

Zadanie 16

(prawdopodobnie pracochłonne) Korzystając z powyższego podejścia proszę narysować wykres maksymalnej odległości na jaką można rozsunąć dwa pierścienie, jeden o promieniu $R_1 = 1$ i drugi o promieniu $R_2 = R$, tak by mogła istnieć między nimi bańka mydlana. Proszę pominąć kwestię stabilności. Jak zmienia się wykres pola powierzchni dla zmieniającego się R ?

Zadanie 17

Katenoida ma tę ciekawą własność, że przez każdy jej punkt przechodzą dokładnie dwie proste leżące w całości na katenoidzie. Proszę to zobrazować używając funkcji `Manipulate` i `RevolutionPlot3D` z opcjami `RegionFunction` i `BoundaryStyle` do narysowania wykresu katenoidy przeciętej płaszczyzną (zawierającą tylko proste) równoległą do jej osi i odległą od niej o s , gdzie s to parametr `Manipulate`.

Zadanie 18

Własność zawierania przez katenoidę prostych (patrz poprzednie zadanie) można efektownie zilustrować w następujący sposób. Proszę rozłożyć na dwóch współosiowych okręgach n równo od siebie odległych punktów, a następnie połączyć odcinkami odpowiadające sobie punkty. W kolejnym kroku proszę powoli obrócić jeden okrąg wokół jego osi. Można przeprowadzić podobny eksperyment używając niewspółosiowych okręgów (wtedy jednak nie powstanie katenoida).

Zadanie 19

Inne powierzchnie, które mogą (lecz nie muszą) minimalizować pola powierzchni można otrzymać dzięki tzw. parametryzacji Weierstrassa-Ennepera. Parametryzacja ta zadaje powierzchnię $(x_1(u, v), x_2(u, v), x_3(u, v))$ przy czym

$$x_k(u, v) = \Re \left\{ \int_0^{u+iv} \phi_k(z) dz \right\}, \quad k = 1, 2, 3 \quad (1)$$

$$\phi_1 = f(1 - g^2)/2 \quad (2)$$

$$\phi_2 = if(1 + g^2)/2 \quad (3)$$

$$\phi_3 = fg \quad (4)$$

Funkcje zespolone f i g powinny być tak dobrane by żadne z ϕ_k nie miało biegunów (n.p. $f(z) = 1$, $g(z) = z$). Proszę napisać funkcję, która generuje parametryzację Weierstrassa-Ennepera dla zadanych f i g , a następnie rysuje powierzchnie zadaną tą parametryzacją. Proszę znaleźć parę (f, g) , która generuje powierzchnie Costy (Costa minimal surface).