

FIZYCZNE NOWINKI

Redaguje dr hab. Andrzej HENNEL

WODÓR SPINOWO SPOLARYZOWANY

Atomy wodoru są bardzo aktywne chemicznie. Jeżeli przeprowadzamy reakcję, w której powstaje atomowy wodór, to bardzo krótko przebywa on w stanie atomowym. Przy braku innych "kandydatów" do stworzenia nowego związku chemicznego wodór chętnie łączy się w cząsteczki H_2 . W takiej cząsteczce spiny obydwu elektronów są przeciwnie skierowane. Fakt ten umożliwia tworzenie wiązania cząsteczki, gdyż obydwie elektrony mogą "przebywać" pomiędzy protonami i utrzymywać cały układ w całości za pomocą oddziaływania elektrostatycznego. Jedynym sposobem uniemożliwienia atomom wodoru tworzenia cząsteczek jest więc zmuszenie elektronów do równoległego ustawienia spinów. Taką właśnie metodę stosują już od kilku lat różne grupy fizyków w celu otrzymania tzw. spinowo spolaryzowanego wodoru. Równoległe ustawienie wszystkich spinów osiągane jest przy jednoczesnym zastosowaniu silnego pola magnetycznego (rzędu kilku tesli) i niskiej temperatury (znacznie poniżej 1 kelwina). W celu zmniejszenia roli procesów odwracania spinu przy zderzeniach z naczyniem zawierającym gaz ścianki naczynia pokrywa się błoną nadciężkiego helu. Całość eksperymentu jest dość skomplikowana i początkowo udawało się jedynie utrzymywać w ten sposób niewielkie ilości gazu oznaczanego jako Hf. Niezwykle interesująca z punktu widzenia teoretycznego jest natomiast wartość graniczna:

$$n^{2/3}/T = 6,3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}/\text{K},$$

gdzie n jest koncentracją wodoru Hf, a T jego temperatura. Powyżej tej granicy w wodorze spinowo spolaryzowanym powinna nastąpić tzw. kondensacja Bosego—Einsteina, czyli przejście fazowe do gazu o całkowicie kwantowych własnościach. W ubiegłym roku dwie konkurujące ze sobą grupy dokonały znacznego postępu na drodze ku owej granicy. Na uniwersytecie w Amsterdamie pokryto ścianki naczynia mieszaniną ^4He oraz ^3He i osiągnięto $n = 3 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ w temperaturze $T = 100$ milikelwinów. Natomiast w USA połączony zespół laboratorium Bella oraz Massachusetts Institute of Technology zrezygnował z komplikujących eksperyment ścianek i zbudował pułapkę magnetyczną o niejednorodnym polu magnetycznym. W pułapce tej osiągnięto, jak dotąd, $n = 8 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ w temperaturze $T = 3$ milikelwinów, jednakże, zdaniem autorów pracy, możliwe jest znaczne obniżenie temperatury. Do osiągnięcia temperatury lub koncentracji odpowiadającej kondensacji kwantowej jest wciąż daleko, jednakże obydwie grupy nie powiedziały jeszcze ostatniego słowa

8 grudnia

Rozmawiałem z Docentem. Przeczytał wstępną wersję mojej pracy magisterskiej, wyniki bardzo mu się spodobały. Ma zastrzeżenia do redakcji, poza tym w twierdzeniu o regularności można – jego zdaniem – znacznie osłabić założenia. Pytał, czy myślałem już o przyszłej pracy. Sam zaczął mówić o naszym uniwersytecie. Będę się musiał zastanowić.

11 grudnia

Docent rozmawiał z Dyrektorem Instytutu. Stoją trochę kruchro finansowo, mogą mi zaoferować jedynie dwupokojowe mieszkanie. Jestem nieco zły, myślałem o czteropokojowym. Dwa pokoje z kuchnią – co to za warunki?

20 grudnia

Mam pojechać w styczniu na konferencję do Katowic, gdzie wygłoszę referat. Jeżeli pójdzie dobrze, zatrudnienie na uczelni pewne. Docent coś przebąkiwał o talonie na samochód... Ja w każdym razie nic konkretnego nie powiem, zanim nie będzie jasne, co z tym mieszkaniem. Na dwa pokoje absolutnie nie pójde.

4 stycznia

Rozmawiałem z Wackiem, ubiegłorocznym absolwentem. Radzi, żeby nie decydować się pochopnie. Podpiszę zgodę i będę siedział tu przez trzy lata, a gdzie indziej mogą zaoferować znacznie lepsze warunki. On podpisał kontrakt pół roku temu, a obecnie w Katowicach dają mu znacznie więcej.

5 stycznia

Odwiedził mnie Jurek. Siedzieliśmy w jednej ławce w szkole, on poszedł na fizykę. Już podpisał angaż. Kontrakt na dwa lata, samochód, cztery pokoje z kuchnią, częścię uposażenia w walucie wymiennej. Tym z fizyki to dobrze. Kombinują więcej z zastosowaniami, to mają więcej szmalu. Czemu ja wybrałem matematykę? Jurek niedawno widział Władka, ten ma kłopoty. Zamiast pójść na studia, zaczął w pierwszoligowym klubie grać w piłkę. Ledwo wiąże koniec z końcem, poza tym chyba go ukrótcie wyrotują. Podobno strzelił w ubiegłym sezonie za mało bramek. Choroba umysłowa – liczyć bramki! To tak, jakby nam ktoś kazał pod groźbą wyrzucenia z pracy liczyć publikacje! Uśmiał się setnie. Ale Władka szkoda, fajny był chłop. Zresztą – sam sobie winien. Uczyć się trzeba, a nie grać w piłkę. Za rozum w nogach nikt nie płaci.

7 stycznia

Konferencja już za dwa tygodnie. Wacek sugeruje, by pogadać z ludźmi z Akademii Wojskowej. Tam są świetne warunki pracy, moglibyśmy spróbować zgłosić się razem. Wystarczy pójść po studiach do wojska, resztę oni załatwią. Uniwersytet nie będzie mógł składać reklamacji do nas jako do wychowanków, są odpowiednie przepisy. Z tego wszystkiego nie mam czasu myśleć o założeniach twierdzenia o regularności.

24 stycznia

Już po konferencji. Referat wypadł dobrze, potem dorwał mnie facet z Wojskowej. Tak jak mówił Wacek, wszystko załatwią. Byle na razie nic nie mówić na uczelni.

26 stycznia

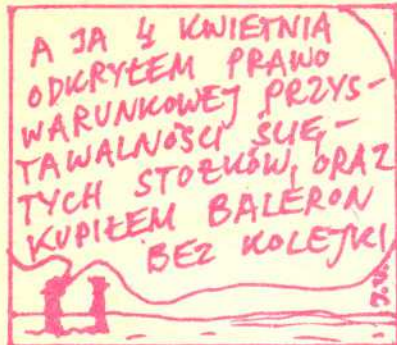
Ja to mam nosa! Wspomniałem Docentowi o tych z wojska. Niemal ze skóry nie wyskoczył. Będę miał trzy pokoje i talon na poloneza. To była zagrywka!

4 lutego

W Instytucie głośno, wybuchła afera międzynarodowa. Na konferencji w Princeton mgr W. miał wygłosić referat. W przeddzień przyszedł wieczorem do hotelu kompletnie pijany. Profesor G., szef polskiej delegacji, zobaczył to i użył swoich wpływów, by referat magistra odwołano. Teraz się toczy błyskawiczne postępowanie dyscyplinarne.

8 lutego

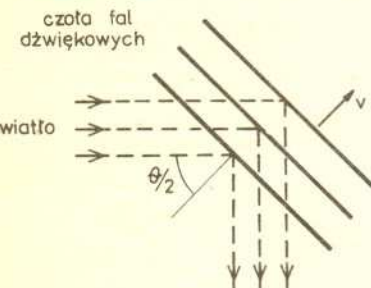
Wszystko jasne! Specjalna komisja przy Głównym Komitecie do spraw Matematyki oczyściła magistra W. z zarzutów. Ostatecznie każdemu wolno pić co chce, innym od tego wara! W ramach rekompensaty przyznano mu dodatkowe stypendium dla rozwijających się matematyków i miesięczne wczasy na Capri. Profesorka za karę wyrzucili z uniwersytetu. Został przeniesiony do Zalesia, na filię Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Maniowach Górnych. Dobrze mu tak, niech nie pcha nosa w cudze sprawy!



Jak łatwo można się zorientować, artykuł ten nie przedstawia rzeczywistej sytuacji. Każdy z łatwością spostrzeże, że informacja o wywiadzie zamieszczonym w *Delcie* nie może być prawdziwa, przecież *Delta* ukazuje się z nieledwie półrocznym opóźnieniem.



Rozwiązanie zadania F 278.
Interferencyjne odbicie światła zachodzi tylko na tych falach dźwiękowych, dla których spełniony jest warunek Wulfa-Bragga.



Przesunięcie dopplerowskie częstości ν rozpraszanego światła określa wzór

$$\Delta\nu = 2\nu \frac{v}{c/n} \sin \frac{\theta}{2}$$

Zdolność rozszczepiająca siatki powinna być

$$R = mN > \frac{\nu}{\delta\nu}$$

(N – liczba szczelin siatki).
Stąd dla $m = 1$ otrzymujemy

$$N \geq \frac{c}{2\nu n \sin(\theta/2)} \approx 1,2 \cdot 10^5$$

Kartki z pamiętnika odnaleźli
Krzysztof CIESIELSKI
i Zdzisław POGODA

20 lutego

Miałem oferty z Warszawy i Katowic. Obie nęcące. Ci z Katowic są przy kopalni, mają dodatkowe fundusze. Z drugiej strony co stolica, to stolica. Waham się. Delikatnie każdej ze stron wspomniałem o tej drugiej. . .

23 lutego

Niedobrze. Mają znieść talony na samochody.

24 lutego

Wszystko w porządku. Talony zniosą, ale dla uniwersytetów zawsze coś będzie. Nawet lepiej, bo będzie nie talon, ale od razu samochód.

6 marca

Wacek leży. Dostał nagrodę dla najlepszego młodego matematyka roku i zaraz potem kupił go ci z Katowic. Chyba załatwili to jakoś z naszym Rektorem, bo nikt się nie czepiał. Ale ten bałwan udzielił „*Delcie*” wywiadu, w którym przyznał się ile dostał. Dureń! Ma przegwizdane. Takich rzeczy się na głos nie mówi, a już prasie. . . Stracił zaufanie całego środowiska.

9 marca

Zdecydowałem się. Idę do Warszawy. Załatwię zwolnienie z wojska, komfortowe cztery pokoje, toyotę i solidny zastrzyk dolarowy. Docentowi nic jeszcze nie mówię.

12 marca

Chyba Docent ma jakieś przecieki, bo sam z siebie zaproponował mi wyjazd do Francji na Szkołę Wiosenną. Sugeruje referat. Oczywiście, musiałbym wcześniej uzupełnić to nieszczęsne twierdzenie. W nawale spraw zupełnie o tym zapomniałem.

15 marca

Co miesiąc – to afera! Profesorowi Johnsonowi z Oxfordu odebrali Nagrodę Nobla w fizyce. Udowodniono, że swoje wyniki osiągał pod wpływem narkotyków. Zapowiadają zaostrzenie przepisów i mocną kontrolę.

21 marca

Stało się! Międzynarodowa Unia wydała zakaz picia kawy na 24 godziny przed referatem i serię innych dziwnych zarządzeń. Podobno wszyscy na konferencjach będą siusiać do probówek. Ze zdenerwowania całą noc nie spałem.

22 marca

Docent mnie uspokoił. Koledzy z biologii wynaleźli takie tabletki, że po ich zażyciu kawa w organizmie jest nie do wykrycia. Za dwa tygodnie jedziemy na konferencję. Referat mam mieć, choć twierdzenia jeszcze nie udowodniłem. Ponoć za referaty coś płacą.

7 kwietnia

Udało się. Referat wypadł świetnie, przyłożyłem się. Docent twierdzi, że na żadnym seminarium tak dobrze nie mówiłem. Prosił o odbitki, wytłumaczyłem, że u nas ciężkie warunki, na publikację czeka się nawet i do pół roku, ale jak będę miał, to przysię. W każdym razie – zapunktowałem.

8 kwietnia

Dobrze to rozegrałem. Tyle mówiłem o złych warunkach pracy, że wczoraj jeden Belg zaoferował mi posadę w Brukseli. Nawet nie marzyłem, że mi się trafi taka gratka!

10 kwietnia

W nocy spakowałem walizki i pojechałem do Belgii. Nikt nie zauważył. Nie mogłem wrócić do kraju, bo z wyjazdu byłoby naci. Warunkiem koniecznym zezwolenia na pracę za granicą jest doktorat, 28 lat i uregulowany stosunek do służby wojskowej. Nie puściliby mnie. Teraz tylko przejść pozytywnie testy wydajnościowe i na iloraz inteligencji. Jak nie pójdzie – odpukać – to wrócę i wytłumaczę, że musiałem nagle opuścić konferencję z przyczyn rodzinnych.

13 maja

Od miesiąca siedzę w Belgii. Inne warunki, nie ma co mówić! Nawet udowodniłem w końcu twierdzenie o regularności w słabszej wersji. Przedwczoraj dotarł do mnie list od Jurka. Załączył wycinek z „*Wiadomości Matematycznych*”. Odsądzają mnie od czci i wiary za to, że reprezentując kraj zostałem za granicą. W piśmie jest też oświadczenie Głównego Komitetu do spraw Matematyki. Ukarali mnie trzyletnim zakazem referowania na konferencjach i publikowania w czasopiśmie naukowych. Bardzo mnie to rozbawiło. Tak, jakby nie wiedzieli, że na Zachodzie nikt się takimi decyzjami nie przejmuje. . .