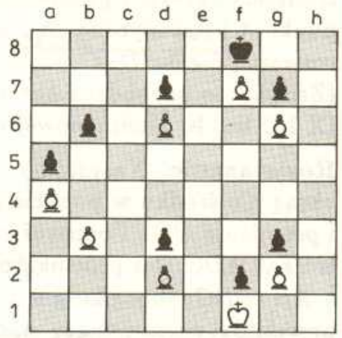
A jednak czarne!

Anna LISSOWSKA

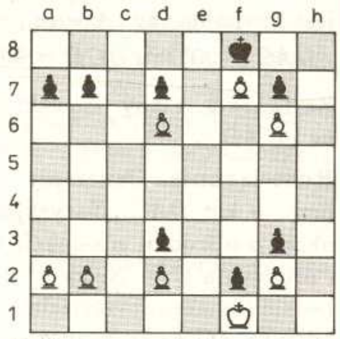
W artykule Eugeniusza Szumakowicza pt. *Matematyka i gra w szachy* (*Delta* 4/1991) zostało postawione następujące zadanie:
Skomponować zadanie szachowe niekonwencjonalnego typu: układ figur i pionów białych i czarnych jest symetryczny względem linii poziomo połowiącej szachownicę; temat: białe zaczynają – czarne wygrywają!

A oto elementarne rozwiązanie tego problemu.
1. *b*3 – *b*4 (jedyny **możliwy** ruch na szachownicy), *a*5 : *b*4
2. *a*4 – *a*5 (j.w.), *b*4 – *b*3
3′. *a*5 – *a*6, *b*3 – *b*2 4′. *a*6 – *a*7, *b*2 – *b*1 Hetman i mat
3″. *a*5 : *b*6, *b*3 – *b*2 4″. *b*6 – *b*7, *b*2 – *b*1 Hetman i mat.



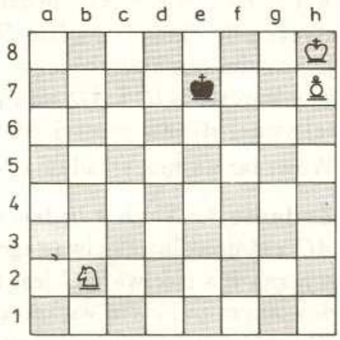
Rys. 1. Białe zaczynają i przegrywają.

Niewielka modyfikacja konfiguracji pionków na szachownicy (rys. 2) prowadzi do innego rozwiązania. Rozwiązanie to jest o tyle interesujące, że ma w pewnym sensie charakter matematyczny. Mianowicie, można podać algorytm gwarantujący czarnym zwycięstwo. Algorytm jest następujący: białe mogą się ruszać jedynie pionkami stojącymi na liniach *a* i *b*. Na każdy ruch białych czarne odpowiadają ruchem symetrycznym, chyba że mają możliwość bicia – wtedy biją. Dalej prosto do Hetmana i mata – tak jak w poprzednim rozwiązaniu.



Rys. 2. Białe zaczynają i przegrywają.

Na zakończenie podajmy jeszcze jedno zadanie o „matematycznym" rozwiązaniu. Chociaż czarne mają figurę i piona mniej, to wywalczą remis, jeżeli czarny Król cały czas będzie poruszał się tam i z powrotem po polach *f*7 i *f*8. Wtedy bowiem biały Król będzie blokowany i nie ruszy się z pola *h*8, samym zaś Skoczkiem nie damy mata.



Rys. 3. Czarne zaczynają i remisują.

Czy jednak można zadbać o to, aby czarny Król spacerował po polach *f*7 i *f*8? Czyli, innymi słowy, czy można zadbać o to, aby Skoczek nie zmusił czarnego Króla do ruchu na inne pole? Można. Wystarczy, aby pierwszy ruch czarny Król wykonał na pole takiego samego koloru co kolor, na którym stoi Skoczek, czyli, w tym przypadku, na pole czarne 1... *Kf*8. Wówczas po każdym ruchu Skoczka będzie się on znajdował na polu przeciwnego koloru niż kolor pola, na którym stoi czarny Król, a więc Skoczek nie będzie nigdy szachował tego drugiego pola, na które zamierza się ruszyć czarny Król. Gdyby jednak niefortunnie czarny Król wykonał pierwszy ruch 1... *Kf*7, to białe mogłyby już dać mu mata (jak?).

Sprawdź wymiary!

Jan KALINOWSKI

Ten okrzyk często rozlega się na lekcjach fizyki. Czy warto sprawdzać wymiary? Przecież na lekcjach matematyki, gdzie też rozwiązuje się mnóstwo zadań, czegoś takiego się nie robi. Otóż warto. Z kilku powodów. W fizyce mamy do czynienia z wieloma wielkościami fizycznymi, mierzonymi w różnych jednostkach. Nie można porównywać wielkości mierzonych w różnych jednostkach, tak jak nie można porównywać jabłek i gruszek. Jeśli szukaną wielkością w jakimś problemie jest na przykład prędkość, a w wyniku dostajemy kg/s, to wiadomo, że zrobiliśmy błąd w naszych obliczeniach. Sprawdzenie wymiarów pozwala zorientować się bardzo szybko, czy otrzymany wynik może być sensowny. Jeśli wymiary się zgadzają, warto dopiero wtedy obliczyć wartość numeryczną.

Idea analizy wymiarowej pochodzi od Fouriera. Jean Fourier jest, oczywiście, najbardziej znany jako twórca analizy fourierowskiej, wprowadzonej w pracy *Analityczna teoria ciepła* i opublikowanej po raz pierwszy w 1822 r. w Paryżu. W tej samej pracy Fourier wprowadził też analizę wymiarową. Był chyba pierwszym, który tak otwarcie napisał, że każda wielkość fizyczna „ma swój własny wymiar i wyrazy w tym samym równaniu nie mogą być porównywane, jeśli nie mają tej samej potęgi wymiaru". Fourier pisał wprost, że wprowadził pojęcie wymiaru, aby sprawdzać wyniki obliczeń.

Analiza wymiarów pozwala nie tylko na sprawdzenie rachunków. Dzięki niej można znaleźć sposób na zapamiętanie różnych formułek, a nawet na ich wyprowadzanie. Na tym naprawdę polega siła analizy wymiarowej. Na podstawie uważnej analizy wymiarów wielkości fizycznych, mających wpływ na badane zjawisko, można czasem zgadnąć formułę matematyczną opisującą to zjawisko. Rozpatrzmy dwa przykłady: pierwszy – bardzo prosty i drugi – bardziej skomplikowany.

Weźmy pod uwagę wahadło matematyczne: punkt materialny o masie m zawieszony na nierozciągliwej nici o długości l. Jest to, oczywiście, model matematyczny fizycznego wahadła, gdzie zaniedbujemy rozmiary ciała zawieszonego na nici. Jeśli zgodzimy się na taki model, to tarcie powietrza pomijamy i ruch wahadła może zależeć jedynie od masy, długości nici