

Nagrodę — książeczki „Biblioteczki Matematycznej” — otrzymuje Danuta Rymkiewicz z Gdyni, która opisała dwa ptaszki.



z urządzeniami do przesuwania fazy i koncentrowania wiązki na antenie odbiorczej, utworzonej z elementów dipolowych, podłączonych do diod, przekształcających energię mikrofalową w energię prądu stałego. Liczba elementów dipolowych przekroczy 1,5 miliarda. Rozkład natężenia promieniowania mikrofalowego w wiązce musi być gaussowski, a front fazowy fali — zogniskowany na antenie odbiorczej, co wymaga bardzo starannego kontrolowania fazy emitowanej fali z dokładnością do 0,04 sekundy łuku.

Transport SES na orbitę synchroniczną oraz montaż wszystkiego (rama, tace fotowoltaiczne, układ do zamiany energii elektrycznej na promieniowanie mikrofalowe) w jeden pracujący zespół SES stanowi najtrudniejszy problem techniczny i określa główną część kosztów budowy SES obok kosztów elementów fotowoltaicznych. Koncepcja transportu i gabaryty poszczególnych modułów zakładają wykorzystanie budowanego obecnie w USA wahadłowca (około 100 lotów jednej maszyny na trasie: Ziemia — orbita satelitarna i z powrotem). Masa ładunku użytecznego wynosi w wahadłowcu 30 ton, koszty transportu — 150\$/kg. Ustawienie jednej SES będzie wymagało 150 lotów. Budowa SES ma być dwustopniowa: a) tani transport dużych ładunków na bliską Ziemi orbitę satelitarną, b) transport częściowo zmontowanych części SES na orbitę synchroniczną, gdzie nastąpi zakończenie montażu.

Koszty prototypowej SES mają wynosić od 1600 do 2500 \$/kW, co jest porównywalne z kosztami prototypów konkurencyjnych urządzeń produkujących energię. Rozkład tych kosztów między poszczególne części i fazy budowy SES jest następujący (dane dotyczą SES, dostarczającej na Ziemię moc 750 MW): baterie fotowoltaiczne — 350 \$/kW, transport na orbitę synchroniczną — 1000 \$/kW, generator mikrofalowy i antena nadawcza — 150 \$/kW, antena odbiorcza na Ziemi — 100 \$/kW; łącznie ~ 1600 \$/kW.

Sugerowane są następujące parametry docelowe SES: transport i montaż — 200 \$/kg, produkcja mocy — 350 \$/kg, masa właściwa urządzenia — 1 kg/kW, wydajność konwersji fotoelektrycznej — 14—18%, wydajność reszty układu — 60%, czas montażu — 3 lata, koszty produkcji energii — 4,5 cent/kWh (wartość dolara z r. 1973).

Należałoby jeszcze uwzględnić skutki budowy SES ze względu na środowisko, bezpieczeństwo, potrzeby energetyczne podczas trwania budowy SES, skutki demograficzne, wytwarzanie nieużytecznego ciepła na Ziemi przy zamianie energii promieniowania mikrofalowego na prąd elektryczny, zajęcie terenu pod antenę odbiorczą. Naświetlenie promieniowaniem mikrofalowym w odległości 10 km od środka spójnej wiązki winno być poniżej tolerancyjnej normy międzynarodowej (w USA — 10 mW/cm²). Gdy wiązka nie jest spójna, energia ulega rozproszeniu do poziomu ziemskich sygnałów łącznościowych. Efekt działania na samoloty i ptaki, które znajdują się w wiązce, jest do zaniedbania.



Zadania

Redaguje mgr Andrzej MAKOWSKI

M 127. Czy istnieje funkcja okresowa $f: R \rightarrow R$, która nie jest funkcją stałą i której okresami są liczby 1 i $\sqrt{2}$?

W. Mnich

Rozwiązanie na str. 8

M 128. Udowodnić, że jeżeli a_1, a_2, \dots, a_n są różnymi liczbami całkowitymi, to wielomian

$$(x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_n) - 1$$

nie jest iloczynem dwóch wielomianów o współczynnikach całkowitych stopnia mniejszego od n .
Rozwiązanie na str. 9

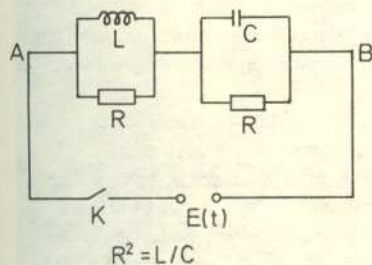
M 129. W turnieju ping-ponga, w którym każdy zawodnik grał z każdym, uczestniczyli zawodnicy amerykańscy i chińscy. Po zakończeniu turnieju okazało się, że każdy uczestnik połowę uzyskanych punktów zdobył grając z zawodnikami chińskimi (za zwycięstwo zawodnik otrzymuje 1 punkt, za przegraną 0). Udowodnić, że liczba wszystkich uczestników turnieju jest kwadratem liczby naturalnej.

Rozwiązanie na str. 14

Redaguje dr Waldemar GORZKOWSKI

F 43. Z dwóch oporników, cewki, kondensatora, klucza i źródła prądu zbudowano układ taki, jak na rysunku. Wykaż, że jeżeli $R^2 = L/C$, to niezależnie od tego, jak siła elektromotoryczna źródła zmienia się w czasie, część obwodu między punktami A i B po włączeniu klucza K zachowuje się jak opór omowy. Wyznacz wartość tego oporu.

Rozwiązanie na str. 4



$$R^2 = L/C$$