



prawidłowe prawo załamania światła (prawdopodobnie niezależnie od W. Snella, który je nieco wcześniej, ale inaczej, sformułował i nie opublikował) oraz dokonał wielu znakomitych odkryć w dziedzinie teorii przyrządów optycznych (punkty aplanatyczne, owale Descartesa, zastosowanie hiperboloidy obrotowej itp.). Niestety, większość tych odkryć jest niepraktyczna z powodu trudności wykonania asferycznych powierzchni optycznych (Kartezjusz zbudował maszynę do tego celu, ale niewystarczająco dokładną). W *Meteorach* wyjaśnił prawidłowo powstawanie tęczy przez załamanie i odbicie światła w kroplach wody (niestety, nie znał jeszcze zjawiska rozszczepienia, które odkrył dopiero Newton, więc barwy tęczy pozostały na razie nie wyjaśnione).

W sumie był Kartezjusz wielkim fizykiem przełomowej epoki. Nikt z wielkich fizyków jego czasu nie dokonał wszystkiego dla stworzenia tzw. fizyki klasycznej (przedkwantowej). Był im równy wielkością myśli, choć mylił się w niektórych sprawach.



Zadania

Redaguje Krzysztof OLESZKIEWICZ

Sprostowanie

Zadanie M 769 z kwietniowego numeru *Delty* zostało sformułowane w niezbyt ścisły sposób, a jego rozwiązanie zawiera poważną usterkę. Przypomnijmy treść tego zadania:

Czy istnieje podzbiór płaszczyzny, którego rzut prostopadły na dowolną prostą jest sumą dwóch rozłącznych odcinków?

Rozwiązanie przedstawione przeze mnie w *Delcie* korzystało z pewnej własności, którą intuicyjnie można opisać następująco: jeśli podzbiór płaszczyzny spełniający warunki zadania rzutować na ustaloną prostą obracając go wokół ustalonego punktu, to końce obu odcinków, z których rzut się składa, będą się poruszać w sposób ciągły (czyli obrót o „mały” kąt zmieni rzut w „małym” stopniu). Ścisły, formalny dowód tej własności wymaga – jak sądziłem – pewnych rozważań technicznych, żmudnych, ale dość oczywistych dla każdego, kto zna podstawy analizy matematycznej. W tym przekonaniu powierzyłem Czytelnikom uściślenie rozumowania. Na szczęście Pan Leszek

Pieniążek nie dał się oszukać i podał prosty przykład wskazujący nie tylko, iż moja sugestia jest fałszywa, lecz, co więcej, zbiór spełniający warunki zadania istnieje! (Zob. zadanie M 792.)

Czy zatem rozwiązanie firmowe jest całkiem błędne? Na szczęście nie; po minimalnych zmianach „kosmetycznych” działa bez zarzutu, jeśli słowo *odcinek* w treści zadania rozumieć jako *przedział prostej wraz z końcami* (jak to często przyjmuje się w geometrii) albo jeśli słowo *rozłącznych* zastąpić przez *rozłącznych i nie mających wspólnego końca*. Również dodanie pewnych założeń technicznych (np. że zbiór jest otwarty lub domknięty) zapewni spełnienie powyższej własności ciągłej zależności rzutu od kąta obrotu i – co za tym idzie – negatywną odpowiedź na pytanie z zadania M 769. Sprawdzenie, iż tak jest w istocie, pozostawiam, jak zwykle, Wnikliwym Czytelnikom...

Przepraszam za niedbalstwo, a Panu Leszkowi Pieniążkowi dziękuję za czujność i inspirację do zadań, które ukazują się w niniejszym numerze *Delty*.

M 792. Czy istnieje podzbiór płaszczyzny, którego rzut prostopadły na dowolną prostą jest sumą dwóch rozłącznych odcinków otwartych (tj. bez końców)?

Rozwiązanie na str. 6

M 793. Czy istnieje podzbiór płaszczyzny, którego rzut prostopadły na dowolną prostą jest sumą trzech rozłącznych odcinków otwartych (tj. bez końców)?

Rozwiązanie na str. 10

M 794. Czy istnieje podzbiór płaszczyzny, którego rzut prostopadły na dowolną prostą składa się dokładnie z 1996 różnych punktów?

Rozwiązanie na str. 6

Redaguje Krzysztof REJMER

F 441. Otwarty od góry cylinder o promieniu wewnętrznym R i masie M jest wypełniony nieściśliwą cieczą o masie m_0 . Wysokość słupa cieczy w cylindrze jest równa H . W bocznej ścianie cylindra u jego podstawy wywiercono dziurkę o promieniu r . Znaleźć prędkość cylindra jako funkcję czasu, jeśli w chwili początkowej spoczywa on na gładkiej, poziomej płaszczyźnie.

Rozwiązanie na str. 5

F 442. Dwa kamienie rzucono z taką samą prędkością początkową w polu grawitacyjnym Ziemi pionowo do góry. Pierwszy porusza się w próżni, a drugi w powietrzu. Porównać maksymalne wysokości, na jakie wzniosą się kamienie, oraz czasy wznoszenia się. Przyjmujemy, że pole grawitacyjne jest jednorodne.

Rozwiązanie na str. 4

