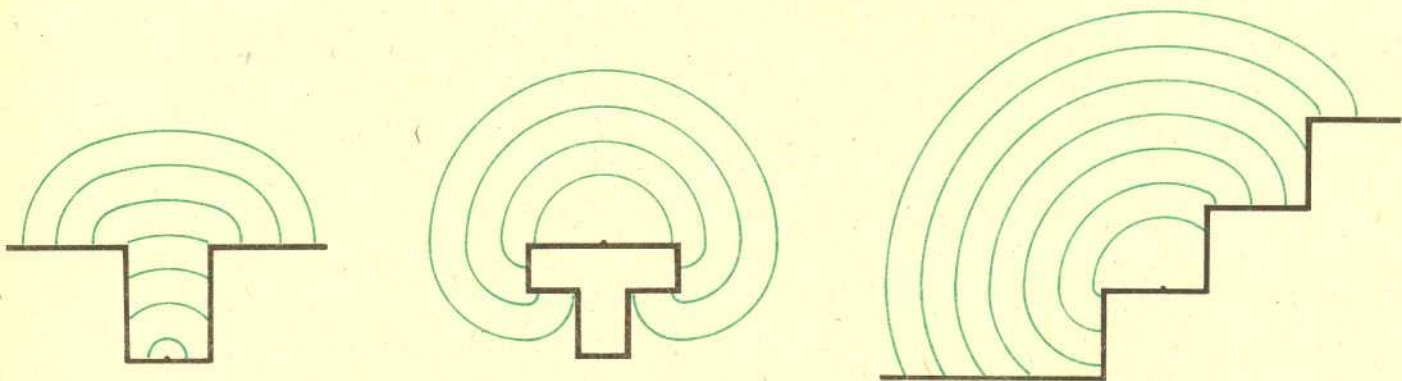


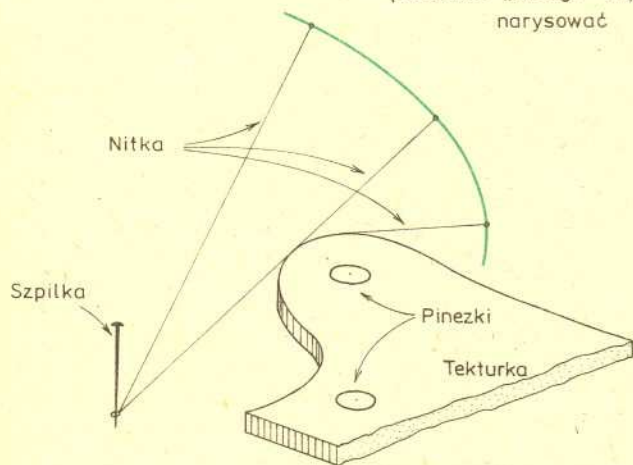
## Kręgi na wodzie

Jeśli na gładkie lustro wody rzucimy kamień, otrzymamy pięknie rozszerzające się koła. Dlaczego tak jest? Po prostu zakłócenie wywołane przez kamień rozchodzi się w każdym kierunku z tą samą prędkością znajdując się, wobec tego, w każdym momencie z każdej strony w tej samej odległości od punktu, w którym je wywołaliśmy – a więc na okręgu.

Nic nie stoi na przeszkodzie, by tak właśnie zdefiniować okrąg: punkty, do których można dotrzeć w tym samym czasie (poruszając się ze stałą prędkością). Określenie to możemy teraz zastosować do innej niż poprzednia sytuacji (choć podobnej): niech nasza „woda” będzie ograniczona „brzegami”. Rysunki pokazują różne takie sytuacje. Jak zostały wykonane?



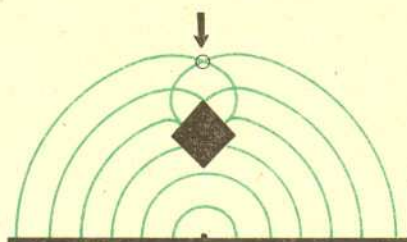
ponieważ „brzegi” są łamanymi, więc „okręgi” można narysować cyrklem – jak?



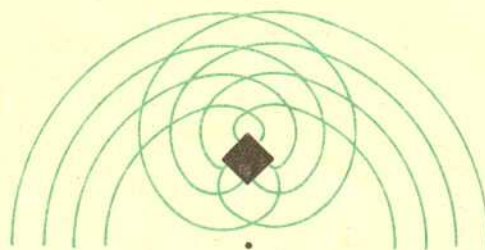
Bardzo prosto: wystarczy w „środku” rysowanego „okręgu” wbić szpilkę, przywiązać do niej nitkę i zaznaczyć linię, po której porusza się jej wolny koniec („brzegi” trzeba wykonać z grubej tekturki, żeby nitka opierała się o nie). Dla różnych długości nitki otrzymamy „okręgi” o różnych promieniach.

Interesująca jest taka zabawa: spróbujmy z góry przewidzieć kształt „okręgów”, a potem sprawdzimy nitką nasze przewidywania. Zabawę można komplikować dopuszczając istnienie nie tylko brzegów, ale i wysp.

tu okrąg przecina się sam ze sobą!



mniejszych „okręgów” nie narysowaliśmy



DORYSUJ WIĘKSZE „OKREGI”

A teraz pytania:

Czy gdybyśmy wykonali nasze doświadczenia nie nitką, lecz „prawdziwą wodą”, to wynik byłby taki sam?

Może potrzebne byłyby jakieś dodatkowe warunki?

Co by było widać na wodzie w takich przypadkach, gdy „okrąg” przecina się sam ze sobą?

*Małą Deltę przygotował Marek KORDOS*

Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

## KORESPONDENCYJNY KLUB FIZYKÓW

1. Znaleźć doświadczalnie odpowiedź na pytanie: jaki kształt przyjmuje ciecz w stanie nieważkości?

Pomysł ten można znaleźć w książce „Czy umiecie się dziwić”, Ossolineum 1978 (II wyd. Wydawnictwa Alfa 1984).

Proponujemy następujący sposób zrównoważenia sił działających na kroplę cieczy na Ziemi:

Nalej do szklanki trochę oliwy, a następnie trochę spirytusu. Spirytus jako lżejszy, pozostanie na wierzchu. Teraz ostrożnie dodawaj wody do spirytusu. Najlepiej użyć do tego kropliomierza. Ważne jest, aby woda nie spływała wzdłuż ścianki szklanki na jej dno, lecz żeby mieszała się ze spirytusem. W miarę wkrapiania wody gęstość mieszaniny wody i spirytusu rośnie. Obserwuj uważnie, co dzieje się z oliwą. W pewnej chwili oliwa uwypukla się, odrywa się od dna, po czym tworzy (?), która zawisa w mieszaninie wody ze spirytusem. O tej wielkiej (?) oliwy można powiedzieć, że znajduje się w stanie nieważkości. Wprawdzie działa na nią siła przyciągania ziemskiego, ale jest ona zrównoważona siłą wyporu. Przeprowadźcie doświadczenie i nadeślijcie sprawozdanie. Jaki jest kształt kropli cieczy w warunkach nieważkości?

2. Proponujemy Wam zbadanie figur (krzywych) Lissajous (czytamy: lisażu) powstających przy składaniu w kierunkach wzajemnie prostopadłych dwóch drgań harmonicznym. Bardzo łatwo otrzymać te figury na ekranie oscyloskopu, ale można obyć się bez niego. Zaopatr się w suchy drobny piasek i naczynie z otworkiem u dołu, z którego ten piasek będzie się wysypywał drobną strużką. Naczynie zawieszamy na sznurku i wprawiamy w ruch wahadłowy. Okres wahań zależy, oczywiście,

od długości sznurka. Pod spodem na podłożonej deseczce piasek „rysuje” linię prostą. Zawieś teraz na czterech sznurkach samą deseczkę i wpraw ją w ruch wahadłowy w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny wahań naczynia z piaskiem. Na deseczce piasek ułoży figury, których kształt zależy od stosunku częstości wahań naczynia z piaskiem i deseczki. Zbadaj kształt figur przy stosunku częstości: 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 2 : 3.

Sprawdź, czy kształt figury zależy tylko od stosunku częstości, czy jeszcze od czegoś?

Zagadnienie składania drgań można znaleźć na przykład w książce Waldemara Gorzkowskiego i Andrzeja Szymachy „Pola i ruch”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1986.

3. Odpowiedz na pytanie: dlaczego niebo jest niebieskie? W odpowiedzi podaj źródła, skąd zaczerpnięta jest informacja, na przykład z podręcznika (autor, tytuł, strona), z czasopisma, z książki, od nauczyciela, od kolegi, od rodziców itp. W pracach naukowych zawsze podaje się źródło, skąd czerpie się określoną informację. Spróbuj postąpić podobnie.

W zeszłym numerze obiecaliśmy podać, gdzie można znaleźć rozwiązanie zadania z siecią oporów: J.I. Butikow, A.A. Bykow, A.S. Kondratiew, *Fizyka część 2*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987, str. 953.

Listy prosimy przysyłać pod adresem:

Korespondencyjny Klub Fizyków,  
Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego,  
ul. Hoża 69, 00-681 Warszawa.