

**PIOTR PAWLIKOWSKI**

# **BRYŁKI DLA KAŻDEGO SPRÓBUJ I TY!**



**Opole**

**Wydawnictwo NOWIk Sp.j.**

**2010**

Piotr Pawlikowski: *Bryłki dla każdego. Spróbuj i Ty!*

Fotografie: *Michał Nowik*

Projekt okładki: *Michał Nowik*

Skład komputerowy i rysunki: *Barbara Kwaśnicka*

© Copyright by Wydawnictwo NOWIK Sp.j.

© Copyright by Piotr Pawlikowski

Opole 2010

Powielanie całości lub części w jakikolwiek sposób  
bez zgody wydawcy jest zabronione!

ISBN: 978-83-89848-95-6

Wydawnictwo NOWIK Sp.j.

Opole 2010

Wydanie pierwsze

**Patronat medialny:**



[www.edupress.pl](http://www.edupress.pl)

[www.matematyczne.tropy.pl](http://www.matematyczne.tropy.pl)

Druk i oprawa: Drukarnia GS Kraków

Dystrybucja: Biuro Handlowe Wydawnictwa NOWIK Sp.j.

45-061 Opole, ul. Katowicka 39/110,

tel/fax: 77/454 36 04

[www.nowik.com.pl](http://www.nowik.com.pl)

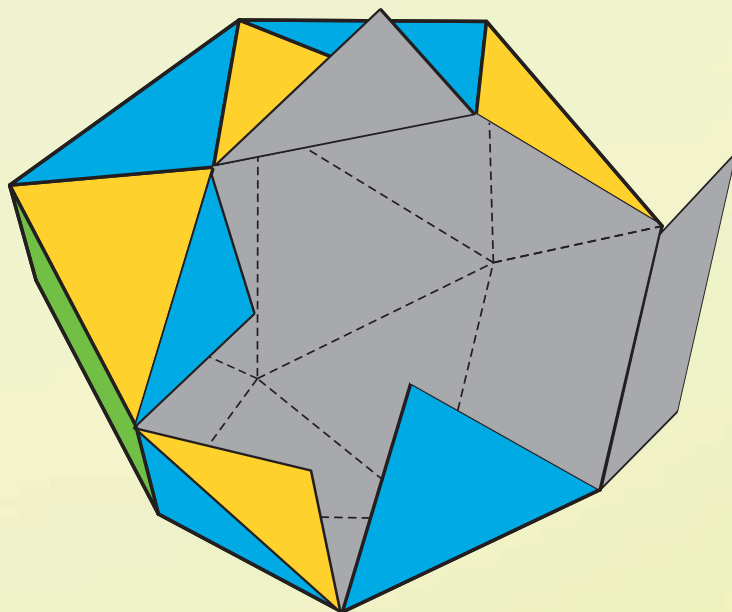
e-mail: [matma@nowik.com.pl](mailto:matma@nowik.com.pl)

## ZAMIĄST WSTĘPU

„Wujku, wujku, naucz mnie robić bryłki. Przygotuj mi siatkę”. – powiedziała pewnego dnia mała Weronika. „Ale nie taką trudną” – dodała od razu. Niniejsza książeczka jest próbą odpowiedzi na to zapotrzebowanie (zgłaszane zresztą nie tylko przez moją siostrzenicę). Dość długo zastanawiałem się, jakie wielościany nadadzą się do tego celu. Z jednej strony powinny być to bryłki na tyle proste, by z wykonaniem ich modeli każdy miał szansę sobie poradzić (w końcu Weronika jest jeszcze przedszkolakiem). Z drugiej jednak strony nie chciałem, by prostota była jedynym kryterium ich wyboru. W końcu zdecydowałem się na wypukłe wielościany, których ściany są trójkątami równobocznymi i kwadratami. Tworzą one dość liczną rodzinę – jest ich niemal trzydzieści. Niektóre z nich są dobrze znane, ich własności bada się w szkole. O innych z pewnością nie każdy słyszał. Wszystkie jednak mają na tyle prostą strukturę, że wykonanie modelu każdego z nich nie jest trudne. Przy odrobinie staranności i cierpliwości każdy może osiągnąć sukces. Siatki dwudziestu czterech z nich zamieszczone są na kartach tej książeczki. Wystarczy je wyciąć, pozaginać wzdłuż linii i skleić. Wykonane modele mogą stać się ozdobą nie tylko szkolnej pracowni matematycznej. Jednakże, jak się okazuje, ograniczenie się tylko do ścian kwadratowych i trójkątnych nie jest zbyt krępujące i daje możliwość „rozwinęcia skrzydeł”. O tym również można się przekonać, czytając tę książkę.

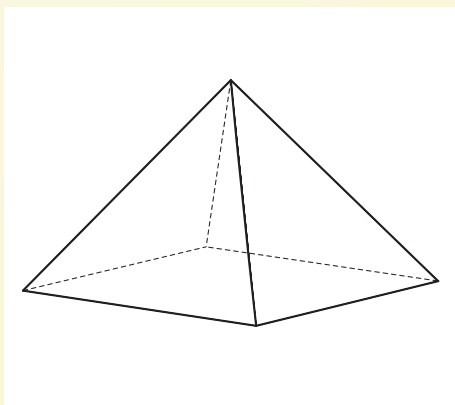
Zapraszam do krainy wielościanów.

*Piotr Pawlikowski*

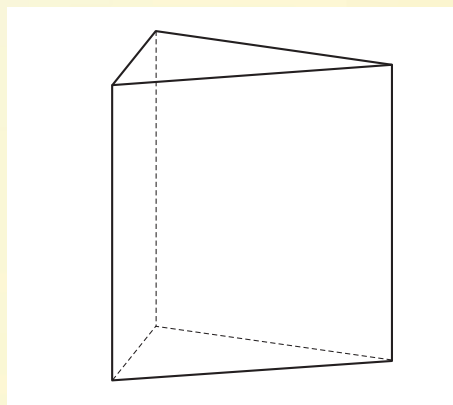


## 1. CZĘŚĆ ZASADNICZA

Zapewne każdy bez trudu jest w stanie podać przykład wypukłego wielościanu, którego ścianami są kwadraty i trójkąty równoboczne. Znajdziemy taki wielościan zarówno wśród ostrosłupów (rys. 1), jak i graniastosłupów (rys. 2).



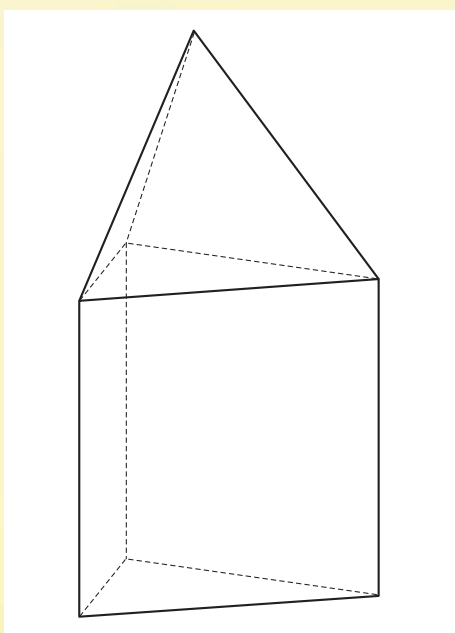
Rys. 1



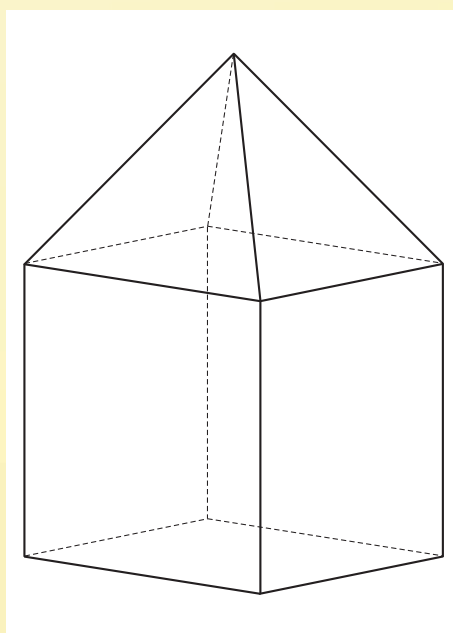
Rys. 2

Obie te bryły mają po pięć ścian. W pierwszym przypadku są to cztery trójkąty i jeden kwadrat, a w drugim – trzy trójkąty i dwa kwadraty. Ile krawędzi ma każda z nich?

Okazuje się, że istnieje całkiem sporo innych wypukłych wielościanów zbudowanych wyłącznie z trójkątów równobocznych i kwadratów. Niektóre łatwo skonstruować poprzez proste modyfikacje znanych wielościanów. I tak – w wyniku doklejenia czworościanu foremnego do graniastosłupa z rys. 2 otrzymamy „domek” (rys. 3). Podobny „domek” można skonstruować, doklejając ostrosłup z rys. 1 do sześciścianu. Efekt przedstawia rysunek 4.

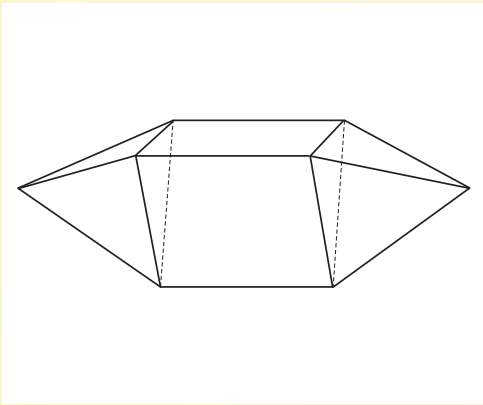


Rys. 3

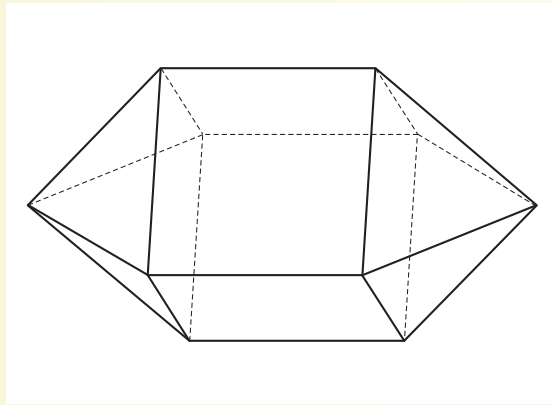


Rys. 4

Piramidy można również dokleić do „podłóg” i wówczas powstaną bryłki przypominające swoim kształtem wrzeciona (rys. 5 i 6).

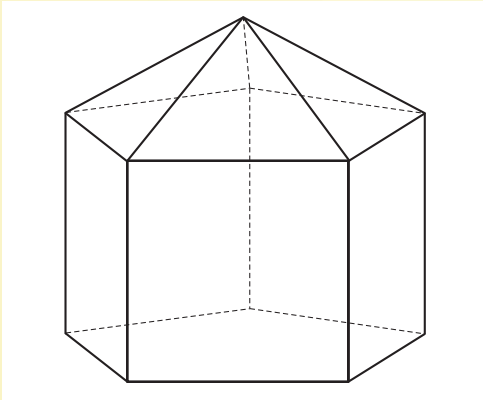


Rys. 5

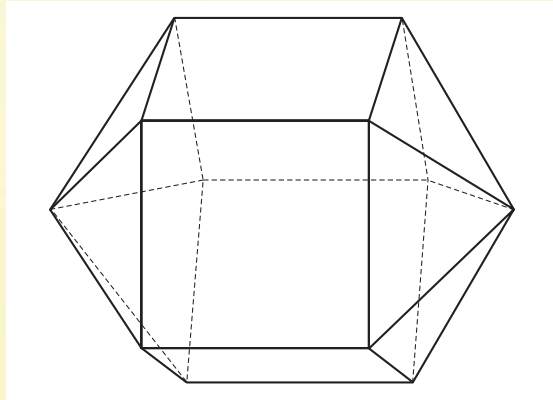


Rys. 6

Co prawda „domek” zbudowany na bazie graniastosłupa pięciokątnego (rys. 7) nie jest zbudowany jedynie z trójkątów i kwadratów, ale po dołączeniu odpowiedniej piramidki do „podłogi” tego „domku” powstanie kolejne „wrzeciono” (rys. 8).



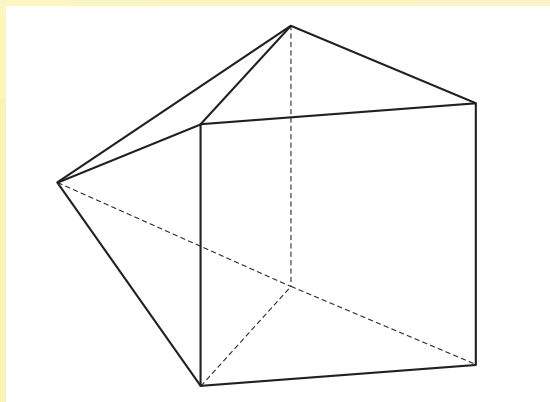
Rys. 7



Rys. 8

A czy można zbudować w analogiczny sposób wielościan o foremnych ścianach na bazie graniastosłupa sześciokątnego?

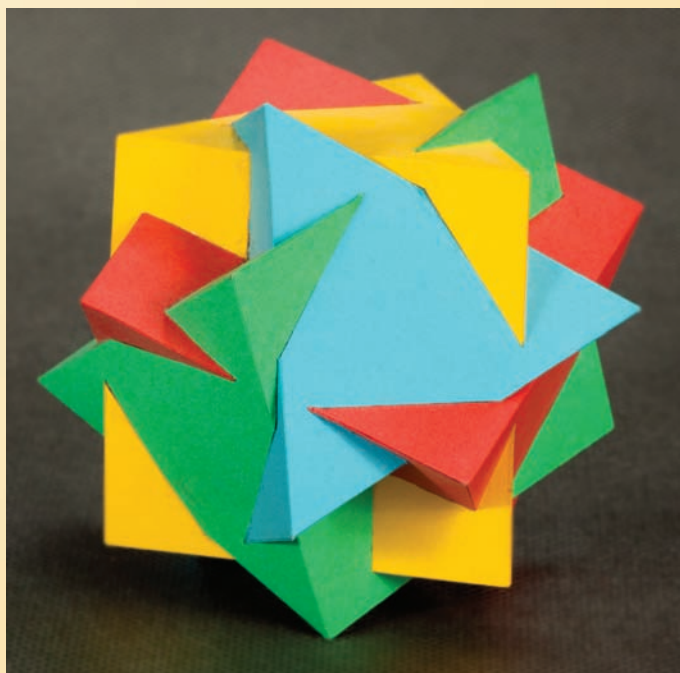
Również odpowiednie połączenie bryłek z rys. 1 i rys. 2 daje wypukły wielościan o ścianach kwadratowych i trójkątnych (rys. 9).



Rys. 9

## 2. Rozwinięcie skrzydeł

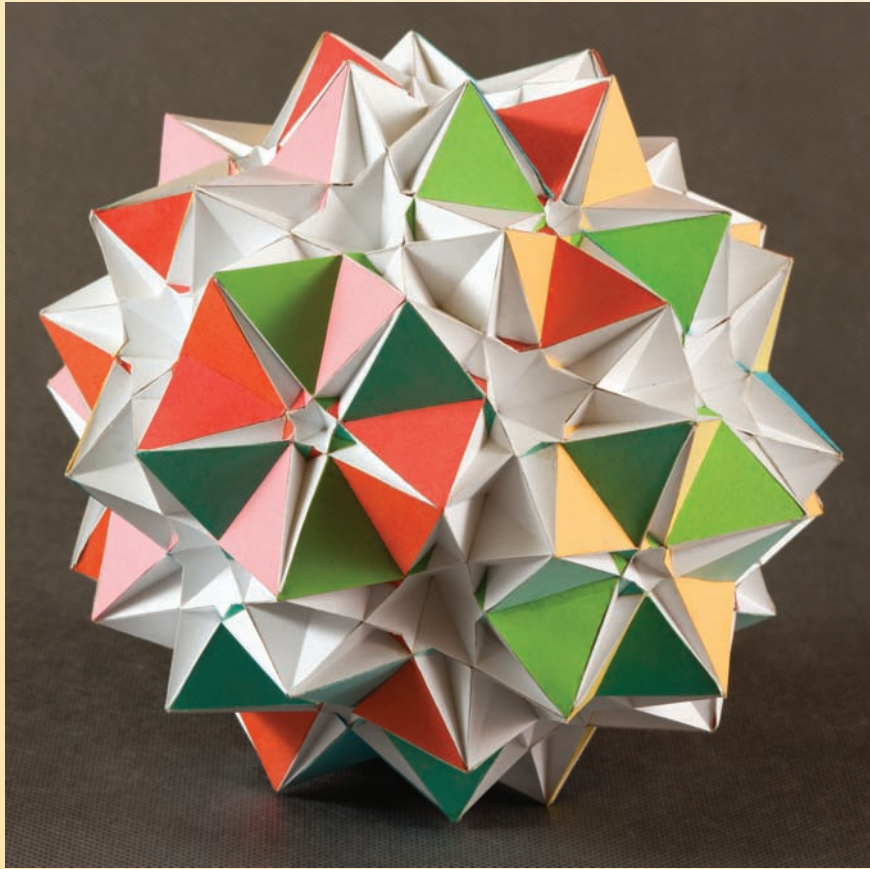
Myliłby się ten, kto by sądził, że z trójkątów i kwadratów można zbudować jedynie stosunkowo proste modele. Niektóre z opisanych w tekście wielościanów mogą być punktem wyjścia do innych, daleko bardziej skomplikowanych (choć wysoce symetrycznych) konstrukcji. Fotografie 1–7 przedstawiają odpowiednio modele następujących kompozycji (czyli układów) wielościanów: cztery graniastosłupy trójkątne, trzy antygraniastosłupy czworokątne, sześć antygraniastosłupów czworokątnych, pięć sześć-ośmiościanów, dwa sześć-ośmiościany przycięte, pięć sześć-ośmiościanów rombówch małych oraz dwadzieścia graniastosłupów trójkątnych. Modele zostały wykonane z siatek wygenerowanych przez program *Great Stella* (<http://www.software3d.com>). Każda z dwóch ostatnich kompozycji składa się z ponad tysiąca zewnętrznych elementów (odpowiednio – 1080 i 1140).



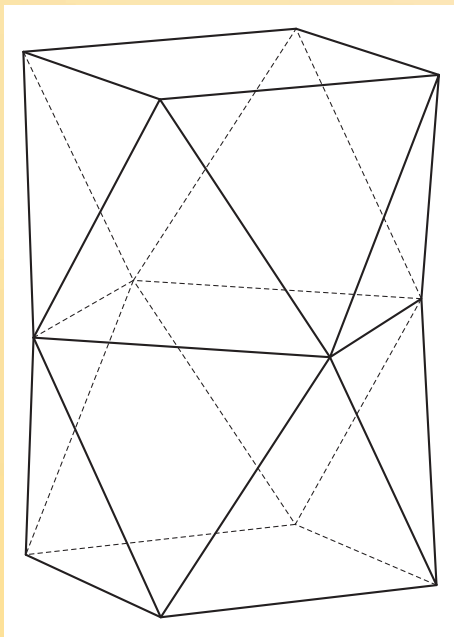
Fot. 1



Fot. 2



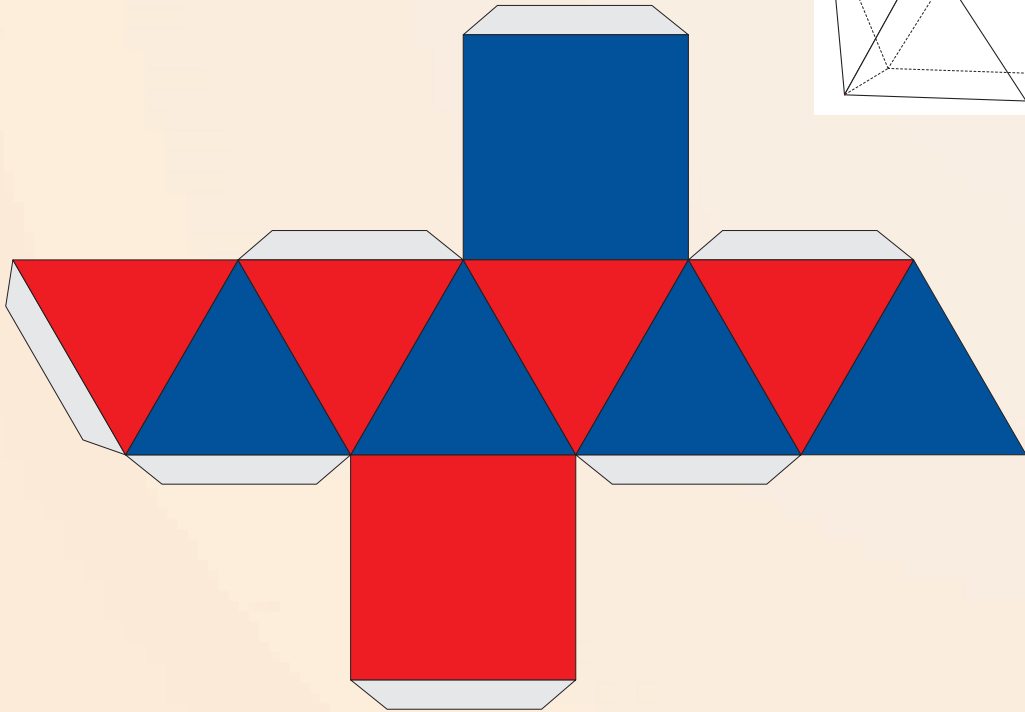
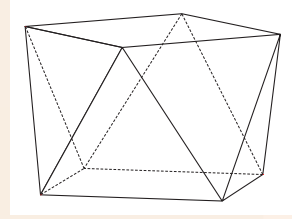
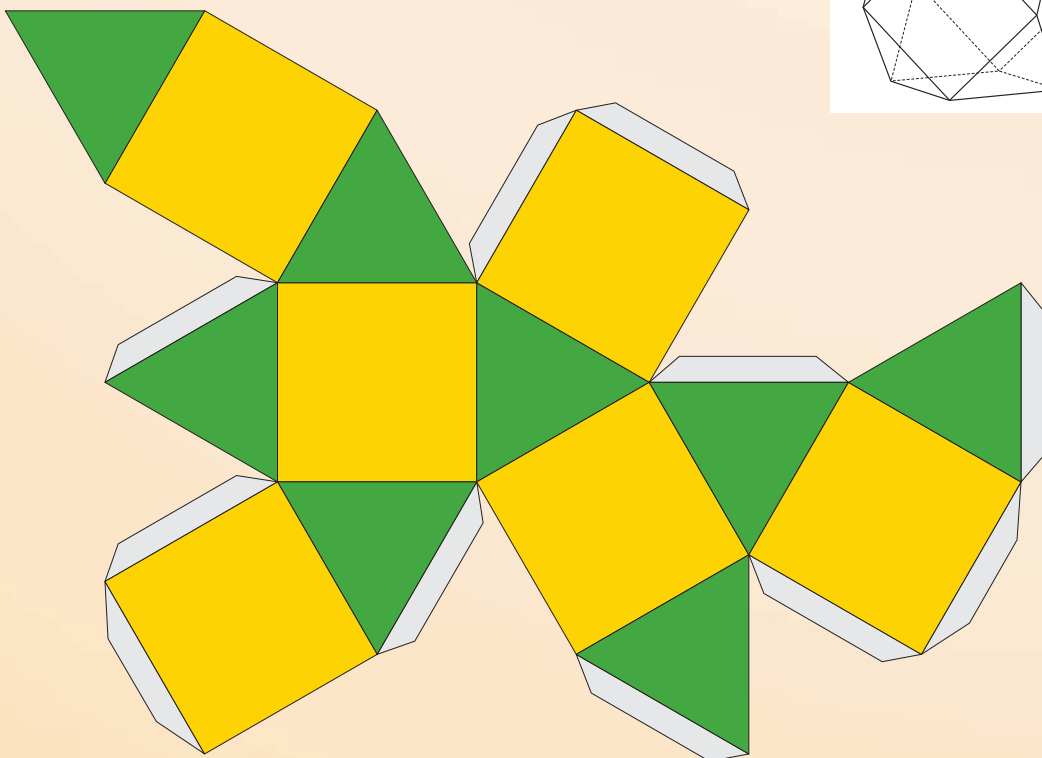
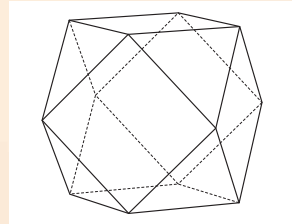
Fot. 7



Rys. 45

Powiedzmy jeszcze kilka słów na temat niewypukłych wielościanów o kwadratowych i trójkątnych ścianach. Chwila zastanowienia prowadzi do wniosku, że takich wielościanów jest nieskończenie wiele. Można np. ustawić dwa antygraniastosłupy czworokątne z rys. 10 „jeden na drugim”. W ten sposób otrzymamy wielościan, którego dwie ściany będą kwadratami, a pozostałe szesnaście – trójkątami równobocznymi (rys. 45).

Oczywiście proces dokładania kolejnych antygraniastosłupów można kontynuować w nieskończoność. Łącząc ze sobą w podobny sposób inne opisane wcześniej wielościany, można skonstruować wiele brył przypominających swym kształtem ludziki, zwierzątka itp.

**IX. ANTYGRANIASTOŚĆ CZWOROKĄTNY****X. SZEŚCIO-OŚMIOŚCIAN**



**VII. WYDŁUŻONA DWUPIRAMIDA PIĘCIOKĄTNA (J16)**

