

O sztuce dzielenia włośa na cudzych głowach (w odpowiedzi L. Lehmanowi)

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 włośa na czworo! Trudno też oprzeć się wrażeniu, że ta nowa „włośologia stosowana” jest dyskretnie acz nieustępliwie wsączana w środowisko i nie wypada już przyznawać się do innych poglądów.

Piszesz, że nowe poglądy są dyskretnie i nieustępliwie wsączane w środowisko. To jest tylko kwiecisty styl, bo gdzie tu dyskrecją, jeśli krytykowany podręcznik jest do kupienia, A dyskrecją na pewno nie jest mój wspólny z Zofią artykuł, gdzie wyraźnie piszemy, na czym nam zależy. Nieustępliwość to określenie od osoby, której krytykowane poglądy się nie podobają. Możesz też napisać „upór”. Ale ktoś, kto wyznaje takie same poglądy jak my, napisze „konsekwencja”.

Bo jak inaczej można zrozumieć jeden z nowych podręczników do liceum, w którym autorzy poświęcają kilkanaście stron (sic!) na precyzyjne rozróżnianie przesunięcia 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!!

Co jest złego w tym, że ktoś starannie rozróżnia dwa różne pojęcia? A że to zajmuje kilkanaście stron? Może Ty byś potrafił to zrobić krócej. To rzeczywiście możesz zaproponować. A fizycy faktycznie nie rozróżniają tych pojęć, dlatego postanowiliśmy ten artykuł napisać, aby im to uświadomić. I nie nazywaj tego klęską, bo to jest stan zastany i dopiero próbujemy to zmieniać. A zwrot „ze wzruszającą szczerością” znowu jest kwiecistością stylu osoby, której dana rzecz się nie podoba.

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

Nie masz racji twierdząc, że autorzy nie czują praktyki szkolnej. Możesz co najwyżej napisać, że jeden z autorów mnie czuje praktyki szkolnej, bo ja nie nauczam w szkole średniej. Natomiast Zofia naucza nieustannie w jednym z liceów krakowskich i jej pogląd na sprawę wziął się właśnie z praktyki szkolnej. A jeśli tego rozróżnienia nie ma w podstawach programowych, to znaczy, że rzecz jest nie do ruszenia? Ma już tak być na wieki?

Myślę, że 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”. Druga da się streścić tak: „świetnie, dobrze czujecie, co to jest prędkość, musimy to tylko trochę sprecyzować”. Streścimy najpierw pokrótce (i złośliwie) podejście pierwsze. Ponieważ uczniowie skądinąd już wiedzą, i to zgodnie z określeniem Słownika Poprawnej Polszczyzny, że prędkość to stosunek drogi do czasu, więc wprowadzamy konkurencyjne pojęcie - przesunięcie.

Właśnie to określenie jest błędne. Nikt nie uświadomił redaktorom Słownika poprawnej polszczyzny, że ich określenie pasuje jak ulał do szybkości, a nie do prędkości.

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.

„Zdezorientowane, oszołomione, wstrząśnięte” – jak ładnie potrafisz znajdować przymiotniki!

A czy rzeczywiście próbowałeś to właśnie uczniom przedstawiać? I to są wrażenia z praktyki, czy tylko z wyobrażenia? My nie wprowadzamy szybkości jako nowego pojęcia, my tylko nazywamy szybkością to, co oni dobrze znają. A prędkość jest dopiero nowym pojęciem.

Nietrudno już się domyślić, że autor nocnych rozmyślań – w przeciwieństwie do zwolenników maksymalnej precyzji – jest wyznawcą drugiego podejścia. Wbrew różnym pozorom i opiniom, w nocnych rozmyślaniach oczywiste 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 **najłatwiej** mierzalną! Wystarczy przecież spojrzeć na licznik na swoim rowerze!

Ale ten przyrząd przez jednych nazywany jest prędkościomierzem, a przez innych szybkościomierzem i nikt do tej pory nie kruszył kopii o wybór jednej z tych dwóch nazw. Dla przeciętnego użytkownika polszczyzny prędkość i szybkość to są synonimy. Język nauki może wykorzystywać synonimy, aby nadać im nieco odmienny sens i przez to pozwolić na bardziej precyzyjny opis zjawisk. A my właśnie na to zwracamy uwagę. Zaczynaj mówić na to szybkościomierz, a na jego wskazania szybkość i już wykażesz się otwartą postawą wobec naszych argumentów.

Ten sam licznik pokazuje też na życzenie czas i drogę, ale już nie przesunięcie! 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.

Ale w ruchu jednostajnym po okręgu szybkość jest stała, a prędkość już nie. Gdyby nie to odróżnienie, to nie wyjaśniłbyś, skąd się bierze przyspieszenie dośrodkowe.

Takie intuicyjne rozumienie prędkości uważam za zupełnie wystarczające nie tylko w gimnazjach, ale i w liceach.

Nie prędkości, lecz szybkości.

Obok wstawienia do definicji prędkości przesunięcia 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?

Masz rację – głównym problemem jest przejście do granicy. Tu leży pies pogrzebany. Właśnie wieloletnie doświadczenie dydaktyczne Zosi doprowadziło ją do wniosku, że proponowane rozróżnienie jest pożyteczne właśnie dla pokonania tej trudności.

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 od papieża!

W tym akapicie zgadzam się z Tobą w całości

Dlaczego akurat prędkość trzeba wprowadzać z tak niesłychaną precyzją?

Czemu „niesłychaną”? Może być taka, na jaką uczniów w danej chwili stać. Patrz poprzedni akapit.

Czy to tak pomoże w zrozumieniu świata?

Tak uważamy.

Z jakich ważnych zagadnień zrezygnujemy, by mieć na to czas?

Na to nie odpowiem. Może Zofia umiałaby odpowiedzieć.

Czy nie jest to sprzeczne z duchem podstaw programowych?

A czy w podstawach programowych jest jakiś duch? A może lepszym słowem byłoby „idea”? Słyszałem wiele dyskusji na temat braku idei w podstawach programowych.

Zauważmy, iż jeszcze ważniejsze pojęcie siły (w tym jej wektorowy charakter) wprowadza się zupełnie intuicyjnie i nieściśle, i nikomu to nie przeszkadza.

Bo tam nie ma tej konkurencji bardzo bliskich pojęć, z których jedno jest skalarem, a drugie wektorem jak to jest z szybkością i prędkością.

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

To może być prawda, ale w następującym znaczeniu. Fizycy nie zauważają trudności uczniów z odróżnieniem wielkości skalarnej od wektorowej, bo obie nazywane są tak samo.