

Chorzów 12.11.2002.

Jerzy Kuczyński
Planetarium Śląskie, Chorzów

Recenzja pierwszej części podręcznika do liceum i technikum pt. „Fizyka i astronomia” autorstwa P.Walczaka i G.F.Wojewody.

Dla Komisji do Oceny Podręczników Szkolnych PAU.

Podręcznik wydaje się w zamyśle być dość tradycyjny, choć nie pozbawiony pewnych cech innowacyjności. Innowacyjność podręcznika upatrywałbym w dość sporej (kilkanaście procent recenzowanego tomu) części pt. „Fizyka i fizycy” oraz w rozdziale dotyczącym szczególnej teorii względności (STW). Ten ostatni stanowi wprawdzie powielenie dość typowych, jednak zupełnie porządných wersji popularnego przedstawienia STW. Takie nie spotykane dotychczas w szkolnych podręcznikach rozszerzenie tematyki stanowi ewenement biorąc pod uwagę drastyczne zmniejszenie czasu przeznaczanego na uczenie fizyki. Część „Fizyka i fizycy” oceniłbym zdecydowanie mniej pozytywnie – jak na panoramę zagadnień dotyczących fizyki współczesnej i jej metodologii wydaje się zbyt schematyczny i mało porywający. W gruncie rzeczy dotyczy to całości podręcznika. Można dodać, że podręcznik wydany jest na dobrym papierze i ma dość staranną szatę graficzną. Na tym jednak kończą się jego zalety. Najwyraźniej ani Autorzy, ani Recenzenci nie przeczytali go zbyt krytycznie, a przynajmniej nie przełożyło się to na poprawienie bardzo licznych niedoróbek, błędów a przede wszystkim niczym nie uzasadnionych uogólnień. Te ostatnie często mają postać tradycyjnie w szkole powtarzanych, choć niczym nie uzasadnionych legend. Do tego dochodzi pewna ilość również tradycyjnych, ale w obecnej sytuacji zdecydowanie ryzykownych przykładów typu zmieszczonego na stronie 85 zdjęcia turystów z podpisem „Turysta z wielkim plecakiem po poziomej drodze nie wykonuje pracy mechanicznej”. Oczywiście z pewnym komentarzem taki przykład jest do przyjęcia (choć „dydaktyczny” to on w moim pojęciu nigdy nie będzie). W obecnej szkole, z taką jaką jest liczbą lekcji przykład tego typu jest nie do przyjęcia – albo nauczyciel na jego komentarz zużyje nieproporcjonalną do korzyści ilość czasu albo pozostawi to bez komentarza. W tym ostatnim przypadku wniosek inteligentnego ucznia może być tylko jeden – fizyka to niewarte uwagi bzdury. Dodatkowo manierą Autorów, dla mnie w podręczniku nauki przyrodniczej nie do przyjęcia, jest używanie sformułowań typu „według Newtona” „według Maxwella” itp. Nauki przyrodnicze dotyczą rzeczywistości i tym samym nie są „według kogoś” tylko co najwyżej „według czyjejś teorii” – wartość dokonania w tych naukach nie polega na „stworzeniu” tylko na „określeniu jak jest”. Forma używana przez autorów sugeruje, że istnieje w tych naukach jakaś dowolność „uważania” co jest jawnie sprzeczne z ideą obiektywnej nauki. Wszystko to sprawia, że w zamyśle dość poprawny podręcznik w obecnej formie mógłby być polecany jedynie w celu kształtowania zmysłu krytycznego ucznia w wyniku wyszukiwania potknięć Autorów. Tym samym nie mógłbym go polecać do użytku szkolnego.

Uwagi szczegółowe

Str. 11. – układ równań niekompletny i jednocześnie „nadmiarowy”, brak powiązania pędu i siły ze zmiennymi czasoprzestrzennymi.

Str. 11. – indeterminizm i probabilizm to nie synonimy. Poza tym pojęcie „indeterminizm” nie zdefiniowane.

Str. 12. – trudno się zgodzić z używanym przez Autorów znaczeniem terminu „fenomenologia”. „Teoria fenomenologiczna” i „teoria przybliżona” to zupełnie inne pojęcia.

Str.31-33 . – historia poglądów na ruch dość mętna. Twierdzenie, że „Newton stosując rachunek różniczkowy rozwiązał” przy braku jego znajomości przez ucznia nic nie znaczące. Twierdzenie, że „starożytni Grecy byli wierni teorii heliocentrycznej” ... bez komentarza.

Str. 35. – twierdzenie, że podstawowe pytanie jakie stawia nauka brzmi „dlaczego” co najmniej pochopte – większość filozofów nauki uważa że raczej „jak” (czyli opis rzeczywistości), a znaczna część (np. pozytywiści, w tym i neo) uznała by, że nawet próba odpowiedzi na pytanie „dlaczego” jest niemożliwa (lub możliwa jedynie na gruncie religii).

Str.37. – pęcherzyk to nie jest zbyt proste „ciało” i działające tu siły są dość skomplikowane. Doświadczalne badanie ruchu z założenia jednostajnego nie ma sensu; doświadczenie może posłużyć do sprawdzenia czy ewentualnie w jakim stopniu ruch odpowiada temu co nazwano ruchem jednostajnym.

Str.40 . – definiowanie punktu materialnego jako czegoś małego jest popularną ale bzdurą. Np. mucha mająca liczne „wewnętrzne” stopnie swobody i „własne zasilanie” punktem materialnym nie jest, a wagon przesuwany o parę centymetrów punktem materialnym jest opisany znakomicie. Winno być: ciało którego inne niż masa własności mogą być w opisie ruchu pominięte (m. in. kolor, zapach, smak ...).

Str.49 . – w ramach fizyki newtonowskiej (i STW również) ruch bezwzględny da się określić – jest to ruch przyspieszony np. ruch po krzywej zamkniętej w żadnym układzie inercyjnym nie znika, a więc ma „składową bezwzględną” która może zostać określona niezależnie od układu odniesienia.

Str. 51. – przykład wewnętrznie sprzeczny, podano moc 60 kW. Wzór $M = F \cdot v$ (podany na str. 88)umożliwia obliczenie, że moc ta wynosiła by $5000 \cdot 30 = 150 \text{ kW}$ ($100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$).

Str.52. – doświadczenie – wniosek trochę sprzeczny z deklarowaną przez autorów wiarą „wszystkie ruchy są względne”.

Str.60 . – istnienie „uproszczone” wydaje się nie być proste. Powinno być np.: istnieją układy które w uproszczeniu (choć lepiej w przybliżeniu) można uznać za inercjalne.

Idea „doświadczalnego” badania ruchu „z definicji” jednostajnie zmiennego traci petitio principii. A od podręcznika powinno się wymagać logiki.

Str.67 . – krople będą się poruszać ruchem jednostajnym z prędkością zależną od ich rozmiarów – wystarczy kilka metrów by siły się zrównoważyły.

Str.68 i 69 . – zestawienie wzorów $F = ma$ i $F = mg$ zawiera głęboki paradoks wymagający wyjaśnienia. Bez niego nasuwa się wniosek, że masa jest pojęciem bez sensu bo się upraszcza.

Str.79 . –przykład – siła 1N niewiele wpłynie na samochód o masie tony. Samochód wprawdzie bywa „wyrzucany” z zakrętu ale problem nie jest „zero – jedynkowy” katastrofa nie następuje zawsze po nastąpieniu poślizgu i uczeń doskonale o tym wie.

Str.85 . – podpis pod rysunkiem; czy nie da się podać bardziej sensownego przykładu jak choćby wózek czy kula armatnia.

Str.88. – przykład sprzeczny z przykładem na str. 51.

Str.91 . – pytanie 4 – nie sądzę by uczeń sobie z tym poradził.

Str.99 . – przykład nie realistyczny; na wodzie (na Ziemi, i w układzie SI) długość i okres fali są związane wzorem $\lambda \approx 1,55T^2$ a prędkość fazowa $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}} \approx 1,25\lambda$; ten sam problem dotyczy zad 2 (nb. sprzecznego z przykładem).

Str.108 . – „!”nie każdy p. uwaga do str 49

Str.109 . – skąd wniosek, że błąd wynosi 50 ly? Jak s-f to s-f.

Str. 114. – autorzy znajdują jednak sposób na określenie co się **naprawdę** poruszało czyli określenie ruchu absolutnego (skądinąd rzeczywiście definiowanego w STW p. problem ze str 49).

Str.116 . – „wymiary przestrzeni” zależne od prędkości to nie jest dobre określenie zwłaszcza gdy wcześniej (str. 110) określiło się „czasoprzestrzeń czterowymiarową”; argumentacja , że żyjemy w czterowymiarowej czasoprzestrzeni nie jest przekonująca; nie dawałbym przykładów pochodzących z filmów s-f w podręczniku fizyki.

Str. 117 – bardzo złe określenie, co oznacza że przestrzeń jest względna.

Str.119 – masa obiektu pozostaje zawsze ta sama; ze wzrostem prędkości rośnie energia.

Str. 122 – w Słońcu wyzwala jest energia będąca w przybliżeniu (z dokładnością do mas leptonów) różnicą czterech mas protonów i jednego helu.

Str.128 . – „!” oczywiście błędne – winno być „wielkością taką samą dla wszystkich ciał Układu Słonecznego”. To jednak nie to samo.

Str.129 . – tabela! dane zdecydowanie nieaktualne. Autorzy nie byli łaskawi zauważyć, że masę Plutona zmierzono! Można „przez roztargnienie” nie zauważyć, że dane są w jakiejś tabeli nieaktualne, ale nie zauważyć braku danej i to znanej od ćwierci wieku (J. Christy, 1978).

Str.141 . – znak ładunku to umowa, o czym autorzy nie piszą; wydaje mi się to powszechną praktyką i dotyczącą ogólniejszego problemu. W prawie wszystkich podręcznikach szkolnych autorzy nie starają się podkreślić różnicy między rzeczywistością a konwencjami.

Str.143 . – twierdzenie, że łatwiej obserwujemy oddziaływanie elektrostatyczne, niż grawitacyjne jest nieprawdziwe. Nie bez powodu grawitację nazywa się „ciężeniem powszechnym”.

Str.147 . – umowę dotyczącą nazewnictwa biegunów magnetycznych przedstawiono co najmniej niejasno.

Str.157 . – nie zmienny ładunek (działanie nadajnika) a zmienny prąd – ładunek jest jedną z najlepiej zachowywanych wielkości fizycznych, a tu sugeruje się jakby ładunek pojawiał się lub znikał – nb. uwagi o zachowaniu ładunku nie zauważyłem.