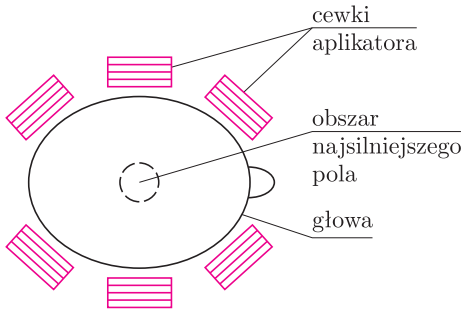


prace zmierzające do zbudowania aplikatorów umożliwiających głęboką stymulację dowolnie wybranego fragmentu mózgu. Jedno z obiecujących rozwiązań polega na zastosowaniu sześciu pierścieniowych cewek umieszczonych po trzy z obu stron głowy pacjenta (rys. 5).



Rys. 5. Układ do głębokiej magnetostymulacji mózgu.

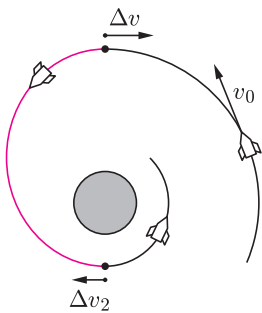
Cewki nawinięte są w tym samym kierunku i połączone szeregowo. Sumując wektory indukcji magnetycznej pól wytworzonych przez każdą z cewek, łatwo sprawdzić, że wypadkowe pole ulega wzmocnieniu w obszarze środkowym między cewkami. Położenie i wielkość tego obszaru oraz indukcję wypadkowego pola można regulować przez zmianę położenia cewek. Zwykle cewki takie przymocowane są do giętkiego pasa lub przegubów, co ułatwia dobranie optymalnych parametrów pola.

Stymulacja mózgu polem magnetycznym o niskiej częstotliwości stosowana jest nie tylko w przypadku chorych na depresję. Badania przeprowadzone w kilku ośrodkach w Stanach Zjednoczonych i Europie wykazały jej skuteczność u pacjentów cierpiących na chorobę Parkinsona, u których powodowała zmniejszenie drżenia kończyn i poprawę sprawności ruchowej. Stymulacji poddawano także osoby zdrowe. Stwierdzono, że pobudzając dostatecznie silnie określone obszary mózgu, można spowodować ruch pewnych części ciała, np. zginanie kciuka lub odbieranie wrażeń powodowanych przez nieistniejące bodźce, takie jak błysk światła czy dźwięk. Znaczna grupa osób poddanych stymulacji magnetycznej mózgu wykazywała zadowolenie i zwiększoną odporność na stres. Wzrost zadowolenia stwierdzono także przypadkowo u osób poddanych badaniu rezonansem magnetycznym, których głowa umieszczona była w polu magnetycznym. Te interesujące efekty są obecnie intensywnie badane, w celu ich dokładniejszego zrozumienia. Jeżeli rozpoczęte badania zakończą się sukcesem, to być może za kilka lat modne czapeczki z przenośnymi stymulatorami magnetycznymi, dającymi odpoczynek i wzrost zadowolenia, staną się przedmiotem codziennego użytku. Tę hipotezę uzasadnia fakt, że już obecnie kilka firm na świecie oferuje seryjnie produkowane stymulatory do użytku w warunkach stacjonarnych.



## Zadania

Redaguje Mikołaj KORZYŃSKI



Rys. 1

**F 637.** Ciało krążące po eliptycznej orbicie wokół planety o masie  $M$  ma w apogeum prędkość  $v_a$  i odległość od centrum planety równą  $r_a$ . Jaką odległość od środka planety  $r_p$  i prędkość  $v_p$  będzie miało ciało w perygeum?  
Rozwiązanie na str. 4

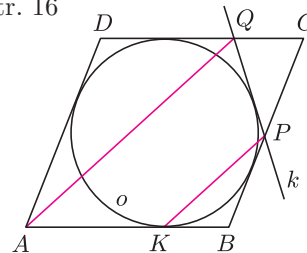
**F 638.** Pojazd kosmiczny krąży po orbicie kołowej z prędkością  $v_0$  wokół planety o masie  $M$ . W pewnym momencie hamuje bardzo krótkim impulsem, zmniejszając swoją prędkość o  $\Delta v$ . Po drugiej stronie planety (rys. 1) pojazd hamuje jeszcze raz. O ile musi zahamować, aby trafić znów na orbitę kołową? Jaka będzie wartość jego prędkości na tej orbicie? Skorzystać z wyników poprzedniego zadania.  
Rozwiązanie na str. 3

Redaguje Waldemar POMPE

**M 1087.** Na każdym polu nieograniczonej szachownicy napisano liczbę całkowitą, przy czym każda napisana liczba występuje na szachownicy tylko raz. Dowieść, że dla dowolnej liczby rzeczywistej  $a$  istnieją takie dwa sąsiednie pola szachownicy, że różnica liczb napisanych na tych polach jest większa od  $a$ .  
Rozwiązanie na str. 16

**M 1088.** Dany jest pięciokąt wypukły o wierzchołkach w punktach kratowych. Udowodnić, że wewnątrz tego pięciokąta znajduje się punkt kratowy. (Punktem kratowym nazywamy punkt płaszczyzny, którego obie współrzędne są liczbami całkowitymi.)  
Rozwiązanie na str. 4

**M 1089.** Okrąg  $o$ , wpisany w romb  $ABCD$ , jest styczny do boku  $AB$  w punkcie  $K$  (rys. 2). Styczna do okręgu  $o$  przecina odcinki  $BC$  i  $CD$  odpowiednio w punktach  $P$  i  $Q$ . Wykazać, że proste  $AQ$  i  $KP$  są równoległe.  
Rozwiązanie na str. 16



Rys. 2