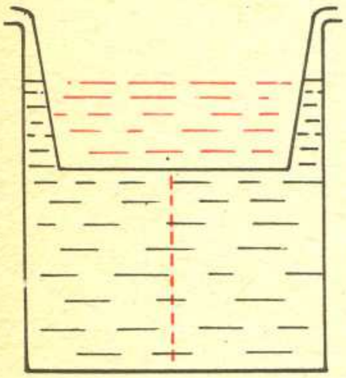
Laboratorium w domu

Doc. dr Tomasz HOFMOKL

OSCYLATOR SOLNY



Zjawisko to bardzo łatwe do zaobserwowania odkryto dopiero 8 lat temu. Zbadajmy je sami doświadczalnie. Należy zaopatrzyć się w:
1) Słoik Wecka o pojemności 1—1,5 l,
2) Plastikowy kubeczek od śmietany, jogurtu lub kefiru,
3) Kilka łyżek soli kuchennej,
4) Farbę rozpuszczalną w wodzie, np. czerwoną.

Kubeczek wstawiamy do słoika, tak aby opierał się o jego brzeg, i przytrzymujemy palcami. Nalewamy do słoika tyle wody, aby poziom jej przypadał w przybliżeniu w 3/4 wysokości od dna kubeczka. Wyjmujemy kubeczek i przekłuwamy jego denko igłą. W szklance przygotowujemy stężony roztwór soli zabarwiony farbą. Wkładamy kubeczek do słoika i nalewamy do kubka tyle barwnego roztworu soli, aby poziom cieczy w kubku był równy lub nieco wyższy niż poziom wody w słoiku. Teraz możemy rozpocząć obserwacje. Początkowo obserwujemy cienki strumień barwnej cieczy wypływającej z kubka do słoika. Strumień ten robi się coraz cieńszy i po chwili się urywa. Teraz zaczyna się najciekawsza część doświadczenia. Po okresie pozornego spokoju strumień znowu się pojawia, po chwili zanika i może tak oscylować nawet szereg godzin. W doświadczeniu, które opisałem, strumień pojawiał się co 15 sekund, ale okres ten zależy od wielkości otworu i być może, od stężenia roztworu.

Proponujemy dokładne zbadanie tego zjawiska. W szczególności należy odpowiedzieć na kilka pytań:
1) Od jakich czynników zależy okres drgań
2) Od czego zależy czas działania urządzenia
3) Co dzieje się w okresie przerwy w wypływie słonej cieczy. Jak to zademonstrować.

Znając odpowiedź na te pytania można się pokusić o próbę wyjaśnienia teoretycznego. W związku z tym Redakcja Delty zamawia u Czytelników artykuł pt. Jak wyjaśniłem działanie oscylatora solnego. Najlepszy artykuł nie przekraczający 4 stron maszynopisu z dokładnym opisem doświadczeń zostanie opublikowany.

Zadania

Redaguje mgr Andrzej Mąkowski

M 157. Udowodnić, że jeżeli funkcje f i g określone na zbiorze liczb rzeczywistych oraz przyjmujące wartości rzeczywiste spełniają warunki

$$f(x+a) = g(x), \quad g(x+a) = -f(x),$$

gdzie $a \neq 0$, to są one okresowe.

W. Mnich

Rozwiązanie na str. 9

M 158. Niech α będzie taką liczbą, że dla każdej liczby naturalnej n zachodzi nierówność $\sin n\alpha \leqslant \sin(n+1)\alpha$. Udowodnić, że dla każdej liczby naturalnej n zachodzi równość $\sin n\alpha = \sin(n+1)\alpha$.

Rozwiązanie na str. 9

M 159. Niech n będzie ustaloną liczbą naturalną. Udowodnić, że jeżeli iloczyn każdych n spośród danych m liczb dodatnich ($n < m$) jest większy od 1, to iloczyn wszystkich m liczb jest też większy od 1.

Rozwiązanie na str. 9

Redaguje dr Waldemar Gorzkowski

F 53. Wyobraźmy sobie, że w dwuwymiarowym naczyniu mamy „dwuwymiarowy" gaz doskonały, czyli zbiór punktów materialnych prawie nie oddziałujących wzajemnie i poruszających się bezładnie we wszystkich kierunkach na płaszczyźnie. Na podstawie prostego modelu teoretycznego wyprowadź odpowiednik prawa Boyle'a-Mariotte'a dla tego przypadku.

Rozwiązanie na str. 11