

LUDWIK LEHMAN

O sztuce dzielenia włosa na cudzych głowach

Od jakiegoś czasu czuję się usilnie przekonywany o konieczności rozróżniania szybkości od prędkości. Przyznaję bez bicia, że jestem wyjątkowo oporny. Miałem zastrzeżenia nawet do dotychczasowego standardowego wprowadzania pojęcia prędkości z powodu niepotrzebnego komplikowania i mieszania w głowach uczniów, a tu – proszę – dodatkowe dzielenie włosa na czworo! Trudno też oprzeć się wrażeniu, że ta nowa „włosologia stosowana” dyskretnie acz nieustępliwie przenika środowisko i nie wypada już przyznawać się do innych poglądów. Bo jak inaczej można zrozumieć jeden z nowych podręczników do liceum, w którym autorzy poświęcają kilkanaście stron (sic!) na precyzyjne rozróżnianie przemieszczenia od drogi, wprowadzenie prędkości chwilowej jako granicy i odróżnianie jej od prędkości średniej, przy czym cały czas starannie się rozróżnia szybkość od prędkości. Na końcu autorzy ze wzruszającą szczerością stwierdzają, że fizycy i tak nie rozróżniają tych pojęć! Zupełna dydaktyczna klęska!!

Do napisania tych słów skłoniły mnie ostatecznie dwa teksty z „Fotonu” nr 79, nawołujące do precyzyjnego rozróżniania szybkości od prędkości. Oba napisane przez naukowców, starannie i rzetelnie. Jednak nie mogę się oprzeć wrażeniu, iż te artykuły jakoś mijają się z celem. Jakby autorzy zupełnie nie „czuli” praktyki szkolnej. W dodatku, wśród wielu wymienianych przez nich argumentów, brakuje nawiązania do podstaw programowych! Zatem w czym rzecz? Jak to się przedstawia w nocnych rozmyślaniach?

Warto wydzielić dwa zasadniczo różne podejścia do wprowadzania pojęć i praw fizyki. Jedno polega na postawie: „wbrew pozorom nic nie wiecie o tym, czym naprawdę jest prędkość, dopiero ja was tego nauczę”. Drugie można streścić tak: „świetnie, dobrze czujecie, co to jest prędkość, musimy to tylko trochę sprecyzować”.

Streśćmy najpierw pokrótce (i złośliwie) podejście pierwsze. Ponieważ uczniowie skądinąd już wiedzą, że prędkość ma coś wspólnego z drogą, więc wprowadzamy konkurencyjne pojęcie – przemieszczenie. Zdezorientowanym dzieciakom wprowadzamy teraz prędkość jako granicę. Oszołomionym wyjaśniamy (tak nam się zdaje), iż prędkość średnia w ruchu po okręgu wynosi zero! Oczywiście nie wierzą, więc ratujemy ich (w naszym mniemaniu) z kłopotu wprowadzając nowe pojęcie – szybkość. Po czym zupełnie wstrząśniętych (i nie mieszanych) zostawiamy, udając się na zasłużoną nauczycielską kawę.

Nietrudno już się domyślić, że autor nocnych rozmyślań – w przeciwieństwie do zwolenników maksymalnej precyzji – jest wyznawcą drugiego podejścia. Wbrew pozorom i różnym opiniom, oczywiście jest, że prędkość jest pojęciem świetnie intuicyjnie wyczuwanym przez prawie wszystkich uczniów. W epoce, gdy nie tylko każdy samochód, ale i większość rowerów jest wyposażona w prędkościomierze, jest też wielkością **łatwo** mierzalną! Wystarczy przecież spojrzeć na licznik na swoim rowerze! Ten sam licznik pokazuje też na życzenie czas i drogę, ale już nie przemieszczenie! Na ogół dzieci dobrze więc rozumieją, co to znaczy mieć prędkość chwilową np. 10 m/s. To znaczy, że nie zmieniając tego stanu w czasie 1 s przejedzie się 10 m, po 2 sekundach 20 metrów, a przez pół sekundy tylko 5 metrów itd. Bardzo łatwo „dodać” do tego kierunek i zwrot. Przecież każdy rysował kiedyś strzałki bawiąc się w podchody. I każde dziecko rozumie, że dowolny obiekt może w danym momencie poruszać się tylko w jedną stronę.

Takie intuicyjne rozumienie prędkości uważam za zupełnie wystarczające nie tylko w gimnazjach, ale i w liceach. Nadmierne precyzowanie burzy intuicję, a na gruzach buduje się trudno! Tak mi się – może naiwnie – wydaje, że my sami niepotrzebnie komplikujemy zagadnienie. Zamiast zawiązywać kolejne supelki może lepiej ten węzeł przeciąć?

Obok wstawienia do definicji prędkości przemieszczenia zamiast drogi, głównym problemem jest przejście do granicy przy określaniu prędkości chwilowej. To jest za trudne nie tylko dla dzieci, również dla wielu dorosłych. Po co więc to robić? Zaczynamy naukę fizyki od wyraźnego stwierdzenia, że nie można mierzyć dowolnie małych czasów i zaraz potem bez zająknięcia mówimy: weźmy dowolnie małe Δt ! Przechodzenie do granicy stosunku dwóch wielkości niemierzalnych jest swego rodzaju „matematycznym artefaktem”. Nie lepiej po prostu mówić, że w celu ustalenia prędkości chwilowej trzeba wziąć najmniejszy możliwy czas? Czemu my nauczyciele mamy wiernie naśladować podręczniki akademickie pisane wszak do zupełnie innego odbiorcy? Ba, w tym przypadku wręcz proponuje nam się, byśmy byli bardziej papiescy niż sam papież!

Dlaczego akurat prędkość trzeba wprowadzać z tak niesłychaną precyzją? Czy naprawdę warto w to wkładać tyle trudu? Czy to faktycznie pomoże w zrozumieniu świata? Z jakich ważnych zagadnień zrezygnujemy, by mieć na to czas? Czy nie jest to sprzeczne z duchem podstaw programowych? Zauważmy, iż jeszcze ważniejsze pojęcie siły (w tym jej wektorowy charakter) wprowadza się zupełnie intuicyjnie i nieściśle, i nikomu to nie przeszkadza.

Tych „dlaczego” jest znacznie więcej, ale trzeba wreszcie kończyć. Zrekapitulujmy zatem. Dlaczego uczniowie mają kłopoty ze zrozumieniem prędkości? Może dlatego, że fizycy mają kłopoty ze zrozumieniem uczniów.

Ludwik Lehman