Chorzów 06.12.2002.

Jerzy Kuczyński
Planetarium Śląskie, Chorzów

Recenzja podręcznika „Fizyka” autorstwa Marii Fiałowskiej, Krzysztofa Fiałkowskiego i Barbary Sagnowskiej, wydanego przez wydawnictwo ZamKor.

Dla Komisji do Oceny Podręczników Szkolnych PAU.

Książka stanowi pełny zamierzony wykład fizyki. Jest więc znacznie obszerniejsza od pozostałych dostępnych na rynku z zasady pierwszych części takiego wykładu.. Nie wydaje się jednak by miała być mniej obszerna od „podwojonych pierwszych części) – mimo względnie niewielkiej ilości stron (260 plus ok. 40 stronnicowy Aneks) gdyż druk jest dość drobny - wydaje się że ze względu na ochronę wzroku mógłby być większy choć oczywiście oznaczałoby to większe koszty i wagę. Tym samym można twierdzić, że przyjęte przez Wydawnictwo rozwiązanie jest uzasadnione. Dodatkowo jeden podręcznik oznacza możliwość łatwego odwoływania się do treści już przerobionych lub wybiegania w przyszłość czyli na prawidłową pracę z podręcznikiem, raczej niemożliwą w przypadku podziału na „kilka cieńszych zeszytów” co niektórzy proponują. Poza tym strona graficzna podręcznika nie budzi większych uwag – tekst jest przejrzysto zredagowany, a ilustracje dobrze dobrane i we właściwej choć nie przesadnie wielkiej ilości. Jedynie spis treści mógłby być wydrukowany czcionką jednej wielkości i z podaniem numeracji stron rozdziałów i podrozdziałów.

Zasadniczą zaletą podręcznika jest jego treść. Widać, że główną troską autorów było przekazanie licealiście możliwie dużej i współczesnej wiedzy o fizyce i astronomii. Stąd w podręczniku sporo podrozdziałów dotyczących tematyki dotychczas nie reprezentowanej w tego typu podręcznikach. Dotyczy to w dużej mierze tematyki astronomicznej której jest sporo i co ważniejsze dość reprezentatywnej – wybrana tematyka jest nie tylko nowoczesna ale i typowa dla współczesnych badań astronomicznych. To samo dotyczy części fizycznych (choć jakby nieco mniej, czyżby astronomia rozwijała się bardziej interesująco?). Na uwagę zasługuje znacznie głębsze i bardziej jednolite ujęcie pewnych tematów, niż to się zwykle robi w tego typu podręcznikach (np. problem energii wiązania). Nie znalazłem w podręczniku, powszechne występujących w innych podręcznikach, nadmiernych uogólnień prowadzących do powstawania legend typu „wszystkie ruchy są względne”. Można dodać, że Autorzy powstrzymali się od chęci nadmiernego zmatematyzowania ujęcia przedstawianej tematyki i trudniejsze do wyprowadzenia wzory często dotychczas wyprowadzane podaje się bez wyprowadzenia (np. przyspieszenie dośrodkowe).

W sumie jak się wydaje powstał jeden z bardziej udanych podręczników z jakimi się dotychczas spotkałem. Autorzy wykazali się ogromną troską o poziom merytoryczny podręcznika co widać choćby z dokonania „recenzji wewnętrznych” – czyli po prostu z prośby do kolegów o sprawdzenie tekstu i poprawienie błędów. I wynik działalności tych wewnętrznych recenzentów jest widoczny. Błędów jest niewiele, choć można zauważyć – chodzą stadami – jeżeli na jakiejś stronie jest błąd to zwykle jest ich kilka. Prawdopodobnie są to „pechowe” strony których wewnętrzny recenzent nie przeczytał zbyt dokładnie (albo niżej podpisany potraktował bardziej uważnie).

Nie znaczy to, że uważam do za bezbłędny. Przede wszystkim zamieszczone aneksy wydają się zbyt skromne. Przynajmniej Aneks 1, dotyczący matematyki należałoby rozbudować m. in. o wyprowadzenia podanych „bez dowodu” wzorów (choć być może

nastąpi to w „poziomie rozszerzonym”). W aneksie powinny się również znaleźć „tablice fizyczne” – jednostki, stałe, dane liczbowe.

Niezbyt podoba mi się maniera reprezentowana przez rozdział 12 z której wynika, że fizyka współczesna opiera się przede wszystkim na doświadczeniu (laboratoria), obserwacji (obserwatoria) a osiągnięcia to przede wszystkim osiągnięcia typu technicznego. Tak jakby zapomniano, że postęp naukowy to przede wszystkim postęp intelektualny, a więc rozwój i pojawianie się nowych idei. Ta powszechna w dydaktyce fizyki maniera wydaje mi się być jedną z przyczyn niechęci do fizyki obserwowanej u współczesnej młodzieży .

Warto jednak zauważyć, że wszystkie powyższe uwagi mają charakter „życzeniowy” a więc nie wynikają z obiektywnych zarzutów ale raczej z gustu recenzenta, a tym samym są dyskusyjne.

Uwagi szczegółowe.

Str. 10 – w czasach Galileusza empiryzm miał już długą tradycje (termin pochodzenia greckiego, którego wprowadzenie do filozofii przypisuje się Protagorasowi); do wybitniejszych empirystów przed Galileuszem należą np. Arystoteles (starożytność) Bacon (średniowiecze, oczywiście Roger bo Franciszek był rówieśnikiem Galileusza).
Str.16 – brak delty przy t we wzorze na przyspieszenie.
Str. 25 – 144 km/h to dla motorówki trochę za szybko (mniej więcej dwa do trzech razy), poza tym 1m/s to bardzo mała różnica przy tej prędkości 144 km/h =40m/s.
Str. 44 – masa Ziemi, dobrze by było podać przynajmniej dwa miejsca znaczące ($5{,}976 \cdot 10^{24}\,kg$), podobnie przyspieszenie ziemskie i ciężar jednego kilograma; przyspieszenie na Słońcu (w tabeli) błąd o rząd wielkości.
Str.49 – tabela dane planet – dane stare, w wielu przypadkach błędne, szczególnie rzucające się w oczy różnice w przypadku Plutona (podano 4000 km a winno być 2300), dodatkowo zastrzeżenia budzi sposób zapisu liczb – liczby w postaci iloczynu liczby o dużej i zmiennej ilości cyfr mnożonej przez dziesięć do trzeciej potęgi; pomijając fakt, że w takim przypadku można użyć odpowiedniego przedrostka jednostki (w tym przypadku kilo) to taki sposób zapisu powoduje w rachunkach liczne błędy dotyczące ustalenia rzędu wielkości to dodatkowo jest niezgodny ze zwyczajami.
Str.89 – przykład chyba zbyt infantylny; regułka wiążąca stan z energią aż się prosi o uzupełnienie związkiem siły z energią.
Str.102 – przejście miedzy skalami Celsjusza i Kelvina błędne – wzory definicyjne **nie** mogą być zaokrąglane!
Str.123 – zad 3 – temperatura piwnicy jest dość stała a więc zimą wyższa a latem niższa niż na powierzchni ziemi; w rzeczywistości temperatura warstwy ziemi mającej stałą temperaturę definiuje średnią temperaturę klimatologiczną danego miejsca; w praktyce jest to temperatura ok. 2 metrów pod powierzchnią.
Str.131 – Ziemia by nie ostygła (stygnie zbyt wolno), co do Plutona to zbyt mało wiemy by coś twierdzić o jego wnętrzu z pewnością choć... z pewnością energia słoneczna ma nikły wpływ na jego stygnięcie, gdyż nie ma również wielkiego wpływu nawet na bliskie Słońca planety; o stygnięciu wnętrza planety decyduje w pierwszym rzędzie jej masa a w drugim procesy geologiczne.
Str.195 – 1,4 g/cm^3 to średnia gęstość Słońca, wnętrze ma dwa rzędy większą gęstość (ok. 150 g/cm^3).
Str.198 – długość dnia tak ale wysokość Słońca w południku (na szer. 50 stopni) wynosi ok 16 na początku zimy a ok. 64 na początku lata a więc zmiana czterokrotna (dla każdego punktu na kuli ziemskiej różnica wysokości Słońca między przesileniami wynosi dwie szerokości geograficzne zwrotnika) Pokrycie powierzchni wielokrotnie mniejszej od Sahary

bateriami pokryłoby potrzeby energetyczne ludzkości (przy 100w/m^2 100 MW na kilometr kwadratowy a więc potrzeby „elektryczne” Polski zaspokaja ok. 200 km^2 , nawet mnożąc to przez czynnik rzędu kilku związany z istnieniem nocy i chmur wchodzi niezbyt imponująca powierzchnia); energia biomasy wykorzystywana jest w pełni zadawalająco (proponuję sprawdzić np. organizując grilla!); aby się o tym przekonać wystarczy spojrzeć do tablic pod hasło „stała słoneczna”; jedynym problemem są koszty, a tak naprawdę praktycznie **zerowe** koszty wydobycia i transportu ropy naftowej (nie mylić z ceną paliwa obciążoną **na całym świecie** horrendalnym podatkiem).
Str.201 – straty wynikające z wybuchu bomb atomowych – autorzy kontynuują „czarną legendę” tych wydarzeń; w rzeczywistości straty ludności (oczywiście, że cywilnej ale wszystkie bombardowania „strategiczne” mają tę cechę) były w tych przypadkach raczej standardowe, znowu oczywiście jak na zwyczaje amerykańskie; przykładowo pierwszy „wielki nalot zapalający” na Tokio (9 marca 1945) oficjalnie spowodował śmieć 83793 ludzi podczas gdy w Hiroszimie zginęło ok. 71400 plus ok. 2000 zaginionych; następne ataki zapalające były mniej skuteczne ale to samo można powiedzieć o wybuchu w Nagasaki; nie widać więc powodu by uważać użycie broni atomowej za coś drastycznie odbiegającego ówczesnego standardu.
Str. 214 – Mleczna Droga jest zdecydowanie duża – małe mają nawet po kilka **milionów** gwiazd; w MD liczbę gwiazd ocenia się na 2-3 razy 10^{11}, zależnie od źródła.
Str. 216 – tudno mi się zgodzić z tym efektem Dopplera ale ... taki zwyczaj.
Str.225 – reakcje H $\rightarrow$ He zachodzą przy masie ok. 8% masy Słońca, D$\rightarrow$He ma znacznie mniejsze wymagania (ok.1% - brązowe karły); jak by nie było 5% wydaje się nie do przyjęcia.
Str.253 – koszt wielkich teleskopów nie jest duży; drogi był Hubble-bubble – 1800 milionów; poza tym nie opowiedziano o tym co naprawdę nowoczesne – wielkie teleskopy o zmiennej geometrii (30 – 80 milionów dolarów za sztukę).