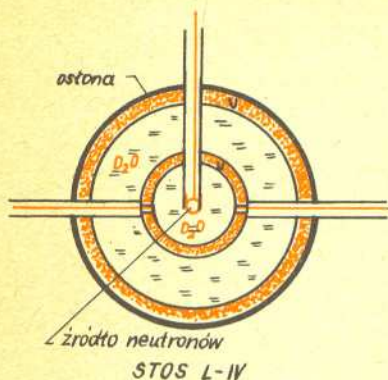


Dlaczego Niemcy nie zdążyli wynaleźć bomby atomowej? (5)



— To był wspaniały pokaz rozszczepienia atomowego, Herr profesor... Strażak umilkł nagle, napotkawszy wzrok profesora. Istotnie, gdyby wzrok zabijał, Werner Heisenberg musiałby stanąć przed sądem pod zarzutem zabójstwa komendanta lipskiej straży pożarnej. Złość na niefortunnego strażaka szybko mu jednak minęła. Zaczął wspominać, jak wielkie nadzieje wiązał on sam i jego współpracownicy z tym eksperymentem. Sądził, że będzie on wreszcie asem atomowym zarówno w ich bataliach naukowych z konkurencyjnymi grupami uczonych, jak i w rozgrywkach o fundusze z wojskiem i rządem Rzeszy. Nadzieje te były w pełni uzasadnione. Pod koniec 1941 roku Heisenberg wraz z Döpelem zbudowali stos atomowy oznaczony kryptonimem L-III. Wyniki pomiarów zdawały się wskazywać, że nareszcie znaleźli drogę wyjścia z zaczarowanego kręgu. Heisenberg postanowił wtedy zbudować większy stos, nazwany L-IV, który miał spełnić ich nadzieje. Był to stos o symetrii kulistej (rys. obok). Składał się z dwóch sferycznych warstw metalicznego uranu, oddzielonych ciężką wodą (D_2O) jako moderatorem. Całość była zamknięta w szczelnej obudowie aluminiowej z dwu skręconych śrubami półkul. Do wnętrza prowadziły kanały pomiarowe. Całość była zanurzona w basenie ze zwykłą wodą. W maju 1942 roku stos L-IV był gotów. Rozpoczęto pierwsze pomiary. Nareszcie sukces! Na zewnątrz zarejestrowano przyrost strumienia neutronów sięgający 18%. Był to pierwszy na świecie udany eksperyment, w którym osiągnięto powielenie strumienia neutronów. Amerykanie osiągnęli sukces, ale już całkowity, pół roku później. „Udało nam się wreszcie zrealizować taką konfigurację stosu, dzięki której powstaje więcej neutronów, niż ulega pochłonięciu” — pisali Döpel i Heisenberg do Ministerstwa Wojny. Dalsza droga wydawała się już prosta: jeśli reaktor będzie tylko dostatecznie duży, będzie on dostarczał energii w ilościach zbliżonych do teoretycznie osiągalnych. Z pośpiesznych oszacowań uczonych wynikało, że reaktor energetyczny powinien zawierać około 5 ton ciężkiej wody i około 10 ton metalicznego uranu. Oczywiście, rzecz wymagała dokładniejszych badań i obliczeń. Nie mogli ich jednak przeprowadzić, gdyż po stosie L-IV pozostała wrząca i dymiąca kipiela, którą całkowicie zgaszono dopiero po dwóch dniach.

Oczywiście nie był to wybuch jądrowy. W osłonie powstał przeciek, woda zaczęła reagować z uranem, wydzielać się zaczął wodór i powstała mieszanina piorunująca. O tym, że w reaktorze powstał przeciek, wiedzieli już wcześniej, ale po wyciągnięciu kuli z basenu objawy nieprzeczuwanej katastrofy zaczęły słabnąć. Sądził, że w ogóle ustąpią. Kiedy jednak Döpel polecił wywołać Heisenberga z wykładu i gdy już obaj zauważyli, że aluminiowa powłoka nagle zaczyna puchnąć, nie pozostało im już nic innego jak tylko szybko uciekać z hali reaktora. Wybuch usłyszeli już na korytarzu. Po hali rozproszył się płonący uran, musieli więc wezwać straż pożarną.

Kontynuacja badań wymagała budowy nowego stosu. Do tego konieczny był uran i ciężka woda. Znowu więc mieli przed sobą żmudne starania o przydziały tych materiałów, nie mówiąc już o funduszach. Sytuacja była dodatkowo niepomysłna w tym sensie, że Heisenberg już zaczynał grać swym asem atomowym z przedstawicielami wojska i gospodarki o priorytety wojenne i zwiększenie funduszu dla programu U (niemieckiego programu badań jądrowych). A było o co. Na przełomie bowiem lat 1941 i 1942 nastąpiły w gospodarce niemieckiej dalsze oszczędnościowe ograniczenia, które niemal wszystko podporządkowały aktualnym i bezpośrednim potrzebom zbrojeniowym. Wtedy właśnie władze Trzeciej Rzeszy doszły do wniosku, że projekt U wymaga albo znacznych ograniczeń, albo reorganizacji. Decyzję uzależniono od gwarancji uzyskania bliskich sukcesów. Takiej gwarancji uczeni niemieccy dać wtedy nie mogli. Postanowiono więc, że program będzie kontynuowany, ale już nie w ramach badań wojskowych. Pieczę nad nim miała przejąć Rada Badań Naukowych Rzeszy, ciało cywilne i raczej opiniotwórcze Ministerstwa Oświaty Rzeszy. Profesor Schumann, kierownik badań naukowych w wojsku, czuł się w obowiązku przekazać swe gospodarstwo jądrowe w sposób lojalny. Zorganizował więc dwie konferencje dyrektorów instytutów biorących udział w programie U — w grudniu 1941 roku i w lutym roku następnego. Ta druga konferencja miała być (i istotnie była) przeglądem dotychczasowych wyników badań, z udziałem prawie wszystkich naukowców pracujących w tej dziedzinie.

Uczeni, ciesząc się w duchu, że przestaną podlegać wojsku, zdawali sobie jednak sprawę, iż w trudnej sytuacji gospodarczej i finansowej Niemiec muszą pozyskać





Rozwiązanie zadania F9.

Równanie ruchu pojazdu, wynikające z II zasady dynamiki Newtona jest następujące:

$$ma = m \frac{dv}{dt} = -k\varrho v^2 + mg.$$

Ponieważ interesujemy się przyspieszeniami hamowania wielokrotnie przewyższającymi przyspieszenie ziemskie, siłę przyciągania grawitacyjnego można zaniedbać w porównaniu z siłą oporu. Wówczas:

$$a = - \frac{k\varrho v^2}{m}.$$

Szukamy maksimum przyspieszenia hamowania a . Przyspieszenie a możemy traktować jako funkcję gęstości powietrza w punkcie, w którym znajduje się aktualnie pojazd, lub jako funkcję prędkości pojazdu. Istnieje bowiem jednoznaczny związek pomiędzy prędkością pojazdu i gęstością powietrza w danym punkcie. Aby znaleźć ten związek, należy zmianę prędkości w czasie wyrazić przez zmianę prędkości jako funkcję ϱ . Mianowicie:

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{d\varrho} \cdot \frac{d\varrho}{dt} = \beta \frac{dv}{d\varrho} \cdot \varrho \left(- \frac{dh}{dt} \right) = \beta \frac{dv}{d\varrho} \varrho v.$$

Podstawiając otrzymany wynik do równania ruchu, otrzymujemy:

$$\frac{dv}{v} = - \frac{k}{m\beta} d\varrho,$$

następnie całkując prędkość od v_0 do v i gęstość od θ do ϱ , otrzymujemy

$$\ln \frac{v}{v_0} = - \frac{k}{m\beta} \varrho.$$

Stąd, w dowolnym punkcie, w którym znajduje się pojazd, zachodzi związek:

$$a = \beta v^2 \ln \frac{v}{v_0}.$$

Maksymalna, bezwzględna wartość przyspieszenia hamowania wynosi:

$$|a_{max}| = \beta \frac{v_0^2}{2e},$$

gdzie e jest podstawą logarytmu naturalnego. Zauważcie, że $|a_{max}|$ jest funkcją jedynie β i v_0 , natomiast nie zależy od m , k i A . Dopuszczalna prędkość pojazdu wynosi:

$$v_0 = \sqrt{\frac{2neg}{\beta}}.$$

Podstawiając wartości liczbowe, dla $n = 5$ otrzymujemy $v_0 \approx 1,5$ km/s. Otrzymana wartość v_0 jest przybliżona, ze względu na pominięcie siły ciężkości i uproszczonej postaci siły oporu (słuszną jedynie dla dużych prędkości pojazdu).

Gdyby nie zostało włączone dodatkowe hamowanie, prędkość pojazdu przy powierzchni ziemi wyniosłaby przy powyższych uproszczeniach:

$$v_{\pm} = v_0 e^{- \frac{kA}{m\beta}} > 0.$$

Rzeczywista prędkość byłaby jeszcze większa. Dlatego konieczne jest włączenie dodatkowego hamowania pojazdu.

poważniejszy mecenat, i to na jak najwyższym szczeblu. Korzystając więc z okazji postanowili równoległe z konferencją naukową w lutym 1942 roku zorganizować cykl popularnych pogadanek dla najwyższych osobistości. Zaproszenia otrzymali między innymi minister Speer, feldmarszałek Keitel, reichsführer Himmler, admirał Raeder, marszałek Göring, reichsleiter Bormann. Uczeń przygotował się bardzo solidnie. Na wysokości zadania nie stanęła jedynie... sekretarka w Urzędzie Uzbrojenia Armii, która wysyłała zaproszenia. Po prostu pomyliła programy obydwu posiedzeń. Nic dziwnego, że skoro Keitel, Himmler, Göring i inni otrzymali zaproszenie na konferencję z programem zawierającym zupełnie niezrozumiałe dla laika tytuły referatów naukowych, wykręcili się brakiem czasu.

Był to dla naukowców niemieckich dotkliwy cios. Nie opuścili jednak rąk i w dalszym ciągu podejmowali próby zainteresowania władz swymi badaniami; w pewnej mierze udało im się to wkrótce. Na razie jednak musieli pogodzić się z faktem, iż opiekę nad programem U przejęła Rada Badań Naukowych Rzeszy. Sekcją fizyki Rady kierował nazista, profesor Abraham Esau. Nie był to najszcześniejszy układ. Esau pierwszy, już przed wojną, wystąpił z propozycją programu rządowego w zakresie badań jądrowych. Rychło został dość brutalnie wyeliminowany z gry przez wojsko, co uczeni niemieccy zatrudnieni w programie U przyjęli bez żalu. I teraz oto Esau, zdawałoby się, wrócił do łask. Jego kierownictwo programem U ograniczyło się jednak do spraw administracyjnych i finansowych. Jako naukowiec nie miał żadnego autorytetu. W sprawach merytorycznych miał więc wpływ na prowadzone badania faktycznie tylko o tyle, o ile decydował o rozdziale przyznanych na te cele funduszy. Uczeń niemieccy pracowali więc nadal w osobnych grupach, dążąc do realizacji swoich koncepcji nie zawsze uzgodnionych, a częstokroć wręcz konkurencyjnych. Dalsze ograniczenia w polityce gospodarczej Rzeszy stworzyły dla władz pilną konieczność podjęcia decyzji co do celowości kontynuowania programu U. Spadło to na barki ministra Speera, gdyż tylko on miał prawo uchylić wydane zimą przez Göringa zarządzenie nieprowadzenia jakichkolwiek badań nie mających bezpośredniego znaczenia dla armii. Na konferencji w dniu 4 czerwca 1942 roku, z udziałem Speera, jego doradców, oraz wysokich przedstawicieli wojska, próbował Heisenberg zdobyć poparcie dla programu U dość wyraźnie kreślonymi możliwościami militarnymi bomby jądrowej. Nie umiał jednak czy nie chciał doprowadzić przetargu do końca; nie będąc jeszcze pewny, czy uda mu się przeprowadzić kontrolowaną reakcję rozszczepienia, nie chciał podejmować żadnych zobowiązań, studząc zapał marszałków i generałów do bomby perspektywą wieloletnich badań. Trudno jednak oczekiwać, by takie ryzyko wziął na siebie Speer.

Program U nie został jednak wstrzymany. Był to bowiem okres, kiedy rząd Rzeszy postanowił ściślej podporządkować naukę niemiecką potrzebom wojującego państwa. 9 czerwca podpisał Hitler dekret, powołujący w miejsce dawnej Rady Badań Naukowych Rzeszy Ministerstwa Oświaty ciało o tej samej nazwie, które miało podlegać bezpośrednio Radzie Ministerialnej do Spraw Obrony Rzeszy (w skład której wchodziłi najważniejsi przedstawiciele rządu, wojska oraz partii nazistowskiej). Göring, który przewodniczył Radzie Ministerialnej, nie miał jednak zamiaru zabierać się do porządkowania nauki niemieckiej. Na naradzie w dniu 6 lipca przyznał wręcz otwarcie, z właściwą sobie rubasnością: „[...] nie możemy studiować prac, które ci mądrale piszą — przynajmniej ja jestem na to za głupi”. W efekcie nowy sztyl mieli wypełnić treścią zaufani naukowcy, powoływani jako „pełnomocnicy marszałka Göringa do spraw [...]”. Göring wyznaczył więc odpowiednich pełnomocników, a kierownictwo Rady poszło po najmniejszej linii oporu i zajęło się własną organizacją. Jak łatwo przewidzieć, pełnomocnikiem Göringa do spraw badań jądrowych został dotychczasowy kierownik programu U, profesor Esau. Wprawdzie przyznano pewne priorytety (niektóre nawet większe niż dla programu V — latających bomb) i zwiększono, nawet dość pokaźnie, budżet na te badania (czego naukowcy wcale się nie spodziewali), ale organizacyjnie wszystko pozostało po starym. Zwiększone fundusze umożliwiły podjęcie szerszej zakrojonych prac, ale zaostrzyły jeszcze konkurencję między różnymi grupami, zupełnie jak w starym przysłowiu: im większy ser, tym głośniejszą kłóć się wrony.

Dokończenie w numerze 11

Oprac. Z.P.

wg książki D. Irvinga The Virus House