Rozszerzona zasada nieoznaczoności

Zasada nieoznaczoności Heisenberga – jedno z podstawowych twierdzeń mechaniki kwantowej odzwierciedlające naturę obiektów kwantowych. Ogranicza jednoczesną dokładną mierzalność wielkości fizycznych, których operatory nie są przemienne, np. dla składowych położenia i pędu $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$.

Kłopoty naukowców z uzyskaniem odpowiednich funduszy na badania naukowe stają się w pełni zrozumiałe, jeśli przyjąć, że obowiązuje tzw. rozszerzona zasada nieoznaczoności Epsteina–Heisenberga. Każde przedsięwzięcie naukowe (projekt) określone jest przez 3 parametry: temat, czas i środki niezbędne do jego realizacji. Zasada ta mówi, że jednocześnie można określić jedynie 2 z tych 3 parametrów, tj.:

1) jeśli dokładnie znany jest cel i zadany został przedział czasu, w którym należy go osiągnąć, wtedy nie można przewidzieć, jakie pociągnie to za sobą koszty;

2) jeśli czas i środki są ściśle określone, wtedy nie sposób przewidzieć, jaka część projektu zostanie zrealizowana;

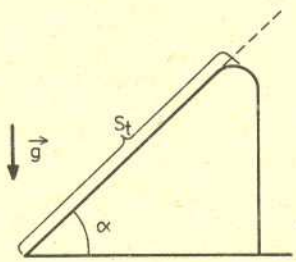
3) jeśli cel jest sprecyzowany i zapewnione są środki takie, jakie wynikają z kosztorysu, wtedy nie sposób przewidzieć, czy i kiedy projekt zostanie zrealizowany.

Dodatkowo reguła mówi, że jeśli wszystkie trzy parametry daje się jednocześnie ściśle określić, to należy mieć pewność, że charakter przedsięwzięcia nie ma nic wspólnego z nauką. Odetchnęliśmy z ulgą – ten test warszawski cyklotron U–200 przeszedł pomyślnie.

Lidia GOETTIG

Rozwiązanie zadania F 300. Równanie ruchu pocisku możemy zapisać w postaci

$$m\frac{d\vec{v}}{dt} = -cv \cdot \vec{v} + m\vec{g}\,.$$



Widać stąd, że tak długo, jak $v^2 \gg \frac{mg}{c}$, efekt wpływu siły ciężkości na ruch jest znikomy. Zatem w początkowej fazie ruchu

$$(*)\qquad m\frac{d\vec{v}}{dt} \simeq -cv\vec{v}$$

i ruch zachodzi wzdłuż prostej będącej przedłużeniem lufy.

Wprowadzając teraz drogę s przebytą przez pocisk i uwzględniając, że $\frac{ds}{dt} = v$, możemy (*) przepisać w formie skalarnej:

$$m\frac{dv}{ds} = -cv\,.$$

Rozwiązaniem tego równania (spełniającym warunek początkowy $s(v = v_0) = 0$) jest funkcja

$$s(v) = \frac{m}{c}\ln\frac{v_0}{v}\,.$$

Ruch o takim charakterze będzie trwał, dopóki prędkość pocisku nie spadnie do wartości

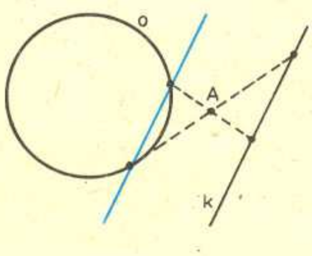
$$v \simeq v_t = \sqrt{\frac{mg}{c}}\,.$$

Od tego momentu można zaniedbać składową poziomą ruchu – w przybliżeniu będziemy mieć do czynienia z pionowym spadkiem ze stałą prędkością v_t. Tor pocisku wygląda więc tak, jak na rysunku, a zasięg i wysokość strzału dane będą przez

$$R = s_t \cdot \cos\alpha\,, \quad H = s_t \cdot \sin\alpha\,,$$

gdzie $s_t = \frac{m}{c}\ln\frac{v_0}{v_t}$.

Rozwiązanie zadania M 589. Symetria względem punktu A przeprowadza szukany odcinek na niego samego. Zatem obraz symetryczny k względem A przecina się z o w punktach, z których każdy jest końcem jednego z szukanych odcinków. Gdy przecięć nie ma – nie ma i rozwiązania.



Natomiast funkcja pomocnicza T dla ustalonego c sprawdza wszystkie wartości b dołączając do zbioru rozwiązań pojedyncze trójki.

Jeżeli teraz zechcemy obliczyć wartość funkcji:

$$TrójkiPitagorejskie(10)\,,$$

to rozwiązaniem będzie zbiór:

$$[(6,8,10),(8,6,10),(3,4,5),(4,3,5)]\,.$$

Wykonanie programu funkcyjnego przypomina pracę fabryki samochodów. Fabryka otrzymuje od współwytwórców półprodukty, jak stal, blachy, opony, szyby okienne, silniki itp. W różnych wydziałach fabryki montuje się z tych materiałów podwozia, karoserie, koła, drzwi, układy napędowe itd. Aż w końcu gotowy samochód wyjeżdża z fabryki.

Podobnie jest w programie funkcyjnym. Funkcja otrzymuje argumenty, na podstawie których może obliczyć wynik. Wynik ten jest przekazywany następnie dalej do tej funkcji, która zgłosiła nań zapotrzebowanie. W końcu zostaje „zmontowane" ostateczne rozwiązanie, na które zapotrzebowanie pochodziło od człowieka. Programista gra rolę budowniczego takiej „fabryki". W realnych zagadnieniach często przybiera taka „fabryka"-program olbrzymie rozmiary.

Myślenie w kategoriach logiki

Formalną podstawą języków logicznych jest *rachunek predykatów* będący działem logiki matematycznej. Program w takim języku ma postać układu formuł wiążących dane z wynikami.

$$\boxed{\text{dane}} \xleftrightarrow{\textit{formuły logiczne}} \boxed{\text{wyniki}}$$

Właśnie te formuły są nazywane predykatami. Przykładem predykatu może być warunek Pitagorasa

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \text{i} \quad c \leq M\,,$$

który wiąże ze sobą cztery wielkości a, b, c i M. Przy ustalonej wartości zmiennej M predykat ten definiuje pewien skończony zbiór trójek pitagorejskich. Nie określa on jednak sposobu, jak taki zbiór wyznaczyć.

Istotą języków typu logicznego jest to, że mają one wbudowany mechanizm wyznaczania obiektów spełniających określone przez programistę warunki. Tym samym zwalniają one programistę z myślenia o tym, jaką drogą osiągnąć rozwiązanie problemu. Niestety, istniejące obecnie języki nie czynią tego w pełni. Niekiedy programista musi udzielić pewnych wskazówek odnośnie dróg dojścia do rozwiązania.