

МОДЕЛИ ПОЛИЕДАРА

Милош Стојаковић, Нови Сад

За теорију полиедара може се рећи да спада у тзв. „очигледну“ геометрију. Теореме које се односе на полиедре обично имају једноставне формулације, али су докази често веома компликовани. Тој очигледности и бољем разумевању просторних односа значајно могу да помогну модели геометријских тела. Већина математичких кабинета поседује моделе неких геометријских тела, а и ученици их често самостално израђују. Ти модели се обично свде на свега неколико тела: купе, пирамиде, призме и правилне конвексне полиедре (тзв. Платонова тела) – правилни тетраедар, коцку, октаедар, додекаедар и икосаедар. Међутим, поред тих тела постоји и низ других занимљивих полиедара чији се модели могу релативно лако направити и овде ћемо приказати неке од њих.

Иако се нећемо бавити доказивањем теорема, израда ових модела је несумњиво корисна за разумевање веза и односа међу објектима који чине полиедре. До општих теорија се најчешће долази најпре проучавањем примера, а онда када се уоче заједничка својства која имају поједини примери долази се до опште теорије.

Конвексан полиедар чије су све пљосни правилни подударни многоуглови и сви рогљеви правилни и подударни, назива се правилан полиедар. Као што смо већ навели, таквих полиедара има пет и били су познати још античким математичарима. Еуклидови „Елементи“ се завршавају описом тих пет правилних полиедара.

Поред правилних конвексних полиедара, постоје и тзв. полуправилни конвексни полиедри. То су полиедри код којих су пљосни правилни многоуглови који не морају бити подударни и сви рогљеви су им подударни. Такви полиедри су, такође, били познати још у античко време и називају се Архимедова тела. Најједноставнији пример Архимедових тела су призме чије су основе правилни n -тоуглови а бочне пљосни квадрати, и антипризме чије су основе такође правилни n -тоуглови а бочне пљосни су $2n$ једнакостраничних троуглова ($n = 3, 4, \dots$). Поред ових призми и антипризми постоји још 14 типова полуправилних конвексних полиедара.

Ако се у дефиницији правилног полиедра изостави услов конвексности и дозволи да пљосни не морају да буду прости многоуглови, добија се нова класа полиедара, тзв. тела Поансоа. Француски математичар Поансо је

1810 г. пронашао 4 таква полиедра, а Коши је 1812 г. доказао да су то једини такви полиедри.

Ако се на исти начин измени дефиниција полуправилних полиедара, добија се нова класа полиедара која садржи више десетина нових полиедара (колико их укупно има још увек није познато). Такви полиедри се обично називају звездасти и међу њима има и врло компликованих тела, али и много лепих и необичних облика.

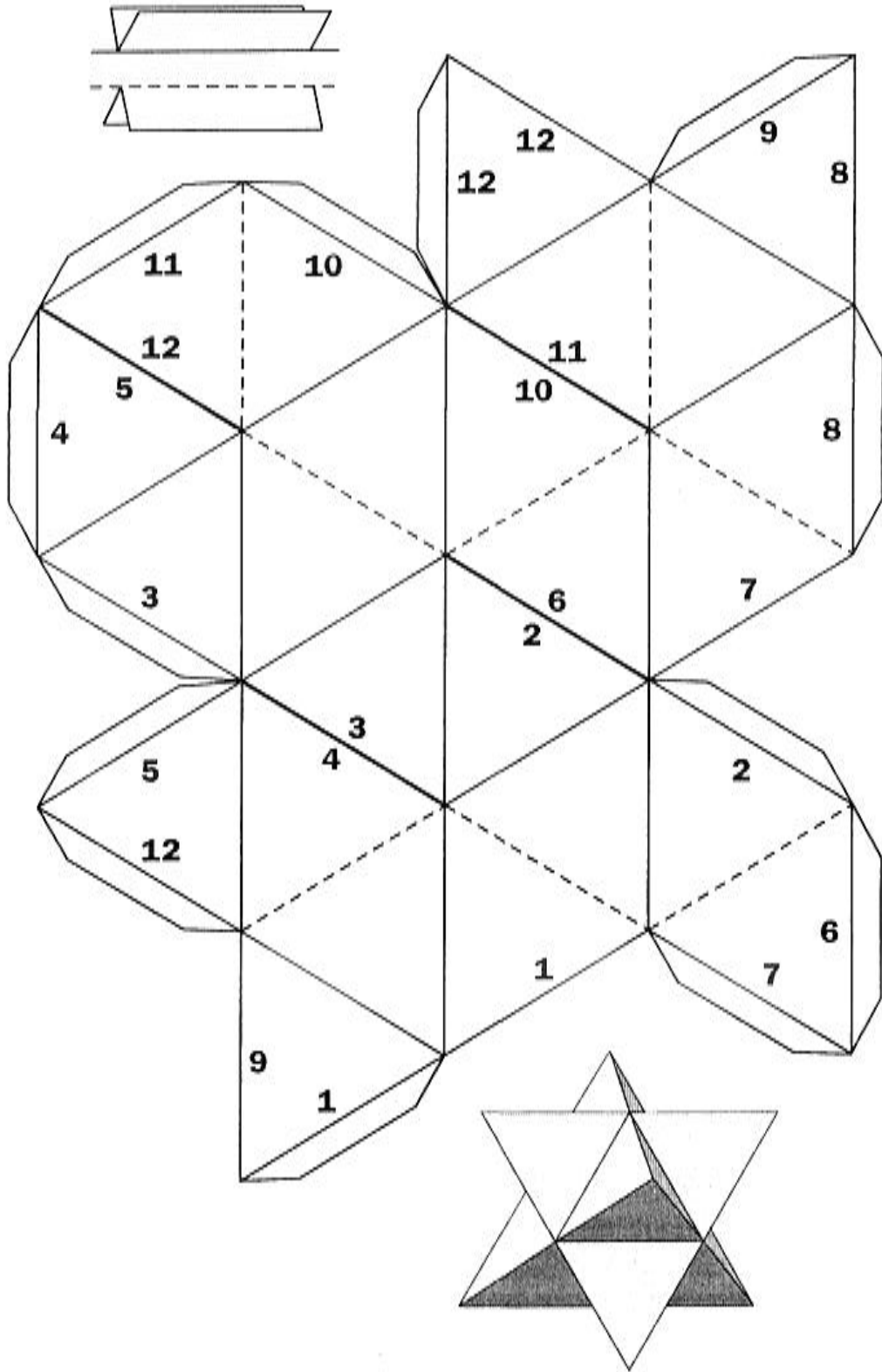
Показаћемо сада како се могу направити модели неких од тих полиедара.

Један од звездастих полиедара је тзв. *stella octangula* (латински: осмоугаона звезда) или звездасти октаедар. Њу је описао Кеплер 1619 г., а може се посматрати као спој два правилна тетраедра са заједничким тежиштем. На слици 1 приказана је мрежа овог полиедра на којој је означено како треба спојити поједине пљосни да би се добило тражено тело. Ову мрежу треба најпре у жељеној величини претрвати или фотокопирати на тврђи папир. Затим, треба исећи папир дуж дебљих линија (означених са по два броја 2–5, 3–4, 5–12, 10–11), а онда по непрекидним линијама пресавити папир ка себи, а по испрекиданим линијама од себе (в. слику). После тога преостаје да се ивице означене истим бројевима почевши од броја 1 залепе једна за другу и звездасти октаедар је готов.

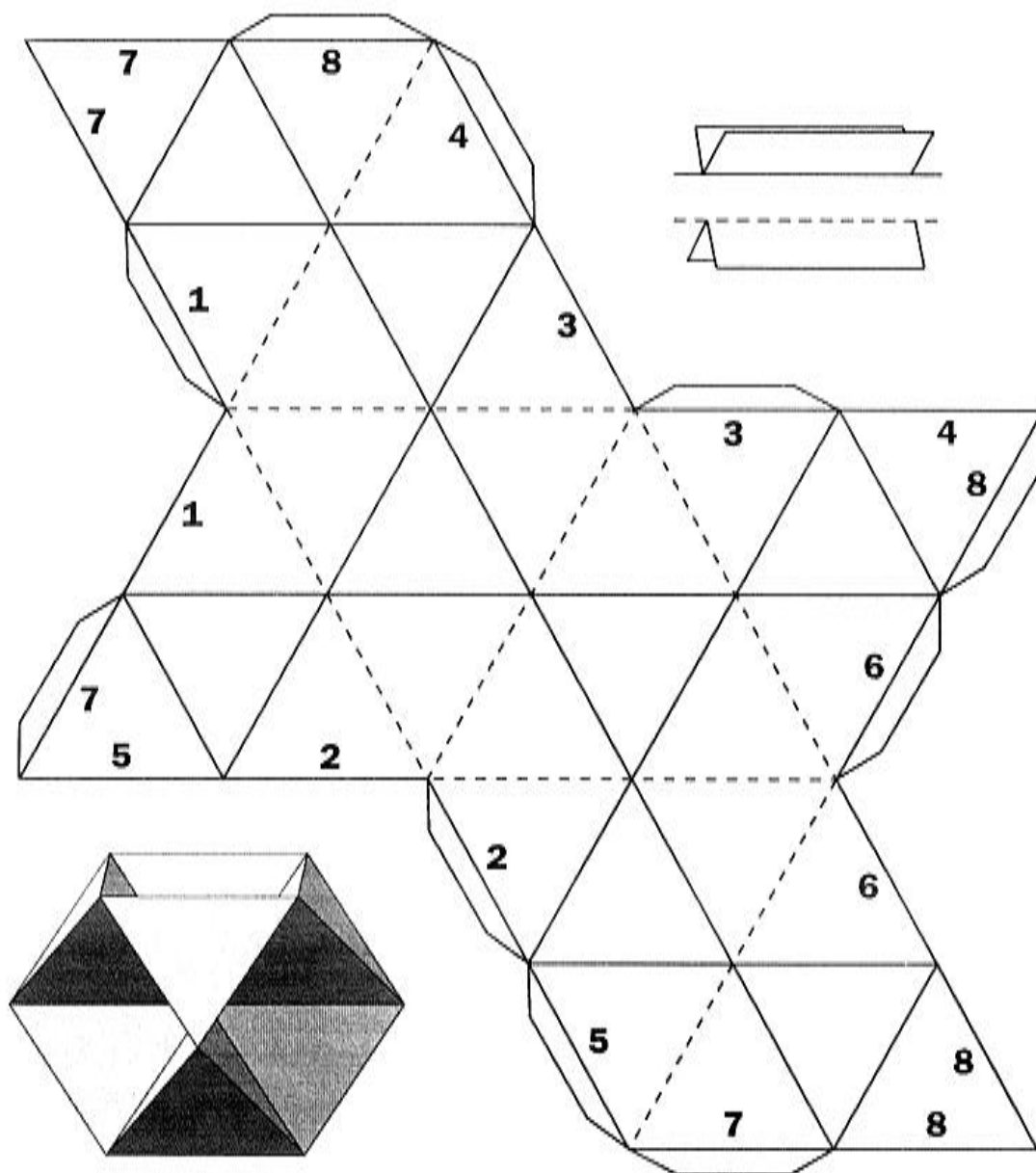
На слици 2 приказана је мрежа тзв. октахемиоктаедра (који се неки пут назива и октатетраедар). Упутство за његову израду је аналогно претходном.

У ранијим случајевима дато је комплетно упутство за израду полиедара, а за два Архимедова тела – ромбозарубљени кубооктаедар и зарубљени икосаедар, дајемо само скице мрежа остављајући читаоцу да комплетира преостале детаље (слика 3). Напомињемо да молекул недавно откривеног облика угљеника C_{60} (различитог од графита и дијаманта) који има низ занимљивих својстава, има облик зарубљеног икосаедра. Тај молекул садржи 60 угљеникових атома који су распоређени у теменима једног зарубљеног икосаедра и образују 12 петоуглова и 20 шестоуглова. Промисао Нобелова награда за хемију је додељена за откриће угљеника C_{60} .

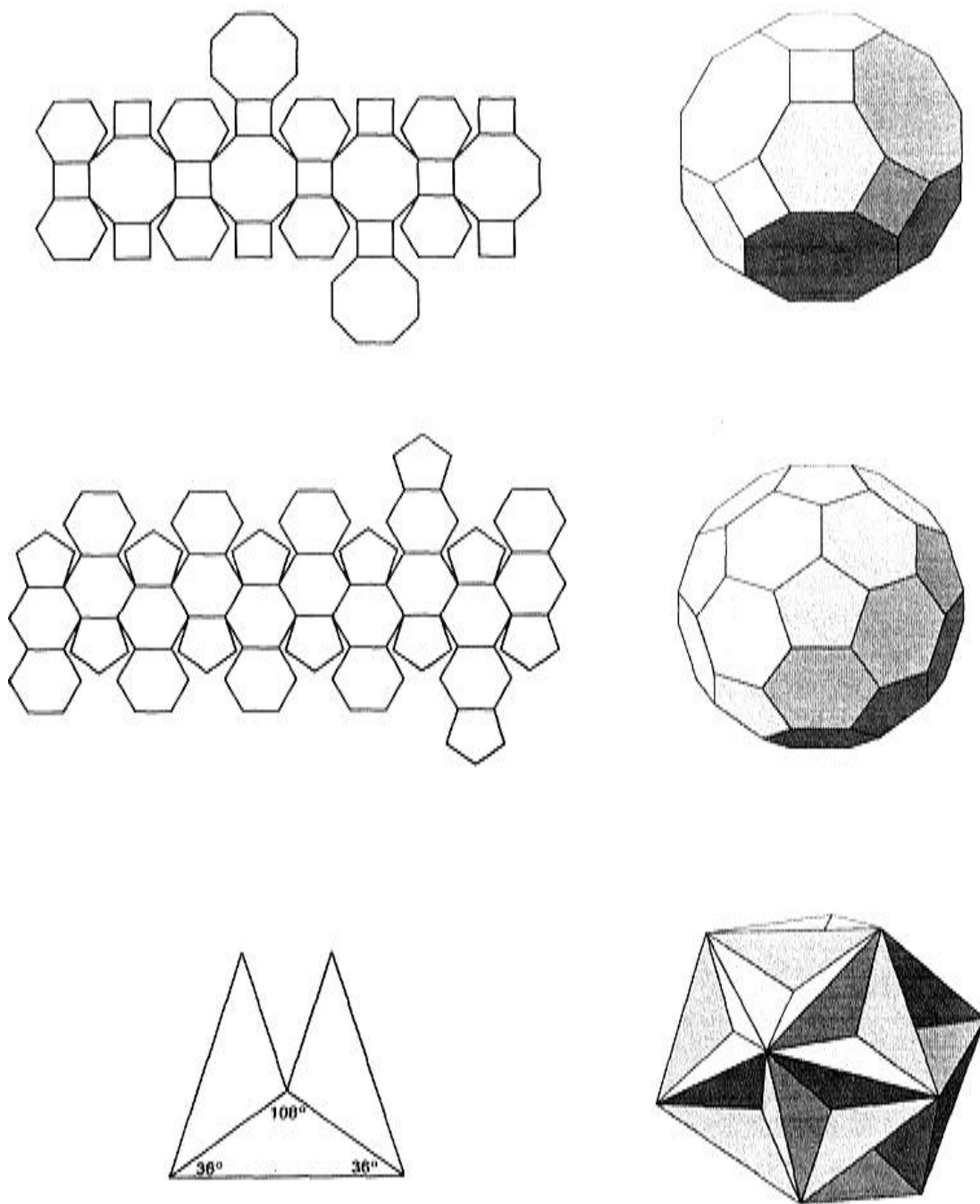
На крају, дајемо и једно тело Поансоа, тзв. велики додекаедар који се састоји од пет звездастих петоуглова који се пресецају. Мрежа овог тела се састоји од једнакокраких троуглова са угловима 36° , 36° и 108° , а комплетну конструкцију мреже остављамо читаоцу.



Слика 1.



Слика 2.



Слика 3.

1996/97