



O zadaniach egzaminacyjnych dla gimnazjum

Zofia Gołąb-Meyer

Instytut Fizyki UJ

W krótkim artykule zajmę się krytyką pewnego przykładowego zestawu zadań egzaminacyjnych z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych. Omówię grube błędy merytoryczne i dydaktyczne. Ustosunkuję się do dyktatu nowej mody panoszącej się teraz w dydaktyce fizyki. Moda ta wzięła się ze słusznych postulatów ilustrowania praw fizyki procesami „z życia”. Wyrosła ona ze słusznej krytyki kompletnie „wypranych” z kontekstu zadań typu „punkt materialny m pod wpływem stałej siły F przemieścił się o odcinek d ... Oblicz pracę wykonaną przez...”

Ta słuszna krytyka wpędziła dydaktyków w drugą skrajność. I oto teraz nie należy po prostu pytać ucznia jaką objętość ma pojemnik w kształcie prostopadłościanu o wymiarach $4\text{m} \times 2,3\text{m} \times 1,8\text{m}$ (i tym samym sprawdzić czy uczeń wie, jak się oblicza objętość tej bryły, czy umie mnożyć, czy umie poprawnie zapisać jednostkę). W zgodzie z modą koniecznie trzeba mówić o pojemniku na śmieci (ekologia) by potem, po podaniu wymiarów, zapytać „jaka ilość śmieci zmieści się w kontenerze?” (przykład z omawianego niżej zestawu zadań).

„Jaka ilość?” Co to znaczy? Ile sztuk? Ile kilogramów? Uczeń ma się domyślić, że to nieprecyzyjne pytanie dotyczy objętości.

Sformułowany w powyższy sposób problem można przedstawić uczniom wstępnie (!!!) jako tekst mówiony, po czym **musi** nastąpić uściślenie. Po to uczymy matematyki i fizyki, by nauczyć uczniów precyzyjnie wyrażać się. Jest różnica (patrz Wygotski „Myślenie i mowa” *Foton* 43) między językiem mówionym a pisanym, a tym bardziej między językiem potocznym a językiem fizyki.

Zadania ze starych zbiorów zadań były tak formułowane, iż w temacie były podane **wyłącznie** dane niezbędne do rozwiązania zadania. To była przyjęta konwencja i ona niosła w sobie już pewne wskazówki dotyczące rozwiązania. Zadanie „z życia” z nadmierną ilością informacji jest już zadaniem typu otwartego. Uczeń **sam** musi zdecydować co jest ważną do rozwiązania zadania informacją. Takie zadanie może być (i zwykle jest) znacznie trudniejsze. Nadmiar danych jest uzasadniony w sytuacjach, gdy poprzez problem, zadanie, wprowadza się jakąś nową wielkość, nowe pojęcie. Wtedy temat zadania musi dotyczyć konkretnego kontekstu. Dlatego w takiej sytuacji zamiast mówić, że ciało się porusza od punktu A do punktu B mówimy np. autobus jedzie z Wieliczki do Bochni. To jest prawidłowo. Możemy też mówić np. o doniczce, która wypadła z okna na pierwszym piętrze. Taki problem rozważamy na początku przy omawianiu swobodnego spadku. Po paru podobnych przykładach przechodzimy do rozważania swobodnego spadku dowolnego ciała z wysokości 5m.

Jeszcze raz powtarzam: Przy omawianiu (język mówiony) pierwszych wprowadzających problemów pomagających zrozumieć nowe pojęcie czy prawo fizyki może wystąpić nadmiar informacji. Ten nadmiar ma na celu uczynienie sytuacji bardzo konkretną, wyobraźną. Dane liczbowe powinny być wtedy proste, a jednostki odpowiednio dobrane. To jest jednak etap wstępny. Po nim następuje uściślenie i precyzyjne sformułowanie zadania. W każdym przypadku uczeń powinien mieć jednoznaczny wskazówkę dotyczącą zadania. Trzeba pamiętać, że rzeczy oczywiste dla nauczyciela nie są takimi dla początkującego ucznia.

Nie jest też prawdą, że każda okazja jest dobra by ucznia czegoś nauczyć. Obserwuję taką tendencję u układających zadania, którzy jakby sądzą, że jest to jedyna okazja by ucznia o czymś poinformować, np. że Barania Góra ma wysokość 1220 m nad poziom morza. Doprawdy egzamin to nie miejsce na to. Na egzaminie uczeń powinien mieć komfortową sytuację na wykazanie się określoną wiedzą i umiejętnościami, a nie tracić energię i wysilać inteligencję na odgadywanie czego egzaminujący od niego oczekują.

Poniżej cytowane zadania niestety nie tylko ilustrują omówioną powyżej modę, lecz także, co najważniejsze, zawierają poważne błędy merytoryczne. Zadania pochodzą z zestawu zredagowanego i opracowanego przez nauczycieli matematyki, chemii, geografii, biologii i fizyki (z gimnazjum Nr 27, Nr 39, Nr 40 w Krakowie oraz gimnazjum w Woli Filipowskiej). Były one prezentowane na warsztatach. Tłustym drukiem podano błędne sformułowania.

Zadanie 5 (2p.)

Uczniowie, „sprzątając Świat” przeszli 1,6 km w czasie dwóch godzin. Gdyby szli w tym samym tempie, co przedtem, to w ciągu pięciu godzin pokonaliby **odległość**:

- A. 400 km B. 3,2 km C. 4 km D. 8 km

Wyrażenie „przeszli 1,6 km w czasie 2 g” jest poprawne. Sugeruje, że 1,6 km oznacza drogę, czyli długość toru zapewne bardzo krzywego i popętlonego. Wyrażenie tempo jest poprawne, jest synonimem szybkości, lecz lepsza jednak byłaby po prostu „szybkość”. Prawidłowa odpowiedź na pytanie o odległość jest: NIE WIADOMO, ponieważ nie znamy toru. Ja bym napisała zero, ponieważ uczniowie ze śmieciami na pewno wrócili do punktu zbiórki. Widzimy w tym zadaniu skandaliczne niezrozumienie przez autorów pojęcia drogi, czyli, długości toru i odległości.

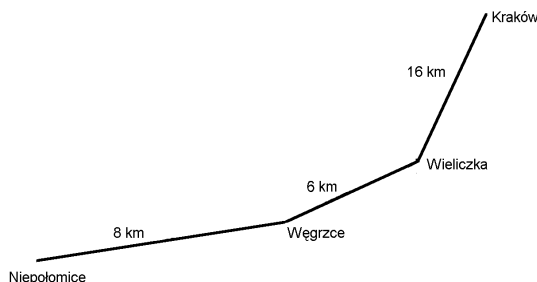
Zadanie 19 (3p.)

Rysunek przedstawia plan trasy biegu zorganizowanego z okazji Dnia Ziemi. Podaj w metrach, jaką **odległość trasy** musieli pokonać uczestnicy biegu.

Co to jest, na litość boską, „odległość trasy”? Do skorygowania tego zadania wystarczyłoby polonista.

Zadanie 20 (1p.)

Z okazji Dnia Ziemi w szkole zorganizowano wycieczkę do Niepołomic. Klasa wyjechała autobusem z Krakowa o godzinie 9.00 a już o 9.20 była w Wieliczce. Tam przez 20 minut spacerowała po pięknym ryneczku. O godzinie 9.56 przyjechała do Niepołomic. Posługując się danymi przedstawionymi na rysunku oraz w zadaniu oblicz, z jaką średnią szybkością jechał **autobus** z Krakowa do Niepołomic.



Po co dodawanie szumu informacyjnego o wycieczce do Niepołomic. W tym wypadku autorzy podają w formularzu dla nauczycieli **falszywe** rozwiązanie, nie znają bowiem definicji średniej szybkości. Aby podać poprawną odpowiedź należy całkowitą drogę podzielić przez całkowity czas podróży, czyli $(8+6+16)$ km / 56 min. Tymczasem autorzy wyrzucili czas postoju. Dlaczego tak zrobili? Nie tylko dlatego, że nie znają poprawnej definicji średniej szybkości, ale dlatego, że wyczuwają (tak jak i uczniowie) bezsens tego kontekstu. W tym konkretnym zadaniu o wycieczce szkolnej informacja o szybkości średniej jest zupełnie nieinteresująca. Natomiast np. informacja o średnie szybkości autokaru pasażerskiego z Krakowa do Hamburga już coś daje. W tym przypadku globalne spojrzenie daje uproszczony (a więc wygodny) opis pokazywania trasy. W tym zadaniu występuje nadmiar informacji. Możliwe, że to nadmiar informacji pchnął rozwiązujących w fałszywe rozwiązanie. Ważny jest tylko czas trwania podróży, a więc godzina wyjazdu i przyjazdu.

Zadanie 21 (1p.)

Wyobraź sobie, że będąc z klasą na „zielonej szkole” chodziliście po Beskidach. Postanowiliście zdobyć szczyt Baraniej Góry znajdujący się na wysokości 1220 metrów. Plecak, który miałeś ze sobą miał ciężar 60 N. Jaką pracę wykonałeś wchodząc na szczyt?

Na podstawie podanych informacji nie można rozwiązać zadania. Nie podano różnicy wysokości, którą uczeń pokonał. Czy uczeń maszerował znad morza? Nie podano też masy ucznia. Wystarczyło napisać: w trakcie wycieczki uczeń o masie 50 kg, niosąc plecak o masie 6 kg, pokonał wysokość 500 m. Jaką pracę wykonał

przy pokonaniu tej wysokości. Albo po prostu (inny problem): jaką pracę trzeba wykonać by plecak o masie 6 kg wytransportować na wysokość 500 m.

Zadanie 24 (3p.)

Ziemia ogrzewana jest przez Słońce. Niektóre gazy, jak np. dwutlenek węgla, powodują **zatrzymanie ciepła**. Zbyt wielka ilość dwutlenku węgla doprowadza więc do ocieplenia klimatu na Ziemi.

Wykorzystaj informacje zawarte w tekście i uzupełnij lukę na schemacie, a na podstawie jego analizy wymień przyczyny ocieplania się klimatu. Wymień inne znane Ci gazy cieplarniane.

Na początku zadania uczeń dowiaduje się, że Ziemia jest ogrzewana przez Słońce. Potem występuje potoczne wyrażenie o „zatrzymywaniu ciepła przez dwutlenek węgla”. Najprostszy wniosek byłby taki, iż dwutlenek węgla nie „dopuszcza ciepła” do Ziemi (używając terminologii autorów zadania). Autorzy wpadają w pułapkę mowy potocznej. Fatalne i niepoprawne sformułowanie. Uczeń **ma prawo** do błędnych odpowiedzi, **ma prawo być** zdezorientowany!

Zadanie 31 (2p.)

Pojechałeś samochodem z rodzicami na wycieczkę do Ojcowa. Jadąc cały czas ruchem jednostajnym prostoliniowym przejechaliście obok znaku, jak na rysunku. Nie zmieniając swej prędkości przejechaliście od tego miejsca w czasie 3 minut drogę 4 km, po czym zatrzymał Was policjant i ukarał mandatem za naruszenie przepisów ruchu drogowego. Czy policjant miał rację? Uzasadnij odpowiedź.

Kto widział prostą drogę z Krakowa do Ojcowa? Co za potworny szum informacyjny występuje w tym zadaniu, które jest po to by sprawdzić czy uczeń potrafi poprawnie wyrazić wartość prędkości $v = 4 \text{ km} / 3 \text{ min}$ w jednostkach km/h.

Zwracam uwagę jeszcze na jeden problem: otóż na 6 zadań trzy dotyczą „nieszczęśnej kinematyki”, z którą jak widać sami nauczyciele sobie nie radzą. Czy naprawdę niczego innego nie było w programie nauczania w gimnazjum? Na podstawie cytowanych zadań wyłania się jakaś koszmarna wizja fizyki, która polega na tym, by rozróżniać Ziemię (ciało fizyczne) od ziemi (substancji) (patrz jedno z zadań), by wyliczać jakieś bezsensowne prędkości autobusu i zgadywać czemu moja „praca” przy wejściu z plecakiem na Baranią Górę ma się równać wysokości Baranej Góry przemnożonej przez ciężar plecaka. Taką fizykę można serdecznie znienawidzić. Aż łza się w oku kręci za czasami, kiedy uczniowie lubili fizykę w klasie VI szkoły podstawowej.

Apeluję do wszystkich nauczycieli. Zaufajcie swojej wiedzy i sięgajcie tylko do sprawdzonych źródeł i podręczników. Szczególną ostrożność należy wykazać przy układaniu zadań egzaminacyjnych. Proście koleżanki czy kolegów uczących

innego przedmiotu o sprawdzenie zadań. Sami możecie sprawdzać testy z innych przedmiotów.

Apeluję do wszystkich koleżanek i kolegów fizyków, którzy mają własne dzieci: zainteresujcie ich próbnymi zadaniami egzaminacyjnymi. Wydaje się, że nikt ze środowiska fizyków tego z urzędu nie zrobi.

Uwaga:

Inspiracją powyższych zadań jest „Informator, egzamin klasa trzecia gimnazjum, rok 2002”, Warszawa 2000, brak autorów, wydrukowany na podstawie materiałów Centralnej Komisji Egzaminacyjnej. Omówienie tych materiałów znajduje Państwo w jednym z następujących numerów *Fotonu* oraz w internecie.



FIZYKA W INTERNECIE

Filmy o statku kosmicznym Cassini wprost z NASA!

Materiały filmowe i animacje komputerowe zostały przygotowane przez Jet Propulsion Laboratory w USA i European Space Agency. Na stronie, której adres podaję poniżej znajdują się filmy o budowie i wyposażeniu sondy *Cassini*, a także szczegóły dotyczące toru lotu z Ziemi na Saturna i lądowania na powierzchni Tytana. Pliki w formatach MPEG oraz QuickTime o wielkości od 300KB do 2 MB ściągają się w miarę szybko z internetu. Polecam!

<http://www.jpl.nasa.gov/cassini/Movies>

Hubble Space Telescope animations !

<http://oposite.stsci.edu/pubinfo/Anim.html>

Sondę kosmiczną Alfa będzie można dostrzec gołym okiem!

Wystarczy znać datę i czas przelotu nad miejscem zamieszkania obserwatora. Szczegółowe dane dostępne są na stronie NASA:

<http://spaceflight.nasa.gov/realdatasightings/sighttext>

Odwiedź stronę obserwatorium astronomicznego na Suhorze!

Można tu znaleźć informacje o sprzęcie astronomicznym, zdjęcia Suhory a także mnóstwo ciekawych linków. Zapraszam wszystkich miłośników astronomii.

<http://www.as.wsp.krakow.pl/index.html>

(WM)