



1. Bryły bez kleju

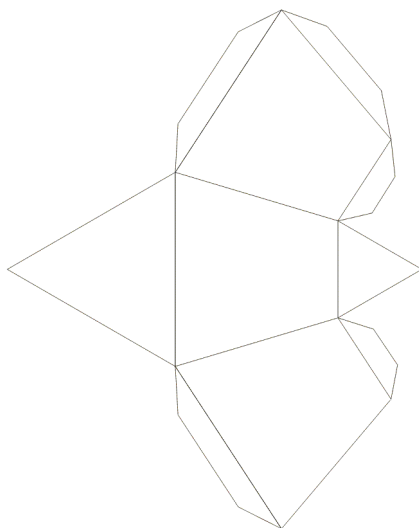
Weronika Woś

1.1 Wstęp

Bardzo często zadaniem polecanym do wykonania jest zrobienie dowolnej bryły przez uczniów. Zazwyczaj jest ono wykonywane w ten sposób, że uczeń najpierw wybiera bryłę, którą chce zrobić, a następnie znajduje jej siatkę wraz z zakładkami. Zakładka schematu jest to, w tym wypadku, brzeg jednej ściany zachodzący na brzeg drugiej ściany, z którym jest połączona. Te dołączone do siatki zakładki są konieczne do tego, aby bryłę złożyć z użyciem kleju. Rysunek 1.1 pokazuje taką przykładową siatkę z zakładkami. Jest to schemat ostrosłupa ściętego o podstawie trójkątnej.

Czy da się jednak wykonać bryłę z papieru bez użycia kleju? Okazuje się, że tak!

Ten rozdział prezentuje kilka brył, które można złożyć z papieru, bez klejenia. Projekt o nazwie „Bryłki bez kleju” był realizowany przez autorkę tego rozdziału wraz ze studentami kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji zamiejscowego Wydziału Mechaniczno-Technologicznego Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w Stalowej Woli. Celem projektu było sporządzenie pomocy naukowych dla uczniów szkół podstawowych i średnich w ramach prac koła naukowego. Zadanie polegało na zaprojektowaniu i wykonaniu schematów brył, które można złożyć bez użycia kleju. Efektem wspólnej pracy było osiem schematów



Rysunek 1.1: Przykład siatki z zakładkami

tów, które zaprezentowane są w tym rozdziale. Prace prowadzone były w programie obsługującym grafikę wektorową Inkscape. Jest to darmowy program do tworzenia grafiki wektorowej, który powstał w ramach projektu GNU. Pozwala na tworzenie przede wszystkim symboli, znaków towarowych i logotypów produktów, firm, stowarzyszeń oraz tworzenie ikon czy postaci komiksowych. Jest odpowiednikiem popularnego (płatnego) programu CorelDRAW.

Bryłki bez kleju mogą służyć jako materiały pomocnicze do nauki matematyki w szkołach. W szczególności na lekcjach z działu stereometria. Dlatego zachęcamy wszystkich uczniów, nie tylko wielbicieli matematyki, do zapoznania się z tymi schematami. Poza tym bryły bez kleju mogą być po prostu świetną zabawą.

1.2 Instrukcja wykorzystania schematów

W tej części przedstawione zostaną gotowe schematy brył. Przeznaczone są one do wykorzystania.

Definicja 1.1 — Zakładki. Każdy schemat składa się z kilku figur. Z tego niektóre figury są ścianami docelowej bryły. Pozostałe figury - to znaczy bez rysunków, bez loga wydziału oraz loga uczelni - służą jako tak zwane **zakładki**. To znaczy, że te fragmenty uzyskanej

kartki mają się znaleźć wewnątrz bryły. To właśnie te **zakładki** pełnią zasadniczą rolę w schemacie każdej bryły, ponieważ zastępują użycie kleju.

W celu wykonania gotowych brył - bez wykorzystania kleju - należy wybrać bryłę, a następnie wykonać kroki, jak opisano poniżej.

Ćwiczenie 1.1 Wykonaj następujące kroki:

1. skopiuj dany schemat - można to zrobić korzystając ze skanera lub ksera, można również skorzystać ze strony projektu Bryłki bez kleju, do której odnośnik jest podany niżej;
2. wydrukuj uzyskaną kopię - warto wykorzystać kolorowy papier o większej gramaturze (dla lepszego efektu);
3. następnie należy wyciąć figurę po jej zewnętrznym obrysie;
4. ponadto trzeba przeciąć pogrubione linie;
5. uzyskany kawałek papieru należy złożyć wzdłuż wszystkich linii - wszystkie zagięcia są w tym samym kierunku - do środka;
6. mając tak przygotowaną kartkę, składamy z niej bryłę, jednocześnie pamiętając, że zakładki mają się znaleźć wewnątrz.

Gotowe! ■

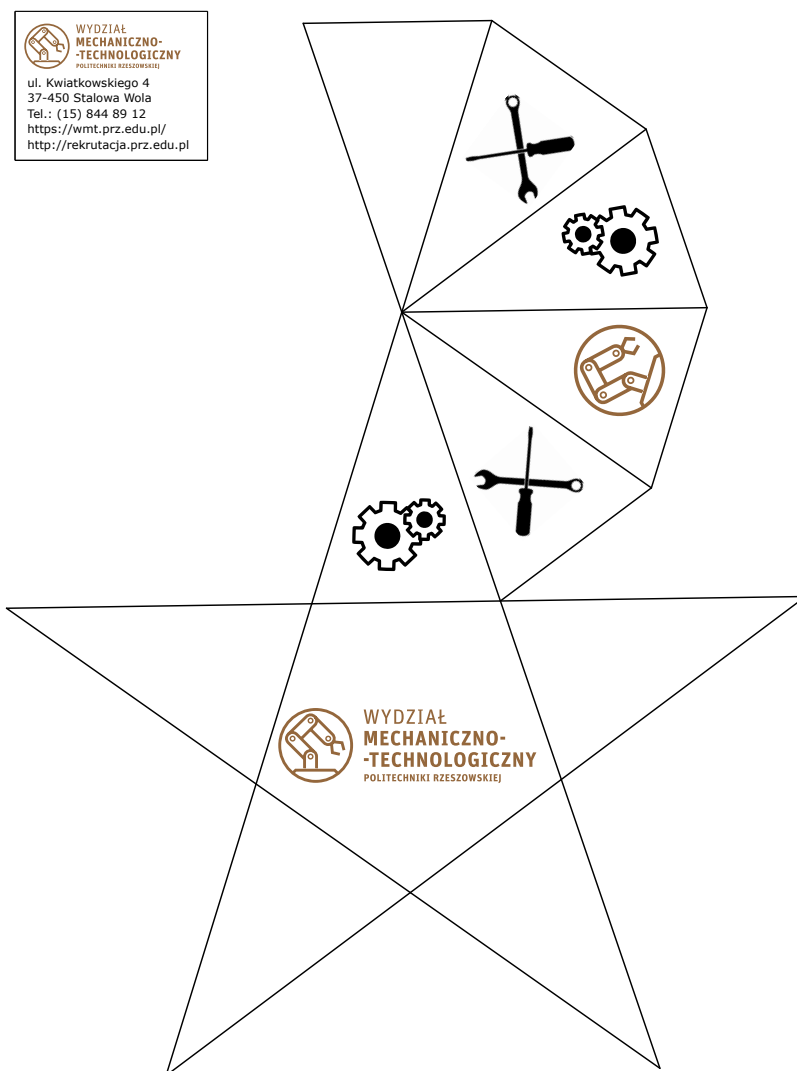
Kolejne schematy ułożone są wraz z rosnącą trudnością ich wykonania. Pierwsze cztery projekty *A – D* są bardzo łatwe i można je śmiało zaproponować do wykonania nawet uczniom pierwszych klas szkoły podstawowej. Kolejne bryłki *E*, *F* oraz *G* też nie są trudne. Natomiast ostatni schemat przedstawia bryłę, której złożenie jest zdecydowanie trudniejsze. Jest to dwudziestościan foremny.

Definicja 1.2 — Dwudziestościan foremny (inaczej ikosaedr). Jest to najbardziej złożony wielościan foremny - o 20 ścianach - w kształcie przystających trójkątów równobocznych. Ma on 30 krawędzi i 12 wierzchołków oraz 15 płaszczyzn symetrii.

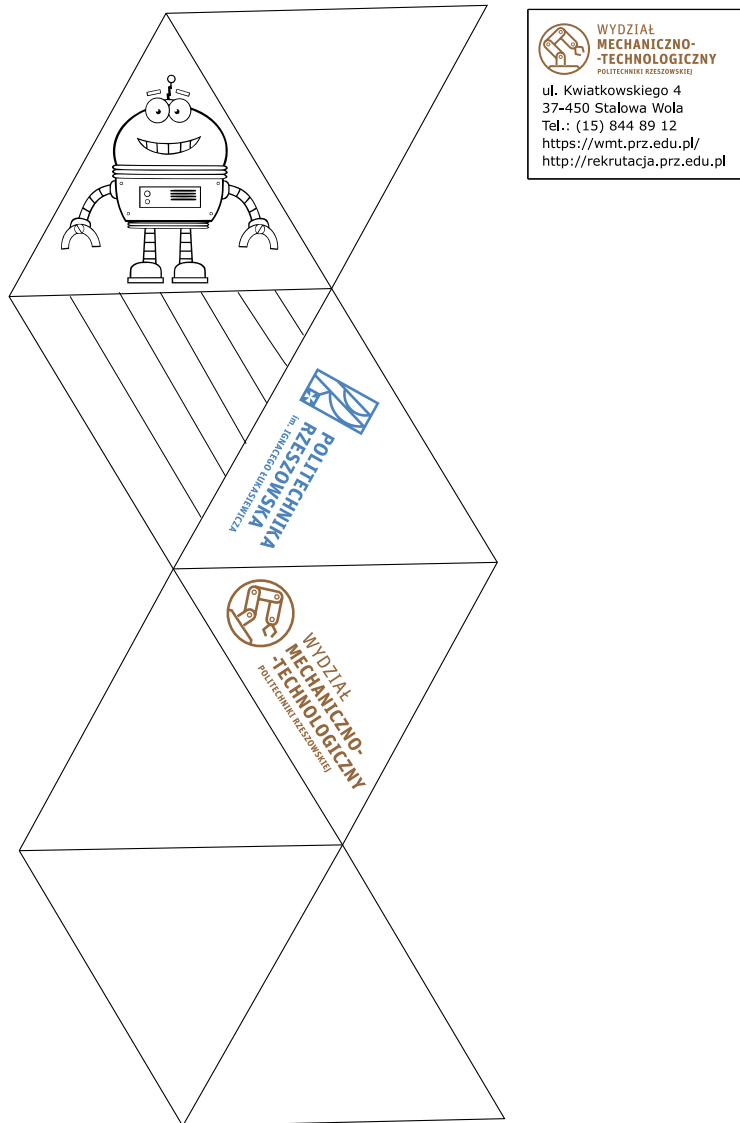
Zwróć uwagę, że ściany na schemacie są ponumerowane od 1 do 20. Ta numeracja nie jest przypadkowa. Pokazuje ona kolejność składania. Jeżeli wykonasz wszystkie kroki opisane w ćwiczeniu 1.2, to składanie kartki trzeba prowadzić zgodnie z numeracją ścian. W każdym wierzchołku styka się ze sobą pięć trójkątów. Najpierw należy złożyć dolną połowę bryły, która stworzy nam kształt miski. Następnie białe trójkąty, które pełnią rolę zakładek, układamy do środka bryły. W ostatnim kroku zamykamy górną połówkę. Filmik [bryła H](#) przedstawia te wszystkie kroki. Trzeba zaznaczyć, że ta bryła jest naprawdę trudna i nawet niektórzy studenci nie potrafili jej złożyć. Powodzenia!

1.3 Gotowe schematy

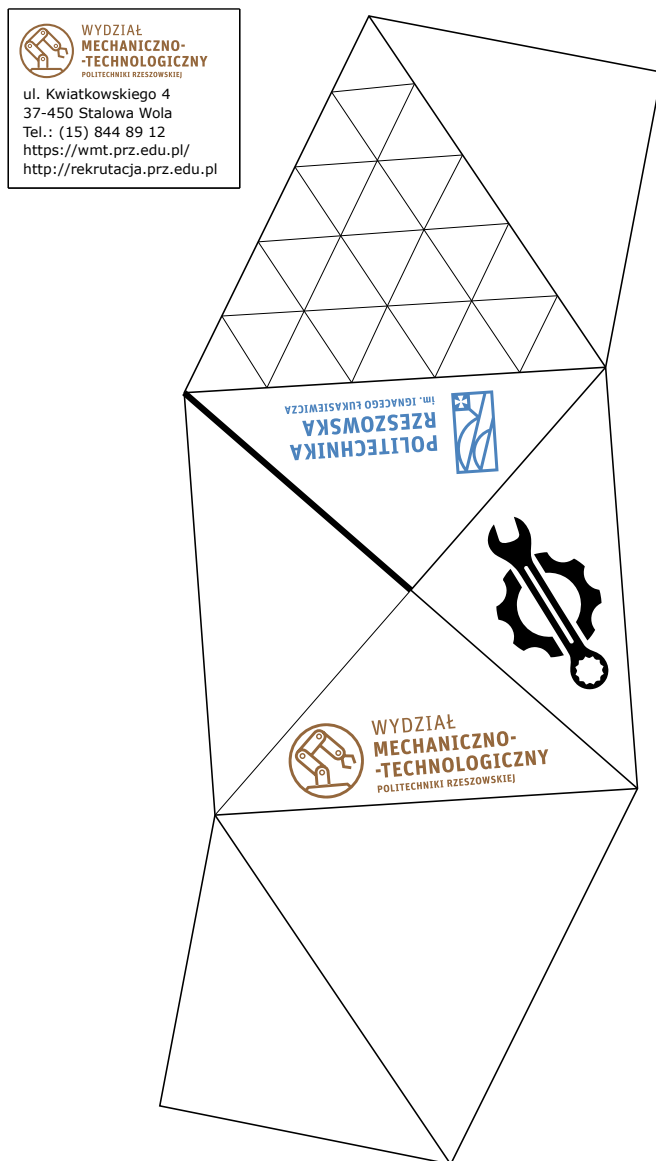
Gotowe schematy można wydrukować z tej publikacji lub też pobrać ze strony: [Strona projektu Bryłki bez kleju](#).



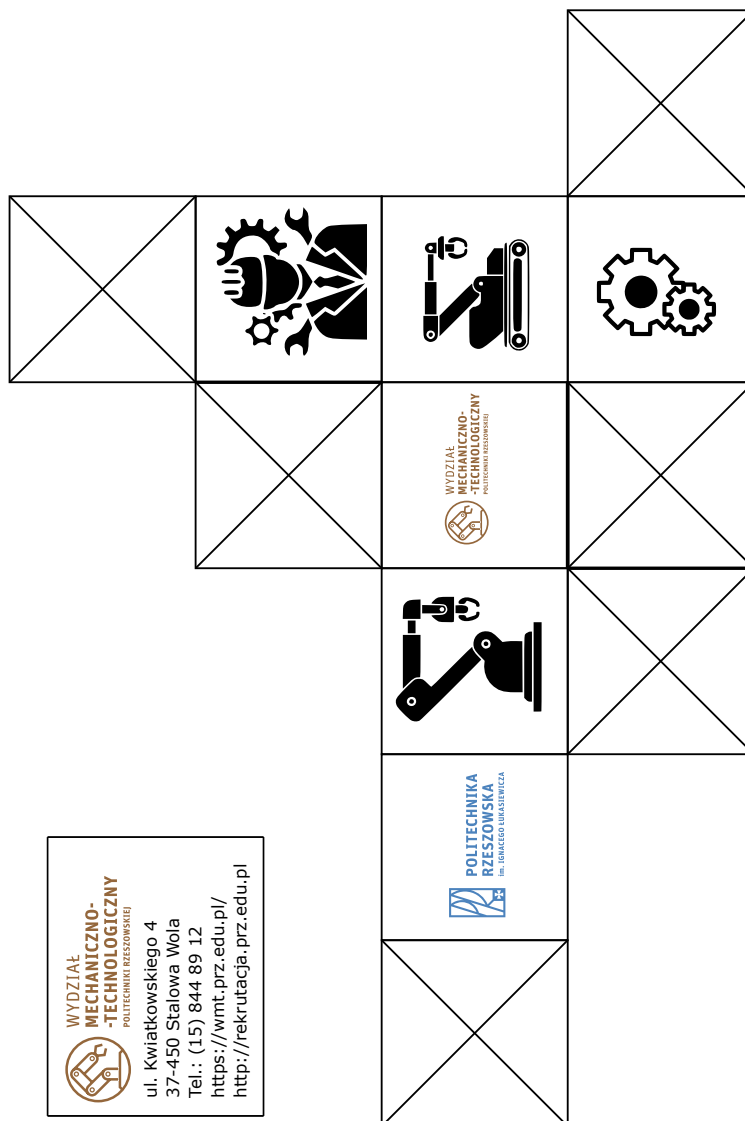
Rysunek 1.2: Schemat bryły A



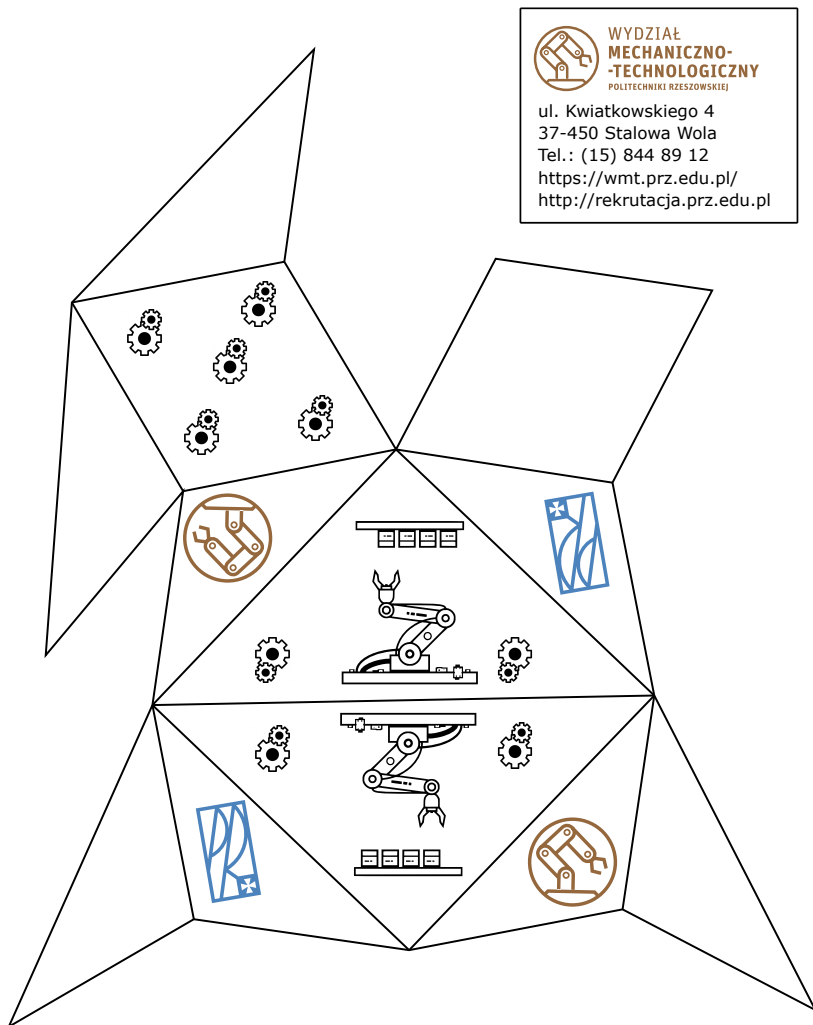
Rysunek 1.3: Schemat bryły B



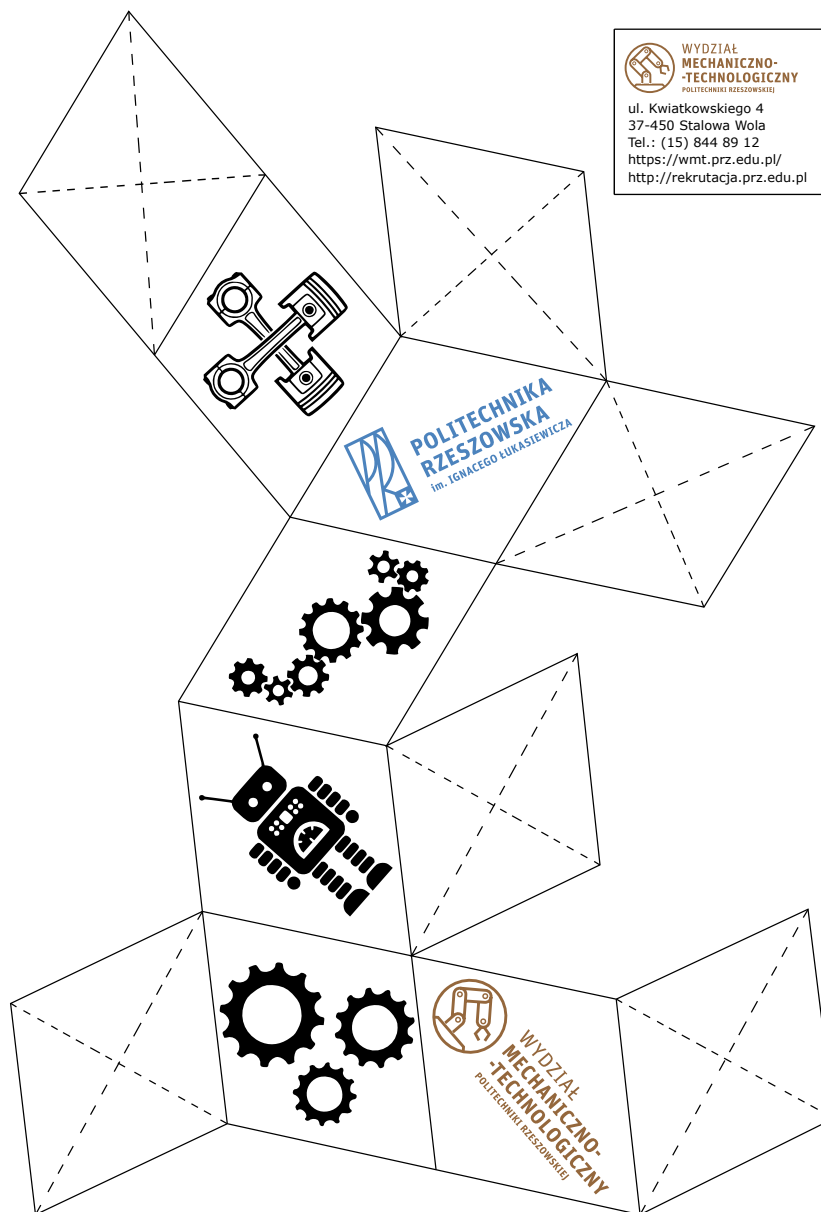
Rysunek 1.4: Schemat bryły C



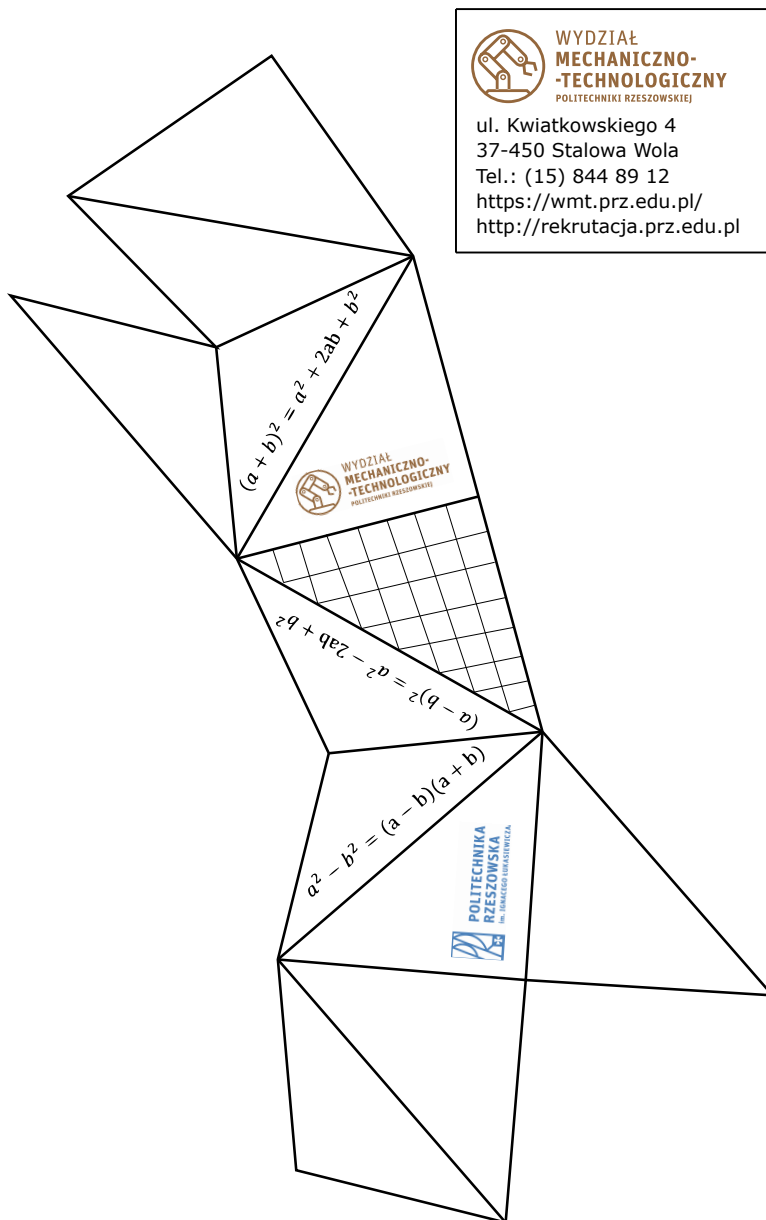
Rysunek 1.5: Schemat bryły D



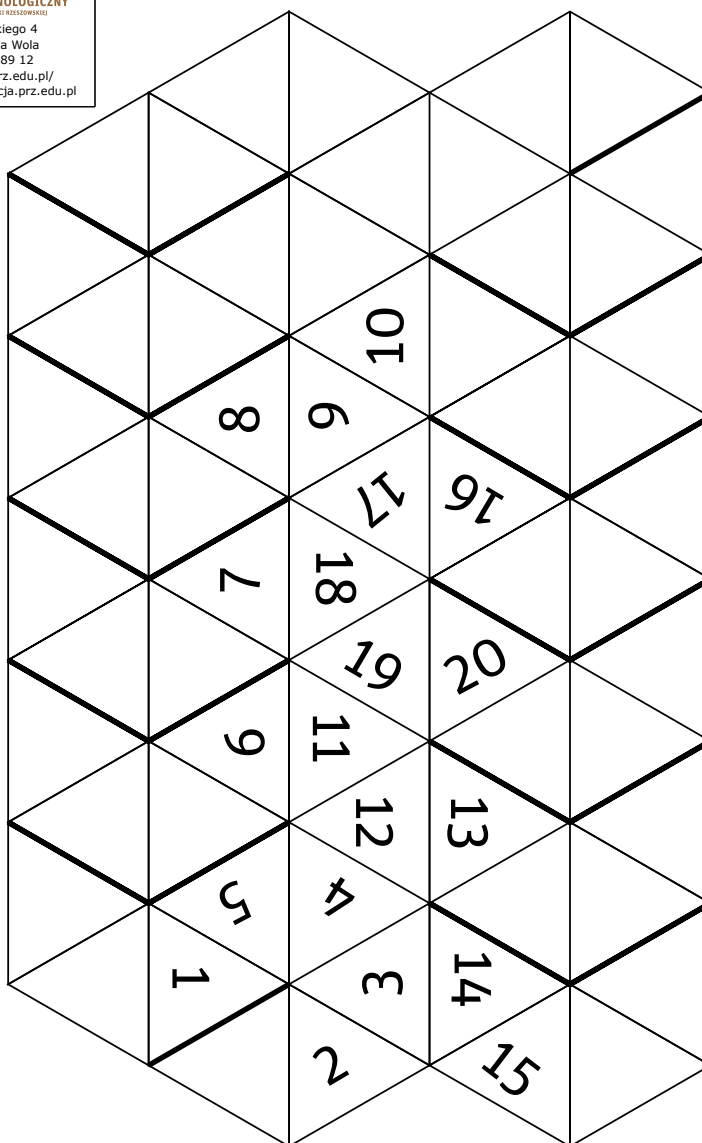
Rysunek 1.6: Schemat bryły E



Rysunek 1.7: Schemat bryły F



Rysunek 1.8: Schemat bryły G



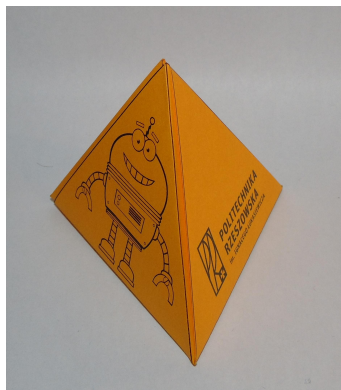
Rysunek 1.9: Schemat bryły H

1.4 Zdjęcia przedstawiające gotowe modele brył

Każda z brył została wykonana z kolorowego papieru i sfotografowana. Rysunek 1.4 przedstawia, jak wyglądają poszczególne bryły.



A



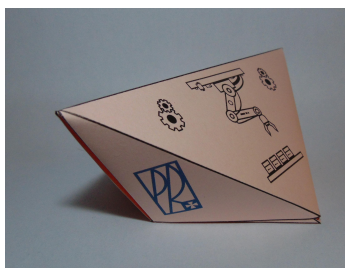
B



C



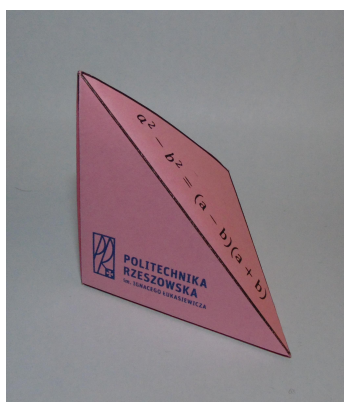
D



E



F



G



H

Rysunek 1.10: Zdjęcia przedstawiające gotowe modele brył

Dodatkowym zadaniem było nakręcenie filmów instruktażowych, które prezentowałyby sposób złożenia brył. Filmiki te były sukcesywnie publikowane na Fanpage'u Wydziału Mechaniczno -Technologicznego:

[Fanpage Wydziału Mechaniczno-Technologicznego.](#)

Linki do filmików przedstawiających proces tworzenia bryłek:

- [bryła A](#) (facebook.com/prz.stw/videos/2095103977241843),
- [bryła B](#) (facebook.com/prz.stw/videos/575275889616467),
- [bryła C](#) (facebook.com/prz.stw/videos/755808011486655),
- [bryła D](#) (facebook.com/prz.stw/videos/2094381260683077),
- [bryła E](#) (facebook.com/prz.stw/videos/2213812745321381),
- [bryła F](#) (facebook.com/prz.stw/videos/1925341914234746),
- [bryła G](#) (facebook.com/prz.stw/videos/380641839210738),
- [bryła H](#) (facebook.com/prz.stw/videos/2294152947569273).

Dobrej zabawy z Bryłkami bez kleju!

