

Czy mechanika — to matematyka, czy fizyka

Prof. dr Andrzej WRÓBLEWSKI, członek korespondent PAN

Odpowiadając na pytanie jednym zdaniem na zasadzie „*bon mot*” można powiedzieć, że w mechanice jest tyle fizyki ile nauki i tyle matematyki — ile sztuki; ponadto w mechanice, jak w całej fizyce, podstawowym językiem jest język matematyki, znacznie bardziej odpowiedni w tej dziedzinie od języka słów czy obrazów. Przyjąłem tu za wieloma uczonymi pogląd, że mechanika nie jest nauką lecz sztuką.

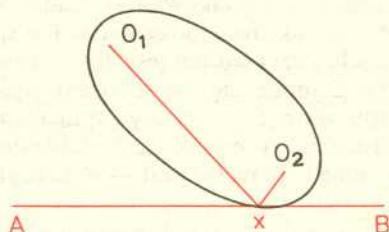
Pojęcie mechaniki uległo w historii znacznym zmianom.

W starożytności była to nauka o maszynach i mechanizmach, obecnie pod pojęciem tym rozumiemy naukę o ruchu, która dawniej wchodziła w zakres filozofii (przyrody). Nauka o maszynach i mechanizmach, którą można nazwać mechaniką techniczną, nie wchodzi w zakres fizyki i nie ona nas tu interesuje. Znaczenie mechaniki wynika stąd, że ruch jest najczęstszym zjawiskiem fizycznym. Mechanika jako gałąź fizyki opiera się na faktach doświadczalnych i ma te fakty opisywać. Podstawowe pojęcia, jakimi operujemy w mechanice, są modelami matematycznymi (np. punkt materialny, tor). Modelami matematycznymi są też np. ciało sztywne, ciecz doskonała, gaz doskonały, wahadło matematyczne itd. Modele matematyczne (opisowe, przyczynowe, probabilistyczne) służą fizykom do rozwiązywania konkretnych problemów fizycznych. Dzięki wprowadzeniu istotnych założeń upraszczających dla określonej sytuacji fizycznej można uzyskać w modelu rozwiązanie matematyczne, którego interpretacja może dać poszukiwane rozwiązanie fizyczne. Umiejętność konstruowania modeli i interpretacji rozwiązań to domena fizyków. Sama zaś „techniczna” strona dojścia do rozwiązania matematycznego — to matematyka. Moim zdaniem, to co w mechanice najbardziej interesujące — to niewątpliwie fizyka.



Rozwiązanie zadania M 139

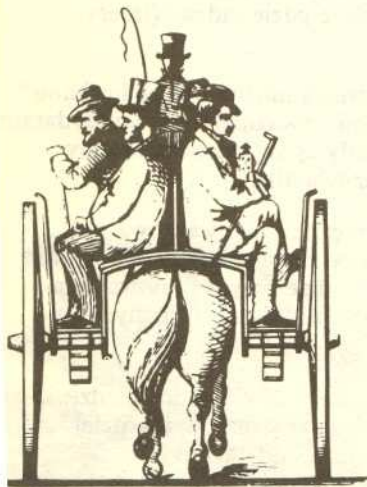
Rozmieścimy tak masy w wielościanie, by dany punkt był ich środkiem ciężkości. W zadaniu chodzi więc o to, by wykazać, że wielościan ten ma ścianę, na której postawiony nie przewróci się (jeżeli bowiem spodek prostopadłej ze środka ciężkości do płaszczyzny podstawy leży wewnątrz podstawy, to wielościan znajduje się w stanie równowagi). Ścianą taką zawsze jest ściana, której płaszczyzna jest najbliższa środkowi ciężkości, wtedy bowiem energia potencjalna całego układu mas jest najmniejsza (jeżeli ścian takich jest wiele, każda z nich ma żądaną własność), a wtedy wielościan jest w stanie równowagi.



Rozwiązanie zadania M 140

Wiadomo, że elipsa jest zbiorem tych wszystkich punktów X płaszczyzny, dla których $XO_1 + XO_2$ jest wielkością stałą (większą od O_1O_2) oraz że prosta jest styczna do elipsy, gdy ma z nią tylko jeden punkt wspólny (punkty O_1, O_2 nazywamy ogniskami elipsy). Gdy w pionowej płaszczyźnie umocujemy w punktach O_1 i O_2 końce sznurka, po którym może poruszać się ciężarek, i płaszczyzna ta będzie się ślizgać po sobie, to ciężarek będzie poruszał się po elipsie, sznurek będzie wtedy napięty i ciężarek zajmie położenie najniższe spośród możliwych (minimum energii potencjalnej). Rozpatrzmy elipsę o ogniskach O_1, O_2 i styczną do niej w punkcie X (rysunek). Mamy wykazać, że $\sphericalangle AXO_1 = \sphericalangle O_2XB$. Umocujemy w punktach O_1 i O_2 sznurek z ciężarkiem, płaszczyznę ustawmy pionowo i tak, by prosta AB była pozioma. Ciężarek znajdzie się wtedy w punkcie X . Jeżeli umocujemy teraz sznurek dodatkowo w punkcie P ($PO_1 \parallel AB$), to równowaga układu nie zmieni się, będzie zaś wtedy $O_1X = PX$ i $\sphericalangle PXB = \sphericalangle O_1XA$, c.n.d.

Z udowodnionej własności elipsy wynika, że promienie świetlne wychodzące z ogniska zwierniadła eliptycznego skupią się w drugim ognisku.



Tytułowe pytanie tego numeru „Deltę” najłatwiej rozstrzygnąć zdaniem: „to zależy od definicji występujących w nim pojęć”. A dalej można by konsekwentnie: „definicje zaś tworzy człowiek, więc jak się jemu spodoba, tak i będzie”.

W podobny sposób moglibyśmy dojść do wniosku, że bezsensowne jest zastanawianie się człowieka nad jego miejscem, miejscem jego działalności w całokształcie świata.

Pewnie, można oczywiście się nad tym nie zastanawiać. Ale coż nam wtedy pozostanie poza wywiązywaniem się z codziennych obowiązków?

Dlatego też decyzja, czy takie pytania jak to, które zadał profesor Bonder, dotyczą błahej sprawy administracyjnego zaszeregowania, czy, przeciwnie, spraw najbardziej zasadniczych, jest ważną decyzją światopoglądową.