

OCENA PODRĘCZNIKÓW FIZYKI DLA ZASADNICZEJ SZKOŁY ZAWODOWEJ

Sekcja matematyczno-przyrodnicza Komisji PAU do oceny podręczników szkolnych oceniła podręczniki fizyki dla zasadniczej szkoły zawodowej. W chwili obecnej szkoła ta trwa równie długo, jak liceum, ale nie daje możliwości podjęcia po niej wyższych studiów, co niewątpliwie powoduje negatywną selekcję kandydatów i stawia szczególne wymagania prostoty i jasności przygotowanym dla nich podręcznikom.

Komisja oceniała sześć podręczników dostępnych na rynku: pięć dopuszczonych przez MENiS do użytku szkolnego i jeden, który nie znajduje się jeszcze na stosownej liście, ale zapewne wkrótce się na niej znajdzie. Poniżej przedstawiamy recenzje w kolejności alfabetycznej wydawnictw i kolejności alfabetycznej autorów recenzji.

1. Wydawnictwo Operon. S. Brzezowski: Fizyka i astronomia, dopuszczony do użytku szkolnego decyzją MENiS 377/03 (w podręczniku brak numeru i informacji o recenzentach).

a) opinia Krzysztofa Fialkowskiego

Podręcznik obejmuje tylko 151 stron, podzielonych na 4 części: „Mechanika”, „Elektryczność”, „Elementy termodynamiki” i „Elementy astronomii”. Mimo tak skromnej objętości omówione są niemal wszystkie zagadnienia wymienione w podstawie programowej. Najobszerniejsze są dwie pierwsze części, w których znajdujemy podstawowe pojęcia kinematyki i dynamiki, zagadnienia elektrostatyki, przepływu prądu i pola magnetycznego z uwzględnieniem indukcji. Termodynamika obejmuje jedynie pojęcie temperatury, przemiany gazu doskonałego i dwa prawa termodynamiki. Rodzaje oddziaływań są porównane na dwu stronach, a zagadnienia astronomiczne omówione na 20 stronach. Podręcznik zawiera tabele z wykazem jednostek układu SI, wartościami wybranych stałych fizycznych, przedrostkami do tworzenia wielokrotności, alfabet grecki i wybrane dane astronomiczne, nie zawiera za to niestety indeksu haseł ani nazwisk.

Od pierwszej strony widać, że autor rozumie trudności ucznia szkoły zawodowej w przyswojeniu sobie pojęć fizyki i stara się „oswoić” je przez proste przykłady z życia codziennego, bogate ilustracje zdjęciowe i prostotę wzorów. Nie rezygnuje przy tym ze ścisłości. Nieuchronną konsekwencją jest więc niestety znaczne ograniczenie zakresu materiału. Jedyne rodzaje ruchu omawiane w kinematyce to ruchy prostoliniowe o stałym zwrocie prędkości. Pozwala to autorowi na dość ryzykowne utożsamianie prędkości, czyli wielkości wektorowej, z szybkością (jej wartością). Niestety wprowadza to sytuację, w której sam autor chwilami zapomina, czy mówi o skalarach, czy o wektorach. Np. na str. 24 znajdujemy zwrot „siła równa wartości ciężaru”, na str.31 i 40 „z przyspieszeniem $a=F/m$ ”, na str.58 kolejne wzory skalarnie na siłę i ciężar, choć zaraz potem pojawia się wzór wektorowy. Wydaje się, że błąd popełniono już w pierwszym rozdziale, gdzie należało przyznać, że prędkość i przyspieszenie to wektory i podać własności wektorów.

Użyty formalizm nie daje możliwości omówienia realistycznych ruchów w polach (choćby rzutów w polu grawitacyjnym). Nie ma też ruchu po okręgu, więc omówienie Układu Słonecznego i innych układów astronomicznych jest czysto opisowe. Uczeń dowiaduje się z krótkiej wzmianki na str.122, że Ziemia i inne planety krążą dookoła Słońca po torach zbliżonych do okręgów w wyniku sił grawitacji, ale nie wyjaśnia mu się, dlaczego tak jest.

Ta wada podręcznika jest, jak się zdaje, świadomą decyzją autora, który uznał, że szerszy materiał i bardziej skomplikowane problemy byłyby zbyt trudne do opanowania dla uczniów ZSZ. Wypada wyrazić żal, że nie spróbował jednak poszerzyć mechaniki, być może kosztem dość obszernego materiału opisowego w części astronomicznej, albo niektórych dodatków „Czy wiecie, że...” (np. ze str.14). W obecnej formie podręcznika nie można uznać, że hasło z podstawy programowej „Pola sił i ich wpływ na charakter ruchu” jest właściwie omówione.

Omawiam ten zarzut szeroko, bo jest to główne zastrzeżenie, jakie mam do tego podręcznika. W odróżnieniu od większości „konkurencyjnych” podręczników nie ma w nim jawnych błędów merytorycznych, fałszywych wnioskowań ani nieścisłości. Zdarzają się wprowadzenia niezdefiniowanych pojęć (np. bryła sztywna na str.20, przypis 2) lub literówki („przedziwzięcia” na str.38), ale jest ich bardzo mało.

Oceniam więc podręcznik wysoko, ale nie mogę go uznać za kwalifikujący się do wyróżnienia ze względu na niekonsekwentne traktowanie wielkości wektorowych i dwie wady formalne: niezgodność z podstawą programową i brak indeksu. Uważam, że autor powinien usunąć te wady, a wtedy podręcznik może stać się najlepszym i wręcz wzorowym podręcznikiem dla ZSZ.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Uwagi ogólne

Z prawdziwą przyjemnością stwierdzam, że książka jest bardzo dobra. Wydana porządnie, na dobrym papierze i z niezłymi ilustracjami. W niewielkiej objętości (ok. 150 stron średniego formatu) Autorowi udało się zmieścić sporo materiału, co ważniejsze z bardzo małą ilością mało istotnych błędów. Wytknięte uchybienia, mają charakter marginalny a często są wręcz polemiką mającą charakter sugestii innego ujęcia a więc częściowo należą do sfery gustu (pamiętajmy: *de gustibus non est disputandum*). Na szczególną uwagę zasługuje umieszczenie w książce przeznaczonej dla bardzo elementarnie kształconej młodzieży wielu faktów i rozumowań które dla licealistów są traktowane po macoszemu. Mam tu przede wszystkim na myśli porządne wyjaśnienie sensu pola potencjalnego i podkreślenie roli układów inercjalnych. Do pewnych braków byłbym skłonny zaliczyć brak zapisanej *explicit* i skomentowanej transformacji Galileusza. Innym brakiem jest nie umieszczenie w książce indeksu. Są tam natomiast tablice. Niestety i one nie budzą zachwytu – wydrukowane bardzo luźno zajmują sporo miejsca (sześć stron) i niewiele informacji. Na tej powierzchni papieru można by zmieścić całkiem solidne tablice astronomiczno-fizyczne. Poza tym w części astronomicznej wiele wartości budzi poważne wątpliwości. Ogólnie za najłabsze w podręczniku uważam dwa rozdziały. Jednym jest już tradycyjnie rozdział dotyczący astronomii. Napisany, chyba świadomie, dość infantylnie nie przynosi ani ważnych ani ciekawych informacji. Do pewnego stopnia Autora rozumiem – w założonej objętości zbyt solidnego wykładu zamieścić się nie da zbiór ciekawostek nie powiązanych logicznie w podręczniku jest nie do przyjęcia. Zapewne stąd pomysł dość infantylny, dla dorosłych ludzi jakimi są współcześni uczniowie szkół zawodowych (warto zdać sobie sprawę w

wieku wielu Czytelników tej książki Autor był już studentem!), „podróży”. Za drugi słabo napisany rozdział uważam rozdział dotyczący magnetyzmu. Napisany jest zupełnie przeciętnie i odbiega od standardu rozdziałów dotyczących pola elektrycznego. Uważam, że „podciągnięcie” go do poziomu pozostałych rozdziałów byłoby uzasadnione. W szczególności należałoby jasno wskazać różnice między charakterem pola magnetycznego a polem typu potencjalnego.

W sumie uważam, że książka jest bardzo udana a dość niewielka inwestycja w jej poprawę może jeszcze znacznie podnieść jej walory.

Uwagi szczegółowe:

Str. 15 – zadanie 2 – to nie jest szczęśliwy pomysł – jak wiadomo na „drodze do Księżyca” panuje próżnia więc z dźwiękiem są kłopoty. Co szkodzi podać coś realistycznego.

Str. 19 – zadanie 2. Nieprawda, że nie ma ciała z którym można związać układ odniesienia – narzucającym się rozwiązaniem jest Słońce. Jeżeli chcąc uwzględnić ruch Ziemi wokół Słońca to pozostają „gwiazdy stałe” i to jest to najrozsądniejsze rozwiązanie.

– zadanie 5, odczytanie z rozsądną dokładnością odległości międzykontynentalnej korzystając z atlasu typu szkolnego jest niemożliwe.

Str. 20 – zadanie 7, prędkość Słońca zdecydowanie za duża.

Str. 28 – zauważa się niczym nie uzasadnione użycie skomplikowanych pomocy doświadczalnych – jeżeli jeszcze „stół pneumatyczny” można przełknąć to „zwijarka” jest naprawdę zbędna – ten sam efekt uzyskuje się wieszając obciążnik za bloczkiem.

Str. 32 – jeżeli już powiedziano, że siła przyciągania ziemskiego jest proporcjonalna do masy i podkreślano to jako bardzo ważne to dobrze by było dodać że dotyczy to również innych ciał niebieskich (Czy wiesz że...).

Str. 36 – z „gęstymi substancjami” jako smarem Autor przesadził. Najlepszym smarem jest gaz – p. „stół pneumatyczny”.

Str. 42 – jeżeli jeszcze z polem grawitacyjnym można by się zgodzić, że to pewne zaburzenie przestrzeni to o polu elektrostatycznym tak mówić nie można. Podobnie o polu magnetycznym.

Str. 48 – przypis; meteorom nazywamy każde zjawisko przelotu meteoroidu przez atmosferę. Tym samym niekoniecznie musi nastąpić odparowanie. Dla porządku można dodać, że gdy obserwujemy inne zjawiska (np. dźwięk) i jasność jest na tyle duża by zobaczyć je w dzień to meteor nazywamy bolidem. Ale bolid to gatunek meteoru.

- z tym rozżarzaniem kuli ziemskiej to pewna przesada! Warto wykonać odpowiedni rachunek, jest bardzo pouczający.

Str. 50 – opowieści o kryzysie energetycznym wydają się być mocno przesadzone.

Str. 63 – błąd drukarski dotyczący obszarów.

Str. 65 – słowo dipol powinno się pojawić już na str. 61 przy okazji rozważań związanych z rysunkiem 3.10.

Str. 67 – zamiast słów „można udowodnić” należałoby się odwołać do argumentów z perpetuum mobile tak jak to zrobiono przy okazji grawitacji.

Str. 80 – rys 3.38 błędny – powietrze zimne stanowi klin wchodzący pod ciepłe. Poza tym nie podoba mi się określenie „na czele” (lepiej byłoby na czole) i „tak zwanego”. To się dzieje na froncie (i nie tylko – np. na linii szkwałów jest tak samo) chłodnym (drugiego rodzaju) lub zokludowanym będąc jednym z jego elementów. Rzecz bardzo ciekawa choć ma dość niewiele wspólnego z tematem rozdziału.

Str. 82 – uwaga na dole – jeszcze dwa zdania i można by wskazać, że w wielu przypadkach siła wynika ze zmiany energii w przestrzeni czyli, że jest gradientem potencjału. Szkoda, że Autor się o to nie pokusił bo wyjaśniło by to wiele problemów.

Str. 84 – w tym miejscu warto by podać typową prędkość unoszenia elektronów.

Str. 92 – jeżeli było poprzednio o potencjalności pola to należałoby ten problem w stosunku do pola magnetycznego omówić. Tym bardziej, że w tym przypadku rzecz ma się zupełnie inaczej! Wzór na siłę Lorentza nie tylko, że niekompletny (brak części elektrycznej zwykle za „siłę Lorentza” uważa się siłę działającą w polu elektromagnetycznym, p. np. Słownik Fizyczny TAL 1994), ale bez wystarczającego komentarza dotyczącego kierunków. Rzecz nie tylko ważna ale i trudna. W ostateczności można by przyjąć, że rozważamy tylko przypadek „prostopadły”, ale trzeba to jasno zapisać.

Str. 99 – znacznie ważniejsza jest deklinacja o której wypadałoby coś powiedzieć!

Str. 110 – definicyjnych równości nie wolno przybliżać. Tym samym podane przejście ze skali Kelwina na Celsjusza jest błędne.

Str. 128 – z tym spaniem gdy Wenus jest gwiazdą poranną Autor przesadził – w zimie to bywa nawet po ósmej rano więc idąc do szkoły można ją swobodnie zobaczyć bez nadmiernie wczesnego wstawania.

Str. 132 – Neptun to nie krańce Układu Słonecznego – dalej jest pas Kuipera i obłok Oorta.

Str. 134 – nie sklasyfikowano miliarda galaktyk – rzeczy w takiej ilości nie ma sensu nawet liczyć – rok to ok. $3 \cdot 10^7$ sekund więc licząc co sekundę jedną sztukę trwałoby to ok. 30 lat – nikt nie straci czasu na tak mało rozsądną czynność – ilość galaktyk się szacuje metodami statystycznymi.

Str. 137 – z tymi gwiazdozbiorami to mi się nie podoba! Pomijając problem gwiazdozbiorów i znaków punkt Barana wypada ok. 21 marca a najbliższy punkt gwiazdozbioru Baran jest odległy od niego prawie 300 stopni czyli ok. miesiąca. W gwiazdozbiorze Barana Słońce jest więc dopiero w drugiej połowie kwietnia. Być może jest błąd drukarski i chodzi o 21 a 31 marca ale wówczas mamy do czynienia ze znakami (i astrologią). Jak by nie było coś jest złe.

Str. 144 – o pływach nie najlepiej. Rzecz i dość prosta i ciekawa. A brakuje tu dwu rzeczy. Po pierwsze wartości ok. 0,5 metra dla Księżyca 0,25 metra dla Słońca. po drugie tego, że pływ stanowi siłę wymuszającą w stosunku do akwenu. I jeżeli okres drgań własnych morza jest bliski (lub bliski wielokrotnemu) to ... A gdy nie to ... Dla Bałtyku okres drgań własnych jest odległy od doby i pływów nie ma. Dla morza Północnego bliski, więc pływy regularne i „klasyczne” półdobowe. Okres drgań własnych

morza można oszacować korzystając z wzoru $T = \frac{2L}{\sqrt{gh}}$ gdzie L długość zbiornika h jego głębokość a g przyspieszenie

ziemskie.

Tablice astronomiczne, str. 150–151 – wiele wartości budzi poważne wątpliwości na przykład wiek Wszechświata jest wyraźnie zawyżony (obecnie przyjmowane 13 mld lat a podane 20) liczba gwiazd w Galaktyce zaniżona (podana 150 mld, bliżej

rzeczywistości 300) podobnie zaniżona jest liczba księżyców (np. Jowisz podano 16 a na wiosnę 2003 było znanych 60). Dodatkowo tabele są sporządzone dość niechlujnie – obok danych bardzo przybliżonych podane są wartości z kilkoma miejscami po przecinku. Rysunek Układu Słonecznego też nie budzi zachwytu – orbita Plutona jest nachylona do ekliptyki o 17 stopni a nie jak na rysunku ok. 40.

c) **Opinia Andrzeja Staruszkiewicza**

Gdy dwa lata temu zgodziłem się nieopatrznie wziąć udział w pracach Komisji PAU do Oceny Podręczników Szkolnych, nie miałem zupełnie właściwego wyobrażenia o tym co sobie ściągając na głowę: konflikty z Autorami i Wydawcami, oskarżenia o stronniczość i niekompetencję a przede wszystkim brak podstaw do przekonania o sensowności tej pracy i związanej z nią straty czasu. Pomimo negatywnego stosunku emocjonalnego do swej działalności zacząłem ją w nieuchronny sposób racjonalizować. Uznałem, że przy ocenie podręcznika trzeba najpierw odpowiedzieć sobie na kilka pytań zasadniczych.

(1) Czy autor i wydawca w ogóle wiedzą jak składa się teksty matematyczne ?

(2) Czy autor potrafi sformułować np. zasady dynamiki Newtona lub określić pojęcie pola nie przekraczając granic naukowej poprawności ?

(3) Czy autor nie robi kardynalnych a jednocześnie popularnych błędów naukowych, takich np. jak twierdzenie, że praca siły tarcia po zamkniętej drodze jest równa zeru lub, że siłę grawitacji działającą na ciało rozciągnięte można zastąpić jedną siłą zaczepioną w środku masy? (W prawdziwość tego ostatniego twierdzenia zdaje się wierzyć nawet Cambridge University Press, jak to wynika z polskiego tłumaczenia angielskiego podręcznika wydanego niedawno przez wydawnictwo Nowa Era.)

(4) Czy autor stara się kontrolować prawdziwość informacji historycznych, filozoficznych, biograficznych etc. które podaje, czy też powtarza jedynie podręcznikowy folklor?

(5) Czy autor daje sobie radę z zagadnieniami fizyki współczesnej ?

Dopiero po uzyskaniu pozytywnej odpowiedzi na te pytania jest sens zastanawiać się nad pytaniami wyższego rzędu, np. o trafność doboru materiału, zgodność z obowiązującą podstawą programową a przede wszystkim o celowość dalszego doskonalenia podręcznika. Z prawdziwą przyjemnością stwierdzam, że podręcznik Sławomira Brzezowskiego warto dalej udoskonalać. Umieszczone niżej uwagi należy uważać za mój niewielki wkład w to dzieło.

Uwaga ogólna.

Autor nadużywa notki zamieszczonej u dołu strony jako sposobu prowadzenia wykładu. Np. na str.60 i 61 podstawowe zasady rachunku wektorowego są wyłożone w notkach. Moim zdaniem zasady te powinny być wydrukowane na najbardziej eksponowanym miejscu i ujęte w ramki.

Uwagi szczegółowe.

Str. 13. Autor chyba niepotrzebnie wchodzi w bardzo trudną sprawę mierzenia czasu, czego skutkiem jest następujące zdanie: „Do pomiaru czasu może posłużyć dowolny powtarzający się proces fizyczny.” To nie jest prawda. Kometę Halleya stanowi niewątpliwie „powtarzający się proces fizyczny” ale nie może być użyta do mierzenia czasu bo z powodu silnie eliptycznej orbity podlega nieperiodycznym perturbacjom. Do mierzenia czasu może służyć jedynie zjawisko będące ściśle okresową funkcją matematycznego czasu Newtona. Jak takie zjawisko znaleźć lub wykreować to osobne zagadnienie. John Harrison, twórca pierwszego zegara pozwalającego określić długość geograficzną nie rozstawał się z „Principiami” Newtona i chyba dlatego właśnie odniósł sukces.

Str. 27. Zdanie: „Każde pomieszczenie w dowolnym budynku jest układem inercyjnym” nie jest prawdziwe bez dodatkowego zastrzeżenia, że mówimy o czasach tak krótkich, że wahadło Foucault nie wykryje ruchu Ziemi.

Str. 51. Słowo „ładunek” użyte bardzo niefortunnie jako synonim ciężaru.

Str.63. Ponownie notka i to chyba nieprawdziwa. Elektron jest tylko 1836 razy lżejszy od protonu więc liczba podana przez Autora nie może być prawdziwa.

Str. 89. Notka „Elektrodynamika to nauka o elektryczności.” bardzo nietrafna. Maxwell, twórca elektrodynamiki, nazwał jednak swoje dzieło „Traktatem o elektryczności i magnetyzmie”.

Str. 90. Brawo dla Autora. Podręcznik Brzezowskiego jest pierwszym, w którym stwierdziłem nieśmiało i nie do końca przeprowadzoną próbę zdystansowania się od powszechnego błędu, jakim jest przedstawianie pola magnetycznego jako wektora tzn. strzałki.

Str. 93. W całej książce Autor słusznie unika pseudodowodów i twierdzenia, które wymagają np. rozwiązania równania różniczkowego, podaje bez dowodu. Tym bardziej nie rozumiem dlaczego w Zadaniu 1 na tej stronie Autor podaje pseudodowód: „Cząstka będzie więc tak samo skręcała dalej i w końcu okaże się, że krąży po okręgu.” To tylko Newton potrafił robić takie dowody, Autorowi stanowczo odradzam bo to nie jest żaden dowód tylko demoralizacja uczniów.

Str. 110. Nazwisko lorda Kelvina pisane przez w.

Str. 146 i dalej. Bardzo pożyteczne tablice jednostek, stałych, przedrostków, alfabet grecki, jednostki i wielkości astronomiczne, dane o planetach ale brak skorowidza do całości podręcznika !

d) **Opinia Marka Zzałka**

Podręcznik składa się z czterech części noszące nazwy: Mechanika, Elektryczność, Elementy termodynamiki oraz Elementy astronomii. Ma to, według zamysłu Autora, być zgodne z podstawami programowymi dla zasadniczych szkół zawodowych. W każdej z czterech części można znaleźć fragmenty napisane w sposób nowatorski a zarazem przystępny, ale są także fragmenty tradycyjne, powielające materiał, który uczniowie powinni znać z nauki w szkole podstawowej i gimnazjum. Oprócz tego podręcznik zawiera dość sporo błędów. Nie realizuje też w pełni podstaw programowych. No i rzecz bardzo ważna, nie został opatrzony w skorowidz.

Generalnie podręcznik czyta się dobrze. Po każdym rozdziale znajduje się podsumowanie zwracające uwagę na rzeczy istotne a także pytania i zadania dla powtórzenia materiału. Autor stara się na ogół nie podawać wzorów bez komentarza, albo je wyprowadza albo podaje przesłanki, z których one wynikają. Proponowane doświadczenia są opisane przystępnie, sądzę więc, że mogą być pomocne w nauce wielu zagadnień fizyki z zakresu szkoły zawodowej. Autor bez wątplienia potrafi zajmująco pisać

o fizyce. Podręcznik byłby z pewnością godny polecenia do nauki fizyki i astronomii w szkołach zawodowych gdyby był zgodny z minimami programowymi, nie zawierał znacznej części materiału, która uczniowie już poznali w szkole podstawowej i gimnazjum i wyeliminował błędy i nieprecyzyjne sformułowania, które zauważyłem. Nie będę pisał o konkretnych zaletach recenzowanego podręcznika, raczej skoncentruję się na niedomaganiach, które mogą być przydatne w ewentualnych następnych wydaniach.

Podręcznik przeznaczony jest dla uczniów, którzy ukończyli już szkołę podstawową i gimnazjum. Przeszli więc już kurs fizyki i astronomii najpierw na lekcjach przyrody a później fizyki w gimnazjum. Nie jest więc celowe powtarzanie wielu partii materiału bez odniesienia do poprzednio zdobytej wiedzy. Mechanika a więc opis ruchu i dynamika to zagadnienia, które uczniowie powinni nieźle wcześniej opanować. Jeżeli więc już mówić o tym na lekcjach w szkole zawodowej to raczej jako przypomnienie materiału, powtórkę. Takie hasła jak: ruch i siły, zasady dynamiki, praca i energia, rodzaje energii mechanicznej, zasada zachowania energii czy moc to podstawa materiału z gimnazjum. Niestety, także i obecnie stanowią podstawową część opisywanego działu. Nie widzę też wyraźnej zmiany sposobu ujęcia np. w postaci zapisu wektorowego wielkości mechanicznych. Autor wspomina na str. 25, że niektóre wielkości są opisywane wektorami, ale nie jest w tym najmniejszym stopniu konsekwentny. Sporo czasu poświęca na jednostki wielkości mechanicznych a one przecież były już uprzednio wprowadzane.

Podobne uwagi dotyczą następnego działu o elektryczności. Takie hasła jak: elektryczność i magnetyzm, pole elektryczne, pole magnetyczne, prawa przepływu prądu są ujęte w programach gimnazjalnych. Warto więc było skorzystać z tych umiejętności, które uczeń już nabył i poświęcić trochę miejsca na rzeczy nowe, wymagane przez podstawy programowe (choćby takie jak energia pola magnetycznego, czy zjawiska galwanometryczne).

Dwa ostatnie rozdziały o elementach termodynamiki i astronomii są zgodne z intencjami autorów podstaw programowych i różnią się w znaczący sposób od wiedzy, którą uczeń nabył w gimnazjum.

A teraz o usterkach, które znalazłem czytając podręcznik.

1) W przypisie na str. 6 Autor mówi o „granicy między materią i ... nieuchwytnymi obiektami jak światło czy fale radiowe.... gdybyśmy mogli wejść do wnętrza materii to nie umielibyśmy rozróżnić materii od niematerii, bo zobaczylibyśmy tam tylko fale”. Błędem jest rozróżnianie na materię (elektrony, protony itp.) i niematerię (światło, fale radiowe). W obydwu przypadkach mamy do czynienia z obiektami materialnymi, które różnią się tylko masą. Także stwierdzenie, że przy dużym powiększeniu „zobaczylibyśmy tam tylko fale” nie jest prawdziwe. Czasami możemy też zobaczyć cząstki, a zależy to od sposobu obserwowania. Nie podawałbym w tak nieprecyzyjny sposób efektów dualizmu korpuskularno – falowego.

2) Sformułowanie, że „Nie mieli racji starożytni Grecy, którzy za Arystotelesem twierdzili, że siła jest przyczyną ruchu” nie oddaje prawdopodobnie intencji Autora. Siła jest zawsze przyczyną ruchu ale ruch może odbywać się także bez działania siły. Końcowy fragment zdania pewnie powinien mieć np. postać: ...” którzy za Arystotelesem twierdzili, że każdy ruch może się odbywać tylko pod działaniem siły”.

3) Przypis na str. 63 też nie jest prawdziwy. Znamy rozmiary elektronu, są one rzędu 10^{-13} cm.

4) Przypis na str. 89 „Elektrodynamika to nauka o elektryczności” nie jest ścisły. Jest to też nauka o magnetyzmie, którą nie zawsze da się sprowadzić do przepływu prądu (istnieją momenty magnetyczne).

5) Na str. 93 w 5 linii od góry jest „mała”, ma być „miała”.

6) Na str. 110 proponuje zastąpić związek pomiędzy temperaturą a skali Celsjusza i Kelvina relacją dokładną $T = t + 273.15$.

7) Autor wszędzie, mówiąc o sile Lorentza, ma na myśli tylko jej część magnetyczną. Tymczasem tradycyjnie przez siłę Lorentza uważa się pełny związek także z częścią elektryczną $F = q (E + v \times B)$.

8) Nie wiem w jaki logiczny sposób Autor uzasadnia tytuł podręcznika „Elementy termodynamiki i znane rodzaje oddziaływań” na str. 122. Nic tam nie mówi się o termodynamice no i zresztą dobrze, bo co ma termodynamika do rodzajów oddziaływań. Mam wrażenie, że Autor chciał koniecznie zrealizować odpowiednie hasło podstaw programowych o „rodzajach oddziaływań w mikro- i makroświecie” ale nie wiem dlaczego połączył to z termodynamiką.

9) Fragment o oddziaływaniach silnych i kwarkach (na str. 123) nie jest logicznie spójny. Autor mówi bowiem, że: „Zgodnie z obecnym stanem wiedzy oddziaływania silne nie dotyczą całych nukleonów lecz kwarków...” a za chwilę dodaje „Oddziaływanie przyciągające, jakie zachodzi między nukleonami, jest w zasadzie wzajemnym oddziaływaniem kwarków”.

Moja ogólna ocena recenzowanego podręcznika nie jest negatywna. Sądzę jednak, że powinien on zostać w znaczącym stopniu zmodyfikowany, aby mógł być uznany za dobry podręcznik do nauczania fizyki w zasadniczych szkołach zawodowych. Nie sądzę też, aby powinien zostać wyróżniony przez PAU.

Jak widać, wszystkie oceny są pozytywne, choć w różnym stopniu (od „bardzo wysokiej” do „nie negatywnej”). Równocześnie jednak wszyscy recenzenci są zgodni, że podręcznik wymaga licznych poprawek i modyfikacji i w obecnej formie nie może ubiegać się o wyróżnienie PAU.

2. Wydawnictwo REA. A. Miłosz, Z. Mróz, „Fizyka i astronomia, Podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej” dopuszczony do użytku szkolnego na podstawie opinii rzeczoznawców: dr K. Knapieńskiego (UG), mgr S. Lecha i mgr K. Stefaniuk (WOM Białystok) oraz mgr K. Długosz-Kurczabowej (Tow. Kultury Języka)

a) Opinia Krzysztofa Fiałkowskiego

Podręcznik obejmuje 324 strony, co jest dość znaczną objętością. Składa się ze wstępu, krótkiego rozdziału o pomiarach i ich niepewnościach i pięciu rozdziałów zasadniczych: „Wybrane wiadomości z mechaniki”, „Termodynamika”, Pole grawitacyjne i wybrane zagadnienia z astronomii”, „Pole elektrostatyczne” i „Pole magnetyczne”. Ten ostatni rozdział zawiera znacznie więcej, niż sugeruje tytuł, m.in. opis silników, prądnic i związanych z nimi efektów zmiennych pól elektromagnetycznych. Cztery

ostatnie rozdziały rozpoczynają się listą pytań, na które ma odpowiedzieć dany rozdział. W podręczniku zamieszczono tabele wybranych stałych i wielkości fizycznych oraz bibliografię, brak natomiast indeksu.

Już ze spisu treści widać, że autorzy nie stosują się zbyt starannie do wskazań podstawy programowej. Pominęto kinematykę, z mechaniki uwzględniono jedynie opis zderzeń, co może bardzo utrudniać zrozumienie opisu ruchów w różnych polach. Także przemiany form energii i energie pól nie są nigdzie omówione zbiorczo.

Główną wadą podręcznika jest notoryczne wprowadzanie nowych pojęć bez ich zdefiniowania. Tak wprowadzono na str.17 galaktyki, na str.18-19 opis reakcji jądrowej bez żadnych wyjaśnień pojęć i oznaczeń, na str.21 „wielkość wektorową”, „wielkość skalarną”, „układ zamknięty”, na str.36-38 pseudodefinicję temperatury (bez odwołania do struktury materii), na str.58 widmo promieniowania z oznaczeniem wartości granicznych długości fal światła widzialnego, ale bez wyjaśnienia, że te liczby to wartości długości fal. Kuriozalnym przypadkiem użycia niezdefiniowanego (i nienaukowego) terminu jest też zdanie „Jedną z najważniejszych cech oddziaływań jest ich wielkość” ze str.146.

Wiele problemów wprowadzono w sposób niezrozumiały: co rozumie uczeń ZSZ np. ze zwrotu „wprowadzenie ogólnego parametru makroskopowego, jednakowego dla wszystkich układów będących w równowadze” (użytego jako wstęp do wprowadzenia temperatury na str.35)? Po co mu informacja, co to są „mgławice planetarne” (Str.117) i szczegółowa tabela o danych planet (str.119), termin „alidada” (str.126), szczegółowa analiza wpływu podróży kosmicznych na organizm człowieka ze str.185-188 (czy to naprawdę fizyka)? Podręcznik jest w ogóle przeładowany całkiem zbędnymi i przypadkowo dobranymi szczegółami encyklopedycznymi (o akceleratorach RHIC i LHC na str.31, o etapach rozwoju wszechświata na str.105, o teleskopach z Kitts Peak, teleskopie Hubble’a i akceleratorach DESY na str.111, o detektorach na satelitach i rakietach trójstopniowych na str.112, o pulsarach na str.121, kwarkach i leptonach na str.140). Rozumiem, że chodzi o zainteresowanie czytelnika, ale niestety większość podanych tu informacji raczej wprowadza w błąd, niż kształci:

- LHC nie jest budowany „w kanale”, tylko w istniejącym od lat tunelu akceleratora LEP; nie na „głębokości około 100m” tylko na zmiennych głębokościach (płaszczyzna tunelu nie jest równoległa do powierzchni Ziemi),
- informacja z diagramu ze str.105, że materia powstała znacznie później niż hel sugeruje, że hel nie jest materia.
- teleskopy z Kitts Peak nie wyróżniają się niczym szczególnym z dziesiątków obserwatoriów,
- detektory na satelitach nie odegrały większej roli w badaniach promieniowania kosmicznego (służyły za to np. astrofizyce rentgenowskiej),
- pulsar zdefiniowany przez równie niezrozumiałe pojęcie „gwiazda neutronowa” pozostaje pustym terminem,

Bardzo źle zredagowano tabele ze str.106-107, które miały ilustrować „Różne okresy spotykane w nauce” i „Różne długości”. Te pierwsze są niezgodne z rysunkiem ze str.105, sekundy są niekiedy przeliczane na lata fałszywie: okresy 3-5 miliardów lat odpowiadają czasom od 10^{14} do 10^{17} s, 1 rok to 10^8 s zamiast $3 \cdot 10^7$ s itd. Te drugie też są często fałszywe: odległość od najbliższej sąsiedniej galaktyki podano stukrotnie zawyżoną, odległość najbliższej nam gwiazdy dwuipółkrotnie, a co znaczy „promień elektronu”, wiedzą zapewne tylko autorki – według dzisiejszego stanu wiedzy jest to cząstka punktowa.

W wielu miejscach odwrócono logiczną kolejność wykładu. Ilustrowanie zderzeń cząstek przykładami z mikroświata (str.30) nie ma sensu, jeśli nie wspomina się o najważniejszym efekcie: produkcji cząstek, czyli zamianie energii kinetycznej na spoczynkową. Omawianie temperatury i przewodnictwa cieplnego umieszczono przed przedstawieniem struktury materii, co uniemożliwia zrozumienie tych pojęć. Podobnie astronomia, zalecana w podstawie programowej jako skromne omówienie obserwacji, rozpoczyna się w podręczniku efekciarską i nieścisłą prezentacją encyklopedycznych faktów z astronomii i kosmologii, a dopiero po 20 stronach docieramy do pytania, od którego należało zacząć: „Co obserwator widzi na niebie”?

Przykrą wadą podręcznika są nieścisłości i niekonsekwencje w uwagach historycznych. Na str.40 w tekście czytamy „T. (!) Rumford (prawdziwe nazwisko Benjamin Thompson)”, a pod zdjęciem „Benjamin Thompson (hrabia Rumford)”, do tego powielono tu wątpliwą legendę o „obaleniu teorii ciepła” (patrz A.K. Wróblewski „Prawda i mity w fizyce”). Na str.77 odkrycie prawa Boyle’a - Mariotte’a przez Boyle’a według tekstu nastąpiło w 1662r, wg podpisu przy ilustracji w 1661 (a w rzeczywistości zrobił to kto inny znacznie wcześniej). Na str.110 czytamy, że Kopernik „w 1530 roku napisał ‘O obrotach ciał niebieskich’”. Pisanie tego dzieła trwało prawdopodobnie od 1515 do 1532 roku (dokładnych dat nikt nie zna), w tytule wydawców (wiernie zacytowanym) „orbium” to „kręgów”, a nie „ciał” (sam Kopernik w liście dedykacyjnym użył słowa „sfer”). Nieścisłe są i inne podane tu wiadomości: przed Galileuszem znana już była luneta, a i Newtona trudno nazwać konstruktorem teleskopu (opracował on jedną z zasad konstrukcji teleskopu z reflektorem). Na str.152 data urodzenia Newtona to 1642; według encyklopedii to 1643, jak podano na str.110. Stwierdzenie, że Newton „wspólnie z G.W. Leibnizem opracował podstawy rachunku różniczkowego” to dość komiczna dezinformacja w świetle znanych walk obu gigantów o uznanie pierwszeństwa w stworzeniu tej teorii. Stwierdzenie, że „Większość jego praw (...) obowiązują do chwili obecnej” jest oczywiście fałszywe - żadne prawo Newtona nie jest ściśle spełnione.

Co gorsza, podręcznik zawiera też poważne nieścisłości i błędy merytoryczne. Na str.21 znajdujemy niepoprawny termin „Pęd masy” i czytamy „wartość pędu równa jest iloczynowi masy i prędkości”, co sugeruje, że prędkość nie jest wektorem. Na str.59 stwierdzono „Proces absorpcji będzie trwał tak długo, aż temperatury ciał (emitującego i absorbującego) się wyrównają.” Wtedy potem nie będzie już absorpcji? Na str.69/70 czytamy „średnia energia kinetyczna cząsteczek zależy od temperatury (...), co możemy zapisać w postaci równania $E=CT$ ”. Sugeruje to, że na świecie nie ma innych funkcji, niż liniowe. Na str.92 podano wiatraki jako silniki ciepłe!

Szczególnie wiele błędów jest w części astronomicznej. Na str.114 w ocenie wieku wszechświata jest wewnętrzna sprzeczność: $1,3 \cdot 10^{10}$ to nie „dziesiątki miliardów”. Na str.115 stwierdzono, że „Najmniejsze obiekty wszechświata to meteory”? A pył kosmiczny? A cząstki elementarne? Na str.118 informacje są sprzeczne: jak widać z rysunku 4.2.16, najbliższej naszej Galaktyki (której nikt nie nazywa „Galaktyka Droga Mleczna”) leżą obłoki Magellana (i inne karłowate). Galaktyka (mgławica) Andromedy (nie „Andromeda”) leży znacznie dalej. Skoro napisano, że Droga Mleczna to „Galaktyka (czemu duża litera?) spiralna”, wypadło dodać jedno zdanie, że są i inne (np. eliptyczne, jak zresztą widać z rys. 4.2.16). Na str.120 znajdujemy stwierdzenie „W skład wiatru słonecznego wchodzi elektrony, protony, pola magnetyczne i jony wielu pierwiastków”. Odkąd fotony nazywamy „polami magnetycznymi”? Ten sam termin powtórzony jest jeszcze raz przy wyliczeniu, co wypełnia Układ

Słoneczny. Gdyby napisano „pola elektromagnetyczne” byłyby to tylko niezręczność, w tej wersji to błąd. Na str.121 podano dwukrotnie zawyżoną odległość od Obłoków Magellana.

Najgorszy błąd znajdujemy na str.141 „Przestrzeń (...) będziemy nazywać polem grawitacyjnym”. Przepuszczenie tego zdania powinno dyskwalifikować automatycznie tak autorów, jak i recenzentów.

Podręcznik zawiera wiele wątpliwych logicznie rozumowań. Na str.48 czytamy „Wykazaliśmy wcześniej, że średnia energia kinetyczna cząsteczek gazu zależy od temperatury” (na podstawie szybszej dyfuzji w cieplej wodzie). Tymczasem nie udowodniono, że przyspieszenie rozejścia się barwnika nie jest spowodowane konwekcją. Na str.61 dowiadujemy się, że „Siły działające na ciecz to siła grawitacji działająca na całą objętość cieczy oraz siły działające tylko na jej powierzchnię” bez rozwinięcia tej drugiej uwagi i gołosłownym związaniem grawitacji z ciśnieniem hydrostatycznym. Na str.78 wzmiankę, że „prawo Boyle’a - Mariotte’a (...) zawodzi w zakresie wysokich ciśnień, kiedy gaz ma dużą gęstość” podano bez wyjaśnienia i komentarza; przy następnych prawach już i tego nie ma. Na str.93 jako przykład II zasady termodynamiki nakazującej przejścia do stanów mniej uporządkowanych podano, że „Zjawisko krzepnięcia, bez odbierania energii z układu, jest mało prawdopodobne”. Ale przecież topnienie bez dostarczenia energii też! Wątpliwe jest też stwierdzenie ze str.140 „Materia zbudowana jest z 6 kwarków, 6 leptonów”. Nie jest jasne, co autorki rozumieją przez termin „materia”. Układy stabilne tworzą tylko dwa kwarki i jeden lepton, inne powstają i rozpadają się, albo nie tworzą układów związanych. Wbrew twierdzeniu ze str.146 fakt, że „nie możemy wskazać punktów przestrzeni, w których znikają siły” nie oznacza nieskończonego zasięgu. Siły nie znikają nigdzie także dla skończonego zasięgu; maleją wtedy eksponencjalnie. Na tej samej stronie w tabeli zapomina się o tym, że wszystko jest zbudowane z kwarków i silnie (lub słabo) oddziałują tylko „protony, neutrony”. A co z innymi hadronami? Na str.163 „Ujemna praca” przy spuszczeniu cegieł i „zerowa praca” przy przemieszczaniu poziomym nie są obdarzone żadnym komentarzem. Czy uczeń może to traktować serio, skoro wie, ile wysiłku kosztują te czynności? Na str.202 po jasnym opisie atomu, po którym uczeń zrozumie, dlaczego materia jest „z natury” elektrycznie obojętna, nagle wprowadza się kwarki bez wyjaśnienia, że to składniki protonów i neutronów. Uczeń zapewne nie zrozumie w ogóle, czy kwarki są w materii, czy nie. Na str.209 prawo zachowania ładunku ilustrowano rozpadami jąder bez objaśnienia oznaczeń. Na str.218 w zdaniu „Gdy wykonujemy pracę” opuszczono „nad ciałem”, przez co nie wiadomo, jakiego ciała „energia wzrasta”. Na str. 224 czytamy „Przyjęto, że potencjał punktu znajdującego się w nieskończoności jest równy zeru. Również za zerowy przyjęto potencjał Ziemi.” Przecież to są różne i sprzeczne konwencje! Na str. 226 stwierdza się „Doświadczenie wykazało, że powierzchnia każdego przewodnika jest powierzchnią jednakowego potencjału.” Czemu nie dodano tu, że z definicji tak musi być w elektrostatyce, bo w innym wypadku nastąpiłby przepływ ładunków?

W ostatnim rozdziale konsekwentnie autorki piszą jedynie o polu magnetycznym, choć dla pól zmiennych (o których też tu mowa) mamy zawsze do czynienia z polem elektromagnetycznym. Jednak taki termin w ogóle nie pojawia się w książce. Zaskoczenie stanowią str.142-145. Komiksowe rysunekzki mogą być pożyteczne, ale czemu tylko na 4 z 300 stron podręcznika?

Podsumowując, podręcznik zawiera zbyt wiele błędów, nieścisłości i zbędnych informacji, aby można polecać go uczniom SZS, a niektóre błędy są dyskwalifikujące.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Czytając ten podręcznik poczułem się w innych czasach. Poza szatą graficzną odpowiada standardom z przed ćwierć wieku. To nie jest negatywna ocena – podręczniki z tych czasów były znacznie doskonalsze niż współcześnie. Jednak czas ma swoje prawa. Ilość godzin przeznaczona na fizykę i poziom umiejętności matematycznych zmalał, zwłaszcza u uczniów

szkół zawodowych. Trzeba pamiętać, że w latach siedemdziesiątych i na początku lat osiemdziesiątych w szkołach zawodowych uczyli się często uczniowie z ambicjami studiowania w dobrych uczelniach – szkoła zawodowa była bowiem integralną częścią szkoły kończącej się maturą i dyplomem technika. Tym samym, korzystając ze stosunkowo sporego przydziału godzin, można ich było uczyć znacznie szerszego zakresu materiału i znacznie solidniej niż obecnie. Współcześnie w wielu uczelniach typu „licencjat” omawiany podręcznik mógłby się okazać za trudny, a tym bardziej jest nie na miejscu dla uczniów zbyt słabych by mieć ambicje studiowania. Tym samym sądzę, że ten podręcznik raczej nie znajdzie zwolenników. Może się jednak okazać niezłym „repetytorium” dla kandydatów na wyższe uczelnie. Zaletą podręcznika jest klasyczna forma. Treści są klasyczne, wyłożone i wyważone tak jak to się robiło od dawna. To również jest zaleta. Klasyczny sposób wykładu został wypracowany przez lata i sprawdzony w praktyce co powoduje, że tak pisane podręczniki może nie są rewelacją jednak utrzymują dobry poziom. Nie bez powodu za najgorsze, uważam fragmenty dotyczące astronomii, gdzie autorzy nie mogli korzystać ze sprawdzonych wzorów. Jest to tym bardziej widoczne, że próbowali napisać tekst z uwzględnieniem współczesnych osiągnięć astronomii. Warto zwrócić uwagę, że jak to się obserwuje we wszystkich podręcznikach, piętą achillesową Autorów są wiadomości typu historycznego i wiedza z dawnych wieków – znajomość nauk z dawnych czasów jest współcześnie słaba. Dodatkowo Autorzy nie ustrzegli się licznych potknięć wykazanych poniżej. Wszystkie te potknięcia są do usunięcia w następnych wydaniach, choć nie wiem czy ma to większy sens (następne wydania). Książka jest dość trudna matematycznie i liczy ponad trzysta stron. Do tego nie jest trudno znaleźć klasyczne jej odpowiedniki. Tym samym raczej nie znajdzie użytkowników, zwłaszcza z podtytułem „dla zasadniczej szkoły zawodowej”.

Uwagi szczegółowe.

Str. 7 uwaga o Smoluchowskim wydaje się megalomanią.

Str. 20 – siła nie zawsze powoduje zmianę pędu – jest jeszcze statyka!

- zwykle mówi się zderzenie centralne ; dodanie słowa „proste” prowokuje pytanie : a jakie byłoby nieproste? na które trzeba by odpowiedzieć.

Str. 24 w zderzeniach niesprężystych pęd też jest zachowany (jeżeli układ jest izolowany na przekaz pędu a taką sytuację Autorzy zdają się rozważać).

Str. 35 – reguła do zapamiętania niezbyt zgrabna. W szczególności nie wyjaśniono różnicy między układem w równowadze termodynamicznej a dwoma układami pozostającymi w równowadze termodynamicznej po skontaktowaniu termodynamicznym.

Str. 36 – wyjaśnienie czym jest temperatura byłoby prostsze gdyby Autorzy wyjaśnili pojęcie kontaktu termodynamicznego, a tak jest trochę mętne.

Str. 38 – z przyjemnością zauważam, że przejścia między skalami zostały poprawnie przedstawione; to nieczęsty w podręcznikach szkolnych przypadek.

Str. 39 – przykłady niekompletne; sporo uczniów może dojść do wniosku, że układ nie może pobrać ciepła.

Str. 40 – bardzo enigmatyczne stwierdzenia. Uczeń z pojedynczych zdań raczej nie zrozumie na czym polegały wspomniane tu doświadczenia.

Str. 47 – zmiany prędkości w wyniku zderzeń to nie fluktuacje. Aby określić co jest fluktuacją należałoby przynajmniej nadmienić o wartościach średnich, nawet nie definiując co to miałyby znaczyć. Tu postąpiono na odwrót (najpierw fluktuacje a potem średnie) i nie jest to dobra kolejność.

- brak definicji mola.

Str. 48 – pewna sprzeczność z definicją (?) równowagi termodynamicznej ze str. 35 - jeżeli wszystkie parametry to i energia wewnętrzna. Druga regułka powinna raczej mówić o zachowaniu energii a nie „sposobach przejścia”. Jeżeli chodzi o związek temperatury z energią wewnętrzną to nie jest on prawdziwy ogólnie w wersji podanej w podręczniku. Jest wiele bardzo spektakularnych przypadków (palenie się, wybuchy) gdy temperatura rośnie a energia wewnętrzna maleje. Tak mści się zbyt pochopne uogólnianie. Powinno się na początku powiedzieć, że pewne rzeczy w stylu gazu doskonałego zostały założone.

Str. 52 – przykład z piecem może powodować nieporozumienia w kwestii związku pojęcia przewodnictwa i pojemności cieplnej. Poza tym problem oddawania ciepła jest bardziej skomplikowany.

Str. 54- 56 prądy konwekcyjne i wiatry to trochę inne pojęcia. W szczególności istnieje ryzyko, że uczeń uzna że przyczyną wiatru jest (głównie albo nawet wyłącznie) różnica temperatur. Ten rozdział zawiera trochę zbyt daleko idące uogólnienia. W szczególności zapytał bym chętnie Autorów o to czemu w górach jest zimniej niż na nizinach.

Str. 58 – brak podstawowej informacji jaką jest związek długości fali z energią.

Str. 67 – rysunki nie wydają się przekonywujące – bez nich chyba byłoby lepiej bo tak uczeń może dojść do wniosku, że cząsteczki istotnie mogą ruszać się tylko w kierunkach równoległych do krawędzi naczynia. Ta sama uwaga do rysunków na stronie następnej.

Str. 72 – pojęcie stopnia swobody wydaje się być wyjaśnione trochę zbyt enigmatycznie.

Str. 75 – doświadczeń z rtecą po prostu w szkole wykonywać nie wolno.

Str. 81 – co oznacza „w Polsce 0,2 -0,45” – zmienna jednostka wymagała by pewnego komentarza.

Str. 86 – istotnie powietrze wznosząc się oziębia a nawet para wodna się skrapla. Czemu jednak tak się dzieje Autorzy nie wyjaśniają. A szkoda.

Str. 90 –92 – Trochę o tych silnikach zbyt ogólnie. W kilku stronach Autorzy chcieli zawrzeć chyba zbyt wiele, a więc

- brak kilku zdań na temat silnika parowego w którym czynnikiem roboczym nie są spaliny.
- przynajmniej jedno zdanie na temat roli jaką pełnią spaliny wyjaśniło by wiele.
- opis suwów przy tak skrótowym potraktowaniu silników jest mało uzasadniony.
- istnieje jeszcze silnik dwusuwowy; podobnie jak istnieje turbina będąca bardzo powszechnie wykorzystywanym silnikiem.
- wiatrak do tego towarzystwa już zupełnie nie pasuje.

Str. 105 – jeżeli ok. parseka to sygnał wróci po ok. 6 latach; Proxima jest ponad cztery lata świetlne od Słońca więc „od najbliższych” ponad 8. W sumie pewna niezgrabność.

Str. 106 –107 – dane z tabeli budzą wątpliwości. prawdzie nie odbiegają bardzo od rzeczywistości jednak odbiegają całkiem wyraźnie. Np. jako średni czas życia w Polsce podano czas zbliżony (nieco mniejszy od rzeczywistego) do średniego czasu życia mężczyzn, a wiek Ziemi nieco zawyżono. Przeliczenie na sekundy też z dokładnością do czynnika rzędu kilku. Z odległościami i masami też trudno się zgodzić. W masach brakuje dużych mas astronomicznych takich jak galaktyka. W sumie tabelka bardzo potrzebna ale nieco bardziej przemyślana.

113 – jednostki – g/cm^3 a obok atom na m^3 nie wyglądają dobrze.

114 – prędkość ucieczki to bardziej skomplikowany problem z zasady źle przedstawiany we wszystkich podręcznikach. W dość nowocześnie napisanym jednak rzecz razi.

115 – najmniejsze obiekty Wszechświata to jednak chyba cząstki elementarne

- o planetoidach ciut archaicznie.

117 – pewne niekonsekwencje w użyciu terminów supernowa i wybuch supernowej.

- poważny błąd dotyczący masy zawartej w gwiazdach – Autorzy wiedzą o ciemniej materii więc wiedza ich nie usprawiedliwia.

118 – albo Galaktyka albo Mleczna Droga. O M31 i Wielkim Obłoku Magellana to nieprawda – jest sporo galaktyk bliżej a niektóre leżą nawet bliżej niż promień Galaktyki (są wewnątrz ulegając aktualnie destrukcji).

- nowe księżyce są odkrywane przez teleskopy, zwykle naziemne. Znowu ciekawy temat (w zeszłym roku liczba znanych księżyców niemal się podwoiła) który Autorzy zbywają jednym zdaniem.

Str. 121- dane w tabeli różne od danych w tekście (niezbyt wiele). Największy opór budzi podana odległość do najdalszych galaktyk. Odległości w tej skali mają na tyle różne własności od znanej z ziemskiej fizyki odległości, że byłoby lepiej takich liczb nie podawać (niestety w popularyzacji astronomii robi się to nagminnie).

Str. 123 – obserwacje nie zastępowały tych przedmiotów. Było (i jest) na odwrót to właśnie te rzeczy (może z wyjątkiem kompasu) umożliwiają obserwacje.

- Wielki i Mały Wóz nie są gwiazdozbiorami.

- z ponumerowaniem to w ogóle bzdura.

Str. 124 o czasie gwiazdowym błędnie. W kwestii Polaris rysunek jawnie przeczy tekstowi. Tak w ogóle jestem zwolennikiem nauczania o sprawach typu czasu słonecznego i gwiazdowego, ale trzeba to zrobić zgodnie z tym co jest w standardowych podręcznikach. Tu nic Autorów nie usprawiedliwia bo z jednej strony nie ma konieczności pisanie o tym a z drugiej o tych

sprawach wiedzieli już starożytni i przeciętny pastuch (no może efeb z Liceum lub Akademii) z Attyki uśmieł by się z tego co Autorzy tu wypisują.

Str. 126 – do określania używamy kątomierza (odpowiedniego np. sekstantu).

Str. 128 – 140 – to co Autorzy napisali jest nie do przyjęcia. Znaczna ilość nie wytłumaczonych pojęć, zdania zbliżone wprawdzie rzeczywistości ale bardzo mylące (np. „Zapamiętaj” o ruchu sfery niebieskiej str. 132), jawne bałamucenie (kąty $23,5^\circ$ i $66,5^\circ$ na str. 135). W sumie trudno komentować każde potknięcie Autorów, bo jest ich zbyt dużo. Jeszcze raz przekonuję się, że rozwój progresywny zwany postępowaniem jest przynajmniej w odniesieniu do świadomości ludzkiej pobożnym życzeniem. Rzeczy oczywiste kilka tysięcy lat temu są tak odległe od współczesności, że Autorzy podręczników nawet nie próbują ich zrozumieć (choć, nie wiedząc czemu, chcą by je znali uczniowie).

Str. 142 – nie wydaje mi się, by nośniki oddziaływań były standardowym terminem, co sugeruje wytłuszczenie.

- neutrony nie mają ładunku, co nie przeszkadza im oddziaływać elektromagnetycznie – trochę tu zbyt uproszczono.

Str. 146 - oczywiście można wskazać punkty i obszary gdzie znikają siły elektromagnetyczne (np. puszka Faradaya) – problem ograniczonego zasięgu jest nieco inny i na tyle prosty że można to znacznie precyzyjniej powiedzieć.

Str. 173 – spadek swobodny, a nie spadanie. Wprawdzie to konwencja nazewnicza ale konwencji bez powodu nie łamiemy.

Str. 176 – programem komputerowym zależności nie sprawdzimy, gdyż „z próżnego ani Salomon nie należy” – program zawiera te same informacje, co sprawdzana zależność. Podstawą fizyki jest sprawdzanie zależności teoretycznych przez porównanie z rzeczywistością, czyli doświadczenie.

Str. 184 – gdyby cięższe pierwiastki były bliżej Ziemi, to skład powietrza zależałby od wysokości. W praktyce w troposferze tak nie jest, więc informacja myląca.

Str. 185 – a w nie centralnym co się porusza?

Str. 185 – 191 opowieści o badaniach kosmicznych wydają się mieć niewielki związek z fizyką (raczej dotyczą medycyny).

Str. 208 – co to takiego butelka lejdejska, Autorzy nie tłumaczą.

Str. 209 – opowiadanie o zachowaniu ładunków na przykładzie rozpadu uranu jest nierozsądne – każdy stwierdzi, że uran się po prostu rozlatuje na części. Na tej zasadzie mamy prawo zachowania klocków przy budowie różnych klockowych konstrukcji. Sens prawa zachowania ujawnia się dopiero przy kreacji i anihilacji cząstek.

Str. 213 – oddziaływanie (działanie to w fizyce coś innego) nie zawsze maleje z odległością. Inaczej jest dla nieskończonej płaszczyzny (co nie ma wielkiego znaczenia technicznego) ale również i w układach jednowymiarowych czyli ... kablach.

Str. 215 – chinina to wyjątkowo powszechnie dostępny dielektryk!

- słowa „jednorodne” i „centralne” można by wyjaśnić.

Str. 216 – jak linie pola są równoległe, to wcale nie znaczy, że pole jest jednorodne!

Str. 220–221 – kolejność czynności trochę nierozsądna. Najpierw znaleziono (podano do wierzenia) wzór na pracę w polu, potem usiłowano udowodnić, że praca ta nie zależy od drogi, czyli to co dowodzi wzór a potem wprowadzono pojęcie pola zachowawczego.

Str. 253 – nie wydaje mi się, by doświadczenie przedstawione na rys 6.1.2 – wydaje mi się że nic nie jest w stanie uniemożliwić obróceniu się magnesów przeciwnymi biegunami.

Str. 256 – jestem w stanie (z pewnym trudem) znieść zdania typu „przestrzeń w której działają siły nazywamy polem” uważając to za pewną przenośnię, ale „własność przestrzeni ...” to już przesada.

Str. 257 – nigdy nie czytałem by w czasie II wojny światowej próbowano wykrywać U-booty przy pomocy pola magnetycznego (a przeczytałem na ten temat sporo). Poza tym pisze się to słowo przez dwa o.

Str. 264 – ta wersja praw Kirchhoffa nie wydaje mi się najlepsza.

Str. 274 – twierdzenie, że diamagnetyki się nie magnesują jest pewną przesadą.

Str. 306 – tysiące kilowatów to megawaty.

Str. 307 – podana wartość zużycia energii nie ma sensu bez podania czasu jakiego dotyczy zużycie (w ciągu roku tyle zużywają chyba tylko osoby mieszkające w rejonach niezelektryfikowanych).

Str. 308 – z tą siarką to pewna przesada. Nowoczesne elektrownie uzyskują siarkę ze spalin na tyle sprawnie, że dotychczasowi producenci (w tym Polska) mają problemy ze zbytem.

c) Opinia Andrzeja Staruszkiewicza

O podręczniku tym mogę napisać dokładnie to samo, co napisałem o podręczniku „Fizyka 1,2” Wydawnictwa Wiking: dokładne wyliczenie wszystkich wzorów błędnie złożonych w tym podręczniku zajęłoby więcej papieru niż sam podręcznik. Kursywa i antykwa, druk tłusty i zwykły, stosowane są w sposób całkowicie chaotyczny. Dodatkowo podręcznik nie ma skorowidza. Czy MENiS, które tak hojną ręką rozdaje wydawcom dopuszczenia do użytku, nie mogłoby przynajmniej wymusić na nich tego, żeby nauczycieli się zawodu, którzy chcą wykonywać, a więc m.in. profesjonalnego składania tekstów matematycznych? Skąd bierze się idea, że każdy potrafi wydrukować podręcznik fizyki skoro na pewno nie każdy potrafi prowadzić tramwaj lub plombować zęby? Mam pełne prawo odmówić zajmowania się treścią tego podręcznika tak jak odmówiłem zajmowania się treścią podręcznika Wydawnictwa Wiking. Nie korzystam z tego prawa, gdyż w samym podręczniku dostrzegam pewien rzetelny wysiłek dydaktyczny. Autorem, wysiłek, niestety, całkowicie zmarnowany przez Wydawnictwo. Jest widoczne, że Autorki starają się stworzyć uczniowi pewien zasób uporządkowanej wiedzy jak również zachęcić go poszerzania jej. Podręcznik zawiera m.in. bibliografię, listę adresów internetowych pod którymi można szukać dalszych wiadomości, tablicę podstawowych stałych fizycznych, tablicę innych ważnych wielkości fizycznych, tablice porównujące różne skale odległości, czasu i masy, tablicę porównawczą odległości we Wszechświecie. Na str. 74 Autorki podają zestawienie średnich prędkości cząsteczek i prędkości najbardziej prawdopodobnych dla różnych gazów, co jest już chyba lekką przesadą.

Mam oczywiście kilka zastrzeżeń do sposobu prezentacji, np. definicję pola elektrostatycznego ze str. 214 uważam za absurdalną. Z drugiej strony wiem, że Autorki nie są odosobnione w stosowaniu tej definicji. Spiskowe teorie dziejów nie

cieszą się popularnością ale ja coraz bardziej utwierdzam się w przekonaniu, że TRPDF (Tajna Rada Polskich Dydaktyków Fizyki) uchwaliła, że „polem elektrostatycznym nazywamy właściwość przestrzeni...”. Upieram się, że to jest nonsens, co więcej, nonsens pojęciowo znacznie trudniejszy niż naukowa prawda.

Moja ogólna opinia jest następująca: potencjalnie dobry podręcznik całkowicie zmarnowany przez brak profesjonalizmu Wydawcy.

Podsumowując, recenzenci są zgodni, że podręcznik nie kwalifikuje się do żadnego wyróżnienia, a wątpliwe jest, czy powinien być w obecnej formie rozpowszechniany.

3. Wydawnictwo Szkolne PWN. A. Melson: Fizyka 1, Zasadnicza Szkoła zawodowa

a) **Opinia Krzysztofa Fiałkowskiego**

Podręcznik ten jest w sprzedaży, choć nie ma go jeszcze na liście dopuszczonych przez MENiS. Jest to już trzeci taki przypadek dla książek z fizyki tego wydawnictwa i doprawdy trudno zrozumieć nonszalanę tak renomowanej firmy.

Podręcznik stanowi pierwszy tom całości zaplanowanej na dwa tomy. Na 192 stronach umieszczono wstęp, zawierający program lekcji organizacyjnej, powtórkę z matematyki, tabele wielkości fizycznych, ich jednostek i przedrostków dla wielokrotności oraz dyskusję prostych pomiarów fizycznych, a następnie cztery rozdziały: „Przyczyny i rodzaje ruchu”, „Energia mechaniczna”, „Pole grawitacyjne” i „Gazy i ich właściwości”. Drugi tom ma zawierać „problemy (...) pól elektrycznego i magnetycznego (...) i prądu stałego” oraz opis przyrządów i urządzeń wykorzystywanych w pracowni i warsztatach. Podręcznik zapowiada się więc na najobszerniejszy z proponowanych dla ZSZ. Pewnym uzasadnieniem tego jest fakt, że podręcznik jest równocześnie zeszytem ćwiczeń oraz szczególne oznaczenie „treści, poleceń i zadań dla uczniów, którzy będą kontynuować naukę w szkołach uzupełniających”. Niestety nie ma w nim indeksu.

Bardzo trudno ocenić ten podręcznik, bo bez wątpienia jest on najbardziej elementarny i „przyjazny” uczniowi i nauczycielowi, których „prowadzi za rękę”, nie licząc najwyraźniej na żadną inicjatywę nauczyciela ani samodzielne rozumowanie ucznia. Jest bardzo prawdopodobne, że dla obecnych uczniów i nauczycieli ZSZ taka forma jest najwłaściwsza. Jednak w tej sytuacji szczególna odpowiedzialność ciąży na autorze, bo każdy błąd może być przyjęty bezkrytycznie przez odbiorcę. A podręcznik nie jest niestety wolny od bardzo poważnych błędów.

Najpoważniejszą wadą jest moim zdaniem niekonsekwentne traktowanie wielkości wektorowych. Aż do str. 63 prędkość i przyspieszenie traktowane są jak wielkości skalarnie, choć na str. 52 używa się terminu „wartość przyspieszenia” (która może być ujemna!). Potem nagle okazuje się, że „Pęd to wielkość wektorowa równa iloczynowi masy i wektora prędkości”. Niestety nie ma wytłumaczenia, jak wobec tego traktować np. definicję ze str. 35 „Prędkość średnia jest to stosunek drogi do czasu, w którym ta droga została przebyta”. Już do końca podręcznika wielkości wektorowe są traktowane losowo albo jako liczby, w wyniku czego podano wzory skalarnie „na siłę”, „na prędkość” (str. 77, 84, 86, 124, 127) albo jako wektory, dla których podaje się wzory na ich wartość, liczbę dodatnią (str. 82). Na str. 131 natężenie pola grawitacyjnego jest traktowane poprawnie, ale przyspieszenie grawitacyjne już nie. Najgorzej jest na str. 65 „Przyjmujemy wartości pędu za dodatnie, gdy ciała poruszają się w prawo, a za ujemne, gdy poruszają się w lewo”. Przypomnijmy, że zgodnie z definicją ze str. 18 wartość wektora to liczba dodatnia! Na str. 77 nie tylko wzór $T=fN$ jest traktowany jako związek między siłami (bez uwagi, że chodzi o wartości), ale nie w ogóle nie dyskutuje się kierunku, zwrotu ani punktu przyłożenia tych sił.

Jest to tym dziwniejsze, że na stronach 15-18 omówione są własności wektorów (zresztą z wykluczeniem wektorów swobodnych, bo wymagany jest „punkt przyłożenia”), a nawet przedyskutowano różnicę pojęcia „kierunek” w fizyce i na co dzień (kwestia zwrotu).

Mniej drastycznym, ale niewątpliwym błędem jest stwierdzenie ze str. 108 „aby nad ciałem została wykonana praca, musi zadziałać na nie siła i pod działaniem tej siły ciało musi się przemieścić” (wytluszczone!). Na str. 138 znajdujemy kolejny ewidentny błąd: „w polu centralnym energia potencjalna liczona jest względem środka Ziemi” zamiast „...względem punktu w nieskończoności”.

Bardzo dziwne stwierdzenie znajdujemy na str. 70: „Punkt przyłożenia siły umownie zaznaczamy w środku masy (ciała traktujemy jako punkty materialne). W rzeczywistości miejsca, do których przyłożone są wektory sił zależą od rodzaju siły”. Pojęcia punktu materialnego i środka masy nie były wcześniej definiowane, a w jakim sensie punkt przyłożenia „zależy od rodzaju siły”, wie chyba tylko autor.

Chwilami dążenie do prostego i swobodnego stylu prowadzi na manowce. Umieszczenie euro wśród jednostek (str. 22), termin „swobodny spadek” zamiast „spadanie”, stwierdzenie ze str. 89, że siły bezwładności działają, gdy „na układ, w którym się znajdujemy, zadziałała siła”, zdanie ze str. 97 „Wszystkie ciała znajdujące się na pewnej wysokości względem podłoża mają energię potencjalną”, a wreszcie definicję ze str. 114 „Maszynami prostymi nazywamy wszelkie urządzenia, które ułatwiają nam używanie siły” (kastet, pałka?), trudno uznać za właściwe. Nie jest też właściwe użycie w temacie zadania ze str. 84 terminu „prędkość, z jaką **wiruje** człowiek stojący na równiku”, ani terminu nieco zmienionego w powtórzonym tym samym (!) zadaniu na str. 160 „prędkość, z jaką **obraca się** człowiek stojący na równiku”, a zdanie ze str. 103 „W miejscu wyrzucenia śnieżki (...) śnieżka ma prędkość, ale nie ma wysokości” uczy niechlujstwa wypowiedzi. Naprawdę karygodne jest zaś stwierdzenie ze str. 151 „Na powierzchni Słońca wrze gaz”.

Mam też poważne wątpliwości, czy zachęci uczniów do fizyki rozpoczęcie zajęć od czytania regulaminu pracowni. Nie rozumiem, czemu na str. 74 II zasada dynamiki podana jest tylko dla ruchu jednostajnie zmiennego. Nie zgadzam się z tłumaczeniem różnicy tarcia statycznego i dynamicznego ze str. 78: „Gdy skrzynia zaczyna się poruszać, siły wzajemnego oddziaływania” (cząsteczek skrzyni z cząsteczkami podłoża) „ulegają zerwaniu”. Przecież skrzynia nie zrasta się z podłożem.

Opisanie Wenus zdaniem „na tej planecie jest gorąco i duszno” (str. 151), a ruchu Urana stwierdzeniem „Uran ‘toczy się’ po orbicie niczym beczka” (str. 152) też chyba nie jest w pełni zadowalające. Na str. 156 „Wielka Niedźwiedzica” bez wyjaśnienia zmienia się w „Wielki Wóz”, na str. 158 zapomniano dodać, że meteorami nazywamy właśnie opisane „ślady na niebie” (a nie obiekty), przez co zdanie „Meteorom czasami towarzyszy spadek meteorytu” staje się niezrozumiałe.

Szkoda, że względności pojęcia energii potencjalnej nie wyjaśniono w świetnie nadającym się do tego zadaniu ze str. 106 z zamianą na energię kinetyczną różnicy energii potencjalnej; zadanie rozwiązano tylko liczbowo, bez wprowadzenia różnicy wysokości $h'-h$. Na str. 162 pierwszą prędkość kosmiczną pomyłono z prędkością satelity stacjonarnego, a na str. 173 prawo Pascala sformułowano dla gazu, a nie dla cieczy, co nie jest chyba poprawne historycznie.

Wszystkie te uwagi nie zmieniają wysokiej ogólnej oceny podręcznika, który po wprowadzeniu niezbędnych poprawek może stać się jednym z lepszych, zwłaszcza dla słabych uczniów. Mam nadzieję, że do czasu uzyskania dopuszczenia do użytku szkolnego poprawki takie będą zrobione. W obecnej formie jednak podręcznik nie może ubiegać się o żadne wyróżnienie, a nawet nie powinien być rozpowszechniany.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Uwagi ogólne

Omawiana książka jest dość dużego formatu choć niezbyt gruba (191 stron). Druk jest dobry, na dobrym papierze a oprawa miękka ale wygląda solidnie. Opracowanie graficzne też zasługuje na uznanie. Mimo braku kolorów (druk tylko czarny i żółty) różne fragmenty są wyraźnie zaznaczone, jest spora ilość tabelek a ważniejsze wzory są w ramkach. W podręczniku jest również немало rysunków. Te ostatnie są jednak niezbyt przyciągające uwagę – brak kolorów znacznie ogranicza ich atrakcyjność. Jednak biorąc pod uwagę dość niską cenę (18 złotych) przy ułatwiających czytanie niezbyt gęsto zapelnionych tekstem stronach, rozwiązanie z dwoma kolorami (tak naprawdę z jednym) należy uznać za bardzo rozsądne. I na tym niestety zalety podręcznika się kończą – wydanie go przez wydawnictwo mające w nazwie PWN wydaje mi się skandalem. Być może z powodu jakości jego treści nie napisano nic o dopuszczeniu do użytku i recenzentach. Lista zarzutów szczegółowych jest długa co sugeruje nikły wpływ Recenzentów na ostateczną postać książki. Jednak nie to decyduje o ogólnej negatywnej ocenie, znaczna część wytkniętych uchybień jest dość błaha. Poważne są dwa fakty. Przede wszystkim nie widać idei jaka przyświecała Autorowi. Treść i opracowanie tematów jest raczej mało oryginalne – niekonwencjonalny w istocie jest tylko wstęp (co podkreślono w „Do Czytelnika”) polegający na propozycji zawarcia „umowy między nauczycielem a uczniem”. Brak oryginalności w podręczniku szkolnym to jednak również nie jest wada dyskryminująca – w końcu podręcznik ma przekazywać dość elementarne dokonania omawianej nauki. Zasadniczym powodem negatywnej oceny jest zawarcie w podręczniku kilku rażących błędów, przy czym błędy te najwyraźniej nie mają charakteru przypadkowego niedopatrzenia. Przede wszystkim chodzi o problem pracy, i sił potencjalnych, które to pojęcia w istocie różne są najwyraźniej przez Autora mylone. Rzecz dotyczy zasadniczych dla fizyki pojęć i tu pomyłek być nie może. Drugie co do ciężaru gatunkowego uchybienie już tradycyjnie (praktycznie wszystkie znane mi podręczniki mają z tym problem), dotyczy treści astronomicznej. Informacje o ciałach niebieskich są mało rozbudowane, nieciekawe i często bałamutne. na przykład o Wenus. Autor napisał iż jest tam „duszno” a „przezvisko Marsa to „zardzewiała planeta”. Jeżeli dodać liczne informacje jawnie błędne typu „planetoidy z reguły nie zmieniają położenia i nie zbliżają się do Słońca a tym samym do Ziemi” „gwiazdozbiory ...poruszają się bardzo powoli” to dostaniemy obraz bardzo nieciekawej astronomii. Tym bardziej, że o współczesnych problemach astronomii nie ma nic. Do tych zasadniczych błędów dochodzą liczne uchybienia „średniej wagi”. Należy tu wymienić błędne przybliżenia (str. 161 błąd jest na granicy „wagi ciężkiej”), ignorowanie różnicy między wektorem i skalarą (masa i ciężar str. 125) czy brak zastrzeżeń co do ogólności przedstawianej wiedzy (wzór na energię potencjalną w polu grawitacyjnym). Oczywiście drobniejszych typów nierealistycznych danych karabinu (str. 65) czy wysokości pięt (str. 60) nie brakuje. Do tego dochodzą jeszcze niezupełnie, w podręczniku fizyki, na miejscu uwagi o astrologii (str. 156 i 157, nb. błędne). W sumie można sądzić, że żaden recenzent podręcznika przed wydrukowaniem nie widział. I, zanim nie zostanie on dogłębnie przerobiony, nie powinien go również widzieć uczeń.

Str. 13-18 – powtórka z matematyki

- nie wiem po co „nóżka ma być odgryziona”
- przy wypisywaniu zasady przekształcania wzoru $a = b \cdot c$ należy podkreślić, że „na górze” ma być symbol, który jest sam po jednej stronie znaku równości
- nie wszystkie wektory mają „punkt przyłożenia”.
- przykład ze str.16 pokazuje, że konwencja dotycząca znaczenia „kierunku” nie jest szczęśliwa.
- brak reguły składania wektorów nie równoległych, i tylko sposób znajdowania wartości sumy wektorów prostopadłych!
- Układ współrzędnych bardzo enigmatycznie; czym różni się zmienna niezależna od zależnej też nie wyjaśniono.

Str. 20-24 – wielkości fizyczne.

- twierdzenie „każda wielkość fizyczna ma symbol ...” sugeruje (obawiam się że większość dydaktyków tak właśnie uważa), że symbole i jednostki są w fizyce najważniejsze.
- to, że w szkole tylko z rzadka pojawiają się inne rodzaje wielkości jak wektor i skalar to nie powód by twierdzić, że istnieją tylko takie wielkości.
- z tą walutą to autor naprawdę przesadził – waluta to nie tylko jednostka o czym np. świadczy istnienie nietrywialnej gry ekonomicznej opartej na handlu walutami, o czym uczeń świetnie wie.

Str. 25-30 – proste pomiary.

- każdy wie, że linijkę można użyć do mierzenia znacznie większych odległości od jej długości, dokładność zależy nie tylko od „najmniejszej działki” a wymogi dotyczące dokładności wynikają nie tylko z tego jak duża jest mierzona wielkość. Doskonale ilustruje to przykład obwodu pasa – przyczyną braku sensu pomiarów z większą dokładnością jest przede wszystkim możliwość ściśnięcia ciała powodująca, że długość obwodu z większą dokładnością nie istnieje!

- o suwmiarce też nie jest dobrze napisane; nawet w szkole to nie jest najbardziej dokładny przyrząd (dokładniejsza jest śruba mikrometryczna) a budowę noniusza (jeżeli się już się o tym pisze) należałoby wyjaśnić.
- masa i materia to nie to samo.
- stoper to nie zegar o większej dokładności i uczeń to doskonale wie.
- jeżeli już podzielono wielkości fizyczne na skalary i wektory to czym jest temperatura; a tak w ogóle to termometr lekarski chyba nie jest najbardziej rozpowszechnionym termometrem.

Str. 32 . –o względności ruchu co najmniej mętnie – ruch nie zależy od „doboru punktów” bo przestrzenie w których punkty się poruszają względem innych to raczej egzotyka.

Str. 33 . – układem odniesienia zwykle nazywamy zbiór ciał, choć np. Słownik Fizyki (Prószczyński i S-ka 1999) definiuje go jako „zbiór osi” czyli układ współrzędnych. Jak by jednak nie definiować to trzeba wyraźnie odróżnić dwie rzeczy przestrzeń i jej własności, niezależne od naszego wyboru i wmontowane w nie wielkości zależne od naszego wyboru.

Poza tym można by to zrobić porządnie – np. kierowca się oczywiście porusza względem swojego samochodu np. kręcąc kierownicą – względność ruchu nie jest taka absolutna .

Str. 33 i 34. – przy omawianiu czasu podkreślono, że chodzi o jego różnice a przy omawianiu drogi tego nie uczyniono.

Str. 35 – użycie delt przy definicji prędkości sugeruje, że chodzi o prędkość chwilową a zapisana jest jako średnia (o prędkości chwilowej całkiem rozsądnie na następnych stronach). To w gruncie rzeczy drobiazgi, jednak wrażenie chaosu dotyczącego oznaczeń jest dość silne. Do tego zginął wektorowy charakter prędkości.

Str. 53 – Uwaga - to nie jest dobra uwaga. Do wzorów nie zawsze wstawiamy wartość bezwzględną przyspieszenia! W ruchach po prostej bez większego problemu możemy podstawiać wartości wektorowe, a przy rozpatrywaniu składowych (np. rzuty) wektorowy charakter nie może być pominięty.

Str. 60 – piętro nie może mieć 2,5 metra wysokości! Licząc stropy mieszkania miałyby ok. 2 metrów wysokości.

Str. 63 – wyjaśnienia terminów fizycznych przez odwołanie się do ich potocznego znaczenia nie ma sensu – wielokrotnie (w tym podręczniku) również podkreślano, że znaczenie słowa trzeba zdefiniować.

Str. 64 – przy omawianiu wektorów (str. 15 – 18) podkreślałem, że nie podano reguł składania wektorów a tu pisze się o sumie wektorowej.

Str. 65 – dane „karabinu i pocisku” niezbyt realistyczne.

Str. 67-69 – jeżeli już o takich sprawach (zderzenia samochodów) to z jakimś dydaktycznym podtekstem, a więc z uwzględnieniem wielkości działających sił lub wydzielonej w zderzeniu energii (a więc nie w tej kolejności)

Str. 70- oczywiście nie każdy wektor posiada wszystkie te cechy – nie bez powodu Autor tego problemu nie podkreśla w stosunku do prędkości i przyspieszenia.

Str. 74 – siła w II zasadzie dynamiki nie musi być stała!

Str. 77 – bez siły tarcia możliwe jest pozostanie w miejscu (p. I zasada dynamiki)

- siła tarcia nie zależy „z definicji” – to pewien fakt, który można uznać, za doświadczalny obowiązujący w pewnym zakresie rzeczywistości. Z definicji siła tarcia to siła o pewnych własnościach dyssypatywnych.

Str. 84 – rachunek dotyczący prędkości na równiku nie do przyjęcia! Wynik z dokładnością do pięciu cyfr a pozostawienie tylko pierwszej cyfry w π powoduje błąd ponad 4% .

- longplay i płyta analogowa to różne pojęcia (istnieją np. analogowe single).

Str. 85 zdefiniowana wielkość to raczej częstość kołowa a nie prędkość kątowna. Dla ruchu jednostajnego po okręgu i kąta w radianach to liczbowo to samo ale w istocie to różne wielkości.

Rozdział 14 – nie napisano rzeczy najistotniejszej – że siła ta występuje w układach nieinercjalnych (co hasłowo wyrażało się zwykle, że jest to siła pozorna).

Str. 97 – ten wzór na energię potencjalną obowiązuje tylko w szczególnych warunkach i trzeba to zaznaczyć. Do tego należałoby dodać – energię potencjalną liczymy względem umownego poziomu.

Str. 102 – układ inercjalny i izolowany to zupełnie różne pojęcia!

Str. 106 – falochronów się nie wbija w dno morskie! (wbija się ewentualnie larseny).

Str. 108 – przykład 2 – nie!!! Z punktu widzenia fizyki napracowaliśmy się i pracę tę można by policzyć mając np. współczynniki tarcia.

Str. 109 – tabela w kontekście tego co poprzednio napisano niezbyt jasna. W szczególności proponuję Autorowi by kupił samochód a przekona się, że bez paliwa nie pojedzie (ostatnia rubryka tabeli) czyli praca jest wykonywana. Podobnie z kotem – w obu przypadkach (ruch w górę i dół) praca jest wykonywana.

Str. 111 – wzór na moc poprzednio przy takich wzorach były delty. I tak powinno pozostać.

Str. 112 – przykład -zdecydowanie nie! Praca w sensie potocznym i praca fizyczna poplątane. Koń mechaniczny i „praca konia” nie dadzą się przeliczyć (w każdym razie nie tak prosto). Proponuję wziąć urządzenie z parokonnym silnikiem i zaprząć do fury którą ciągnie koń!

Str. 113 – niektóre (większość poprawnie skonstruowanych i wykonanych) urządzenia działają doskonale choć ich sprawność jest wyraźnie mniejsza od jedności.

Str. 125 – tu przy przekształceniach regułka z początku książki jakby zapomniana. A przecież można by ją zastosować.

- przeliczanie masy i ciężaru ... naprawdę nie wiem co z tym zrobić ale masa jest skalarem a ciężar wektorem!

Str. 126 – dywagacje o sklepie i bez sensu i dalekie od ścisłości. Wydaje się, że to zwykły przerost formy nad treścią – rozważania o kilogramach i niutonach do fizyki nic nie wnoszą a jedynie mogą wyrobić (zdaje się, że to już powszechnie osiągnięto) przekonanie że fizyka to bełkot dotyczący w głównej mierze nazewnictwa.

Str. 127 – najpierw dla uproszczenia wprowadza się reguły mnemotechniczne przekształcania prostych wzorów a potem serwuje bez słowa wyjaśnienia rachunki na „piętrowych potęgach”.

Str. 130 – podział na „rodzaje” pola grawitacyjnego nierozsądny bo sugeruje, że są jakieś istotne różnice między tymi polami – jednorodne pole to przybliżenie przy powierzchni ciała wytwarzającego, centralne to przybliżenie dla dużych odległości.

Całkiem dobrze to napisano pod „tabelką z podziałem”. Poza tym już wielokrotnie zwracano uwagę, że pole to nie przestrzeń (choć w przypadku grawitacji akurat coś w tym jest, ale na znacznie wyższym niż w zawodówce poziomie edukacyjnym).

Str. 131 – natężenie i przyspieszenie to jawnie „dwa grzyby w barszcz”. Jeżeli już szukać uzasadnienia wprowadzania natężenia to raczej w chęci ujednolicenia z elektrostatyką.

Str. 133 – wzór się nie „sprawdza”; w przypadku pracy mamy do czynienia z drogą, co widać na przypadku sił tarcia. Autor najwyraźniej nie radzi sobie z pojęciem pracy p. uwaga do str. 112. Zwróćmy uwagę – jeżeli we wzorze na pracę przemieszczenie to wszystkie pola automatycznie potencjalne (i cała reszta rozdziału bez sensu)!

Str. 135 - uwaga do wzoru na pracę w polu grawitacyjnym – praca nie zależy od rodzaju ruchu – newtonowskie pole grawitacyjne naprawdę jest potencjalne!

Str. 138 – problem cechowania energii. Autor najwyraźniej płacze się w zeznaniach. W ogóle problem cechowań wydaje się być piętą achillesową podręczników, a jest to wg. mnie centralny problem całej fizyki.

Rozdział 23 – osobiście uważam, że albo dobrze albo wcale. Rozdział nie zawiera rażących błędów, ale zrozumieć go może tylko ktoś kto problem i bez tego rozumie. Mam obawy, że nie zrozumie go nauczyciel. Znaczna część problemów klimatu, kalendarza, pór roku, ruchów Ziemi i Księżyca jest absolwentom fizyki znana słabo. Jeżeli dodać spore uproszczenia i ogromną ilość haseł rzuconych przez Autora, to nieszczęście gotowe – nauczyciel może zacząć nauczać wiedzy odległej od rzeczywistości, a co inteligentniejszy uczeń zauważy, że nauczany materiał zbyt odbiega od rzeczywistości. W szczególności wysokość temperatury nie ma bezpośredniego związku z położeniem Słońca (gdyby tak było, meteorologia byłaby nauką trywialną) a podane okresy i daty są przybliżone. Wiele pojęć podano nie próbując wyjaśnić (np. przesilenie, fazy). Na koniec zaćmienia Słońca zdarzają się znacznie częściej niż zaćmienia Księżyca. W ciągu 1000 lat zachodzi średnio 2375 zaćmień Słońca i 1543 Księżyca!

Str. 144 – z tymi mapami to przesada. Zupełnie dobre mapy nieba znała starożytność.

Rozdział Układ Słoneczny. Nie sądzę by z tego opisu powstania Układu Słonecznego uczeń coś zrozumiał. Podobnie niejasny jest sens podziału na planety zewnętrzne i wewnętrzne.

Opis planet infantylny i pozbawiony wartościowych informacji.

Rozdział „Obiekty...” – wg. składa się z samych w najlepszym wypadku wątpliwych twierdzeń. O astrologii Autor najwyraźniej wie niewiele (myli znaki i gwiazdozbiory) o precesji też chyba nie wie („przesunięcie równika niebieskiego”). Przy okazji komet znowu wróżby. W sumie kila haseł podobnie jak w rozdziale poprzednim.

Str. 161 znowu przybliżenie $\pi \approx 3$ i wynik z czterema cyframi.

Str. 162 – s-f o lotach kosmicznych.

- I prędkość kosmiczna po prostu błędnie! (gdyby Autor przeliczył przykład z następnej strony to może by zrozumiał błąd!).

Str. 163 –II prędkość kosmiczna też błędnie!

Str. 169 – czyżby Autor był rybą? (zdanie na samej górze).

- ja sądzę, że Neandertalczyki zauważyli to wcześniej (zmiany stanu skupienia wody).

Str. 174 – nie sądzę by ten „dowód” prawa Pascala był przekonujący – wyrzuszenia będą zależeć od wielkości dziurek.

Str. 178 – jeżeli już pisać o barze to podać wartości tej jednostki (10^5 Pa). Jednostka jest powszechnie używana w meteorologii (1hPa= 1 mB).

Str. 184 – we wszystkich (prawie) podręcznikach piszą, że energia jest sumą energii cząsteczek. To oczywista nieprawda. Np. energii oddziaływań nie sposób przypisać pojedynczym cząsteczkom.

Str. 185 – przykład III; za moich czasów to się nazywało bania Herona (albo aeolipila) a nie turbina. To wprowadza pierwowzór turbiny ale twierdzenie, że turbinę wynaleziono w starożytności (Heron I w n.e.) jest pewną przesadą. Z tymi układami wykonującymi pracę też nie dobrze bo są jawnie otwarte i praca jest wykonywana kosztem paliwa.

Str. 188 – słowo „grzejnica” w tym kontekście widzę pierwszy raz. Nie przywiązuję wagi do terminologii, ale gdy to jest możliwe należy się trzymać już ustalonej.

c) Opinia Andrzeja Staruszkiewicza

Jest to bardzo starannie, profesjonalnie wydrukowany podręcznik. Dobry papier, staranny druk, poprawnie składane wzory matematyczne. Podręcznik zawiera wiele rubryk do wypełnienia przez ucznia a więc „bazgrania” po nim, co nie jest najlepszą ideą. Uważam, że ambicją wydawców powinno być tworzenie podręczników dających się wielokrotnie używać. W dodatku jest to tylko część pierwsza za 18 zł. skąd można się domyślać, że całość będzie kosztować około 36 zł. lub więcej. Najlepszą stroną tego podręcznika jest brak troski o naukową poprawność wypowiedzi. Jestem zdania, że naukowa poprawność jest warunkiem *sine qua non* na każdym poziomie nauczania. Różne poziomy nauczania powinny różnić się zakresem obejmowanej tematyki i głębokością postrzegania problematyki naukowej lecz nie fundamentalną poprawnością tego co się mówi i pisze.

Oto tekst, który naprawdę wytrącił mnie z równowagi: na str. 108 Autor pisze:

„Postanawiamy przesunąć meble w pokoju. Po wielu próbach dochodzimy do wniosku, że pierwotne ustawienie było najlepsze. Meble wracają na swoje miejsce. Z naszego punktu widzenia napracowaliśmy się bardzo. Ale z punktu widzenia fizyki ... całkowita praca w tym przypadku jest równa zeru.”

Przecież to jest horrendalne!!! Autor myli dwie całkowicie różne sytuacje: pracy siły mającej potencjał a więc takiej, dla której element pracy jest różniczką zupełną oraz pracy siły nie mającej potencjału. Praca przy przemieszczeniu po zamkniętej drodze jest równa zeru w pierwszym przypadku ale nie w drugim. Siły tarcia, które pokonujemy przesuwając meble nie mają potencjału, a więc wnioskowanie Autora jest błędne, co niewątpliwie zauważy każdy uczeń zasadniczej szkoły zawodowej, który miał do czynienia np. z wiertarką.

Naprawdę nie powinno się rzucać aż takiego wyzwania zdrowemu rozsądkowi ucznia.

Uważam, że przytoczony tekst per se dyskwalifikuje podręcznik. Pomimo to zwracam uwagę na kilka innych bardzo wątpliwych fragmentów.

Str.17. Nie rozumiem, dlaczego Autor, zamiast wprowadzić regułę równoległoboku, opisuje dodawanie wektorów równoległych oraz wielkość sumy wektorów prostokątnych. Dwie rzeczy zamiast jednej i to z pomieszaniem porządku logicznego, bo reguła równoległoboku jest własnością czysto liniową podczas gdy wielkość sumy jest własnością metryczną.

Str. 63. Po całkowicie poprawnej definicji pędu Autor dodaje następujący, całkowicie zbyteczny tekst:
 „Pęd jest wielkością określającą ruch ciała. Warunkiem posiadania przez ciało pędu jest jego ruch. Kierunek i zwrot pędu jest taki sam jak kierunek i zwrot prędkości.”

Pierwsze zdanie jest fałszywe, bo dwa ciała mogą mieć ten sam pęd ale różne trajektorie. Drugie też jest fałszywe, aczkolwiek z powodów, które dość trudno wyjaśnić w zasadniczej szkole zawodowej: skrzyżowane pola elektryczne i magnetyczne tworzą pewien pęd mimo, że nie ma tam żadnego ruchu. Trzecie powtarza to, co jest w definicji pędu przy nie sformułowanym założeniu, że masa jest dodatnia, a więc jest zarazem i niepełne i zbyteczne.

Str. 74. Sformułowanie II zasady całkowicie błędne, bo przez ruch jednostajnie zmienny rozumie się ruch w polu stałej siły, podczas gdy II zasada jest ważna dla każdej siły.

Str. 86. Autor, podając bez wyprowadzenia (i słusznie!) wzór na przyspieszenie dośrodkowe powinien zaznaczyć, że wyprowadzenie istnieje (podali je Huygens i Newton) ale jest zbyt trudne by je umieścić w podręczniku.

Str.102. Zdanie „Całkowita ilość energii w układzie odizolowanym (inercyjnym) nie zmienia się” jest bardzo niedoskonałe i dowodzi braku jasności pojęciowej. Na ogół słowo w nawiasie oznacza synonim lub jakiś dodatkowy aspekt słowa poprzedzającego, podczas gdy „układ inercyjny” i „układ izolowany” to dwa całkowicie różne pojęcia. Dziurawe pudełko spoczywające w masie powietrza, która porusza się ruchem inercyjnym, samo stanowi układ inercyjny ale nie izolowany, podczas gdy stacja kosmiczna obracająca się wokół swojej osi stanowi układ izolowany ale nie inercyjny.

Str.112. Tekst u góry tej strony, zawierający m.in. pytanie „Czy jest w was moc?” jest niepedagogiczny. Pojęcia naukowe takie jak praca, moc, energia, mające swoje odpowiedniki w języku potocznym, powinny być w trakcie nauczania fizyki troskliwie oczyszczane z naleciałości pochodzących z języka potocznego a nie celowo zanieczyszczane.

Str.115. Definicja maszyny prostej „Maszynami prostymi nazywamy wszelkie urządzenia, które ułatwiają nam używanie siły” jest bardzo niedoskonała. Spełnia ją m.in. rękawiczka ochronna, która nie jest maszyną prostą. Gdy ja chodziłem do szkoły to jednak nauczyciele lepiej radzili sobie z maszynami prostymi. Dlaczego by nie przepisać czegoś ze starych ale dobrych podręczników?

Str. 124. Legenda o jabłku Newtona niepotrzebnie ubarwiona twierdzeniem, że jabłko spadło Newtonowi wprost na głowę. Nie potwierdza tego Richard Westfall, autor pomnikowej biografii Newtona „Never at rest”. W zamian za to prawo Newtona powszechnego ciężenia sformułowane w sposób całkowicie fałszywy.

Podsumowując: podręcznik starannie zredagowany i wydany ale zawierający niedopuszczalne błędy naukowe. Mówiąc szczerze dziwię się, że Wydawnictwo Szkolne PWN wypuściło coś takiego.

Jak widać, recenzenci różnią się opiniami co do możliwości poprawy podręcznika, ale wszyscy są zgodni, że w obecnej formie nie kwalifikuje się do żadnego wyróżnienia i w ogóle nie powinien być rozpowszechniany.

4. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. S. Ziemicki, „Fizyka i astronomia, Podręcznik dla zasadniczych szkół zawodowych”, dopuszczony do użytku szkolnego na podstawie opinii rzeczoznawców: dr hab. L. Gładyszewskiego (UMCS), dr K. Knapieńskiego (UG), mgr T. Kutajczyk (PTF) i mgr. W. Wawrzyniaka (Tow. Lit. Im. A.M.)

a) Opinia Krzysztofa Fiałkowskiego

Podręcznik obejmuje 164 strony, jest więc drugim najmniejszym objętościowo z dostępnych na rynku. Treść podzielono na 6 rozdziałów: „Oddziaływania, czyli skąd się biorą zmiany?”, „Energia w naszym życiu”, „Elektryczność wokół nas”, „Użyteczne ciepło”, „Astronomia” i „Oddziaływania w mikroświecie”. W ramach ujęto w tekście zwięzłe przypomnienie niezbędnych wiadomości z gimnazjum, a każdy rozdział kończy podsumowanie oraz zestaw zadań i pytań. Podręcznik zawiera odpowiedzi do zadań, indeks i obrotową mapę nieba.

Jak wiadomo, do ZSZ trafiają głównie uczniowie, których wyniki w gimnazjum były zbyt słabe, aby zagwarantować im miejsce w liceum lub technikum. Można się było więc spodziewać, że WSiP, wydawnictwo wyspecjalizowane w przygotowaniu podręczników, dołoży szczególnych starań, aby ten podręcznik był napisany prosto i zrozumiale nawet dla uczniów, którzy prawie niczego nie nauczyli się dotąd z fizyki. Niestety, tak się nie stało.

Już na str.11 wprowadzono wektory bez żadnych zapowiedzi i objaśnienia. Pojęcie ciężaru, które jest bardzo trudne, jeśli nie przyjmujemy przybliżenia utożsamiającego je z siłą przyciągania ziemskiego na powierzchni Ziemi, jest wprowadzone bez definicji. Na str.13 ciężar jest określany przez zdanie „odczuwamy tę (grawitacyjną) siłę jako ciężar ciała”. Na str.22 dowiadujemy się, że „ciężar to cecha ciała wynikająca z przyciągania grawitacyjnego, ale nie tylko”, ale nadal brak definicji; wygląda na to, że (domyślną) definicją jest „to, co wskazuje siłomierz”.

Na str.43 wymieniono różne rodzaje fal elektromagnetycznych bez skali częstotliwości lub długości. Dowiadujemy się też, że „podczerwień wysyłają wszystkie ciała, których temperatura jest wyższa od 0 K”, ale nie ma ani słowa o źródłach innych rodzajów fal. Na str.68 nagle pojawia się „promieniowanie elektromagnetyczne o różnych częstotliwościach”, ale nadal nic o promieniowaniu termicznym innym niż podczerwień. Wreszcie na str.99 czytamy „Promieniowanie cieplne to rodzaj promieniowania elektromagnetycznego” (tekstem wytłuszczonym!), co wyraźnie sugeruje, że np. światło nie jest takim promieniowaniem.

Na str.79 pojawiają się „obszary magnetyczne zwane domenami” bez żadnych objaśnień, co to znaczy i czemu domenom odpowiadają „ich pola magnetyczne”. Na str.82 w opisie silnika elektrycznego przypomniano nie wiadomo po co kierunek i zwrot linii pola magnetycznego wytwarzanego przez prąd, ale nie ma ani słowa o sile działającej na przewodnik z prądem w polu; jest tylko analogia, że „elektromagnes (...) tak jak igła magnetyczna (...) ustawia własne pole (...) zgodnie z zewnętrznym” (a o polu igły nic wcześniej nie napisano!).

Na str.103 wspomniano o „niszczeniu warstwy ozonowej” bez wyjaśnienia, co to ozon i czemu jest potrzebny. Przedstawione na str.119-125 podstawy astronomii nie zawierają żadnego odnośnika do geografii, gdzie też chyba była o tym mowa. Brak definicji planetoid. Ogólnie język jest znacznie trudniejszy w tym dziale, niż w innych. Na str.126 bez definicji wprowadzono „środek masy”, a na str.128 Galaktykę. Opis wszechświata jest równie niespójny. Na str.135 po Koperniku nie wspomniano Keplera i Newtona, przez co wybór systemu heliocentrycznego wygląda na uzasadniony filozoficznie, a nie empirycznie. Pojęcia galaktyki używa się nadal bez definicji. Znajdujemy tu też zdumiewające stwierdzenie, że Wielki Wybuch był wynikiem „przekroczenia warunków krytycznych” (!!!); brak też uzasadnienia, skąd potem wzięły się „lokalne zagęszczenia materii”.

Te wybrane przykłady jasno dowodzą, że zrozumienie tekstu podręcznika w wielu miejscach może być zbyt trudne dla uczniów.

Podręcznik nie jest też wolny od błędów rzeczowych. Oprócz wymienionego już przedziwnego „wyjaśnienia” Wielkiego Wybuchu można tu wymienić definicję cieczy na str.95, w której zapomniano dodać „w polu grawitacyjnym” przed „wypełnia tylko dolną część naczynia”, sód świecący na niebiesko na rys. 6.21 (str.147), wzory na str.47, gdzie siła, natężenia pól przestają być wektorami (!!) i dowiadujemy się, że „pole elektryczne (...) gdy jest prostopadłe do kierunku prędkości, zmienia kierunek ich ruchu” (a przy ukośnym kierunku nie?) i wiele innych mniej drastycznych przykładów.

Najwyraźniej korekty podręcznika dokonywano w wielkim pośpiechu, bo przepuszczono zdania i zwroty niezrozumiałe, nieścisłe lub niezręczne: „ciała (...) które do Ziemi nie dotykają” (str.7), „ciała o różnych masach osiągają jednakowe przyspieszenia” (str.15), (str.40), wymienienie wśród „sposobów ujawniania form energii” dla fali elektromagnetycznej „przekazywania informacji drogą radiową” (str.56), stwierdzenie, że „fale przenoszą energię, a ośrodek pozostaje niezmienny”, (str.71), po którym już na str.73 czytamy jednak, że (pole) „może powodować trwałe zmiany w organizmach”, które „są skutkiem rozchodzenia się (...) fali elektromagnetycznej”, dwukrotne powtarzanie treści ramki ze str.17 (na str.30 i 50), ale z opuszczeniem założenia pola jednorodnego, „Przepływ energii nie jest prosta” (str.63). Należy tu dodać odnośnik do danych z niewłaściwej tabeli, przez co zad.1.8. ze str. 20 jest bez sensu, opuszczenie nagłówka „wskaźnik przyspieszeń”, na str.89, przez co tekst z ramki jest kompletnie zaskakujący, rysunek modelu manometru z ryżem padającym na membranę poziomą (na której oczywiście ryż osiadałby, dodając do siły ciśnienia siłę równą sile grawitacji) ze str.105, opuszczenie na str.111-112 przy maszynach parowych nazwisk Watta i Stephensona, a umieszczenie za to rysunku silnika Newcomena (niezrozumiałego, bo bez żadnych objaśnień), wymienienie jako silnika spalinowego wyłącznie silnika benzynowego czterosuwowego. Na str.132 czas letni, czyli wschodnioeuropejski określony został jako „do przodu” w stosunku do zimowego, czyli środkowoeuropejskiego, zamiast „późniejszy” (jak zimowy w stosunku do uniwersalnego). Na str.153 w podsumowaniu prawo Hooke’a jest w postaci wzoru, choć w tekście (str.141) było ono podane tylko słownie.

Dobór omawianych przykładów jest niekiedy zaskakujący. Trudno zrozumieć, dlaczego na str.25 omówiono kserokopiarkę jako pierwszy przykład oddziaływań elektrycznych, na str.74 pod tytułem „Wzmacniacz” opisano hamowanie samochodu, po czym okazuje się, że tytuł oznacza urządzenie wspomagające (o wzmacniaczach akustycznych nie napisano nawet, że to urządzenia elektryczne!), na str.84-5 w dziale „Zapis magnetyczny” w opisie magnetofonu omówiono najpierw odtwarzanie, a potem nagrywanie.

Bardzo nieporządkny jest też indeks. Wyrzutowa kontrola wspomnianych wyżej haseł wykazała, że tylko niektóre strony są wymieniane (np. przy hasle „ciężar” brak str.22, przy hasle „konwekcja” brak str.97, 99), brak też wielu haseł, np. ozon, planety, prawo Coulomba.

Gdyby był to podręcznik gimnazjalny lub licealny, ogólne wrażenie mimo wielu błędów, nieścisłości i niezręczności byłoby pozytywne. Jednak dla uczniów ZSZ jest on ponadto zbyt trudny, bo zbyt skrótowy i niedostosowany do poziomu uczniów. Uważam więc, że nie powinien być stosowany przez nauczycieli.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Uwagi ogólne

Omawiany podręcznik ma bardzo małą objętość a z tytułu i zawartości treściowej można sądzić, że stanowi całość materiału przewidzianego do Szkoły Zawodowej. Wydrukowany starannie i niedrogo (19 zł) na dobrym papierze i we wszystkich kolorach ma niewielką objętość 168 stron wraz z indeksem rzeczowym i dodatkiem. Ten ostatni stanowi obrotowa mapa nieba do zmontowania samodzielnie przez ucznia. Pomysł znakomity i godny polecenia wszystkim wydawcom podręczników fizyki z astronomią. Niestety wykonanie mapki zawiodło – po prostu umieszczono na niej zbyt mało gwiazdozbiorów – nic nie stało na przeszkodzie by umieścić ich 10 –15 więcej w miejscach ewidentnie ziejących na mapie pustką. Niestety niedoróbka z mapą nie jest jedyną dotyczącą podręcznika. Lista uwag i uchybień jest długa. Zbyt długa jak na tak niewielki podręcznik. Wyraźnie zawiodła więc redakcja. Trzeba jednak podkreślić, że poza rozdziałem o astronomii uchybienia mają bardzo niewielki ciężar gatunkowy a i te z astronomii względnie niewielkim wysiłkiem można w następnym wydaniu można poprawić (choć wg mnie lepiej byłoby treści astronomiczne jeszcze raz przemyśleć i napisać od nowa). Sama myśl napisania zwięzłego i niezbyt trudnego podręcznika dla szkół zawodowych jest całkowicie słuszna. Podręcznik wydaje się przemyślany i widać co autor chciał osiągnąć – zaznajomienie z podstawowymi faktami dotyczącymi fizyki często z wykorzystaniem wiedzy wyniesionej z gimnazjum (liczne bloki „Wiesz z gimnazjum” – jak się zdaje nie tylko przypomnienie ale i wskazanie czego należałoby się nauczyć) oraz wskazanie na związek fizyki z techniką. Osobiście uważam, że związek fizyki z techniką zwyczajowo często podkreślany w podręcznikach, obecnie nie ma uzasadnienia i wyraźnie szkodzi szkolnej fizyce, jednak nie w szkole zawodowej. Tu odwołanie do konstrukcji licznych urządzeń jest w pełni na miejscu, choć trochę żal, że w miejsce opisu technicznego nie zamieszczono więcej wiedzy stricte fizycznej. Jednak i w zakresie czystej fizyki można znaleźć liczne fragmenty wskazujące na to, że Autor problem starannie przemyślał podając elementarną wiedzę w sposób dość oryginalny. W sumie podręcznik mi się zdecydowanie podoba i uważam, że po pewnych poprawkach mógłby stać się bardzo dobrym i w pełni godnym polecenia.

Uwagi szczegółowe:

Str. 17 – Wiesz z gimnazjum – ostatnie dwa punkty: niekoniecznie energię mechaniczną (w gimnazjum uczona np. o silnikach cieplnych, oraz zmiana energii niekoniecznie równa się wykonanej pracy (znowu silniki cieplne). To oczywiście niezręczność – Autor zapomniał zastrzec, że chodzi o „czystą mechanikę”.

- podany wzór na energię potencjalną jest przybliżony. Znowu niezręczność, ale jest prawie nie do uwierzenia ale to prawda – spotykałem prace uczestników Olimpiady Astronomicznej próbujących stosować ten wzór w ogólnym przypadku. Tym samym zastrzeżenie o jego stosowalności jest na miejscu.

Str. 22 – z tą niską temperaturą i przeciążeniami to pewna przesada – do próżni praktycznie nie ma ucieczki ciepła a przeciążenia występują praktycznie tylko przy starcie. Drobiazg, ale Autor mógł zwrócić uwagę na rzeczywiste problemy takie jak nieważkość i związany z tym zanik mięśni oraz promieniowanie.

Str. 26 – wymyślanie nowych słów jest domeną poezji a nie podręczników fizyki, stąd słowo „rozelektryzowanie” nie budzi mojego entuzjazmu.

- w plastikowych kanistrach paliwa po prostu przechowywać nie wolno.

Str.30-31 – rachunek jest nierozsądny – założono wzór w którym energia zależy liniowo od ładunku a potem to uznano za wniosek i to ogólnie obowiązujący. To ostatnie to błąd logiczny, polegający na nieuzasadnionym uogólnieniu.

- stwierdzenie, że „napięcie wytwarza pole” wydaje mi się tautologią.

Str. 36 – co to takiego „silnik liniowy” Autor nie wyjaśnia.

Str. 38 – o kierunkach wektorów siły i Indukcji chyba zbyt enigmatycznie.

- to że igła magnetyczna jest dipolem nie komplikuje opisu a ułatwia pokazy – zdjęć typu pokazanych na Rys. 161 w polu grawitacyjnym lub elektrostatycznym zrobić się nie da!

Str. 43 – prawo Stefana-Boltzmann'a wypadało by nazwać σ , a przynajmniej napisać, że T jest temperaturą.

Str. 45 – jeżeli się pisze że fale elektromagnetyczne mogą być szkodliwe to trzeba to bliżej wyjaśnić inaczej uczeń może dojść do wniosku, że słuchanie radia jest szkodliwe, lub co gorsze uznać że w podręczniku napisano bzdury.

- Tabela mi się nie podoba. Wynika z niej np. że $5 \mu T$ jest szkodliwe do odległości metra a 8 dopiero po przyciśnięciu do ucha.

Str.46 – 47 – Podsumowanie.

- pole nie jest przestrzenią i oddziaływanie dzięki niemu zachodzi właśnie bezpośrednio – ciało (odpowiedni ładunek) wytwarza bezpośrednio pole, to rozchodzi się w przestrzeni (np. jako fala; ta jest dowodem materialności pola) i bezpośrednio oddziałuje na inne ciało.
- pole nie jest wszędzie, są sposoby jego niedopuszczenia w jakieś miejsce (np. puszka Faradaya).
- zakrzywienie torów a nie ruchu.
- cała mogą odbywać takie podróże i z dowolnie małą prędkością tyle, że trzeba na to więcej energii.

Rozdział sprawność maszyn i urządzeń – energia jest nie tyle zużywana co przetwarzana. W przypadku ruchu na Ziemi (np. drogowego) decydujące znaczenie energii wynika z faktu drastycznego ... niezachowania pędu. Tak na prawdę z tego, że możliwe jest nieograniczone przekazywanie i pobieranie pędu od Ziemi. W przypadku astronautyki z całą surowością spotykamy się z zachowaniem pędu i wtedy dopiero okazuje się jak to kosztowne! Tabelka (str.52) jest źle skonstruowana. Jeżeli chodzi o cały pojazd (co sugeruje wynik dotyczący samochodu) to oczywiście samolot lub pociąg potrzebuje więcej energii niż rowerzysta, bo jest większy. Nawet jeżeli przyjąć, że „koszt energetyczny” na pasażera (co należało by napisać wyraźniej) to różnica między sprawnością poruszania się rowerzysty a samochodem wydaje się zbyt wielka – rowerzysta potrzebuje nieco ponad 200 kcal na 15 kilometrów (wg tabeli) czyli ok. jednej piętnastej racji dziennej pożywienia a mój samochód pali 6 l/100 km czyli przejeżdża istotnie ok. 0,3 km na megadżulu. Ale jest rejestrowany na 5 osób! W sumie tabelka wydaje się być nadmiernie podrasowana.

Str. 53 – energia nie zawsze jest zachowywana ale ograniczanie tego to przypadku przekazu energii przez pracę (Wiesz z gimnazjum) jest niczym nie uzasadnionym zawężaniem problemu, zwłaszcza, że właśnie w przypadku pracy zachowanie energii jest najbardziej oczywiste.

Str.55 podrozdział o źródłach energii jest napisany zbyt pobieżnie. Jeżeli z jednej strony pisze się o zachowaniu energii a z drugiej o „odnawialnych źródłach energii” to następuje pewna sprzeczność którą należałoby wyjaśnić. W diagramie (rys 2.8) rzuca się w oczy brak energii wodnej.

Str. 63 – przykład 100 W to stanowczo za mało – rachunek typowego gospodarstwa domowego jest rzędu 400 kWh (raczej więcej) na dwa miesiące czyli 1500 godzin. Średnio będzie więc około 300 W.

Str. 66 – tabela znowu niezbyt rzeczywista. Wynika z niej, że telewizor „chodzi” niewiele ponad trzy godziny dziennie (w rzeczywistości rzędu dziesięciu) a pranie robi się prawie codziennie. Gdyby oświetlenie używać 50 godzin miesięcznie to wyszło by poniżej dwu godzin dziennie.

Rys 2.28 – ja przynajmniej tej konstrukcji nie rozumiem. Jeżeli chodzi o elektrownie zasilane energią fal morskich to używa się ich dość powszechnie do zasilania światła pływ oznakowania nawigacyjnego. Tym samym nie „pierwsze projekty” ale pewien standard techniczny.

Str 73 – negatywne skutki pola elektromagnetycznego – każda rzecz w pewnych warunkach ma negatywne skutki (zwykle gdy jest w nadmiarze – z zasady podaję jako przykład trujących własności wody przypadek Smoka Wawelskiego – otruł się bowiem czystą wodą wypitą w nadmiarze) jednak pole magnetyczne wyjątkowo trudno zmusić do szkodenia. O ile wiem były robione liczne doświadczenia na szczurach i mimo zastosowania bardzo dużych pól szkodliwość była znikoma (na granicy błędu doświadczenia). Tym samym pisanie o tym w podręczniku fizyki nie wydaje się uzasadnione.

Str. 77 – podsumowanie – z odnawialnymi źródłami energii Autor ma wyraźnie problemy – energii nie można wykorzystać wielokrotnie tylko jak sama nazwa wskazuje się odnawia, czyli zbiornik się „sam napełnia” np. korzystając z energii słonecznej.

- fale rozchodzą się również w próżni.

Str. 84 – silnik liniowy – chyba trochę zbyt enigmatycznie – przynajmniej ja nie rozumiałem. Patrząc na rysunek widzę że naprzecie biegunów jednego rodzaju są przeciwnie więc pole powinno „przyspawać” pociąg to bieżnika.

Str. 99 – ograniczony dopływ tlenu nie zawsze powoduje wzrost kosztów, często wręcz ujemny sprawne piece są bez porównania droższe i tzw. kraje III świata sobie na nie, nie mogą pozwolić.

Str105 – „wiesz z” – definicja ciśnienia nie jest dobra. Ciśnienie to dość „swobodnej” definicji to siła która działa na powierzchnię podzieloną przez wielkość tej powierzchni. Niby podobnie ale jednak inaczej – na jednostkę sugeruje, że musi być

cała jednostka a „ciała na które działa siła” że chodzi o jakąkolwiek siłę działającą na ciało. Jawny absurd dostaniemy np. mówiąc „silnik samochodu działa siłą i na samochód powodując ciśnienie na karoserii”

Str. 109 – przedstawiony schemat odpowiada silnikowi Newcomena. O silniku prochowym nie słyszałem.

Str. 112 – spalanie wewnętrzne nie oznacza mniejszych strat tylko mniejsze kłopoty w eksploatacji – gdyby było inaczej to w elektrowniach używano by silników wewnętrznego spalania a nawet paląc mazutem, czyli paliwem nadającym się do diesli używa się turbin.

Str. 119 – do podręcznika dołączono 0obrotową mapę nieba. Znakomicie! Mapa jest bardzo prymitywna. Źle. Przynajmniej dwa razy więcej gwiazdozbiorów można by tam zmieścić i przynajmniej kilka nazw gwiazd.

Str. 120 – mowa o 15 minutowej ekspozycji a zdjęcie przedstawia około półtoragodzinną.

Str. 121 – pojęcie Zwierzyńca nie jest wyjaśnione a sens jego niewielki.

Str. 126 – główną przyczyną zmian przesunięć momentów wschodów i zachodów (nie tylko Księżyca) są zmiany deklinacji. Jest to zwłaszcza oczywiste w przypadku Słońca gdyż jest przyczyną zmian pór roku. Zmiany prędkości (odległości) mają ilościowo niewielki wpływ.

Str. 127 – fale pływowe (taka jest prawidłowa nazwa) – statyczna teoria pływów daje dla Księżyca ok. pół metra (54 cm) a Słońca 25 cm. Tym samym pływ syzgiijny to ok. 80 cm a kwadraturowy zaledwie około 30 cm. Pływy kilku i kilkunastometrowe to zjawiska typu rezonansowego.

Str. 128 – rys 5.15 nie wydaje się rozsądny. Co oznaczają „elementy południowego horyzontu”. Niby nic błędnego ale sensu takiego rysunku nie widzę.

Str. 129 – komety?? Co Autor miał na myśli nie wiem, ale dobrze nie jest. Zgoda że planety „produkują” trochę światła. W przypadku Jowisza to nawet dość sporo ale głównie w bardzo dalekiej podczerwieni. Żeby komety miały jakieś własne źródło energii to nie słyszałem.

- planety to najjaśniejsze punkty nocnego nieba więc mówienie o „nieznacznych rozmiarach” niczym nie uzasadnione.

Str. 130 – Wenus i Merkury to planety dolne. Za planety wewnętrzne uważa się zwykle planety grupy Ziemi, a więc to Merkury, Wenus, Ziemia i Mars.

Str. 131 – definicja roku zwrotnikowego błędna – to raczej rok gwiazdowy.

Str. 132 – podano definicję czasu strefowego nie uzupełniając go jakimś zdaniem o czasie urzędowym- trzeba pamiętać, że w prawie całej Europie (w Unii) obowiązuje jeden czas urzędowy mimo, że dotyczy to kilku stref.

Str. 135 – opowieść o przyczynie Wielkiego Wybuchu mi się nie podoba

- „tworzenie galaktyk też mi się nie podoba – to sugeruje najwyraźniej jakąś wersję stanu stacjonarnego.

Rozdział 6.2 – sporo o wysyłaniu światła ale ani próby wyjaśnienia dlaczego pojawia się światło , ani nawet prostego stwierdzenia, że wszystkie ciała w odpowiedniej temperaturze świecą. Nawet przy opisie prostego pirometru nie pada żadne stwierdzenie o charakterze ogólnym.

Str. 151 –schemat elektrowni jądrowej albo zbyt skomplikowany albo zbyt słabo opisany – na rysunku sporo nieoczywistych elementów nie omówionych w tekście ani podpisie pod rysunkiem.

- związek „oddziaływania bezpośredniego z elektromagnetyzmem nie jest oczywisty.

Str. 152 – jeżeli pisać silne (oddziaływanie) to trzeba i jedno zdanie o istnieniu słabego.

Str. 153 – w podsumowaniu pojawiają się elementy których nie było w tekście, takie jak związek świecenia z temperaturą i prawo Hooka (nie nazwane).

c) Opinia Andrzeja Staruszkiewicza

Jest to bardzo porządnie, profesjonalnie wydrukowany podręcznik, oferowany za 19 zł. Jego charakterystyczną cechą jest omówienie fizycznej zasady działania wielu urządzeń spotykanych w życiu codziennym, np. kserokopiarki, centralnego ogrzewania, kuchenki mikrofalowej. Uważam, że jest to bardzo dobry pomysł na podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej , który warto polecić innym autorom i wydawcom pod rozważę. Fizyka jest tradycyjnie niepopularnym przedmiotem z powodów, których praktycznie nie da się usunąć: jasność pojmowania naukowego w fizyce jest dziełem największych umysłów takich jak Newton, Maxwell czy Einstein i jest nie do osiągnięcia na uproszczonej drodze a to właśnie jest teoretycznie celem szkolnego nauczania fizyki. Być może właściwą drogą jest właśnie odwołanie się do intuicyjnego rozumienia zjawisk dziejących się wokół nas a te są w ogromnej większości dziełem człowieka a nie przyrody. Piszę to trochę wbrew sobie samemu bo sam zawsze preferuję jasność pojmowania naukowej zasady, ale po prostu podręcznik ten uderzył mnie pewnego rodzaju dobrym przystosowaniem do potrzeb uczniów dla których jest przeznaczony. Materiał jest zorganizowany przejrzysto a każdy rozdział kończy się podsumowaniem. W wielu miejscach Autor wstawia rubrykę „Wiesz z gimnazjum”. Wiedza, której istnienie Autor zakłada jest dość obszerna. W przedmowie Autor pisze: ”Krótkie przypomnienie niezbędnych wiadomości znajdziesz w wyróżnionych polach, oznaczonych nagłówkiem „Wiesz z gimnazjum”. Gdyby jednak przytoczone tam treści wydały Ci się niezrozumiałe, poszukaj w dostępnej literaturze , Internecie lub powiedz o tym nauczycielowi a na pewno Ci pomoże.” Dostępna literatura, Internet, kompetentny i życzliwy nauczyciel to rzeczywistość, która mnie przynajmniej wydaje się dość egzotyczna.

Poniżej umieszczam kilka uwag szczegółowych, które nasunęły mi się w trakcie lektury. Podręcznik Sławomira Ziemińskiego uważam za na tyle dobry, że warto popracować nad jego udoskonaleniem a poniższe uwagi można traktować jako mój przyczynek do tej pracy. Notabene, taka jest jedyna droga do porządnego podręcznika: wziąć podręcznik, który nie jest jawnym skandalem i udoskonalać go w kolejnych wydaniach. Zaczynanie zawsze wszystkiego od nowa jest fatalną a jednocześnie popularną ideą.

Str. 24. Zadanie 1.11, mające ilustrować nieważkość ciał spadających, jest wydumane i, moim zdaniem, niemożliwe do wykonania. Gdy ja byłem uczniem to nieważkość ciał spadających pokazywano przy pomocy doświadczenia z dziadkiem do orzechów: jedno ramię dziadka kładzie się na szalce wagi a drugie zawiesza nitką na ramieniu. Jeżeli przepalić zapalką nitkę to szalka w pierwszej chwili pójdzie do góry bo spadające ramię jest nieważkie. W książce „Some Strangeness in the Proportion”

wydanej przez Princeton University Press opisana jest pomysłowa zabawka ilustrująca nieważkość ciał spadających. Zabawkę tą Albert Einstein dostał od swoich sąsiadów na urodziny i był nią zachwycony.

Str. 29. Linie pola elektrycznego na rys. 1.39 nie są prostopadłe do przewodnika co widać gołym okiem i można sprawdzić przy pomocy przezroczystej plastikowej linijki. Ponadto rysowanie ostrza tzn. nieskończonej krzywizny zamiast dużej ale skończonej krzywizny jest pedagogicznym błędem, bo w miejscu, w którym jest ostrze nie ma zasady poprowadzenia prostopadłej.

Str. 31. Wnioskowanie, że zmiana energii jest proporcjonalna do przesuwanego ładunku jest iluzoryczne bo Autor to faktycznie zakłada. Ponadto na tej stronie są dwa z bardzo nielicznych błędów edytorskich w tej książce: symbole w trzecim i czwartym wzorze są niepotrzebnie wytłuszczone.

Str. 39. W tabeli wartości indukcji różnych pól magnetycznych niepotrzebnie podane jest pole wytwarzane przez elektron w środku atomu wodoru. Przypuszczam, że Autor uzyskał to pole umieszczając klasyczny elektron na pierwszej orbicie Bohra i obliczając powstałe w ten sposób pole magnetyczne. Temu rachunkowi nie odpowiada żadna rzeczywistość fizyczna, to coś mniej więcej takiego jak klasyczny promień elektronu – matematyczna fikcja, którą lepiej opuścić.

Str. 38 i str.40. Rysunki 1.63 i 1.66 ilustrują dokładnie to samo zjawisko: działanie pola magnetycznego na prąd. Mimo to Autor zmienia konwencje: na rys. 1.63 kciuk pokazuje kierunek siły a na rys. 1.66 kierunek prądu. W wyniku tego ja sam musiałem przez dłuższy czas studiować rys. 1.66 by dojść do wniosku, że jest on poprawny ale przy dodatkowym założeniu, że ładunek jest ujemny, co nie jest napisane.

Str. 43. Autor ma fale radiowe i telewizyjne. Fale radiowe to rzeczywiście potoczne określenie pewnego zakresu widma ale o falach telewizyjnych ja przynajmniej nigdy nie słyszałem. Ponadto, czy uczeń zasadniczej szkoły zawodowej na pewno będzie wiedział co znaczą skróty IR oraz UV ?

Str. 44. Zupełnie nie rozumiem co ma oznaczać rys. 1.76 mający być rysunkiem płaskiej fali elektromagnetycznej. Rysunek ten sugeruje jakieś podłużne oscylacje, co jest poważnym błędem dydaktycznym. Zwykle podawany rysunek płaskiej fali elektromagnetycznej jest wynikiem pewnego rachunku i takie właśnie powinny być rysunki w podręcznikach fizyki. Maxwell w swoim „Traktacie o elektryczności i magnetyzmie” podaje przepiękne rysunki pól elektrostatycznych które są wynikiem rachunku a nie fantazji artystycznej tak jak u Autora na rys. 1.76. Proponowałbym, żeby zamiast wcześniej omówionego rysunku 1.39, który też jest wytworem fantazji rysownika podać jeden z oryginalnych rysunków Maxwella.

Str. 52. Zupełnie nie rozumiem sensu obu tabel. Z pierwszej tabeli dowiadujemy się, że gdy dostarczymy 1 MJ energii to pociąg dalekobieżny pokona drogę 3 km. Moim zdaniem ta droga nie zależy od tego czy pociąg jest dalekobieżny czy nie ale od masy pociągu. Jeszcze bardziej tajemnicza jest zawartość drugiej tabeli, w której są podane jakieś zupełnie nie zdefiniowane liczby dotyczące różnych gatunków zwierząt. Wyobrażam sobie, że liczby te obliczyli jacyś biologowie a żaden fizyk tego nie sprawdził. Proponowałbym, żeby w podręcznikach fizyki umieszczać tylko dobrze zdefiniowane liczby zmierzone przez fizyków.

Str. 69. Czy uczeń zasadniczej szkoły zawodowej na pewno będzie wiedzieć dlaczego przewodnictwo termiczne mierzy się w centymetrach kwadratowych na sekundę ? Przypuszczam, że większość z nich w ogóle nie zada sobie tego pytania. Rys. 2.27 na tejże stronie jest wyjątkowo złośliwy: sugeruje, że energia Słońca jest pochłaniana pod postacią długich fal i emitowana pod postacią krótkich, podczas gdy w rzeczywistości jest dokładnie na odwrót

Str. 123. Uczeń zasadniczej szkoły zawodowej nie ma szansy zrozumieć rys. 5.5 przedstawiającego roczny ruch Słońca. Autor stosuje astrologiczne symbole znaków Zodiaku bez objaśnienia, najwyraźniej uważając, że uczniowie je znają. Symboli tych jest tylko 10, co jest nieładne bo niezgodne z tradycją. Nazwy znaków Zodiaku są przesunięte w fazie w stosunku do symboli. Jeżeli uczeń tego nie wie, a niby skąd ma wiedzieć, to błędnie przyporządkuje nazwy symbolom astrologicznym.

Str. 132. Zabawna uwaga Autora: „Miesiące te (lipiec i sierpień) nazwane zostały na cześć cesarzy rzymskich Juliusa i Augustusa i nie wypadło aby były to miesiące krótkie. Lipiec nazwano na cześć Juliusza Cezara, który, pomimo swojego przydomka, nie był cesarzem.

Str. 150. Tekst zaczynający tą stronę stwarza fałszywy obraz reakcji jądrowych. Energia jest potrzebna tylko wtedy, gdy cząstka penetrująca jądro jest naładowana. Neutron nie potrzebuje tej energii a ponadto dla neutronu powierzchnia jądra nie jest twarda.

d) Opinia Marka Zralka

Cały materiał zamieszczony jest w jednej książce na 164 stronach i podzielony na 6 rozdziałów. Treści zawarte w podręczniku są zgodne z podstawami programowymi. Podręcznik czyta się dobrze, jest ładnie napisany. Niemniej jednak mam do niego poważne zastrzeżenia. Autor założył, że uczniowie szkół zawodowych nie są w stanie nauczyć się fizyki a potrzebują jedynie dobrej „instrukcji obsługi” różnych przyrządów, z którymi spotykają się w życiu codziennym i mogą spotkać się w swojej przyszłej działalności zawodowej. Z takiego zadania wywiązał się całkiem nieźle. Poza kilkoma błędami merytorycznymi (o których za chwilę) podręcznik nie zawiera istotniejszych mankamentów.

Być może wiele osób zaakceptuje taką formę podręcznika dla szkół zawodowych. Ja jednak jestem większym optymistą i uważam, że nawet na tym poziomie nauczania, uczniom bardziej potrzebna jest nauka podstaw. Wtedy dopiero mając te podstawy, będą w stanie przygotować się do różnorodnych zawodów. Jeżeli przyjmie się taki punkt widzenia, ocena tego podręcznika musi być negatywna, nie nadaje się on do nauki fizyki. Nie definiuje wielu wprowadzanych pojęć, wprowadza wielokrotnie te same pojęcia w różnym kontekście, podaje „do zapamiętania” prawa, które mogłyby zostać niewielkim kosztem wyprowadzone w oparciu o wiedzę poprzednio poznaną. Niekonsekwencji tego typu, które zauważyłem jest wiele, i nie będę ich wszystkich przytaczać. Wspomnę tylko parę z wielu spostrzeżonych mankamentów, o których mowa:

- Nie ma tradycyjnego już rozróżnienia pomiędzy „wartością prędkości” zwanej też szybkością a prędkością rozumianą jako wielkość wektorowa (choć na str. 11 wektorowa prędkość jest wprowadzona).
- Pojęcie „promienia wodzącego” (w II prawie Keplera, str. 19) jest podane bez określenia.
- Brak definicji pojęcia „pola” w tekście, pojawia się ono (zresztą błędnie) dopiero w Podsumowaniu na str. 46.
- W „Warto wiedzieć” na str. 43 pojawia się informacja, że „ze wzrostem temperatury intensywność emitowanego przez ciało promieniowania gwałtownie (jak T^4) rośnie”. Ale do tej pory uczeń nie wie, co to takiego „ T ”. Tam także Autor

mówi o różnych rodzajach promieniowania elektromagnetycznego [podczerwień, którą zresztą za chwile (str. 69) nazywa „promieniowaniem podczerwonym”, promieniowanie ultrafioletowe i mikrofale] zupełnie nie podając ich określenia.

- O sprawności urządzeń definiuje się w podręczniku dwa razy (str. 51 i 111) za każdym razem nie tłumacząc, dlaczego nie może ona wynosić 100%.
- Na str.63 podany jest schemat sieci energetycznej i znowu bez słowa wyjaśnienia, czemu tak trzeba, aby straty energii były najmniejsze.

Podręcznik nie jest źle wydany, ale i tu należałoby poprawić parę rzeczy:

- To samo „ γ ”- natężenie pola grawitacyjnego jest pisane w różny sposób (tekst na niebieskim tle na str. 16).
- Druga prędkość kosmiczna (str. 22) jest pisana na dwa sposoby, zwykłą i tłustą czcionką.
- Imię Newtona to raz Isaac (str. 19) a innym razem Izaak (str. 21). Obydwie formy są poprawne, ale trzeba się zdecydować na jedną z nich.
- Pojawiają się przejęzyczenia w tekście. W 4 linii pod ramką „Doświadczenia” na str. 63 ma być ...Przepływ energii nie jest prosty...

I na koniec parę błędów merytorycznych, które niezależnie od przyjętej formy podręcznika nie powinny się znaleźć w tekście:

- Choć Autor nie definiuje w tekście pojęcia „pola” robi to w Podsumowaniu na str. 46. I znowu pojawia się ten niedopuszczalny błąd utożsamiający pole z przestrzenią wokół źródła tego pola. Jeszcze raz warto przypomnieć, że pole to pewna forma materii zawarta w przestrzeni, która powoduje, iż na masę, ładunek lub też przewodnik z prądem działają siły.
- Na str. 94 pojawia się definicja ciepła „Ciepło jest sposobem przekazywania energii”. Otóż ciepło nie jest sposobem przekazywania energii, ciepło jest energią przekazywaną w specyficzny sposób.
- Na str.149 Autor pisze, że „Prawo zachowania masy A.Einstein rozszerzył o energię”. Wynika z tego, że masa nie jest zachowana, tylko energia pozostaje zachowaną wielkością. Wiem, że jest to tradycyjny sposób pojmowania następstw, wypływających z relacji Einsteina $E = mc^2$. Jednak wnioskowanie to jest błędne. Masa, definiowana prawidłowo jako pierwiastek z kwadratu odpowiedniego czterowektora, jest równa energii w układzie środka masy cząstek definiujących ten czterowektor. Jako taka, masa jest wielkością zachowaną, nie jest natomiast wielkością addytywną (w przeciwieństwie do energii).

Uważam, że podręcznik przygotowany w taki sposób nie jest właściwym podręcznikiem do nauki fizyki nawet na poziomie szkoły zawodowej. Jako taki nie powinien zostać dopuszczony do użytku szkolnego. Nie sądzę, aby powinien zostać wyróżniony nagrodą PAU.

Jak widać, recenzenci nie są zgodni co do ogólnej oceny tego podręcznika, ale żaden z nich nie proponuje wyróżnienia go nagrodą PAU.

5. Wydawnictwa Edukacyjne „Wiking”. R. Nych, B. Krywult-Szczudło, K. Tryl: Fizyka 1, podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej dopuszczony do użytku szkolnego na podstawie opinii rzeczoznawców: dr S. Jakubowicza, dr J. Genbara, mgr W. Wołczyńskiego i dr F. Nieckuli; Fizyka 2, podręcznik dla zasadniczej szkoły zawodowej dopuszczony do użytku szkolnego na podstawie opinii rzeczoznawców: dr B. Mola (UAM), dr K. Knapieńskiego (UG), mgr W. Reńdy (PTF) i dr F. Nieckuli (UWr).

a) Opinia Krzysztofa Fiałkowskiego

Dwa tomy, tworzące całość podręcznika, mają w sumie zaledwie 200 stron. Zapewne więc odrębne ich wydanie było spowodowane opóźnieniem autorów, bo wynik jest kuriozalny: cena w przeliczeniu na 1 stronę podręcznika jest ponaddwukrotnie wyższa, niż najdroższego z podręczników konkurencyjnych.

Treść podzielono na cztery rozdziały: „Oddziaływanie grawitacyjne i ruch ciała w polu grawitacyjnym”, Oddziaływanie ładunków elektrycznych i pole elektrostatyczne”, „Oddziaływanie magnetyczne i przemiany energii związane z tymi oddziaływaniami”, i „Termodynamika, silniki cieplne”. Oba tomy zawierają ponadto alfabet grecki, listę przedrostków do tworzenia wielokrotności i podwielokrotności jednostek, odpowiedzi do zadań rachunkowych i skorowidz, a tom 2 dodatkowo „Kalendarium wieku elektryczności (i pary)”.

Podręcznik jest napisany w większości jasnym i poprawnym językiem, a dobór treści odpowiada podstawie programowej. Zastrzeżenia może budzić stopień trudności niektórych paragrafów, bardziej właściwy chyba dla podręcznika licealnego. Jednak największą wadą podręcznika są powtarzające się poważne błędy i opuszczenia, których usunięcie jest absolutnie niezbędne.

Podajmy kilka przykładów. Już na str.7 czytamy: „od Słońca otrzymujemy w sekundzie dziesięć bilionów razy więcej energii niż od gwiazdy szóstej wielkości”. Bez podania, w jakiej odległości jest ta gwiazda, stwierdzenie takie jest bezsensowne. Na str.26 siła występuje we wzorze jako skalar, choć strzałki na załączonym rysunku i komentarz na następnej stronie sugerują poprawnie, że jest to wektor. Za to znajdujemy tam przedziwną definicję: Ciężar to „siła potrzebna do utrzymania ciała w spoczynku względem powierzchni Ziemi” (a więc zwrócona w górę???!). Zaraz potem czytamy: „Jeśli ciało spada swobodnie, to jest pozbawione ciężaru”. Jak to się ma do poprzedniej definicji? W kolejnym zdaniu znajdujemy „ciężar ciała (równy sile ciężkości)”, więc po co były te komplikacje? Wzór na siłę jest znów skalarny! Ukoronowaniem kłopotów autorów z ciężarem jest pytanie z zadania 1 na str.29 „Jaka byłaby twoja waga na powierzchni Marsa?” Pewnie sprężynowa..

Na str.30 nagle siła i natężenie pola grawitacyjnego to już wektory – niestety bez żadnego wyjaśnienia, które należy się chyba uczniom, bo program matematyki bynajmniej nie gwarantuje na początku nauki w ZSZ znajomości tych obiektów. Na str.35 w definicji oznaczonej czerwonym drukiem czytamy: „praca jest wykonywana przez siłę, jeśli pod jej wpływem następuje przesunięcie ciała”. Więc siła hamująca nie wykonuje pracy? Na str.41 przykład 5 opisuje przecież właśnie taki przypadek! Na

str.67 w dodatku „To warto wiedzieć” znajdujemy informację, że dla gwiazdy 100 razy większej od Słońca Wenus krążyłaby „bardzo blisko jej powierzchni z prędkością 250 km/s wykonując jeden obieg w ciągu około 200 milionów lat”. Oznacza to, że obwód orbity byłby $250 \times 300000000 \times 200000000 = 1.5$ tryliona km, zamiast poprawnej wartości 500 milionów km!

Najpoważniejsze błędy, to powielana od lat nonsensowna definicja pola. Tak dla pola elektrostatycznego (str.94), jak i magnetycznego (str.6, część2) czytamy, że jest to „przestrzeń, w której...” (działają stosowne siły). Jest to oczywiście bzdura: pole jest formą energii/materii, które istnieje w przestrzeni, ale nie jest przestrzenią. Powtarzanie tego błędu w omawianym podręczniku jest podwójnie zdumiewające: definicja pola grawitacyjnego na str.30 jest znacznie bliższa poprawnej („cecha przestrzeni”), a do tego współautorka podręcznika p. Tryl była współautorką podręcznika do gimnazjum recenzowanego przez komisję PAU i powinna naprawdę zapamiętać, że określanie pola jako przestrzeń jest nonsensem.

Podręcznik zawiera też drobniejsze błędy i nieścisłości. Na str.10 zdefiniowany jest miesiąc synodyczny i sydereczny bez objaśnienia, że różnica między nimi wynika z ruchu Ziemi. Dziwi nieco podkreślane na str.19 (i powtórzone później) stwierdzenie, że „Zasługą astronomów arabskich było przechowanie myśli naukowych uczonych greckich”. A Bizancjum, a klasztory, zwłaszcza irlandzkie? Zasługi rozkładały się chyba szerzej... Dziwnie stronniczo przedstawiona jest też na str.21 legenda „męczeństwa Galileusza”, a do tego dodano Giordana Bruna, doprawdy skazanego za herezję, a nie za kopernikanizm. Zdumiewa stwierdzenie ze str.33 „Siła grawitacji wpływa na ruch pojazdów, dając w efekcie siłę tarcia”. Oczywiście bez grawitacji nie byłoby tarcia o podłoże, ale nie byłoby w ogóle ruchu po powierzchni Ziemi, tylko loty. Trudno też zgodzić się (szczególnie wpadającemu do studni), że energia potencjalna ciężkości występuje tylko dla „ciała znajdującego się na pewnej wysokości nad ziemią” (str.43). Na str.46/7 „Wartość” używana w znaczeniu „wartość bezwzględna liczby”, a nie „wartość wektora”, wprowadza tylko zamieszanie. Satelita COBE nie odkrył promieniowania relikтового (już wcześniej nagrodę Nobla dostali za to Penzias i Wilson) tylko potwierdził pewne szczególne przewidywania dotyczące jego fluktuacji (str.70). PCW, laski ebonitowej ani szklanej naprawdę nie obserwował Tales z Miletu (str.84).

Jak już wspomniano, niektóre informacje są zbędne albo trudne do zrozumienia. Po co nazwy nieistniejących od dawna sztucznych satelitów (str.56)? Czemu tak szczegółowe są dane o planetach (str.58-64)? Na str.69 czytamy: „światło (...) jest (...) przesunięte ku czerwieni. Oznacza to, że galaktyki te oddalają się od nas”. Jak uczeń ma to zrozumieć bez odwołania się do efektu Dopplera? Uczniowi naprawdę nie trzeba tłumaczyć, co to PCW, które widzi w postaci rur w co drugim mieszkaniu, za to zapewne nie wie, co to ebonit (str.71).

W drugim tomie wątpliwych miejsc jest mniej, ale dziwi umieszczenie w tytule pierwszego rozdziału jedynie terminu „oddziaływania magnetyczne”, gdy już w pierwszym zdaniu mowa o oddziaływaniach elektromagnetycznych. Szczegółowy opis urządzeń elektrycznych łącznie z obwodami emitującymi fale może być trudny do zrozumienia dla uczniów ZSZ. Nie do przyjęcia jest też definicja „Ilość przekazanej w ten sposób energii nazywamy ciepłem” (str.51).

Podsumowując, mógłby to być podręcznik niezły (choć trudny dla typowych uczniów ZSZ), gdyby usunąć z niego liczne (w tym kompromitujące) błędy.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Omawiana książka składa się z dwu niezbyt grubych tomów charakteryzujących się dobrym poziomem poligraficznym. Zawartość treściowa jest dobrana rozsądnie. Autorzy wybrali do podręcznika treści istotne, ograniczając zbędne informacje. Jedyne czego mi w podręczniku brakuje to bardziej rozbudowanego działu dotyczącego mechaniki. Nieco zbyt obszernie, w stosunku do innych tematów omówiono silniki cieplne, co jednak trudno uznać za zarzut jako, że Autorzy mają prawo do własnej koncepcji a rozmiary rozdziału o silnikach nie są aż tak wielkie. Niestety ten w zamyśle dość dobry i zdatny do doskonalenia podręcznik został „zaopatrzony” w ogromną ilość błędów. Oprócz wielu błędów wynikających z pośpiechu zawarte w nie są istotne uchybienia w stosunku do prawdy naukowej. Autorzy bardzo często powtarzają niczym nie uzasadnione legendy takie jak np. że odkrycie Plutona nastąpiło w wyniku rachunku. Całkowicie załamała mnie tabela na końcu II tomu. Zawarte w niej dane historyczne sprawdziłem tylko wrywkowo, jednak wyniki są zadziwiające – Autorzy np. zdobycie bieguna północnego przypisali F. Nansenowi i cofnęli samo zdarzenie o kilkanaście lat. W sumie książka budzi tzw. mieszane uczucia. Zamyśl napisania książki małych rozmiarów i podzielenia jej na mniejsze tomy wydaje się niezły, choć można złośliwie dodać „z powodów ekonomicznych” – dwa bardzo cienkie tomy (120 i 80 stron) kosztują łącznie 46 zł i 30 gr. Jeżeli dodać, że książka jest wyraźnie niedopracowana i zawiera bardzo liczne błędy to polecenie jej do użytku w byłoby nieuzasadnione.

Uwagi szczegółowe:

Str.5. – twierdzenie o związku odkrycia Plutona z „posługiwaniem się prawem grawitacji” jest legendą, której podtrzymywanie jest zdecydowanie szkodliwe.

Str.6. – gwiazdozbiory i konfiguracje gwiazd to coś zupełnie innego. W szczególności Wozy nie są gwiazdozbiorami.

- dopełniacz łacińskiej nazwy Małej Niedźwiedzicy pisze się Ursae Minoris.

Str.7. – gwiazdozbiór nazywa się „Orion” i tak powinien wyglądać napis na rysunku. Inna rzecz, że nie jest to Orion a „zdjęcie okolic Oriona”.

- wielkość widoma gwiazdy zależy w pierwszej kolejności od odległości i wielkości wysyłanej energii. Płatanie tam rozmiarów gwiazdy jest pewnym zafałszowaniem. Rzecz nie jest zbyt skomplikowana, ale wyjaśnianie tego uczniom szkół zawodowych nie jest uzasadnione jednak wpisanie rozmiarów a pominięcie znacznie ważniejszej temperatury jest poważnym niedopatrzaniem.

- ja bym napisał „dokładniejsze” a nie „dokładne” – raz, że istnieje problem związany z temperaturą a drugi raz, że wynik jest z dokładnością do czynnika rzędu jedności a więc nie najbardziej dokładny.

Str.8. – pisanie o kometach, że można je obserwować co kilka lat jest nadużyciem. Przez odpowiednio duży teleskop można w każdym momencie obserwować kilka komet, jednak tzw. wielkie komety czyli możliwe do obserwacji (bez specjalnego wysiłku bo komet „na granicy” widoczności jest nieco więcej) gołym okiem zdarzają się kilka razy w ciągu stulecia. Pisanie, że „wiemy właściwie wszystko” to zupełne oszustwo. Komety są jednymi z bardziej zagadkowych tworów Układu Słonecznego i z faktu, że można o nich zrobić bez specjalnego wysiłku semestralny wykład nie wynika, że nie stanowią obszernego pola do badań.

- supernowe rejestruje się sporej ilości. Znowu sprawa jak z kometami – raz na kilkaset lat zdarza się supernowa możliwa do zobaczenia gołym okiem.

- nie rozumiem co Autorzy chcieli powiedzieć, że „drugim sposobem zobaczenia ruchu Księżyca”. Fakt przesuwania względem gwiazd i ruch prosty Księżyca ma związek ze zmianami czasów wschodów i górowań ale... gwiazdy też wschodzą i górują w kolejnych dniach o innej porze tylko wolniej.

Str.9. – najwyraźniej Autorzy nigdy nie obserwowali Księżyca. Nieoświetlona część Księżyca jest zupełnie dobrze widoczna w nocy (zwłaszcza kilka dni przed i po nowiu). Trudności obserwacyjne związane są z tym, że Księżyc w nowiu jest nad horyzontem w dzień a więc w blasku Słońca.

Str.14. – Autorzy poświęcają bardzo dużo miejsca zjawiskom w układzie Ziemia – Księżyc -Słońce. W gruncie rzeczy uważam, że słusznie, jeżeli jednak się pisze, że okres obrotu Ziemi i doba słoneczna to różne rzeczy to trzeba to przynajmniej jednym zdaniem wyjaśnić.

Str.15. – rysunki należałoby zmienić z tych zamieszczonych wynika że Słońce w grudniu góruje na większej wysokości niż marcu (co ma znaczyć linia kreskowana też nie jest jasne – jeżeli linie E-W to z marcowym rysunkiem też trudno się zgodzić.

Str.16. – nie wiem czy w starożytnym Izraelu zajmowano się „zawodowo” astronomią choć pewnie tak a to, że nie osiągnięto zbyt wielkich sukcesów należy wiązać raczej z wielkością i bogactwem kraju. Nie jest to jednak zbyt pewne bo jeden z rodzajów kwadrantu bywa nazywani „kwadrantem izraelskim”. Na pewno jednak nie zakazywała tego religia, gdyż do celów praktycznych obserwacje prowadzono i np. był obowiązek (pewnie traktowany ze sporą dozą rozsądku bo trudno by wszyscy Izraelici co miesiąc biegali do Jerozolimy) powiadamiania Świątyni o każdorazowej obserwacji nowiu. Używany kalendarz był bowiem księżycowy i obserwacja nowiu decydowała o momencie rozpoczęcia się miesiąca. Przy okazji, gdy się tyle pisze o Słońcu i Księżycu to aż prosi się coś napisać o kalendarzach i np. o tym czemu Księżyc nazywa się Miesiącem.

- z tymi żeglarzami to legenda. niezbyt szkodliwa więc i zwalczanie niespecjalnie warto ale ... Starożytni nocą z zasady nie pływali a nie oddalając się od brzegu pływali nie w/g gwiazd ale w/g wyglądu wybrzeży. Píše (oczywiście w przenośni – fraza „pisze Homer” jest wyjątkowo nieszczęśliwa bo Homer niczego w życiu prawdopodobnie nie napisał) o tym również i Homer.

Str.17. – z listą „uczonych związanych z ośrodkiem aleksandryjskim” trudno się zgodzić. Archimedes to Syrakuzy a Hipparch urodzony w Nikei pracował na Rodos. Pozostaje więc tylko Heron.

Str.21 Tycho jako Duńczyk raczej nie pisał się „de” – i tak jest w większości porządnych książek. Nazwa wyspy Tychona też budzi wątpliwości . J. North (Historia Astronomii...) píše Hven, a na współczesnych mapach jest (o ile pamiętam bo wysepka jest niewielka i tak dokładnym atlasem w tej chwili nie dysponuję) Van lub Ven.

Str.23 – nazwa „afelium” jest raczej nie do przyjęcia. Czy używano nazwy apohelium nie wiem ale rzuca się w oczy fakt, że dla niezbyt istotnej wielkości używa się wielu nazw.

- wzór jest bez sensu mimo że prawdziwy. Z definicji duża półoś elipsy nazywa się „średnią odległością” jednak podany wzór nie jest żadnym rodzajem średniowania. Co gorsza nie służy do żadnych rachunków stanowi więc typowy „szum informacyjny”.

Str. 24 – przykład jest typu s-f. Lepiej byłoby by dać realny. Jeżeli już chce się pisać w podręczniku fizyki elementy typu s-f to trzeba to wyraźnie zaznaczyć. Poza tym Vega (taka jest poprawna pisownia, choć przy tym nie warto się upierać np. w Słowniku Szkolnym jest pisana przez „w”) jest gwiazdą masywniejszą od Słońca ok. trzech razy a z danych Autorów wynika masa rzędu 7,5 procenta masy Słońca. Tym samym Vega byłaby na granicy bycia gwiazdą. Wynika z tego, że znajomość praw Keplera u Autorów nie jest zbyt wielka i gdyby byli uczniami liceum należałoby ich ocenić na co najwyżej dostateczny.

Paragraf 1.6 Dla mnie to zestaw niemal wszystkich błędów które można popełnić pisząc podręcznik.

1. Wstępne zdania oddzielone przerwą w druku od reszty pozbawione logicznego związku z resztą. Ostatnie zdanie akapitu w ogóle bez związku z resztą – związek dat urodzeń i śmierci Newtona i Galileusza bez znajomości ich dokonania a de facto stanu wiedzy w odpowiednich momentach historii (czego uczniowie a jak uczy praktyka i nauczyciele nie wiedzą) niczego nie tłumaczy.

2. Rachunek dotyczy Ziemi i Księżyca więc należałoby zacząć od sformułowania problemu czego nie zrobiono. Gdyby to próbować zrobić to okazałoby się, że wszystko jest w polu grawitacyjnym Słońca i pojawił by się problem ideologiczny czy to znacznie większe oddziaływanie uwzględnić.

3. Chodzi o siły a nie wiadomo dlaczego po zapisaniu siły dośrodkowej bez uzasadnienia Autorzy przeszli na przyspieszenia.

4. Dokonano obliczeń liczbowych na wzorach pośrednich bez próby uzyskania ostatecznego wzoru.

5. Przy obliczaniu przyspieszenia jednostka pojawiła się dopiero w ostatecznym wyniku.

6. Z pojedynczego przypadku bez jakiegokolwiek uzasadnienia wnioskowano o własności ogólnej.

7. Po niemałym (dla ucznia) wysiłku włożonym w rachunek napisano, że „korzystając ...” można uzyskać czyli ostateczny wynik podano do wierzenia.

Podsumowując paragraf uczy braku porządku intelektualnego, złych nawyków rachunkowych (punkty 2 i 3) i zgody na pseudorozumowania. Można dodać że wzór na siłę grawitacyjną ignoruje wektorowy charakter siły, Autorzy powtarzają legendę o Plutonie i w zadaniach wprowadzają niezrozumiałe (dla mnie czyli kogoś kogo uczono o III zas. dynamiki) pojęcie sił wzajemnych.

Str. 27 – słowotok na temat ciężar siła ciężkości itp.

Str. 29 – słowo „pozorne” przy zmniejszeniu siły wydaje się pewnym zbytkiem – jeżeli ciężar definiować siłą wypadkową to siła odśrodkowa po prostu zmniejsza (lub zwiększa) ciężar, jeżeli oddziaływaniem z masą to oczywiście wypadkowa dwu sił jest inna niż te siły z osobna. A więc albo tak albo tak ale zawsze konsekwentnie.

-zadanie 3. Planetoidy są zdecydowanie nieregularne i na dodatek dość szybko się obracają, w sumie i założenie kulistości jest konieczne i trzeba się zdecydować co trzeba liczyć przyspieszenie wypadkowe czy grawitacyjne.

Paragraf 1.8 Już sam tytuł paragrafu z trudem taje się w języku polskim zaakceptować. Definicje są co najmniej mętne żeby nie powiedzieć błędne. Pomijając to, że pojęcie pola wprowadza się mętnie to pojęcie natężenia tego pola pojawia się nielogicznie – sporo słów a potem nic nie wnoszący wzór a dalej wzór od którego należałoby wyjść czyli wzór na centralne pole grawitacyjne, które nazywa się kilkanaście linijek dalej. Jeżeli uczeń będzie chciał coś z tego zrozumieć to będzie musiał włożyć w to niemały

wysilek. Niewiele lepiej jest w przypadku wprowadzenie pola jednorodnego – znowu najpierw pojedyncze rachunki a dopiero potem idea. Zadanie 1 – stacja właśnie spada swobodnie. Jak widać problem jest trochę subtelniejszy. Na tyle tylko trochę że można by to powiedzieć, tym bardziej, że rzecz jest powszechna, jako że bardzo liczne ciała, w tym Ziemia, spadają w polu grawitacyjnym.

Str.33 – zdania na początku § 1.9 zupełnie nielogiczne - z tego że ruch jest powszechny a życie toczy się w polu grawitacyjnym nie wynika, że zjawiskom ruchu towarzyszy obecność pola grawitacyjnego (tak jak w przypadku ruchu ładunku istotnie towarzyszy temu obecność pola magnetycznego!).

Str.34 – raczej piłka będzie brała udział w jednym ruchu o dwu składowych. Może drobiazg ale jednak. To samo na stronie 35.

Str.35 – słowa w różnych kontekstach znaczą z zasady różne rzeczy i nic w tym dziwnego, że słowo „praca” w fizyce ma inne znaczenie niż w potocznym języku.

Str.38 – aby ciało zaczęło się poruszać można również zmienić układ współrzędnych! Opowiadane o sile jest oczywistym wynikiem bardzo płytkiego prześlizgnięcia się po transformacji Galileusza.

Str. 52 indeksy we wzorze na samej górze są błędem. Następne z kolei wzory nie są rozsądnie napisane – przede wszystkim należy zwrócić uwagę na znikanie masy lekkiego ciała i skomentowanie tego, a tu Autorzy jakby chcieli ten fakt ukryć. To samo dotyczy i następnych wzorów i rozumowań na str. 52 – 55.

Str.55 – zad 2 a ciekawe skąd uczeń ma wziąć dane do obliczenia wartości roku. Dodajmy, że Autorzy nie próbują zwrócić uczniowi uwagę że istnieją różne rodzaje roku.

Str.65 – uwaga o opalaniu nie wydaje się mieć zbyt wiele wspólnego z fizyką. Miała by gdyby zwrócić uwagę na wartość stałej słonecznej.

§ 1.19 W paragrafie wyraźnie brakuje dwu rzeczy. Po pierwsze uzasadnienia ekspansji Wszechświata (argumentów obserwacyjnych lub(i) logicznych prowadzących do przyjęcia takiego modelu) oraz danych o zawartości Wszechświata (ciemna materia).

Str.74 – twierdzenie, że prawo Coulomba odnosi się do małych, w porównaniu z odległością między nimi, ciał wypadało by uzasadnić, choćby jednym zdaniem. Tak w ogóle rozsądniejsza jest tradycyjna (i poprawna logicznie) droga – prawo dla ciał punktowych, twierdzenie dla kulistych i przybliżone zastosowanie dla ciał małych (bo są w przybliżeniu punktami).

Str.76 – odsyłacz „4”. Na lekcji w ramach „poglądowości” taki rachunek można przedstawić natomiast w druku należałoby być bardziej ostrożnym, a więc raczej „elektrony bliżej związane z jądrem mając ładunek ujemny zmniejszają siłę wypadkową ...”. W przeciwnym razie sugerujemy z gruntu nieprawdziwe „algebraiczne” podejście do elektrodynamiki.

Str. 97 i 98 – podpis „11” sugeruje że siła jest styczna do linii sił tylko (w szczególności) w przypadku pola dwu ładunków. To samo tekst na stronie 98. Powinno być to napisane bardziej ogólnie, a zasada superpozycji zapisana w jawny sposób.

§ 2.6 nie rozumiem dlaczego Autorzy wychodzą od linii sił a dopiero potem piszą o wektorach jakie są do nich styczne. Dla mnie pierwotne są wektory a linie z nich wynikają.

Str.100 – przyjęcie, że w nieskończoności energia potencjalna wynosi zero jest konwencją. Zapisanie tego jednym zdaniem nie jest kłopotliwe a ułatwia np. przyjęcie potencjału Ziemi za zero, a ogólnie wprowadzenie napięcia.

Tom II

Str.8 – igła magnetyczna nie wskazuje położenia bieguna geograficznego! Można by tak w **przybliżeniu** napisać gdyby nie np. rys 3 z tej samej strony i zad. 4 ze strony następnej. To, że **przypadkowo** w Polsce jest niewielka deklinacja nie zmienia faktu, że igła deklinacyjna (bo tak to się nazywa) wskazuje biegun magnetyczny, wpływ lokalnych pól magnetycznych powoduje że trzeba również uwzględnić dewiację a czasem i inklinację.

Str.9 – uczeń nie ma informacji jak rozwiązać zadanie 5, a problem jest istotny.

- nie rozumiem z jakiego powodu należy obwód zamykać „na krótko” – sugeruje to, że pole zależy nie od prądu a od jego pochodnej! Poza tym to doświadczenie nazywa się doświadczeniem Oersteda a nie „bardzo podobny eksperyment”.

Str.11 – zadanie 2 – nic o oddziaływaniu prądu z polem magnetycznym jeszcze nie było więc zadanie jest umieszczone w złym miejscu.

Str.12 – pole magnetyczne z polem magnetycznym ... nie oddziałuje! Jesteśmy na gruncie (przynajmniej tak sądzę) liniowej elektrodynamiki i pola oddziałują z ładunkami i prądami a nie ze sobą.

- rysunek ilustrujący regułę Fleminga jest **nie do przyjęcia** – nie widać na nim zasadniczej informacji o wzajemnych kierunkach. Na rysunku wydaje się że prąd i siła są równoległe! W tekście też niczego o kierunkach nie znalazłem.

- linie pola nie są „czysto teoretycznie” – najwyraźniej Autorzy nie przeczytali poprzednich paragrafów gdzie doświadczalnie ustalano kształt linii.

Str.14 – rys 3 to nie schemat tylko poglądowy rysunek, co najwyżej nieco schematyczny.

Str.17 – nie wiem skąd uczeń wie, że siła jest prostopadła do linii pola magnetycznego. Być może od nauczyciela bo na pewno nie z tego podręcznika.

Str.23 – często mówi się o „ilości linii”, ale pojęcia tego się nigdzie nie wyjaśnia (ostatni raz czytałem co to znaczy jakieś 30 lat temu).

Str.26 – Pojęcie pierwiastka z dwu to uczniowie chyba znają. Jeżeli się nie chce używać tego pojęcia to przynajmniej trzeba napisać „około”.

Str. 28. – elektrownie wodne to w Polsce zdecydowanie margines.

Str.44 – energia, w tym i wewnętrzna nie jest sumą energii wszystkich cząsteczek. W wielu przypadkach przybliżenie, że energia jest addytywna w cząsteczkach jest dobre ale w przypadku energii wewnętrznej znaczną, a nawet przeważającą częścią energii jest np. energia sieci ciała stałego, której nie da się przypisać pojedynczym cząsteczką. Rzecz może nie byłaby taka istotna (zwłaszcza, że Autorzy zastrzegali się, że mówią o gazie) gdyby nie powszechność poglądu, że sumowanie energii po cząsteczkach jest absolutną prawdą.

Str.45 – w definicyjnych przejściach między skalami temperatur przybliżenia są niedopuszczalne.

- po co wprowadzać pojęcie termoskopu to ja nie wiem.

Str.48 – jeżeli tak to przynajmniej jedno zdanie jak z ogólnego równania dostać „prawa cząstkowe”.

Str. 49 - 50 – rysunki „2” i „3” są niezbyt pouczające. Nie wiem po co wszystkie wykresy robić na jednej płaszczyźnie.
 Str.52 – druga z regulek na tej stronie wydaje mi się mętna. Zmiana energii może zachodzić na parę sposobów i temperatury też się przy tym zmieniają, co z resztą w następnych akapitach Autorzy piszą. W sumie coś tu niedopracowane.
 Str. 54 – umowa jest trochę ogólniejsza i należałoby to jednak uwzględnić.
 Str. 55 – wytłuszczenie – masło jest maślane. To prawda ale jednak mało odkrywca.
 Str. 57 – czerwone zdania – Autorzy chyba rzeczywiście nadmiernie przejęli się przysłowiem o maśle.
 Str. 61 – napięcie pojawia się ale istotna jest iskra.
 Str. 62 – silniku dwusuwowe też są używane (o ile wiem naprawdę duże silniki są bardzo często budowane jako dwusuwowe).
 – rola rozrusznika jest opisana co najmniej niejasno (po prawdzie zupełnie źle).
 Tabela na str. 74 –75

- rysunki łodzi podwodnej są zamieszczone w książce Roberta Valturio z 1472 roku (w 1820 roku napisano pierwszą ... Historię okrętów podwodnych, Montgery) a pierwszy udany egzemplarz zbudowano w 1621 roku . W 1773 sierżant Lee wykonał atak na brytyjski okręt „Egale” używając oktetu podwodnego „Turtle”.
- w 1783 parowiec Claude’a de Juffroy „Pyroscaphe” płynął po rzece Saonie. Wcześniej (dokładnej daty nie znam) Papin został pobity w Hesji przez przewoźników na Fuldzie z powodu próby wprowadzenia promu parowego, w 1791 Fitch usiłował prowadzić regularną żeglugę parową ... w sumie rzecz jest zbyt dobrze znana by dalej ciągnąć tę wyliczankę interesującą tylko miłośników żeglugi, ale kto i kiedy odkrył biegun północny (Peary 1909) to już wypadało by wiedzieć!

e) **Opinia Andrzeja Staruszkiewicza**

Podręcznik ten składa się z dwu bardzo cienkich zeszytów, z których pierwszy kosztuje 23.50 zł a drugi 22.80 zł. Gdyby zeszyty te oprawić razem, to dostalibyśmy cienki podręcznik kosztujący 46.30 zł. , a więc o wiele więcej niż podobne podręczniki innych wydawców. Wydając ten podręcznik jako jeden tom Wydawnictwo mogło by darować sobie jeden alfabet grecki, podany w obu tomach, jedną tablicę przedrostków też podaną w obu tomach , oraz znaczną część obu skorowidzów. Nie widzę innego uzasadnienia tych praktyk jak tylko chęć podbicia ceny, chęć naganną w czasie, gdy zakup podręczników szkolnych jest rzeczywistym problemem dla części rodziców.

Na odwrocie strony tytułowej znajdujemy informacje: skład komputerowy: A.S.K. „Jet”. Domyślam się, że A.S.K. „Jet” to niezależna firma oferująca usługi komputerowe. Wydawnictwo zlecające skład tekstu matematycznego niezależnej firmie powinno bądź upewnić się, że firmie tej znane są zasady profesjonalnego składania tekstów matematycznych bądź zaznajomić ją z tymi zasadami. Niestety, Wydawnictwo Wiking nie dopełniło tego obowiązku, czego wynikiem jest to, że samo wyliczenie wzorów błędnie złożonych w tym podręczniku byłoby obszerniejsze od samego podręcznika. Nie chcę w tym miejscu ani przesadzać ani epatować, obliczyłem, że tak właśnie by było na tej zasadzie, że jedna błędnie złożona litera w podręczniku to dla wytykającego ją recenzenta cała linijka albo i więcej.

Tylko żeby nie być gołosłownym, wskażę na błędy, które są notoryczne i powtarzają się w całym podręczniku. Nie jest przestrzegana zasada, że raz użytego symbolu nie należy zmieniać. Na str. 32 cz. 1 w drugim wzorze jest poprawnie napisany symbol N/kg podczas gdy ten sam symbol we wzorze poprzedzającym pisany jest kursywą. Poprawne jest pisanie jednostek układu SI antykwą. Nie mam nic przeciwko temu, żeby wrocławskie Wydawnictwo Wiking miało swoje własne konwencje, tak jak wrocławski matematyk Hugo Steinhaus miał swoje własne zasady ortografii polskiej, ale konwencji tych należy przestrzegać co, jak widać z powyższego przykładu, nie ma miejsca. Nie jest przestrzegana zasada, że tekst matematyczny będący częścią rysunku powinien być złożony tak samo jak tekst główny. Przykład znajduje się na str. 46 cz. 1. Zasadę tą można czasami omijać w pracach pisanych dla profesjonalistów ale nie w podręczniku dla zasadniczej szkoły zawodowej. Ludzie, którzy złożyli ten tekst posługują się beztrząsowo zarówno kursywą jak i tłustą czcionką. Na str. 44 cz. 1 energia potencjalna ma trzy różne oznaczenia. Na str. 109 cz. 1 we wzorze na pojemność kondensatora wytłuszczone jest wszystko, w tym wielkości skalarno, pojemność, powierzchnia i odległość, a w towarzyszącym linijkę dalej objaśnieniu – nic. Tak nie wolno robić; jeżeli redaktor chce podkreślić ważność wzoru to powinien np. wziąć go w ramki a nie zmieniać symbole wielkości fizycznych. Na str. 102 cz.1 jest niezdefiniowany wcześniej iloczyn $\vec{E} \cdot \vec{p}$. Ja jako fizyk z ponad 40 letnim stażem domyślam się, że jest to albo czwarte oznaczenie energii potencjalnej albo błąd polegający na tym, że $\vec{p}$ powinno być w dolnej frakcji, ale skąd ma to wiedzieć uczeń zasadniczej szkoły zawodowej? Na str.98 cz. 1 pole elektrostatyczne jest oznaczone przez $\vec{E}$ zwykle z wektorem, we wzorze poniżej przez E tłuste z wektorem a na następnej stronie przez E tłuste bez wektora. Studiując ten podręcznik uważny uczeń zasadniczej szkoły zawodowej może dojść do demoralizującego wniosku, że tak naprawdę to wszystko jedno co i jak jest napisane.

Sądzę, że powyższe uwagi zwalniają mnie z obowiązku omówienia treści tego podręcznika. Żadna treść nie przebijie się przez taką formę. Podręcznik ten to zmarnowana przez Wydawcę praca Autorów i Recenzentów, którzy – jak domyślam się - widzieli go w maszynopisie a nie w postaci finalnej.

f) **Opinia Marka Zralka**

Podręcznik składa się z dwóch tomów. W pierwszym zawarte są dwa rozdziały, o oddziaływaniach grawitacyjnych (rozdział I) i elektrycznych (rozdział II). Tom drugi ma też dwa rozdziały, o oddziaływaniach magnetycznych (rozdział III) i termodynamice oraz silnikach cieplnych (rozdział IV). Biorąc pod uwagę fakt, że w rozdziale I zawarte są informacje o Słońcu i planetach, we wszystkich rozdziałach mówi się o energii, o jej zachowaniu i przemianach można uznać, iż podręcznik jest zgodny z podstawami programowymi. W podręczniku znajdujemy też wyjaśniające kolorowe rysunki i nawiązujące do tekstu przykłady i zadania. W wielu wypadkach Autorzy znaleźli też ładną, przystępną formę prezentacji materiału. Opisyli sposoby działania wielu urządzeń istotnych dla uczniów w szkołach mających przygotować do zawodu. Byłby to więc podręcznik godny polecenia nauczycielom szkół zawodowych gdyby nie kilka mankamentów, które niestety dyskwalifikują go w moich oczach. Po pierwsze podręcznik jest po pierwsze bardzo źle wydany, zawiera dużo zasadniczych i popularnych błędów naukowych i nie

nawiązuje w czytelny sposób do wiedzy, która uczniowie powinni posiadać z nauki przyrody i fizyki w szkole podstawowej i gimnazjum.

Nie będę w szczegółowy sposób dokumentował moich krytycznych uwag. Aby podręcznik mógł być dalej polecany, musi zostać ponownie merytorycznie i redakcyjnie opracowany. Sądzę, że wtedy wszystkie błędy podobnego typu zostaną wyeliminowane. Podam więc tylko przykłady zauważonych mankamentów.

Błędy wydawnicze

- 1) Podpisy pod rysunkami są napisane tłustą czcionką, robiąc wrażenie bardzo wyróżnionego tekstu, wielokrotnie sugerującego, iż stanowią tytuł kolejnego rozdziału (np. 9,11,18,20,23 itd.). Tymczasem tekst w podpisie rysunków powinien być pisany mniejszą czcionką w porównaniu z tekstem zasadniczym.
- 2) Ta sama wielkość fizyczna, ten sam wzór są pisane w różny sposób (np. trzecie prawo Keplera raz na czerwono a innym razem na czarno (str. 24), energia kinetyczna jest pisana raz czcionką normalną a innym razem tłustą (np. str. 39 i 41) i podobnie energia potencjalna (np. na str. 45 i 46), czy też siła (np. na str. 73 i 74) i tak podobnie w wielu innych wielkości).
- 3) Przykłady podawane w tekście są pisane raz czarną kursywą (np. str. 52 lub 53 w tomie I) a innym razem zieloną antykwa (np. str. 31 tom II). Wskazana byłaby jednolitość, nawet gdy dotyczy to dwóch części tego samego podręcznika.
- 4) Indeksy dolne są pisane nieprawidłowo (np. dla energii potencjalnej na rys. 2 i w tekście na str. 102) i robią wrażenie normalnych liter a nie indeksów.

Błędy naukowe

- 1) Błąd, który jest dość systematycznie robiony o mianowicie utożsamianie przestrzeni z polem ma miejsce i tym razem. O ile sytuacja może być dyskusyjna w przypadku pola grawitacyjnego (str. 30, cz.1), nie jest z pewnością dyskusyjna dla pola elektrycznego (str. 94, cz.1) i magnetycznego (str. 6, cz.2). W przypadku pola grawitacyjnego nie ma sensu na poziomie szkoły zawodowej wchodzić w zawile dyskusje, które w języku Ogólnej Teorii Względności łączą grawitację z własnościami przestrzeni. Z pewnością natomiast jest zasadniczym błędem mówienie, że „Przestrzeń, w której działają siły magnetyczne nazywamy polem magnetycznym”. Przestrzeń dla ucznia szkoły zawodowej powinna pozostać matematyczną przestrzenią Euklidesa a pole elektryczne, magnetyczne a także grawitacyjne to pewna forma materii (fotony, no i może grawitony, choć pewnie ta informacja tylko dla bardziej dociekliwych uczniów) zawarta w przestrzeni Euklidesa, która powoduje, że odpowiednio ładunki, prądy i masy oddziałują pomiędzy sobą.
- 2) Pomieszczenie wielkości wektorowych i skalarnych. Te same wielkości są raz wektorami a za chwile skalarami. Autorzy z pewnością rozróżniają takie wielkości, niemniej jednak zamieszanie, jakie powstaje przy takiej niekonsekwencji jest bardzo szkodliwe i utrudnia albo nie pozwala konsekwentnie uczyć się z podręcznika. Moja uwaga dotyczy wielu wielkości: prędkości (np. str. 25 i 34), siły (np. str. 26 i 27, cz.1), natężenia pola grawitacyjnego (str.30 i 31, cz.1), natężenia pola elektrycznego (np. str. 98 i 99 cz.1) czy też indukcji pola magnetycznego (np. str. 17, cz. 2).

Inne usterki

- 1) W wielu miejscach Autorzy niezbyt starannie wyrażają swoje myśli. Podam tylko niektóre zauważone usterki. Nie stosują konsekwentnie określenia „szybkość” na wartość prędkości (np. str. 25). Przyciąganie ziemskie (ani też ciężkość) nie posiada energii potencjalnej (str. 43), energię taką posiada ciało umieszczone w polu grawitacyjnym. Ciężar ciała to nie siła, która musimy działać, aby powstrzymać ciało przed spadaniem (str. 27). Nie trzeba mówić o „wartości zmiany energia” (np. str.47) czy też „wartości wykonywanej pracy” (np. str.48). Są to wielkości skalarnie a więc wystarczy „zmiana energii”, „wykonana praca”.
- 2) W drugim tomie w rozdziale IV jest wielki galimatias z pierwszą zasadą termodynamiki ($\Delta U = Q + W$). Wystarczyło na początku przyjąć, że każda z trzech z występujących wielkości może być dodatnia, ujemna lub równa zero, i że $\Delta U > 0$ gdy energia wewnętrzna ciała wzrasta, $\Delta U < 0$ gdy maleje, podobnie gdy ciało pobiera ciepło z otoczenia to $Q > 0$, a gdy oddaje, $Q < 0$ i na koniec pamiętać, że W to praca siły zewnętrznej i jej znak jest określony przez definicję pracy. Autorzy nie wprowadzają jednak konsekwentnie definicji pracy należało więc przyjąć, że $W > 0$ gdy objętość gazu maleje i na odwrót, $W < 0$ gdy objętość gazu rośnie. Analogicznie wszystkie wielkości są równe zero, gdy dana wielkość się nie zmienia. Autorzy stosują te zasady, ale nie robią tego w przejrzysty sposób.
- 3) Na str. 45 podana została przybliżona relacja pomiędzy temperaturami w skali Celsjusza i Kelvina ($T = t + 273$). Relacje definiujące należy podawać dokładnie (a więc $T = t + 273.15$).
- 4) Tekst na str. 70 w cz. 1 jest tak podany, iż robi wrażenie, że to satelita COBE wykrył promieniowanie relikto- we tła. Tymczasem, i pewnie Autorzy to wiedzą, promieniowanie to zostało wykryte znacznie wcześniej.

W moim odczuciu przykłady błędów i usterek, które przykładowo wymienilem nie pozwalają rekomendować recenzowany podręcznik do nauki fizyki w szkołach zawodowych. Tym bardziej więc, nie powinien być wyróżniony nagrodą PAU.

Podręcznik w zgodnej ocenie wszystkich recenzentów nie kwalifikuje się do żadnego wyróżnienia, a w obecnej formie nie powinien być polecany uczniom.

6. **Wydawnictwo ZamKor. R. Rozenbajgier, E. Misiaszek:** Fizyka z astronomią dla zasadniczych szkół zawodowych, dopuszczony do użytku szkolnego na podstawie opinii rzeczoznawców dr hab. J.Olszewskiego (AP Kraków), dr A. Michalca (PTA), mgr W.Reńdy (PTF) i dr H. Kaczorowskiej (Tow. Kultury Języka)

a) **Opinia Krzysztofa Fiałkowskiego**

Podręcznik obejmuje 251 stron i dzieli się na sześć rozdziałów: „Ruch i jego opis”, „Oddziaływania w przyrodzie”, „Pola sił i ruchy”, „Energia i jej przemiany”, „Elementy kinetycznej teorii gazów i termodynamiki” oraz „W stronę gwiazd” oraz indeks tematyczny.

Podręcznik ma szczególną formę: niemal wszystkie zagadnienia ilustrowane są żartobliwymi rysunkami związanymi z treścią (pierwszy taki rysunek znajdujemy już na okładce). Widać, że autorzy dołożyli szczególnych starań, aby uniknąć odstraszenia nawet najsłabszego ucznia i ułatwić mu zrozumienie tekstu. Równocześnie nie zrezygnowali jednak z realizacji żadnego z haseł podstawy programowej – można wręcz powiedzieć, że podręcznik stanowi modelowy przykład ułożenia w ciąg logiczny niezbyt spójnego układu obowiązuujących treści nauczania. Nie zrezygnowali także ze ścisłości. Na uwagę zasługuje bardzo staranne wprowadzenie wielkości wektorowych na str.20-23 i konsekwentne stosowanie ich w dalszej części podręcznika.

Jak już wspomniano, treści nauczania wymienione w podstawie programowej są konsekwentnie omawiane w podręczniku. Jedynym zauważonym przeze mnie brakiem jest opuszczenie zasad działania woltomierza i amperomierza, które omówione są jedynie jako „czarne skrzynki” na str.124-125. Jednak niekiedy realizacja jest dość zaskakująca: pod hasłem „Ruch ciała naelektryzowanego w polu elektrostatycznym” znajdujemy... opis przepływu prądu elektrycznego. Niewątpliwie jest to ważniejsze dla przeciętnego człowieka, niż opis ruchu np. naelektryzowanych piłeczek w próżni, ale może należało zmienić tytuł na „ruch ładunków w polu”?

W podręczniku znalazłem tylko jeden poważny błąd: po całkiem poprawnym wprowadzeniu pojęcia pola grawitacyjnego na str.103 powtórzono w podsumowaniu „To ważne!” nonsensowną i wielokrotnie krytykowaną definicję pola jako „przestrzeni, w której występują oddziaływania grawitacyjne”. Niestety podobne sformułowanie znajdujemy na str.117 „pole elektrostatyczne, czyli obszar”. Jest to tym dziwniejsze, że już na str. 104 w zadaniu 1 czytamy pytanie „Co to znaczy, że Ziemia wytwarza w otaczającej ją przestrzeni pole grawitacyjne, a ciało naelektryzowane pole elektryczne?” Zatem autorzy są świadomi, że pole nie jest przestrzenią, tylko istnieje w przestrzeni. Także przy polu magnetycznym nie powtórzono tego błędu, pisząc na str.132, że „magnes i przewodnik z prądem nadają otaczającej je przestrzeni szczególne własności, polegające na tym, że na igłę magnetyczną (...) działa siła magnetyczna.”

Ponadto znalazłem kilka mniejszych błędów i nieścisłości. Zauważyłem, że na str.10 niezręcznie odwrócono kolejność 1 cm i 1 mm wśród jednostek długości, na str.76 zawyżono o czynnik 10 stosunek 1C do ładunku elementarnego, na str.95 nie wspomniano, że istnieją dwa typy oddziaływań jądrowych, a na str.229 umieszczono mylący schemat reakcji termojądrowej: jądro helu powstaje z 4 jąder wodoru (albo 2 deuteru). Mimo tych wad uważam, że jest to jeden z najlepszych dostępnych podręczników dla ZSZ. Jednak przed poprawieniem błędnych definicji nie może on zostać wyróżniony.

b) Opinia Jerzego Kuczyńskiego

Uwagi ogólne

Książka wydana jest bardzo starannie na bardzo dobrym papierze. Szata graficzna jest dopracowana choć w sposób nie krzykliwy - ilustracje są mało kolorowe mimo użycia wszystkich kolorów. Znaczna część ilustracji to rysunki człowieka ze śmiesznym długim nosem. Mimo, że są dość ładne nie wzbudziły mojego entuzjazmu – humor typu prezentowanego przez rysunki takie jak II 17, II46 lub IV 3 nie wydaje się w najlepszym guście. Nie jest to zbyt poważny zarzut bo granice przyzwoitości nie zostały przekroczone, jednak podobać mi się to nie może. Papieru Wydawca nie pożałował – druk jest luźny duża ilość „światła” i wspomnianych rysunków, często po kilka na stronie, ułatwiają czytanie.

Układ podręcznika jest dość oryginalny – Autorzy starają się przedstawić fizykę w sposób logiczny a nie zgodnie z podziałem na zwyczajowe działy. Mamy więc rozdział o ruchu, o oddziaływaniach, polach i energii. Dalej Autorom nie starczyło konsekwencji i elementy termodynamiki i astronomii zapisali w odrębnych rozdziałach. Poszukiwanie lepszego niż tradycyjny podziału fizyki należy uznać za istotne, a tę próbę jaką stanowi omawiany podręcznik za dość udaną. Próba nie jest w pełni udana bo zdarzają się niczym nie uzasadnione przerwy w ciągu logicznym takie jak omawianie prawa Coulomba na str 77 i następnych a problem ruchu w polu elektrostatycznym dopiero na stronie 124. Jednak wydaje się, że przy „pierwszym podejściu” takie przypadki przy opracowywaniu oryginalnego ujęcia są nieuniknione. Ilość błędów merytorycznych jest spora ale nie są to błędy rażące. Nawet rozdział „astronomiczny” w większości podręczników prezentujący się fatalnie tu wygląda nieźle, choć niektóre stwierdzenia bardzo denerwują. Zwłaszcza denerwujące są „uwagi ogólne” o astronomii. Na szczególną uwagę zasługuje twierdzenie Autorów, że „Można zauważyć ..., że środkiem jest jasny punkt” gdy tymczasem widać znakomicie łuk (str. 238-239). Tego rodzaju błędów jest sporo (p. uwagi szczegółowe). Drugim zarzutem do podręcznika jest powielanie powszechnych legend takich jak możliwość zastąpienia układu sił jedną czy przyjęcie, że siła grawitacji zaczepiona jest w środku ciała. Część z tych legend jest tak powszechna, że walka z nimi jest chyba nierealna.

Gorszym problemem są zaniechania. Np. nie znalazłem nigdzie transformacji Galileusza mimo, że o względności ruchu sporo. Podobnie w rozdziale o astronomii nie znalazłem wśród szczegółów wizji Wszechświata jako całości.

W sumie jednak podręcznik jest dość udany i jako dość łatwy podręcznik dla szkół zawodowych może (po poprawieniu błędów) być polecany.

Uwagi szczegółowe:

Str. 8-9 – Względność ruchu nie ma charakteru bezwzględnego. Ruch przyspieszony, w tym obrót ma charakter bezwzględny. Tym samym mamy do czynienia z legendą. W szkole niestety powszechną.

Str. 13 – p. 3: to prawda jeżeli tor jest krzywą nie zamkniętą. W przypadku toru zamkniętego przestaje to być prawdą.

Str. 24 – brak delty przy czasie. Jeżeli się pisze o różnicach prędkości to i czas powinno się potraktować podobnie.

Str. 25 – masło jest maślane. Jeżeli się założyło że ruch jest jednostajnie przyspieszony to przyspieszenie jest stałe z definicji a nie z obliczeń.

Str. 40 – zaczepianie siły grawitacyjnej w środku ciężkości to pewne przybliżenie i tak to trzeba zapisać. Z tą czekoladą to znowu przybliżenie.

Str. 45 – twierdzenie, że odkształcenia mają charakter statyczny jest dość ryzykowne.

Str. 52 – jest nieprawdą, że N sił można zastąpić jedną siłą wypadkową. Pozostaje jeszcze możliwość istnienia niezerowych momentów i jakoś by to trzeba było zapisać (gdy ja chodziłem do szkoły, to w szóstej klasie szkoły podstawowej a więc w pierwszym roku nauki fizyki to tłumaczyli).

Str. 66 – dla mnie ta forma prawa grawitacji jest nie do przyjęcia. Przyjęcie, że siła grawitacji jest zaczepiona w „środku”, prowadzi do pewnych kłopotów a na dodatek eliminuje znaczą część (de facto większość) zastosowań. Do tego co oznacza „środek” – porządne zdefiniowanie tego pojęcia wymaga sporo wysiłku.

Str. 78 – do prawa Coulomba ta sama uwaga jak ta do str.66. może tylko **znacznie ostrzej sformułowana**. Sposób naładowania dielektryków może być tak skomplikowany, że ruch pod wpływem siły elektrostatycznej może być prawie dowolny (a w każdym razie można w tym samym polu zaaranżować i przyciąganie i odpychanie) w zależności od tego jak rozłożymy ładunki. Tym samym mówienie o „środku” jest całkowicie pozbawione sensu i dodanie założenia o kulistości częściowo ratujące sprawę w przypadku grawitacji w elektrostatyce pomóc nie może.

Str. 84 – igła magnetyczna zwraca się w stronę bieguna magnetycznego a nie geograficznego!

Str.90 – definicja prądu nie do przyjęcia – po co tyle zastrzeżeń kiedy prądem elektrycznym jest po prostu ruch(w miarę uporządkowany) ładunków. A przyczyna tego ruchu jest zupełnie obojętna!

Str 95 – należałoby przynajmniej wspomnieć, że są jeszcze oddziaływania słabe.

Str 100 – siły związane z obrotem mają jednak nieco inne własności niż te związane z grawitacją i chociaż jedno zdanie na ten temat byłoby konieczne.

Str 103 – punkty 1 i 2 w jawnej sprzeczności – albo pole zostało wytworzone w przestrzeni albo przestrzeń jest polem. Oczywiście mści się mało przemyślana definicja pola. Punkt 3 też trudno uznać za zgrabny bo co byłoby na Księżycu?

Str.105 – ruch nie jest ani jednostajnie przyspieszony ani prostoliniowy jeżeli przyjąć, że działa siła Coriolisa – za moich szkolnych czasów proponowało się uczniom sprawdzić prostoliniowość spadku . W tym celu należało znaleźć taką klatkę schodową by między schodami była wąska przerwa (tak budowano w latach trzydziestych XX w) i próbować wrzucić w tą szparę jakiś przedmiot. okazuje się to niemożliwe obrót Ziemi zawsze powoduje uderzenie przedmiotu o schody. Tym samym jeżeli podkreślać, że ciężar to suma siły bezwładności i grawitacyjnej to ruch nie może być prostoliniowy.

Str.110 – rysunek wyraźnie mi się nie podoba. Nie wiadomo która moneta spadła a która została pchnięta; ta co spadła poleciała przed linią a powinna za.

Str. 105 – 113 – O rzutach ogólnie. Jeżeli podkreślać, że wykonywane są dwa ruchy prostoliniowe to naturalnie pojawia się problem co to jest ruch krzywoliniowy i czy są takie sytuacje gdzie nie da się go rozłożyć na ruchy prostoliniowe. Problem wydaje się głupawy (dla kogoś zaznajomionego z układem współrzędnych) ale można sobie wyobrazić ucznia (co gorsze nauczyciela) zastanawiającego się nad tą sprawą. A wystarczy jedno zdanie o rozkładzie na składowe by problem nie istniał. Coraz częściej zauważam, że tzw. dydaktyczne sposoby wyjaśnienia to po prostu dbałość o to by na wyższym etapie było co uczyć (wykorzeniać błędne poglądy wpojone na niższych etapach edukacji). Nie wiem tylko czy ministerstwo nie będzie szybsze i w tej sytuacji nie zlikwiduje całkowicie fizyki (jako nauki uczącej mało sensownych rzeczy).

Str. 121 – Doświadczenie III 8 przy znajomości prawa Coulomba (rozdział II4.2) wydają się nie na miejscu. Tak w ogóle to przyjęta tu kolejność omawiania problemów nie wydaje się ułatwiać nauki.

Str. 132 – znowu biegun geograficzny. Autorzy najwyraźniej nie znają podstawowych własności pola magnetycznego Ziemi.

Str. 134 – podany punkt znajduje się przeszło 1800 kilometrów od bieguna geograficznego. Dla porównania z Krakowa do bieguna jest mniej niż 4500 km. Czyżby więc Kraków był „niedaleko od bieguna”, bo niecałe dwa i pół raza dalej niż „w pobliżu” to chyba niedaleko?

Str. 140 – reguła – słowa „zwrot” i „kierunek” traktowane dość niefrasobliwie.

Str. 162 – to może nieistotne ale wioślarze na rysunku najwyraźniej wiosłują do tyłu.

Str. 175 stwierdzenie „wykazano doświadczalnie”, sugeruje, że tego wyniku nie da się uzyskać teoretycznie co jest jawną nieprawdą.

Str. 178 – twierdzenie, że najważniejsze twierdzenia dotyczące budowy materii sformułowano w IV w p.n.e. jest co najmniej pochopne. *De facto* to całkowite łgarstwo. Nasze atomy i atomy Demokryta mają ze sobą niewiele wspólnego (poza nazwą), a w tych czasach (starożytności) poglądy atomistyczne były raczej mało popularne. To w kwestii „atomy”, natomiast „najważniejsze twierdzenia dotyczące budowy materii to dorobek XX wieku i to chyba jednak jego drugiej połowy (cząstki elementarne). Jeżeli doświadczalne potwierdzenie teorii molekularnej nastąpiło na początku XIX wieku to czemu się opowiada o przyczynach samobójstwa L. Boltzmanna, które nastąpiło w roku 1906.

Str. 194 – precyzyjne odróżnianie ciepła i energii wewnętrznej na tym poziomie wydaje się prowadzić raczej do zamieszania niż wyjaśnienia. Ciepło to energia przepływająca w pewien określony sposób między ciałami ale też i ilości tej energii. Stąd naturalne jest przyjęcie, że skoro ciepło przepływa to poprzednio było w ciele. Nie widać powodów by na poziomie szkoły zawodowej wchodzić w spory terminologiczne bo wyjaśnienie problemu nie nastąpi, a zamieszanie nastąpi. Po prostu trzeba unikać sformułowań mogących wprowadzić w błąd pamiętając, że i tak w prognozach pogody będzie się mówić „napływa do nas ciepło powietrze ...”. Przy okazji tak sformułowana regułka wyklucza użycie słowa „ciepło” w odniesieniu do lodówki.

Str. 215 – twierdzenie, że wszystko co dzieje się w przyrodzie sprowadza się do przemian energii jest nieprawdą. Istnieje dużo wielkości fizycznych całkowicie od energii niezależnych takich jak pędy, kręty i ładunki. Niezależność polega na tym, że nie da się zjawisk w które te wielkości są zamieszane sprowadzić do przemian energii. To, że zawsze mamy do czynienia z jakąś energią wynika z niezrozumiałej ale z całą pewnością ważnej własności przyrody, że żyjemy w czasie i nie ma czegoś takiego jak pozbawiony energii ładunek czy pęd. Jednak maniera ignorowania w szkole wszystkiego poza energią prowadzi do głębokiego upośledzenia znajomości przyrody.

Str. 224 – oczywiście nikt nie odkrywa obiektów których jest miliardy – nie miałoby to najmniejszego sensu. Zarówno ilość gwiazd jak i galaktyk się szacuje, nie przejmując się zbyt dużą dokładnością szacowania. Rzecz byłaby bez znaczenia gdyby nie dość powszechne przekonanie, że astronomowie zajmują się „odkrywaniem” tak jak geografowie odkrywali różne rzeczy na Ziemi. Przekonanie to całkowicie wypacza sens nauki. Poza tym w zdaniu błąd gramatyczny.

Str. 225 – wielkość galaktyk – Galaktyka jest jedną z większych galaktyk. Obłoki Magellana to przy Galaktyce karzełki a i one są dużymi galaktykami.

O planetach ... można tylko zaproponować Autorom przeczytanie jakiejś książki z astronomii, bo to, to raczej wiedza z literatury typu s-f (nawet w Układzie Słonecznym nie wszystkie planety mają atmosfery a ciecze występują tak naprawdę tylko na Ziemi –

być może jest ciekła woda na niektórych księżycach, na pewno lava wulkaniczna występuje na Io, planety olbrzymy we wnętrzu mają stan który można by uznać za ciekły ale to bardzo głęboko). O planetoidach równie źle. Dane komety Halleya z „kapelusza” okres wcale nie jest tak regularny (zmienia się za każdym powrotem o kilka lat) nie od 4000 lat tylko trochę dłużej a rozmiary to bryła w kształcie litery L o przybliżonych rozmiarach 16 razy 8 razy 7 kilometrów .

Str. 226 – o meteoroidach na poziomie jak wyżej. B.ciekawy problem stanowi podana wartość ich zakresu prędkości. Jeżeli zgodzić się że prędkość jest względna to względem czego jest mierzona. I skąd tajemnicze 72 km/s. Oczywiście rzecz nie jest wcale tajemnicza (72 to suma prędkości Ziemi i prędkości parabolicznej) ale trzeba po prostu wiedzieć co się pisze. Oceny ilościowe wydają się sobie jawnie przeczyć – jeżeli na małą Polskę spada od czasu do czasu dziesiątki kilogramów to albo ktoś Polaków nie lubi i ekstra ich bombarduje albo na Ziemię spada dużo więcej niż sto kilogramów rocznie (oczywiście to ostatnie jest prawdą). Jeżeli chodzi o rozmiary kraterów to największy (chyba?) jest w okolicach Jukatanu – 80 km prawdopodobnie znaczny procent uczniów o nim słyszał bo jego powstanie wiąże się z zagładą dinozaurów. Bardzo piękny (podobno) wielopięścieniowy krater odkryto kilka lat temu w morzu w okolicy Edynburga – 20 kilometrów średnicy. Biorąc pod uwagę, że uczniowie nawet jeżeli nie czytają, to oglądają telewizję, ten poziom „danych astronomicznych” może spowodować znaczny spadek zaufania do podręczników. Dodatkowo: aż trzy terminy związane z meteorologią to chyba za wiele.

Str. 232 – na powierzchni Księżyca znaleziono trochę wody. O ile pamiętam najpierw obserwacje naziemne potem sonda Clementine.

Str. 233 – Dolina Marinerów ma ok. 3000 km a więc niektóre kanały na Marsie są naprawdę imponujące. „Doliny rzeczne” też bywają większe np. dolina Nirgala 480 km.

Str. 234 – Jowisz ma kilkadziesiąt znanych księżyców (60 na wiosnę 2003) Wybuchy wulkaniczne na Io są większe (do 300 km) i lava krzemionkowa też się zdarza.

Str. 238 – oś świata nie przechodzi przez biegunową. To widać na rys VI 15! Zdania na następnej stronie na ten temat są więc jawnym łgarstwem! Pełny obrót sfery trwa ok. 4minut krócej.

Str. 239 – w dzień widać oprócz Słońca Księżyc i trochę trudniej ale całkiem realnie można zobaczyć Wenus.

c) Opinia Andrzeja Staruszkiewicza

Podręcznik ten został zredagowany i wydany z wybitną, rzucającą się w oczy starannością. Jest to dla mnie bardzo budujące, że obok wydawców, których niechlujstwo i brak profesjonalizmu uniemożliwiają korzystanie z ich produktów, istnieją wydawcy skłonni włożyć rzetelny wysiłek w przygotowanie skromnego w końcu podręcznika fizyki dla zasadniczej szkoły zawodowej. Za szczególnie dobry pomysł edytorski uważam stosowanie do wydzielania tekstów kolorów pastelowych, co pozwala uniknąć kakofonii ostrych kolorów, których notorycznie nadużywają inni wydawcy.

Podręcznik jest tak starannie zredagowany i wydany, że nie mam wielu uwag szczegółowych. W związku z tym postanowiłem powrócić w tej opinii do ogólnych uwag, które już wcześniej wygłaszałem i które nie wszędzie spotykały się z przychylnym przyjęciem.

Uważam, że to co jest napisane w podręczniku szkolnym powinno być zawsze naukową prawdą. Widać to najlepiej na przykładzie matematyki: twierdzenia podawane w szkolnych podręcznikach powinny być prawdziwe a dowód powinien być dowodem a nie perswazją. Jeżeli dowód jest za trudny to należy go opuścić a nie zastępować pseudodowodem. W szkolnych podręcznikach fizyki notorycznie błędnie formułuje się prawo powszechnej grawitacji Newtona. W powszechnie podawanym sformułowaniu prawo to jest słuszne tylko dla ciał sferycznie symetrycznych. Założenia sferycznej symetrii nie można pominąć, bo bez niego, po pierwsze, nie ma geometrycznego środka ciała, jest tylko środek masy, którego nie należy wprowadzać bo jego wyznaczenie nawet dla najprostszych ciał bez sferycznej symetrii, np. dla połowy kuli, jest zagadnieniem z zakresu wyższej matematyki, po drugie, sama postać siły formalnie deklarowanej nie jest prawdziwa bo dochodzą poprawki od momentu kwadrupolowego i wyższych. Jeżeli autor uważa, że pojęcie sferycznej symetrii jest za trudne dla uczniów zasadniczej szkoły zawodowej, to powinien zastanowić się jak obejść tą trudność a nie pisać coś co definitywnie nie jest prawdą.

Moja następna uwaga dotyczy pojęcia pola. Z czysto naukowego punktu widzenia pole elektryczne i pole magnetyczne są to pewne formy materii. Materia ta jest włożona w przestrzeń, która w szkole musi być Euklidesowa tzn. jednorodna i izotropowa a więc pozbawiona wszelkiej lokalnej struktury. Tym samym światło jest także materią. Natomiast nie jest wskazane uważać pole grawitacyjne za materię gdyż, po pierwsze, nawet w fizyce Newtona materia ta miałaby niezwykle właściwości, po drugie, w Ogólnej Teorii Względności, która na razie stanowi ostatnie słowo nauki na temat grawitacji, pole grawitacyjne jest zakrzywieniem przestrzeni a nie materią. Właśnie ta fundamentalna różnica między polem grawitacyjnym a polami elektrycznym i magnetycznym uniemożliwia ich jednolite traktowanie przy pomocy formuły „pole jest to...” bo właśnie nie ma niczego tego, co byłoby wspólne dla tych pól. Z drugiej strony formalne podobieństwo między tymi polami, które w szkole średniej ujawniają się jako podobieństwo między prawem Newtona i prawem Coulomba, zachęcają do jakiegoś wspólnego potraktowania. Jedynym sposobem, na to, by jednolicie potraktować wszystkie trzy pola, jest zrezygnowanie z formy „pole jest to...” na rzecz formy „Mówimy, że w pewnym obszarze istnieje pole..., jeżeli...”

W omawianym podręczniku, pomimo staranności z jaką jest zredagowany, wykracza się w kilku miejscach przeciw powyższym zaleceniom.

Na str. 65 Autorzy zastrzegają się, że będą mówić o ciałach kulistych. Kulistość to nie to samo, co sferyczna symetria, ale w końcu mógłbym się na to zgodzić. Natomiast nie mogę zgodzić się na to, że w tekście wyróżnionym kolorem na str. 66 nawet kulistość jest pominięta, co powoduje, że zdanie to przestaje być prawdziwe. Dlaczego? Przecież to tylko jedno słowo, które oddziela prawdę od nieprawdy. Tak samo tekst wyróżniony jako TO WAŻNE na str. 67 nie jest prawdziwy, co jest tym dziwniejsze, że na następnej stronie Autorzy stawiają pytanie: „Czy siłę wzajemnego przyciągania dwóch budynków można obliczać ze wzoru Newtona?” Odpowiedź jest **nie** podczas gdy tekst TO WAŻNE jednoznacznie sugeruje odpowiedź **tak**. Szczególna podstępność dydaktyczna sytuacji stworzonej przez Autorów polega na tym, że współczesne budynki mają z reguły kształt prostopadłościanów a więc mają też środek geometryczny, tyle, że tego środka nie wolno wykorzystać we wzorze Newtona.

Tak samo jest z polem. Na str. 117 Autorzy określają pole elektrostatyczne całkowicie poprawnie, według schematu zarysowanego wyżej ale psują to niepotrzebnie na str. 122.

Poniżej wskazuję na parę drobnych błędów, które zauważyłem w trakcie lektury.

Str. 12. Źle napisana francuska nazwa układu SI.

Str. 63. III zasadę powinno nazywać się zasadą równości akcji i reakcji. Termin „zasada akcji i reakcji” jest nielogiczny i niegramatyczny.

Str. 178. Tekst zaczynający tą stronę „W IV wieku przed Chrystusem sformułowano najważniejsze twierdzenia dotyczące budowy materii.” jest niefortunny. Spekulacje filozoficzne to nie to samo co twierdzenia naukowe. Ponadto błędnie pisane jest nazwisko Bernoulliego.

Podręcznik oceniany jest przez wszystkich recenzentów pozytywnie, ale przed usunięciem błędów nie może pretendować do nagrody PAU.