

Innym, wdrożonym przez Rotha praktycznym zastosowaniem algorytmów rozważanych wcześniej przez Shapleya, jest problem wymiany nerek do przeszczepu pochodzących od żyjących dawców. Przeszczep nerki jest zbawieniem dla osób cierpiących na ciężką niewydolność tych organów, a człowiek zdrowy może zasadniczo bez trwałej szkody dla zdrowia oddać jedną ze swoich nerek. Niemniej jest to istotne poświęcenie, które większość osób jest gotowa podjąć tylko dla kogoś bliskiego. Niestety, nawet jeśli krewny czy przyjaciel chorego zgodzi się oddać mu swoją nerkę, często okazuje się, że jest ona nieodpowiednia ze względów medycznych, np. pacjentowi o grupie krwi 0 można przeszczepić tylko nerkę pochodzącą od osoby o tejże grupie. Z kolei rynek, na którym można by po prostu kupić stosowną nerkę, większość ludzi uważa za nieetyczny i prawodawstwo niemal wszystkich krajów świata wyklucza takie transakcje. Roth wziął jednak udział w tworzeniu systemów „łańcuchowej” wymiany. W uproszczeniu działają one tak, że np. ktoś gotowy do oddania nerki żonie z niewydolnością, której nie może jednak bezpośrednio pomóc z powodu niewłaściwej grupy krwi, oddaje nerkę na rzecz innej, nieznannej sobie osoby, w chwili gdy z kolei jego żonie pomaga ktoś inny, kto ma krewnego z niewydolnością nerki itd. To chyba rzadki przypadek, gdy badania nagrodzone Noblem, ale wcale nie z medycyny, bezpośrednio ratują ludzkie życie.

Popularna piosenka powiada, że *money makes the world go 'round*. Przesada. **Centralnym pojęciem ekonomii jest efektywność, a nie pieniądz.** Rynki projektowane przez Rotha świetnie radzą sobie (prawie) bez niego.



## Zadania

Redaguje Krzysztof TURZYŃSKI

**F 829.** Jednorodna lina zwisa z dwóch zbroczy, z których każde jest nachylone pod kątem  $\alpha = \pi/8$  do poziomu (rys. 1). Jaki ułamek całkowitej długości liny może stanowić część wisząca w powietrzu?

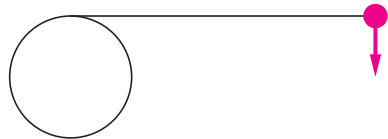
Rozwiązanie na str. 16



Rys. 1

**F 830.** Poruszające się bez tarcia po lodowisku dziewczę w pewnej chwili chwyta koniec cienkiej liny nawiniętej na słup o przekroju kołowym, przy czym lina jest naprężona i prostopadła do prędkości  $v_0$  dziewczęcia w momencie złapania (rys. 2). Po skończonym czasie dziewczę, przez cały czas kurczowo trzymające się liny, zderza się ze słupem. Jaka jest prędkość dziewczęcia w chwili zderzenia?

Rozwiązanie na str. 17

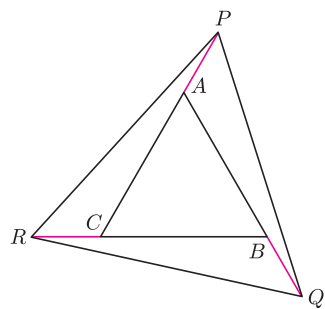


Rys. 2

Redaguje Tomasz TKOCZ

**M 1381.** Na półprostych  $CA$ ,  $AB$ ,  $BC$ , będących przedłużeniami boków trójkąta  $ABC$ , obrano odpowiednio punkty  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ , przy czym  $AP = BQ = CR$  (rys. 3). Udowodnić, że jeśli trójkąt  $PQR$  jest równoboczny, to trójkąt  $ABC$  również.

Rozwiązanie na str. 10



Rys. 3

**M 1382.** Dana jest tablica  $n \times n$  parami różnych liczb rzeczywistych. Udowodnić, że można w niej zaznaczyć  $n$  liczb, po jednej w każdym wierszu i kolumnie, w taki sposób, że jeśli w pewnym wierszu zaznaczona liczba jest większa od jakiejś innej w tym wierszu, to ta druga liczba jest mniejsza od zaznaczonej liczby z jej kolumny.

Rozwiązanie na str. 7

**M 1383.** Udowodnić, że dla liczb rzeczywistych  $a, b, c$  jest spełniona nierówność

$$|a - b| + |b - c| + |a + b + c| \geq |a| + |b|.$$

Rozwiązanie na str. 15