



# Технички приручник

(КРП1)



Sufinansira  
Evropska unija

# Садржај

<b>УВОД</b>	<b>3</b>
<b>КАКО НАПРАВИТИ ПРАТЕЋЕ ТАБЛЕ</b>	<b>4</b>
МАТЕРИЈАЛ	4
<b>КОЦКЕ ЗА ЦРТАЊЕ</b>	<b>5</b>
ИДЕЈА	5
МАТЕРИЈАЛ	6
АКТИВНОСТИ	6
<b>ТРЕШЊИЦЕ</b>	<b>7</b>
ИДЕЈА	7
МАТЕРИЈАЛ	7
АКТИВНОСТИ	9
<b>ДАБРОВА БРАНА</b>	<b>10</b>
ИДЕЈА	10
МАТЕРИЈАЛ	10
АКТИВНОСТИ	12
<b>КЛАЦКАЛИЦА</b>	<b>13</b>
ИДЕЈА	13
МАТЕРИЈАЛ	13
АКТИВНОСТИ	14
<b>У ПОТРАЗИ ЗА РАВНОТЕЖОМ</b>	<b>15</b>
ИДЕЈА	15
МАТЕРИЈАЛ	15
АКТИВНОСТИ	16
<b>ХАЈДЕ ДА БРОЈИМО</b>	<b>17</b>
ИДЕЈА	17
МАТЕРИЈАЛ	17
АКТИВНОСТИ	18

Ова књижица је настала на енглеском језику као резултат здруженог напора свих партнера на пројекту.

Превод на српски језик: Александра Равас

Стручна редакција српског текста: Драгана Стошић Миљковић

Овај рад је лиценциран под условима CC BY-SA 4.0.

Укратко: можете слободно умножавати, дистрибуирати, јавно саопштавати и прерађивати дело, под условом да на одговарајући начин наведете аутора и да га дистрибуирате само под лиценцама које су компатибилне с овом.

## Увод

Математика је кључни елемент групе предмета која се на енглеском говорном подручју обухвата скраћеницом STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Math*, то јест: природни предмети, техника, инжењерство, уметност и математика). Једна је од основних дисциплина коју је потребно савладати у данашње време (то се, сасвим сигурно, неће променити ни и у будућности) и која може код младих пробудити жељу да се опредељују за научна звања.

Скраћеница SMEM, која се налази у називу овог пројекта, значи „Судбоносна Математика за најмлађе Математичаре“. Пројекат SMEM је изабрао вишедимензионални приступ с циљем да у настави математике створи простор за иновативне методе, смањи јаз међу половима присутан у STEAM оријентисаним каријерама, негује различита општа и интерперсонална знања и вештине и да гаји позитивну слику о математици као школском предмету.

Изложбу смо осмислили за децу од три до осам година, њихове васпитаче и наставнике, као и све заинтересоване да премосте јаз између математике и игре. Овај технички приручник садржи оригиналне идеје за сваки од експоната, процес размишљања, материјале неопходне за њихову изградњу, опис одговарајућих активности и њихове везе с математиком.

# Како направити пратеће табле

Иако се Мешанац, мала хибридна изложба, састоји од шест експоната који се могу користити самостално, све их повезују главни јунаци пратећих прича. Већина прича се одвија у шуми, а главни протагониста је Лија Ејми.

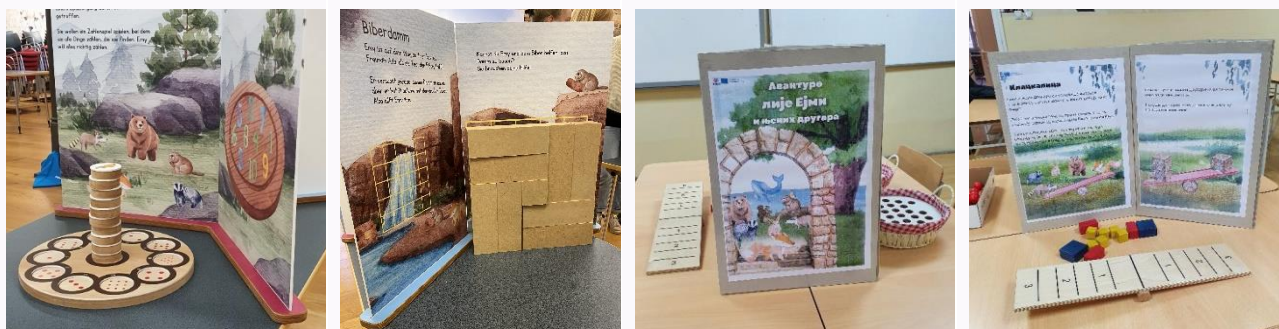
За сваки од експоната припремили смо подстицајне позадине с лепим илустрацијама, одговарајућом причом и вредним саветима. Топло вам препоручујемо да не правите само експонате, већ и њихове пратеће табле.

## Материјал

- Две дрвене плоче (нпр. шперплоча) или два дебела картона димензија 42 cm × 60 cm
- потпорна дрвена плоча с димензијама таквим да се у два прореза по средини дужине 42 cm поставе две табле под углом од 150° (види прву слику)
- алтернативно, четири дрвена квадра димензија 42 cm × 2 cm × 2 cm

Одштампајте позадине на папиру, пластици или неком другом одговарајућем материјалу.

Изравнајте ивице дрвених плоча (или плоча од дебљег картона) помоћу брусног папира. Причврстите позадине одштампане на папиру или фолији на припремљене плоче. За то можете користити двострану лепљиву траку, лепак или чичак траку.



Друга опција је да се искористе четири квадра споменута под трећом тачком као стабилизатори плоча с пратећим позадинама.

Такође, позадине два по два експоната можете причврстити на картонске плоче одговарајућих димензија, и затим од њих направити стабилну структуру спајајући их тако да, посматране

одозго, формирају ћирилично слово „у“ с „поклопцем“. Другим речима, добијена структура има облик правилне тростране призме којој је, дуж једне од ивица, прикачена четврта плоча под углом од 150° у односу на обе бочне стране призме. На ту четврту плочу с једне стране иде први део пратеће позадине једног експоната, а с друге стране други део пратеће позадине другог експоната. Преостала два дела пратећих позадина причврстити на одговарајуће бочне стране призме. Трећа страна призме може остати празна, или се на њу може поставити једна од четири стране СМЕМ флајера који је досадупан за преузимање с интернет странице пројекта.



# Коцке за цртање

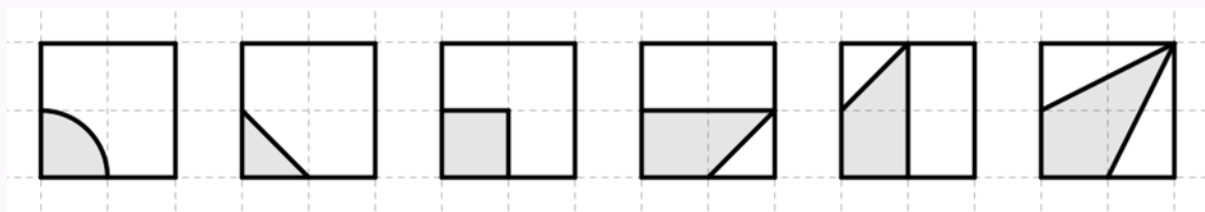
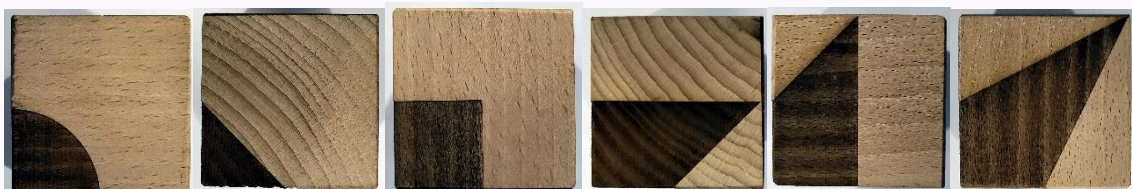
## Идеја

Зима у шуми дуго траје. С времена на време Лија Ејми и њени пријатељи који нису у зимском сну окупљају се у некој од јазбина где заједно причају приче, певају песме или играју игре.

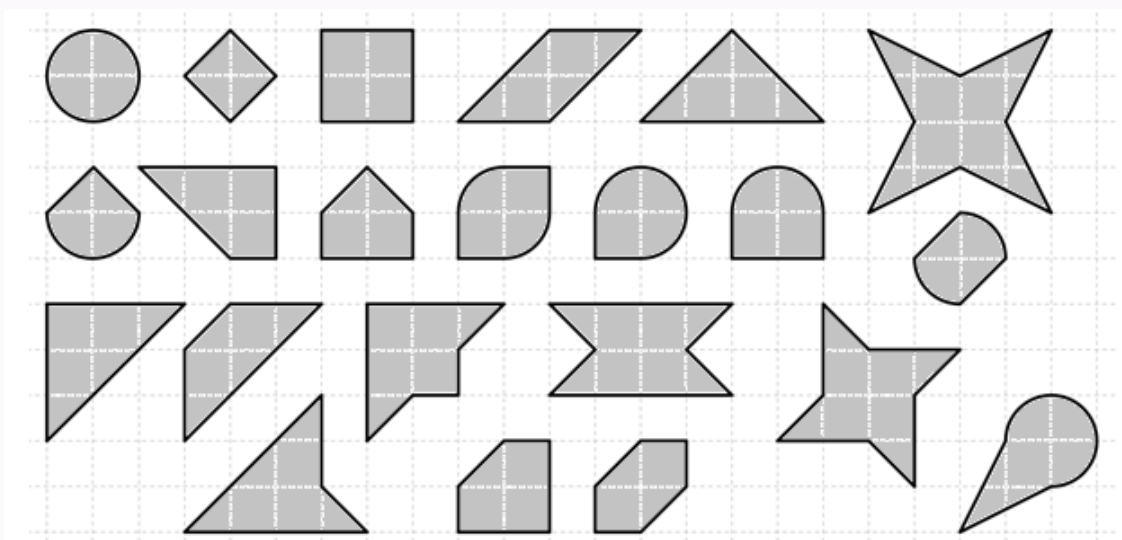


Једна од игара које највише воле је она у којој праве слике помоћу четири коцке које је Лија Ејми добила на поклон од шумске виле. Коцке имају различите цртеже са свих шест страна, али током игре рачуна се само горња страна коцака.

Све четири коцке имају исте слике на својих шест страна.



Слике на коцкама омогућавају свакоме да направи мноштво различитих фигура и измисли неке нове.



Као што се види са слике прототипа који смо направили, цртежи на странама коцке могу се свести на обичну линију. То омогућава састављање великог броја различитих фигура. Таква перспектива могла би се размотрити као тема за радионицу следећег нивоа, намењену старијим ученицима, током које ће правити коцке од тањег картона.

Ипак, сматрамо важним да се за први сусрет с овим експонатом, посебно кад су у питању млађа деца, користе коцке с тамнијом сликом. Она се истиче на странама коцака, па је потпуно јасно шта припада фигури коју треба сложити (тамни делови), а које делове треба сматрати тзв. негативном површи (светли делови).

## Материјал

Четири коцке се могу направити (или купити) од различитих материјала: дрвета, пластике итд.

Најпогодније димензије коцке за лако руковање су оне с дужином страница 4 – 5 cm.

Слике можете нацртати директно на странама коцака, направити их помоћу самолепљивих налепница или их одштампати на пенастој пластици и налепити на стране коцке.

Могуће је набавити пластичне коцке које у себи садрже мале али моћне неодијумске магнете. Дејство магнета додаје овој активности извесну дозу радости и пријатног изненађења што помаже у мотивисању деце.

Опционо, с обзиром на економичну величину, коцке се могу направити помоћу 3Д штампача, а магнет би се убацио пре њиховог склапања.

Не би требало да буде тешко направити коцке тако да се обојени и неутрални део сваке стране могу идентификовати додиром, што би овај експонат чинило погодним чак и за слабовиде.

## Активности

Овај експонат пружа могућност истраживања веза између геометрије и комбинаторике. Такође, олакшава класификацију фигура, опажање димензија и просторну оријентацију.

Сама активност не захтева никаква упутства. Ипак, дијалог између васпитача и деце или само између деце додатно ће је обогатити.

Дијалог и математички садржај активности могу се додатно побољшати ако се истовремено понуде два комплета коцака како би две групе (или два детета) могле истовремено да креирају своје слике и онда их упореде (нпр. њихове облике, обиме, површине итд.).

Вештине и компетенције које се вежбају у оквиру ове активности укључују:

- употребу квадратне мреже за одређивање углова, дужина и површина без помоћи мерних алата
- увежбавање одређивања површина једноставних дводимензионалних фигура
- усвајање појмова очувања површине и растављања површине на збир њених делова
- вежбање рачунања напамет (множење и сабирање)
- решавање комбинаторних изазова на тему комбинација страна коцака
- усвајање идеја промене размера и пропорционалности дужи и површина.



# Трешњице

## Идеја

Две веверице, Дани и Јоца, баш воле трешње, али данас уопште не желе да једу воће, већ желе да га однесу својим пријатељима. Веверица не може понети много велику корпу, те стога у њу може стати мало трешања које су убране појединачно или у групама од два, три, па и четири плода.

Можеш ли помоћи веверицама да убране плодове уредно распореде у своје корпе?

Правило гласи: искористи све трешњице и попуни прву корпу. Затим напуни другу тако што ћеш поново употребити све трешњице. Трешњице се ређају по редовима и представљају разбијање броја 21 на сабирке.



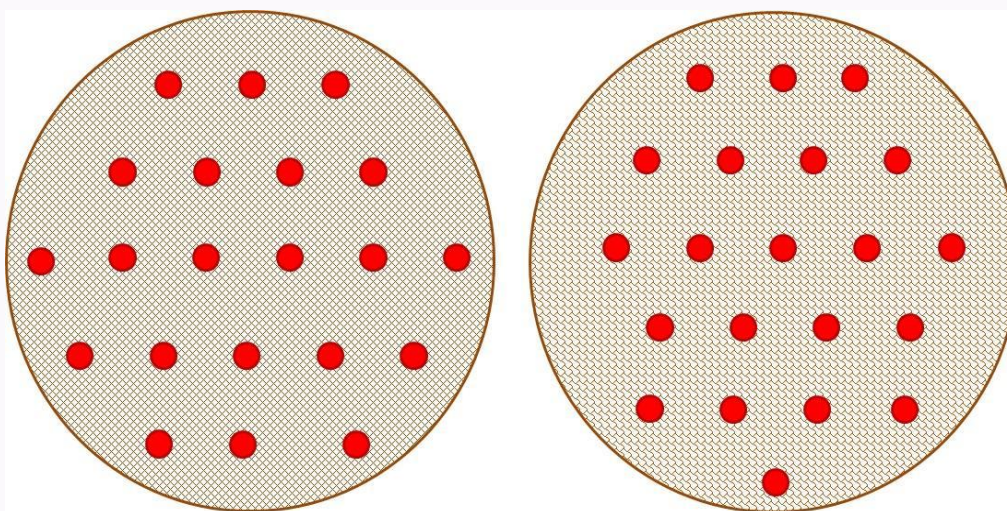
## Материјал

За ову активност потребно је:

- Трешњице, према следећој расподели:

Број трешњица у групи	1	2	3	4	
Број група	3	2	2	2	
<b>Укупан број трешњица</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>21</b>

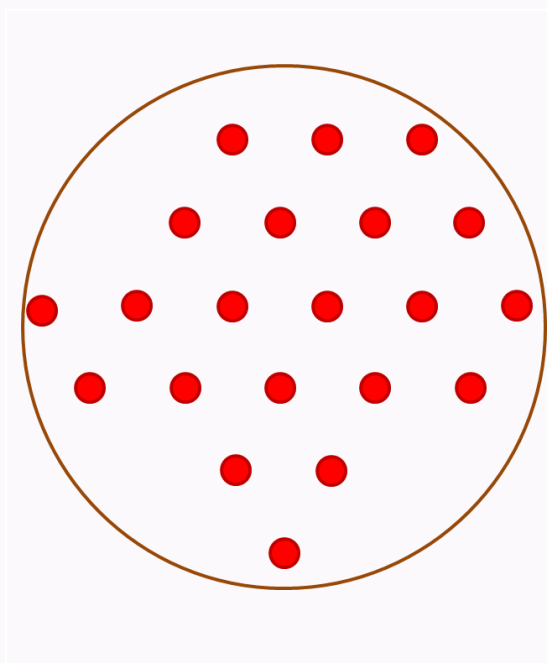
- Две корпе с различито распоређеним отворима којих укупно има колико и трешњица, 21. Свака корзпа има пречник од 28 cm до 30 cm и 21 отвор. Сваки од тих отвора је пречника од 7,5 mm до 8 mm, док им је међусобно растојање 30 mm.



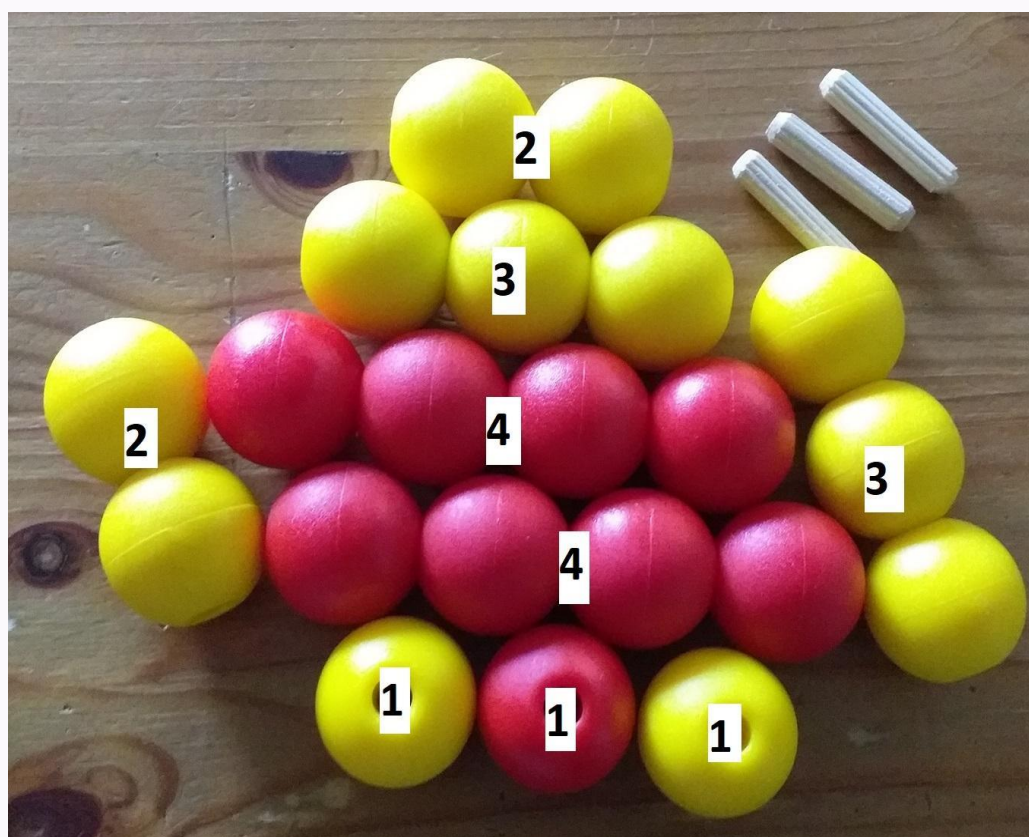
За конструкцију корпи употребљена су два ПВЦ панела димензија DIN A3 (уместо њих можете користити шперплочу), при чему су структуре тих плоча састављене као што је објашњено:

- Доњи слој направљен је од ПВЦ плоче дебљине 3 mm, на њему су нацртани црвени кругови.

- Горњи слој, такође направљен од ПВЦ плоче дебљине 3 mm, приказује илустрацију корпе с отворима који се прецизно подударају с црвеним круговима одштампаним на доњој плочи. Трешњице ће се постављати у назначене отворе.



Као трешњице могу послужити дрвене куглице пречника 30 mm. Без дораде ће бити довољне за појединачне трешњице, док их за групе од два, три и четири плода можете повезати дрвеним клиновима.





## АКТИВНОСТИ

Овај експонат експлицитно омогућава распоређивање трешњица у корпе на различите начине. Груписање при распоређивању се разликује за обе корпе. Чак и након што реше изазов, деца могу наставити да истражују алтернативне распореде.

Штавише, можете организовати инстант изазове у облику радионица, рецимо задајући правило: „Избегавајте да попустите ред с три отвора групом од три трешње“ или уведите слично ограничење.

Најважније вештине које стимулише овај експонат јесу растављање бројева на сабирке и рачунање напамет.

Чињеница да постоји више тачних решења подстиче навику да прво решење не доноси задовољство, чак и ако је тачно, већ изазива потребу да се настави с истраживањем.



# Даброва брана

Лија Еми на путу до своје најбоље другарице Аде, среће Теа. Тео је дабар који се мучи да изгради брану. Ејми одлучује да помогне Теу у решавању изазова - треба сложити девет дрвених трупаца тако да покривају површ у облику квадрата.

## Идеја

Задатак је изградити брану (у облику зида) висине и ширине пет јединица (и дебљине једне јединице). Споменуте трупце чини осам дрвених квадрата димензија  $1 \times 1 \times 3$  и једна коцка стране једне јединице.

Постоји само једно јединствено решење: коцка мора бити у средишту бране.



Слика: Усправно сложена Даброва брана (прототип)

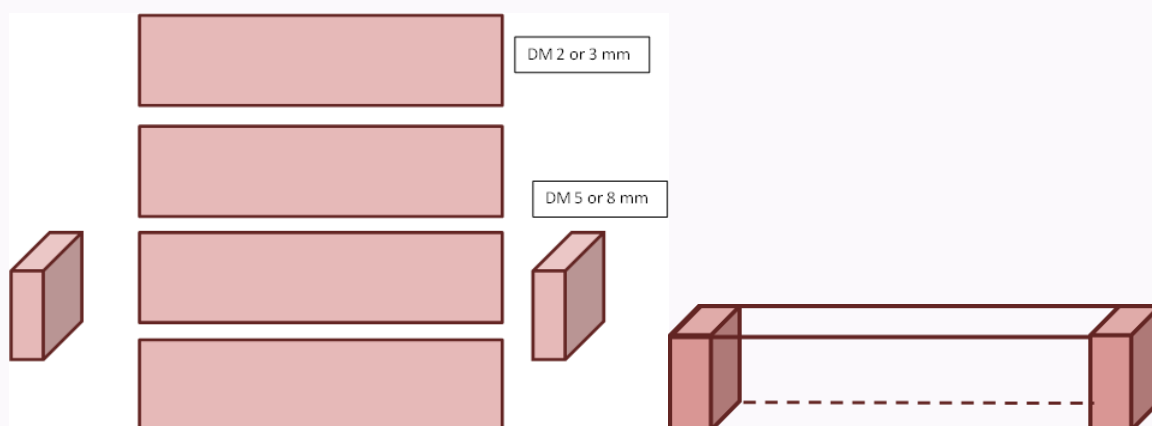
## Материјал

На располагању вам је неколико начина да направите елементе потребне за ову активност. Предлажемо да као основни материјал користите дрво и један од следећих начина за прављење дабрових трупаца:

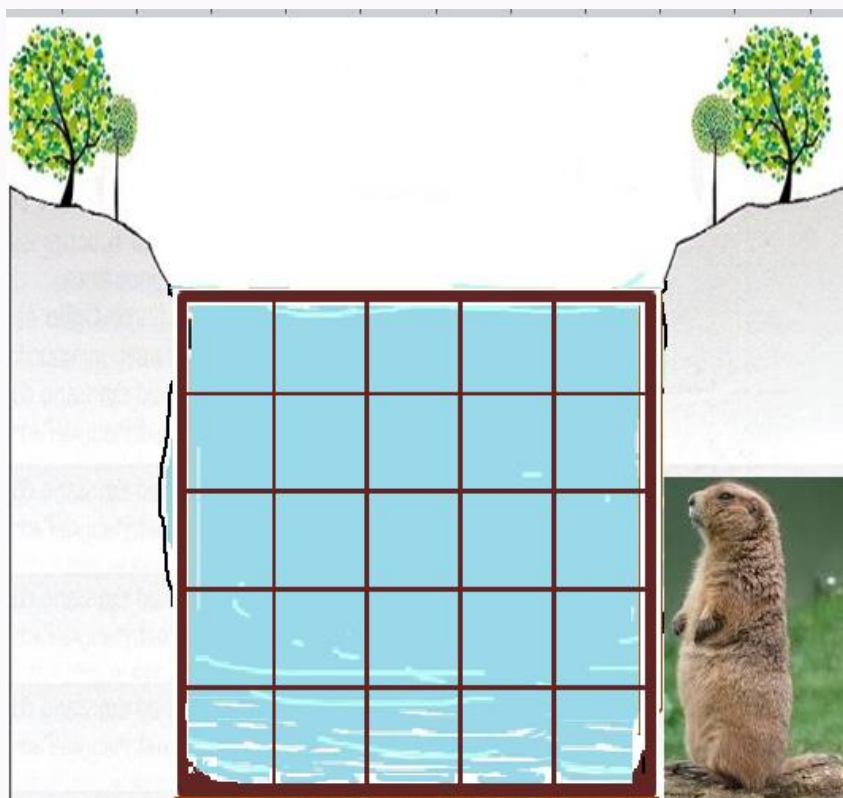
1. За израду ће вам бити потребан комад дрвета димензија већих од  $7 \times 35 \times 35 \text{ cm}^3$ . Исеците осам квадрата димензија  $7 \times 7 \times 21 \text{ cm}^3$  и једну коцку стране  $7 \text{ cm}$ . Обрадите ивице брусним папиром.
2. Набавите 25 дрвених коцки идентичне запремине с препорученом дужином стране од  $7 \text{ cm}$ . Осам пута залепите три по три коцке тако да формирају квадрат димензија  $1 \times 1 \times 3$ . Обрадите површи добијених елемената брусним папиром. Унесите мало живости тако што ћете све квадрате обојити у једну боју по избору, а коцку обојите неком другом, најбоље контрастном бојом.



3. Можете се одлучити за лаганију верзију и направити шупље потребне елементе. За сваки квадар требаће вам четири (дрвене) плочице димензија  $0,3 \times 21 \times 6,7 \text{ cm}^3$  — укупно 32 плочице. Додатно, 18 плочица димензија  $0,5 \times 6,4 \times 6,4 \text{ cm}^3$  искористићете као основе свих квадрара и коцке, док ће четири плочице димензија  $0,3 \times 7 \times 6,7 \text{ cm}^3$  бити употребљене за бочне стране коцке. Саставите елементе тако што ћете залепити одговарајуће делове, узимајући по две дебље плочице (0,5 cm) као основе квадрара и коцке које се налазе насупрот једна другој. Поравнајте четири по четири дужа дела око ових основа, мало их преклапајући с једне стране (3 mm). Наставите с лепљењем сегмената док не искористите све дрвене компоненте. Добићете јединствене шупље „трупце“.



Пилот тестирања су показала да је потребно увести квадратну мрежу димензија  $5 \times 5$  која ће јасно указати коју површину треба покрити дрвеним елементима (види следећу слику).

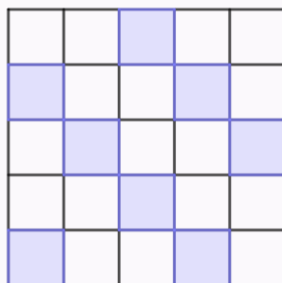


## АКТИВНОСТИ

Овај експонат омогућава увиђање моћног односа између геометрије и комбинаторике.

- (1) На први поглед уопште није јасно како изградити брану. Корисна смерница могло би бити питање: „Где да поставимо коцку?“
- (2) Замислите брану коју би изградило младунче дабра. Чине је четири „трупца“ димензија  $1 \times 1 \times 2$  и једна коцка странице дужине један. Требало би изградити брану висине и ширине три јединице. Где можете поставити коцку у овом случају?
- (3) Са старијом децом можете кроз разговор логички искључити неке од позиција. Рецимо, коцка не може бити у доњем левом углу. Претпоставимо да сте је ставили баш ту. Онда се квадар може поставити или вертикално на коцку, или хоризонтално тик поред ње. Претпоставимо да сте га поставили хоризонтално. То би значило да доњи десни угао мора покрити вертикално постављен квадар.

Ово истраживање може се размотрити и с тачке гледишта мало напредније математике. Да бисмо то урадили, обојићемо помоћну квадратну мрежу као што је приказано:



Посматрајте осам обојених поља и приметите да сваки квадар, где год да смо га поставили у хипотетичкој дабровој брани, покрива тачно једно обојено поље. Сада претпоставите да сте коцку поставили на једно од обојених поља. Тада нам преостаје још седам обојених поља, односно, могли бисмо поставити само седам квадара у мрежу, што није довољно да покријемо преостала 24 поља. Дакле, коцка се не може поставити ни на једно обојено поље. То значи да су нам за постављање коцке у мрежу (теоријски) остала само бела поља.

Ротирајте таблу с обојеним пољима за  $90^\circ$ . Као резултат, нека претходна бела поља ће постати плава, а већ смо закључили да се коцка не може поставити на њих. Заротирате ли шаблон још два пута, приметите да је једино поље на које се може поставити коцка оно у центру мреже.





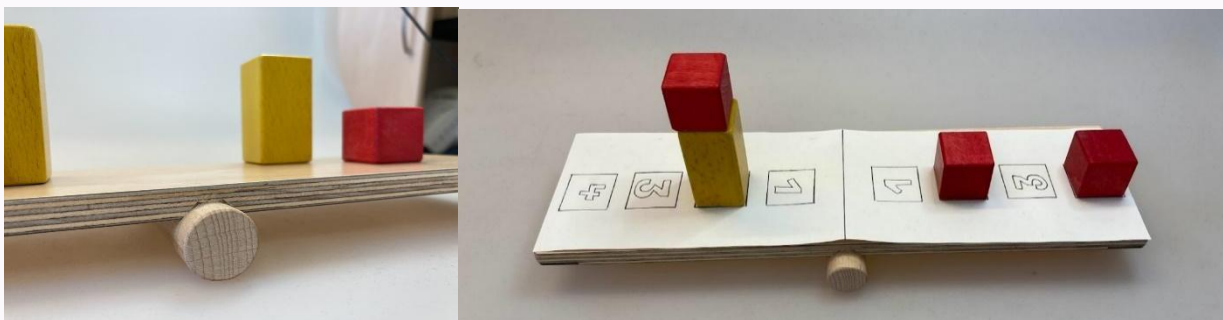
# Клацкалица

Лија Ејми и њени другари направили су клацкалицу. Забављају се испробавајући је и откривајући како функционише. Примећују да клацкалица може да балансира чак и с различитим тежинама на својим странама.

## Идеја

Да би се клацкалица довела у равнотежу треба постављати дате елементе на обе стране све док се оне не поравнају.

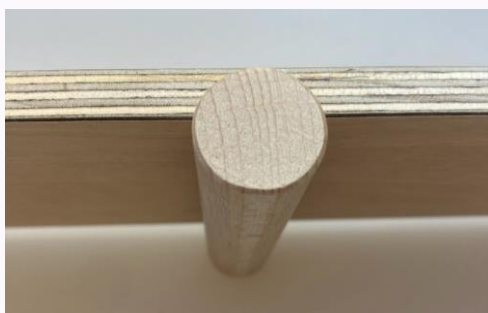
У квантитативној интерпретацији овог експеримента тежине су представљене дрвеним елементима изграђеним од једне, две и четири јединичне коцке. Решавање изазова довођења елемента састављеног од четири јединичне коцке у равнотежу с елементом састављеним од две јединичне коцке захтева истраживање њихове удаљености од средишта клацкалице.



Слика: Прототип

## Материјал

Да бисте направили клацкалицу потребна вам је дрвена плоча димензија 50 cm × 15 cm и дрвени ваљак пречника 1,5 cm који је причвршћен попречно тачно дуж средишта клацкалице.



Избрусите ваљак на најнижој тачки како бисте обезбедили да може стајати на уској равној површи. Испишите бројеве од један до четири с горње стране клацкалице, сваки у квадрату странице 2,5 cm. Алтернативно, можете бројеве раздвојити хоризонталним линијама.

Ставите једну јединичну коцку на произвољан број  $n$  на једној од страна клацкалице. Ако ставите  $n/m$  јединичних коцака на број  $m$  с друге стране клацкалице, довешћете клацкалицу у равнотежу.

За тегове набавите дрвене или пластичне коцке. Предлажемо да набавите 30 дрвених коцки са страницама дужине 2,5 cm, заједно са шест квадрата димензија 2,5 × 2,5 × 5 cm<sup>3</sup> (насталих

спајањем две коцке) и три квадрата димензија  $2,5 \times 2,5 \times 10 \text{ cm}^3$  (формираних лепљењем четири коцке по узору на квадратну мрежу димензије два). Опционо, направите разлику између тежина користећи боје (нпр. јединичне коцке нека буду жуте, елементи тежине која одговара двострукој тежини јединичне коцке нека буду црвени, а они који су четири пута тежи од јединичне коцке нека буду плави. Такође, можете на њима нацртати ликове нпр. зеца, лисице и медведа како бисте млађој деци приближили пратећу причу).

Обезбедите да сви елементи имају уједначену тежину. Измерите залепљене коцке и, у случају да премашују тежину две или четири јединичне коцке, обрусите их тако да тежине буду усклађене, односно да већи елементи буду тачно два или четири пута тежи од јединичне коцке.



## Активности

- Када се неко нађе пред вагом, без обзира да ли се ради о детету или одраслој особи, инстинкт је често да се предмети распоређују с обе стране, с циљем да се постигне баланс. Упркос својој једноставности, такав приступ изазива питања:
  - Игра ли број елемената неку улогу у постизању равнотеже?
  - Како уравнотежити тежи елемент с лакшима и колико је лакших елемената потребно за то?
  - Да ли место на које се елементи постављају утиче на постизање баланса?
- Истражујемо ли експонат с квантитативне тачке гледишта, постаће очигледно да се кључна идеја врти око комбинације тежина и положаја. Почнемо ли с елементарним питањима типа „да ли постоји могућност балансирања елемента „тежине два“ с тачно једним елементом „тежине 1“, и како би их у том случају требало распоредити“, природно ће се наметнути и сложенија питања:
  - Ако поставимо једну коцку (јединичне тежине) на сваку од позиција означених бројевима један и два с једне стране клацкалице, може ли се успоставити равнотежа постављањем само једног елемента с друге стране?
  - Ако је на свакој од позиција 1, 2 и 3 с једне стране клацкалице стављена по једна јединична коцка, може ли се успоставити равнотежа постављањем само једне јединичне коцке на другу страну? Може ли се тај баланс постићи само с једним елементом „тежине два“?
- У суштини, објашњење о чему се овде ради даје закон полуге својим тврђењем да се равнотежа постиже ако и само ако је збир производа „удаљеност од средње тачке пута тежина“ једнак за обе стране.

# У потрази за равнотежом

Сеница Ђуза жели да се игра с Лијом Ејми. Циљ игре је поставити различите објекте у равнотежу на огради.

## Идеја

Распоредити више димензионалних објеката дуж праве хоризонталне „ограде“ тако да не падну.



Слике: Прототип

## Материјал

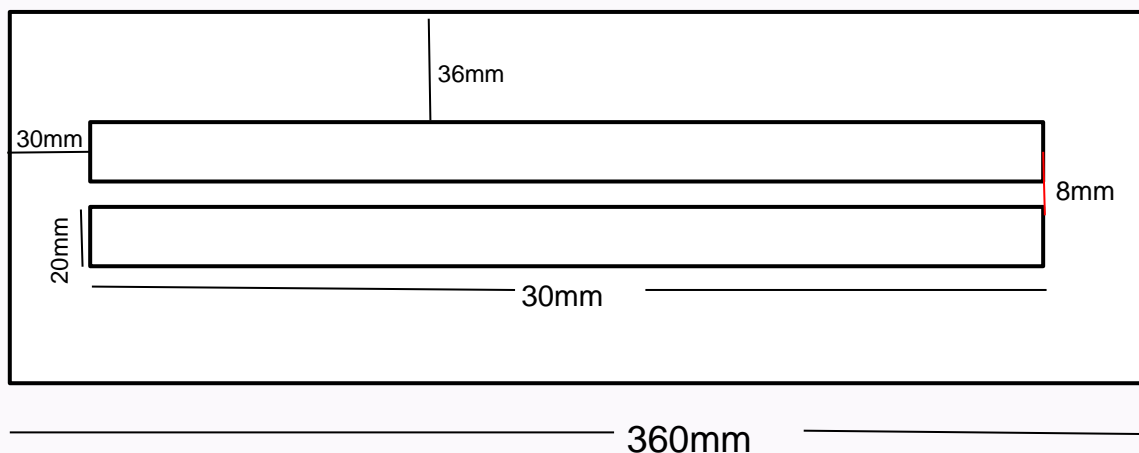
Једна дрвена плоча за подлогу (димензија 36 cm × 12 cm × 1 cm)

Два дрвена квадра (30 cm × 2 cm × 2 cm)

Једна дрвена плоча постављена вертикално (30 cm × 12 cm × 0,7 cm)

Различити облици (погледајте примере испод) направљени од тањег дрвета као што је шперплоча или од тање пластике.

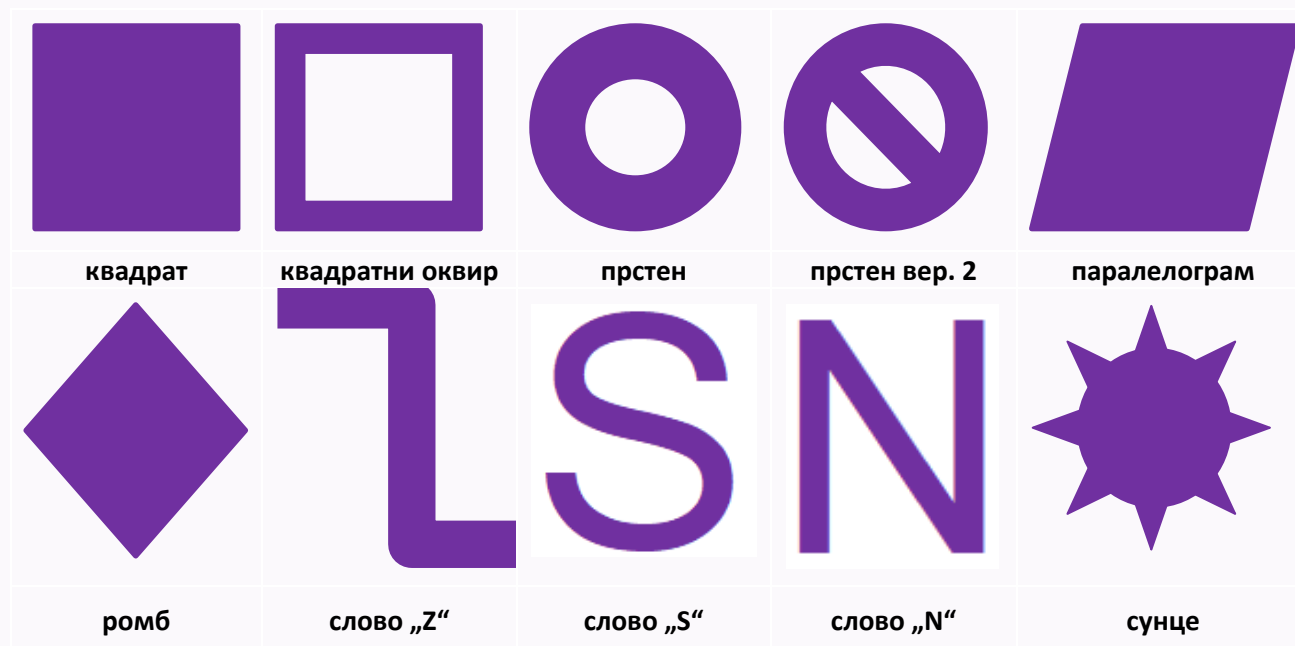
Да бисте причврстили вертикалну плочу за подлогу направите потпорне елементе: залепите на хоризонталну плочу два квадра тако да се они налазе тачно дуж средине плоче и да су међусобно удаљени 8 mm (види слику).



Уметните вертикалну плочу између потпорних елемената како бисте је причврстили на плочу која представља подлогу, водећи рачуна да је вертикална плоча постављена под углом од 90° у односу на подлогу. То је од пресудног значаја за лако балансирање симетричних фигура.

У наставку су предлози за фигуре које ће се користити. Сви су централно-симетрични.

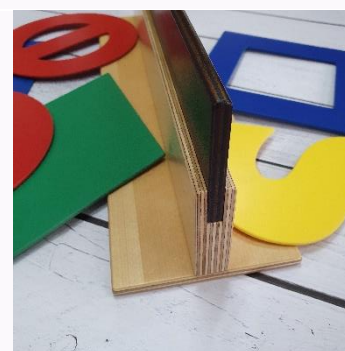
### Примери фигура које се могу користити



Ограничавамо се на фигуре које су симетричне у односу на тачку. У свету ових фигура све је лако: свака права кроз тежиште дели фигуру на две једнаке половине.

### Активности

1. Постављање објеката у равнотежу значајан је изазов за млађу децу, који их подстиче да вежбају основне вештине као што су процена растојања и побољшање визуелно-моторне координације. Вештина балансирања, која се у немачком наставном плану и програму сматра животном важном процесном компетенцијом, значајно доприноси напредовању деце у математици.
2. Кроз ову активност деца несвесно усвајају особине разних фигура. Неке од њих, попут квадрата и правоугаоника, сматрају се „лаким“ јер наводе на „очигледан“ избор праве дуж које их је могуће поставити у равнотежу.
3. Како напредују, деца ће откривати много оса равнотеже и стицати знање о особинама на основу којих се оне међусобно разликују.
4. Додатно, деца стичу осећај да се неке фигуре (нпр. прстен) могу поставити у равнотежу дуж неке осе, али не и помоћу тачке (тежиште фигуре није физички присутно на фигури).





# Хајде да бројимо

Ејми и њени другари откривају шуму! Примећују цвеће, дрвеће, животиње... Можете ли да поставите жетоне из центра табле на одговарајуће место у складу с приказаним бројем?

## Идеја

Повезивање броја с приказом тог броја.

## Материјал

За израду табле биће вам потребна бургија или ласерски секач.

За доњи део употребите округлу дрвену плочу дебљине 1,5 cm и пречника 34 cm.

За горњи део припремите другу дрвену плочу истог пречника и дебљине 0,5 cm. Можете употребити и пенасту пластику дебљине 0,33 cm. На тањој плочи избушите десет рупа на одговарајућим местима, као што приказује последња фотографија, тако да свака има пречник 6 cm.

У центар табле треба причврстити три штапића пречника 0,5 cm и дужине 21 cm који ће помоћи да се жетони могу наређати на гомилу у центру табле.

Залепите две плоче једну на другу и поставите штапиће за подршку жетонима у центар (можете их залепити за плочу, али је боље да их причврстите помоћу отвора на горњој плочи).

Нумеришите отворе за жетоне исписујући бројеве од један до десет. Опционо, можете за то употребити налепнице или их означити помоћу ласера.



Изрежите жетоне од дрвене плоче дебљине 1,5 cm. Потребно је десет комада пречника 5,7 cm. На сваки жетон залепите налепницу или пенасту пластику с одштампаном одговарајућом сликом.

Да бисте поставили експонат, поређајте све жетоне на гомилу у центар табле редоследом који није уређен (да не буду поређани по бројевима растуће од један до десет или опадајуће од десет до један, већ да су бројеви случајно распоређени).

Опционо, направите жетоне за распоређивање помоћу 3Д штампача, па их поставите у центар табле или их сакријте у учионици или окружењу детета.





## Активности

Дете треба да узима један по један жетон и да сваки поставља у отвор који одговара броју приказаном на жетону. Показало се да се током ове активности може развити плодан разговор између деце и васпитача.

Ова активност омогућава усвајање различитих математичких појмова, као што су стицање осећаја за бројеве и нумерацију, што је повезано с учењем да се броји до десет, с препознавањем бројева итд.

Активност можете учинити још привлачнијом ако уведете илустрације које истовремено могу представљати више од једног броја (тако да, уместо јединствених, генеришу више решења). Дискусија која се развије у том случају имаће још већи образовни значај.





Sufinansira  
Evropska unija

Пројекат СМЕМ кофинансира ERASMUS+, програм Европске Уније. Међутим, изнети ставови и мишљења припадају аутор(има) и не одражавају нужно ставове Европске уније или Европске извршне агенције за образовање и културу (ЕАСЕА). И Европска унија и ЕАСЕА се одричу одговорности.

[Шифра пројекта: KA220-BE-21-24-32460]

СМЕМ – Судбоносна Математика за најмлађе Математичаре © 2024 који су креирали партнери Еразмус+ пројекта KA220-BE-21-24-32460 лиценциран је под условима CC BY-SA 4.0. Да бисте видели дефиницију ове лиценце, посетите <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

IMAGINARY  
open mathematics

mathematikum  
Mathematik zum Anfassen.



FERMAT SCIENCE  
*Une autre idée des maths*



mmaca

Museu  
de Matemàtiques  
de Catalunya