

# Настилка с кръгли плочки: Задача за пакетиране.

## Бележки за учителя

**Съдържание:** Изследователски подход в геометрията, свързан с оптимизационни задачи за опаковане с максимална плътност.

**Възраст:** 12-17 годишни ученици

**Предназначение:** Математика; геометрия; професии, които се нуждаят от знания и умения за конфигуриране и оптимизация

**Време:** 2 урока

**Автор:** Математическа лаборатория при училищата Protypa Peiramatica в Хераклион, Гърция

### Математическа концепция:

Подреждането на предмети така, че между тях да остава възможно най-малко място е умение, необходимо не само при различни професии, но и в ежедневието (например начина, по който работниците поставят контейнери в склада или полагат каменна настилка на пътя или тротоара; начина, по който ние нареждаме вещите си в куфара и пр.).

Задачите за пакетиране са клас оптимизационни задачи в математиката, при които се иска да се опаковат заедно и възможно най-плътно зададени обекти вътре в дадено пространство. Целта е да се намери конфигурацията, опакована с максимална плътност.

### Цели на активността:

С предлаганата активност се очаква учениците да могат:

- Да идентифицират закономерности в структурата на обекти и да създават образци чрез повторение на форми;
- Да подхождат към концепцията за безкрайност с идеята, че образецът е микрография на безкрайната повърхнина, така че измерванията на цялото могат да бъдат сведени до измервания върху образца;
- Да достигнат до идеята за пресмятане на процента от повърхнината, покрита с наредба от кръгове;
- Да намерят структура от еднакви кръгове, осигуряваща оптимално покритие.

### Необходими предварителни знания:

Учениците трябва да умеят да пресмятат лицата на различни геометрични обекти (многоъгълници, кръгови дискове и пр.).

### Бележки върху Част 1 (Създаване на предварителна нагласа)

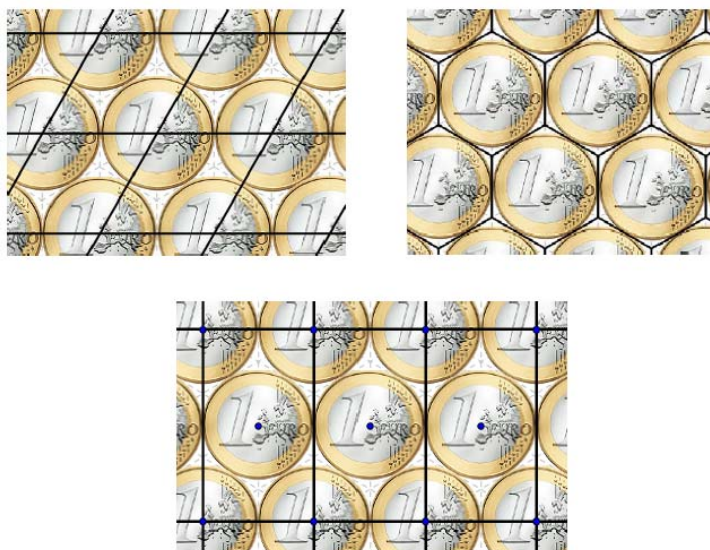
В класа се раздават материали с два различни типа наредби на монети (вж. Материали за ученика). Учениците се приканват да обсъдят коя от двете наредби оставя по-малко непокрито място върху повърхнината. За да обосноват възгледите си, те влизат в аргументативен диалог.

Активността не е вметена в математически контекст; целта ѝ по-скоро е да разкрие какво мислят учениците по въпроса. Математическият контекст трябва да бъде разкрит от учениците посредством следващи активности, за да достигнат самите те до идеята за “процент на покриване”.

### Бележки върху Част 2 (Откриване на закономерности)

Учениците се приканват да идентифицират следните закономерности:

1. Центровете на монетите са върхове на равнострани триъгълници (триъгълна наредба) в първия случай и на квадрати (квадратна наредба) във втория.
2. За двата вида наредби на монети учениците чертаят различни образци, конструирани посредством повторението на многоъгълник. (За триъгълната наредба, например, те могат да начертаят образци с ромб, шестоъгълник, правоъгълник...)



### Бележки върху Част 3 (Процент на покриване)

За всеки многоъгълник, който са идентифицирали на предишния етап, учениците пресмятат процента от повърхнината, покрита от монети.

Интересното е, че този процент зависи само от наредбата на монетите (триъгълна или четириъгълна) и НЕ зависи от образаца, който са избрали учениците.

Ето защо е логично за всяка наредба този процент да бъде дефиниран като “процент на покриване на повърхнината”.

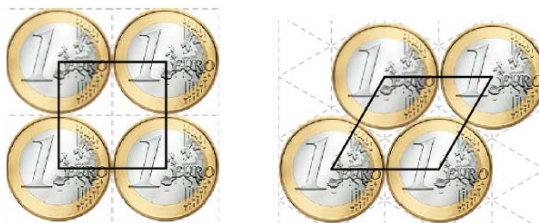
### Бележки върху Част 5 (По-нататъшни избираеми активности)

Въз основа на предишните активности, учениците могат да проведат аргументативни дискусии върху пъзели, които комбинират два образа на триъгълна наредба, подобни на показаните по-долу,:

1. Опитайте се да разделите ромба на 4 части, с които да построите правилен шестоъгълник и една монета.



2. Сравнете лицата на квадрата и ромба, които имат равни страни. Обяснете резултата.



### Бележки върху Част 5 (Рефлексия)

Учениците се приканват да коментират практическото значение на тази активност (как, например, продавачите подреждат плодовете в магазина, за да използват по оптимален начин наличното място, а също и да помислят за други подобни примери).