

Powiemy, że dwie bryły są *plastelinowo równoważne* (w skrócie *równoważne*), jeśli jedną z nich można otrzymać z drugiej za pomocą rozciągania, ściskania, wyginania itp., ale bez sklejania lub rozrywania. Plastelinowy sześciąt można w ten sposób przekształcić w kulę, „wklepując” wierzchołki i krawędzie (więc te dwie bryły są plastelinowo równoważne), ale nie można z sześciąt otrzymać obwarzanka (bo wymagałoby to jakiegoś sklejenia lub rozerwania plasteliny).

Innym klasycznym przykładem jest równoważność obwarzanka i kubka z uszkiem:



Rys. 1. Kolejne etapy przekształcania plastelinowego obwarzanka w kubek z uszkiem.

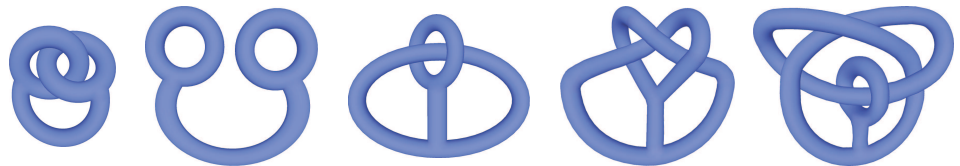
1. Na plastelinowej ósemce narysowano pomarańczową pętelkę, jak na rysunku 2a. Jak przekształcić tę ósemkę, by uzyskać sytuację z rysunku 2b?



Rys. 2a

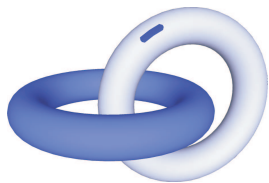
Rys. 2b

2. Wykaż, że wszystkie poniższe bryły są plastelinowo równoważne.



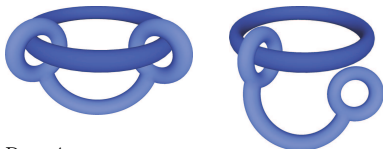
3. Wyobraźmy sobie dętkę z bardzo rozciągliwej gumy, pustą w środku, z dziurką (otwartą buzią) oraz zaczepiony o nią obwarzanek (rys. 3). Czy dętka, odpowiednio się rozciągając i zniekształcając, może zjeść obwarzanek?

4. Jak przekształcić pierwszą z brył z rysunku 4, by uzyskać drugą?



Rys. 3. Dętka z dziurką (zewnątrzna część jest jasnoniebieska, wewnętrzna granatowa) i niebieski obwarzanek.

Zadanie 3 pochodzi z książki M. Gardnera *The Colossal Book of Mathematics*, wyd. W. W. Norton & Company, 2001.



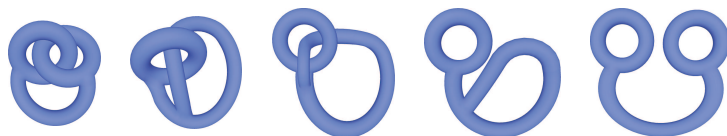
Rys. 4

Rozwiązania niektórych zadań

R1. Wystarczy prawą część „przełożyć” do środka:

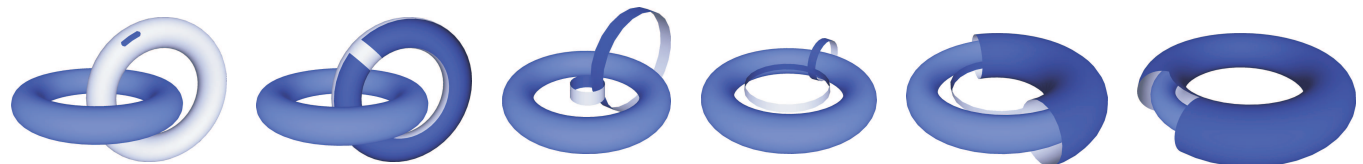


R2. Równoważność pierwszych dwóch brył:



Warto też zauważyć, że „równoleżniki” i „południki” dętki zamieniają się rolami.

R3. Dętka może zjeść obwarzanek, ale musi się „wywlec” na drugą stronę:



Rys. 5. Dętka najpierw rozszerza buzię wzdłuż (mówi „iii”), potem w poprzek („aaa”), aż składa się jedynie z dwóch cienkich połączonych pasków. Wtedy „owija” obwarzanek (mówi „ooo”) i z powrotem zmniejsza buzię.

Rysunki wykonała
Maria SZOSTAK