

РАЗВИВКИ НА АРХИМЕДОВИ И ПЛАТОНОВИ ТЕЛА¹

ТОНИ К. ЧЕХЛАРОВА, ВЕСЕЛИНА А. ВЪЛКАНОВА

NETS OF PLATONIC AND ARCHIMEDEAN SOLIDS

TONI K. CHEHLAROVA, VESELINA A. VALKANOVA

ABSTRACT: Представяме задачи с развивки на архимедови и платонови тела, насочени към развитие на пространствената интелигентност. Предложени са идеи за използване на образователен софтуер Origami nets за достигане до решение или проверка верността на решение.

KEYWORDS: 3D, platonic solids, spatial imagination

Правилните и полуправилните тела не се изучават в задължителното обучение по математика, но са елемент от съдържанието на избираемото обучение. Най-често учителите включват в темите исторически бележки, аналогия с равнината – с правилни и полуправилни многоъгълници, „паркетирание” на пространството. Разработки на темата има и за обучение на студенти, като се поставя акцент както върху развитие на въображението, така и върху приложението в дизайна (Райчев, 1995).

Материалите за правилни и полуправилни тела в Интернет съдържат факти за броя на стени, ръбове, върхове, мярка на двустенни ъгли, лице на повърхнина или обем, а визуализирането е чрез самото тяло и развивка.

Създаването на софтуер за конструиране на развивка и от нея – на съответното тяло, провокира появата на други варианти

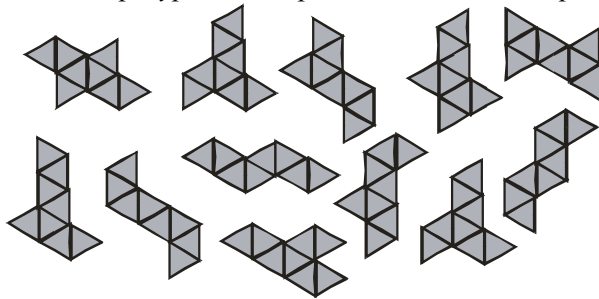
¹ Разработката е със съдействие на фонд “НИ” при ПУ. Дог.№ 07M05.

на развивки, от които най-разпространени са тези на куба. А задачите за разпознаване или опериране с развивки на правилни или полуправилни тела създава добри възможности за развитие на пространствената интелигентност – осъществява се преминаване от двумерно към тримерно пространство или обратно.

Представяме задачи с развивки на архимедови и платонови тела, насочени към развитие на пространствената интелигентност.

Кубът и тетраедърът са предмет на задължителното обучение и в тази тема е подходящо да се използват само за аналогия и пълнота на класификацията. Октаедърът има 11 развивки, както куба, и този факт може да се кометнира след решаване на задачата:

Задача 1. *Коя от фигурите не е развивка на октаедър?*



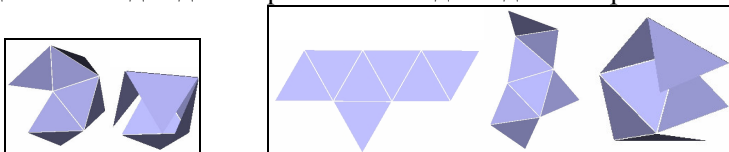
С програма като *Origami nets* (Boychev) учениците е подходящо да се запознаят в задължителното обучение. Така имат знания за построяване на развивки на куб и правоъгълен паралелепипед, а после и на призма, пирамида, цилиндър и конус (Сендова, 2007). За построяване на развивка на някое от разглежданите тела е необходимо да се знае мярката на двустенен ъгъл (ъгъла на завъртане на стена). Това може да се осъществи с посочване на градусната мярка (намерена самостоятелно в интернет или дадена от учителя) или с експериментирание (с използване на посочената клавишна комбинация). В случая не е задължително да се достигне до точното тяло – достатъчно е да се

достигне чрез сгъване до междинно положение, чрез което да се намери отговор.

Задача 2. *Допълнете фигурата така, че да се получи развивка на октаедър.*



Стените на октаедъра са триъгълници и всяка стена има три съседни. Затова има по 3 възможности за добавяне на триъгълник за всяка подточка. При необходимост се построява виртуален модел и изследва до кои ръбове може да се добави триъгълник.



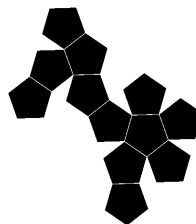
Развивките на додекаедъра (както и на икосаедъра) са 43 380, от които най-популярна е:



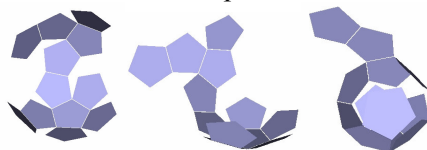
Манипулирането с тази развивка в умствен план се оказва лесно за учениците, вероятно затова е и най-използваната. С нея лесно се „разглобява” развивката на две симетрични части и преценява кои страни ще се съединят при сгъването. По-трудно е оперирането с другите развивки.

Задача 3. *Посочете двойките ръбове, които ще се съединят при получаване на додекаедър от развивката.*

Използвани са различни средства за означаване – посочване с линии, означаване с еднакви букви или числа на страните, които ще се съединят. Динамичният модел може да се използва за създаване на междинни „снимки” на сгъване,

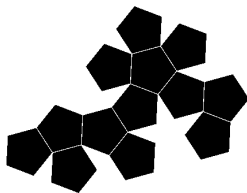


които да се предлагат като помощи по време на решаването или като средство за онагледяване на решението.

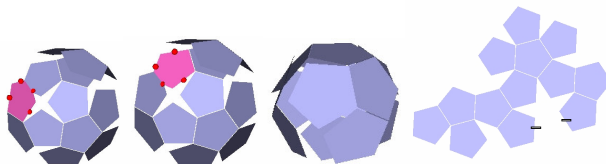


Учениците не допуснаха грешки при посочване на някои от страните, но силно бяха затруднени за „отдалечените“ една от друга стени. Затова подходящо е да се задава задача, при която се изисква да се посочи съответната на посочена страна, като последователно се избират двойки с увеличаване на взаимната им отдалеченост.

Задача 4. *Отстранете един петоъгълник така, че получената фигура да е развивка на додекаедър.*



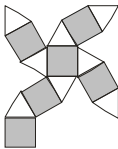
Използването на *Origami nets* позволява да се експериментира при необходимост. Двете стени долу, оцветени по различен начин, се „препокриват“. Следователно след отстраняването на кой да е от двата петоъгълника ще се получи развивка на додекаедър.



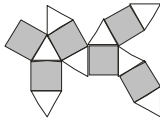
На учениците бе поставена задача да построят една развивка на додекаедър. Най-често бе използвана фигурата вдясно.



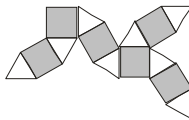
Задача 5. Коя от фигурите не е развивка на тялото?



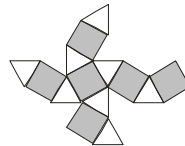
A)



B)

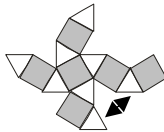


C)

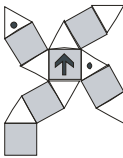


D)

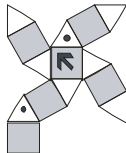
Отговор: D). Трябва да се съобрази, че при тази фигура ще се получи съединяване на ръбове на два триъгълника.



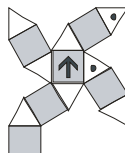
Задача 6. Коя от фигурите може да е развивка на тялото?



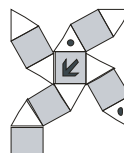
A)



B)



C)



D)

Отговор: B). Стрелката върху стената е по направление на диагонал на квадрат, следователно изключваме отговори A) и C). Остава да се съобрази взаимното положение на кръг спрямо стрелката.



A)



B)



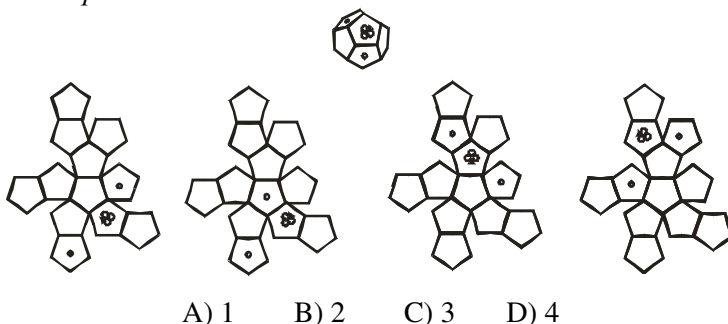
C)



D)

Задача 7. Коя от фигурите може да е развивка на октаедъра?

Задача 8. Колко от фигурите могат да бъдат развивка на додекаедъра?



Работата с *Origami nets* даде възможност за проверка на решение, достигане до решение, онагледяване на решение, както и до съставяне на нови задачи.

Литература

Райчев, Р. Структурна комбинаторика. Терзиев и синове, Едем 21, София, 1995.

Сендова, Е. и др., Помагало по информационни технологии 6. клас „Уча и творя с компютър”. Анубис, София, 2007.

Boychev, P., *Elica*, <http://www.elica.net>

<http://mathworld.wolfram.com/PlatonicSolid.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Platonic_solid

Ст. н. с. д-р Тони Кондева Чехларова tchehlarova@mail.bg

Институт по Математика и Информатика, БАН

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

ул. Акад. Г. Бончев бл. 8, София 1113

Веселина Ангелова Вълканова

СОУ ”Софроний Врачански”, Пловдив