

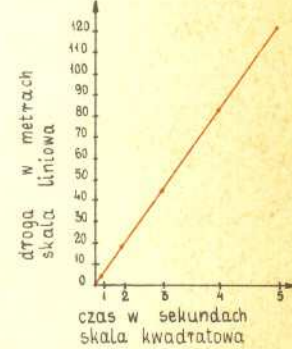
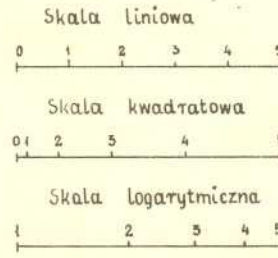
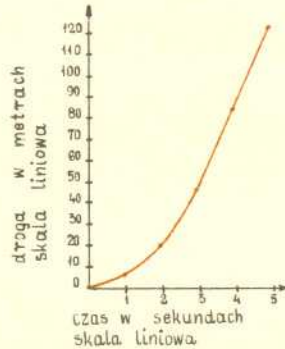
# Jak zdeformować prosiaka, czyli o graficznym przedstawieniu pomiarów

Często stawiamy pytanie: „W jaki sposób wielkość fizyczna  $Y$  zależy od wielkości  $X$ ?”. Szukając odpowiedzi, wykonujemy pomiary i otrzymujemy w wyniku szereg par wartości  $(x, y)$ . Pytanie może na przykład dotyczyć zależności drogi  $S$ , przebytej przez ciało w swobodnym spadku w polu grawitacyjnym Ziemi, od czasu lotu  $t$ . Otrzymane wyniki pomiarów obu wielkości przedstawiamy graficznie na wykresie odkładając na jednej osi współrzędnych wartości  $x$ , a na drugiej wartości  $y$ . Odkładamy to znaczy przyporządkowujemy liczbom rzeczywistym punkty na osi współrzędnych i wybieramy te punkty, które odpowiadają liczbowym wynikom pomiarów. Przyporządkowywanie to można robić na wiele sposobów. Długość odcinka od początku skali do punktu reprezentującego liczbę na osi może być:

- proporcjonalna do liczby (skala liniowa),
- proporcjonalna do kwadratu liczby (skala kwadratowa),
- proporcjonalna do logarytmu liczby (skala logarytmiczna).

Listy tej oczywiście nie można wyczerpać, ale na szczęście w praktyce używa się tylko ograniczonej liczby skal. Dodatkowe urozmaicenie wynika stąd, że oś rzędnych i oś odciętych mogą mieć różne skale, np. liniowo-logarytmiczną, liniowo-kwadratową itp. Dobór skali jest pozornie mało ważny, wszystkie wykresy zrobione poprawnie zawierają tę samą informację i zmieniając skalę nie możemy jej wzbogacić ani zubożyć. Możemy natomiast zauważyć prawidłowości, które są trudne do uchwycenia w innej prezentacji. Wróćmy do podanego przykładu. Wyniki pięciu — założmy, że bezbłędnych — pomiarów zestawiamy w tabelce podając czas w sekundach, a drogę przebytą w metrach:

$t$	$s$
0	0
1	4,9
2	19,6
3	44,1
4	78,5
5	122,6



Narysujmy wykres zależności  $S$  od  $t$  w skali liniowo( $S$ )-liniowej( $t$ ) oraz liniowo( $S$ )-kwadratowej( $t$ ). W pierwszym wypadku trudno od razu orzec bez dodatkowego sprawdzenia, jaki charakter ma badana zależność. Krzywa, na której układają się punkty, może być parabolą, ale może być inną funkcją. W skali liniowo-kwadratowej wykresem badanej zależności jest prosta. Możemy stąd od razu odczytać postać funkcji  $s = At^2$ .

Dobór właściwej skali może być trudny, w każdej obraz badanej zależności jest inny, i tylko przesłanki teoretyczne mogą nam pomóc w decyzji. Popatrzmy na sympatycznego, w skali liniowo-liniowej, prosiaka, którego komputer przerysował w dwudziestu czterech innych skalach. Nie straciliśmy przez to żadnych informacji, nic nie zyskaliśmy poza uzyskaniem całego ogrodu zoologicznego. Sytuację fizyka można często przyrównać do kogoś, kto nigdy w życiu nie widział prosiaka i patrząc na 25 obrazków usiłuje odgadnąć, który z nich oddaje najlepiej cechy badanego zwierzątka (mówimy o cechach, a nie o kształcie, bo ten znamy).

T. H.

