie zadanie, zabrał się więc od razu do pracy.

Sytuacja była dla Diebnera bardzo pomyślna. Szereg artykułów w prasie niemieckiej i zagranicznej, oraz wysiłki Esau z konkurencyjnego ministerstwa oświaty były znakomitym dopingiem dla ministerstwa wojny. Latem 1939 roku utworzono (w ramach Urzędu Uzbrojenia Armii) samodzielny referat badań jądrowych (z odpowiednim budżetem), na czele którego stanął Diebner, oraz zbudowano specjalne do takich badań laboratorium w Gottow.

A jak się do tych kwestii zabrali wtedy Alianci? No cóż, nie zabrali się wcale, mimo iż wywiad angielski dostarczył swemu rządowi konkretnych danych o poczynaniach rządu niemieckiego. Rząd amerykański w ogóle nie interesował się tą sprawą, rząd angielski zlekceważył znaczenie badań jądrowych. Na dowód warto przytoczyć argumentację Winstona Churchilla, który przekonany przez swych doradców naukowych, tak pisał do dowódcy lotnictwa brytyjskiego: „Reakcja łańcuchowa może mieć miejsce tylko wówczas, kiedy uran jest skupiony w wielkiej masie. Skoro tylko energia zacznie się wyzalać, nastąpi łagodny (!) wybuch, który rozproszy uran, zanim dojdzie do jakichś rzeczywiście gwałtownych efektów”.

Przed wojną tylko fizycy niemieccy zdołali zainteresować i przekonać władze na tyle, na ile to było konieczne, by mogli rozpocząć badania. Niemcy, przystępując do wojny, miały jako jedyne państwo na świecie specjalny urząd wojskowy mający się zająć wykorzystaniem energii jądrowej do celów militarnych (był to referat Diebnera w Urzędzie Uzbrojenia Armii); także tylko w Niemczech powstał załączek programu rządowego do wykorzystania energii jądrowej (był to program Esau w ramach ministerstwa oświaty Rzeszy). W dziedzinie organizacji badań jądrowych znacznie więc wówczas wyprzedzali aliantów, choć w ich strukturze organizacyjnej już wtedy można się było dopatrzyć pierwszej rysy — braku współdziałania między obydwoma zainteresowanymi sprawą ministerstwami.

Z.P. (cd. w następnym numerze)

(opracowano na podst. książki D. Irvinga „The virus house”).

Sztuka wygrywania

dr Tadeusz B. IWIŃSKI

Gry: „kółko i krzyżyk” (zwana wdzięcznie szubienicą) i składanie zeznań w śledztwie, brydż i działania wojenne, warcaby i podejmowanie decyzji gospodarczych. W każdej z tych sytuacji występują dwie co najmniej strony, których interesy niekoniecznie są zbieżne. Zawsze obowiązują mniej lub bardziej sprecyzowane reguły działania każdej ze stron, zawsze strony mają pewną swobodę dodatkowego wyboru własnych zasad postępowania i każda z nich może dokonać takiego wyboru niezależnie od drugiej.