„Ruch ku dołowi masy złota, albo ołowiu, albo jakiegokolwiek innego ciała posiadającego ciężar jest szybszy w proporcji do jego rozmiarów"

Arystoteles

„Pewnego dnia 1666 roku Newton pojechał na wieś i patrząc na spadające jabłko — jak to mi opowiedział jego siostrzeniec — zamyślił się głęboko nad przyczyną, która przyciąga każdy przedmiot wzdłuż linii, której przedłużenie przeszłoby niemal przez środek Ziemi".

Voltaire

„Doszedłem do wniosku, że w ośrodku nie stawiającym oporu wszystkie ciała będą spadać z tą samą prędkością"

Galileusz

„I wtedy wpadłem na to [...] niezależność grawitacyjnego przyspieszenia od natury spadającej substancji może być wyrażona następująco: W polu grawitacyjnym (o małych rozmiarach przestrzennych) ciała zachowują się jak w przestrzeni wolnej od grawitacji [...] Zdarzyło się to w 1908. Dlaczego trzeba było jeszcze siedmiu lat, aby stworzyć ogólną teorię względności? Główną przyczyną jest to, że nie tak łatwo uwolnić się od idei, iż współrzędne muszą mieć bezpośrednie metryczne znaczenie".

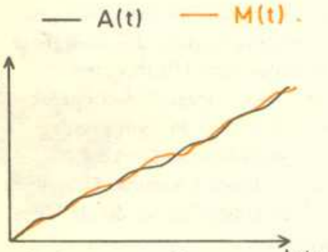
Einstein

MAXIHABIL

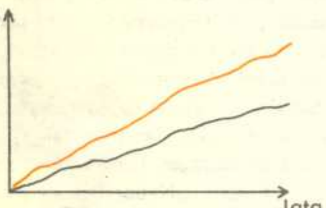
Próby zastosowania języka matematyki do opisu i analizy zjawisk empirycznych sięgają coraz to nowych dziedzin. Oto jeden z przykładów.
Załóżmy, że dane są trzy zbiory Z, U i T, zwane odpowiednio *zbiorem zdarzeń naukowych, zbiorem uczonych* i *czasem*. Poszczególne elementy zbioru Z nazywają się doktoratem, członkostwem Akademii, wydaniem książki, opublikowaniem artykułu w czasopiśmie polskim, opublikowaniem artykułu za granicą, nominacją na stanowisko dyrektora Instytutu itp. Zdarzeniem wyróżnionym w zbiorze Z jest zdarzenie H zwane *habilitacją*. Elementy zbioru U mają oczywistą interpretację, a T jest podzbiorem zbioru liczb całkowitych, przy czym jego elementy nazywają się latami.
Załóżmy dalej, że dla każdego $x \in U$ dane są dwie funkcje a_x i m_x określone na zbiorze Z, o wartościach w zbiorze liczb rzeczywistych. Dla każdego $z \in Z$ liczbę (wartość funkcji) $a_x(z)$ nazywa się *autorytetem czysto naukowym* uzyskiwanym przez uczonego x w wyniku zaistnienia dla niego zdarzenia z. Liczba $m_x(z)$ nazywa się *mocą społeczną* uczonego x (możliwością oddziaływania na innych poprzez posiadaną władzę) związaną z zajściem dla x zdarzenia z. (Zakłada się przy tym, że funkcje te reprezentują oceny autorytetu i mocy Iksa dokonywane z określonego punktu widzenia; dopuszcza się rozpatrywanie różnych punktów widzenia, w szczególności punkt widzenia Iksa, punkt widzenia Ygreka, $y \neq x$, czy punkty widzenia pewnych podzbiorów U zwanych *mikroparadygmatami*.) W celu powiązania zarysowującego się tu modelu teoretycznego z rzeczywistością opracowano odpowiednie narzędzia badawcze (tego typu, co testy psychologiczne), służące do pomiaru wartości funkcji a_x i m_x. Jednostka pomiaru została tak dobrana, by dla każdego $x \in U$ spełniony był warunek

$$a_x(H) = m_x(H) = 1000,$$

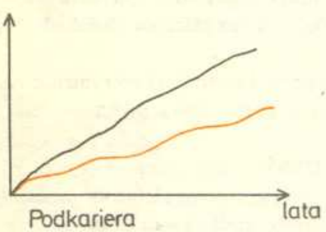
w związku z czym jednostkę tę nazwano *milihabilem*. Oto przykładowe wyniki empirycznego pomiaru tych wielkości dla trzech uczonych (I jest doktorem przed habilitacją, II — doktorem habilitowanym, III — profesorem i dyrektorem Instytutu) i dla kilku wybranych zdarzeń naukowych; wielkości $a_x(z)$ i $m_x(z)$ oceniane są z punktu widzenia uczonych, których dotyczą:



Kariera normalna



Nadkariera



Podkariera

z	$a_{\mathrm{I}}(z)$	$m_{\mathrm{I}}(z)$	$a_{\mathrm{II}}(z)$	$m_{\mathrm{II}}(z)$	$a_{\mathrm{III}}(z)$	$m_{\mathrm{III}}(z)$
Habilitacja	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
współautorstwo artykułu opubl. w kraju	90	0	478	0	2 000	0
opublikowanie artykułu w czołowym czasopiśmie w kraju	190	0	730	0	9 800	0
opublikowanie artykułu w bardzo dobrym czasopiśmie za granicą	850	0	830	0	9 800	0
opublikowanie książki w wydawnictwie na Zachodzie	700	0	1 020	0	2 100	0
opublikowanie książki w Polsce	510	0	860	0	1 800	0
uzyskanie doktoratu	650	300	310	390	2 000	1 620
wybór na prezesa PAN	1 850	2 510	1 800	3 120	1 150	1 250
otrzymanie stanowiska dyrektora Instytutu	1 260	2 240	1 440	1 760	1 100	12 500
kierownictwo pracowni	250	840	1 120	1 150	5 000	9 000
członkostwo komitetu ekspertów	720	820	950	2 270	2 800	9 000

Wprowadzone wyżej pojęcia i zastosowana metoda pomiaru służyć mogą m.in. analizowaniu przebiegu i charakteru kariery naukowej. Zakłada się mianowicie, że z upływem czasu uczonego dotyczą coraz to nowe wydarzenia naukowe i w związku z tym gromadzi on autorytet naukowy, a jego moc społeczna również ulega zmianom. Dokładniej: niech $Z_x(t)$ będzie zbiorem tych zdarzeń naukowych, które zaistniały dla uczonego x nie później, niż w chwili t. Wtedy wielkość

$$A(t) = \sum_{z \in Z_x(t)} a_x(z)$$

nazywa się *autorytetem* x w chwili t. Niech dalej $Z'_x(t)$ będzie zbiorem tych zdarzeń naukowych, których efekt trwa co najmniej od chwili t. Wielkość

$$M(t) = \sum_{z \in Z'_x(t)} m_x(z)$$

nazywa się *mocą społeczną* x w chwili t.

Formalnym odpowiednikiem kariery naukowej jest w omawianym modelu para funkcji $(A(t), M(t))$. Karierę nazywa się normalną, jeśli różnica $M(t)-A(t)$ jest w przybliżeniu stała. Karierę, dla której różnica ta maleje z upływem czasu, nazywa się podkarierą; nadkariera charakteryzuje się tym, że różnica ta rośnie. Przykładem uczonego, który zrobił nadkarierę jest Oppenheimer.

*

Z konieczności podaliśmy tu jedynie niektóre informacje o modelu, który w rzeczywistości jest znacznie bardziej rozbudowany. Zainteresowanych odsyłamy do źródła (z którego zaczerpnęliśmy ten przykład, dane empiryczne i wzory rysunków): M. Nowakowska, *Psychologia ilościowa z elementami naukometrii. Wybrane zagadnienia metodologiczne*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1975 (rozdział 9).

Ńezcyżopaz ketuksw

Aby zapisać w jakimś układzie pozycyjnym (np. dziesiątkowym) jakąś liczbę (np. numer bieżącego roku) postępujemy w następujący sposób: dzielimy liczbę przez podstawę układu pozycyjnego, resztę zapisujemy jako *ostatnią* cyfrę rezultatu, zaś wynik dzielenia dzielimy ponownie przez podstawę, resztę zapisujemy jako *przedostatnią* cyfrę itd., aż do momentu, gdy wynik będzie równy zeru.
(W podanym przykładzie:

$$\begin{aligned} a &= 10 \cdot b + 7 \\ b &= 10 \cdot c + 7 \\ c &= 10 \cdot d + 9 \\ d &= 10 \cdot 0 + 1 \end{aligned}$$

łącznie: 1977.)
Zatem zapis w układzie pozycyjnym uzyskujemy „od końca". Również „od końca" rachujemy na zapisanych pozycyjnie liczbach, np.:

$$\begin{array}{r} 2734 \\ +\ 287 \\ \hline 3021 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 342 \\ \times\ \ 8 \\ \hline 2736 \end{array}$$

Dlaczego więc nie zapisujemy pozycyjnie liczb w przeciwnym, niż przyjęty, kierunku? Dlaczego piszemy słowa z lewa na prawo, a liczby przeciwnie — z prawa na lewo?
Przyczyna jest prosta: system dziesiątkowy (i w ogóle systemy pozycyjne) zaczerpnęliśmy od Arabów, którzy nie tylko liczby, ale i słowa piszą z prawa na lewo.
„Na wszelki wypadek" przyjęliśmy ten system „dosłownie". No, a potem już trudno było zmienić.
Przy okazji informacja: najstarszy zachowany zapis pozycyjny liczby pochodzi z roku 595 (liczba ta, to 346).