

## ПРОГРАМА ЗА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ ЗА МАТЕМАТИКА ОД 14-15 ГОДИШНА ВОЗРАСТ

Во овој дел ќе презентираме интегрална наставна програма за работа со надарените ученици за математика на возраст од 14-15 години, т.е. за учениците во IX одделение (VIII одделение) во деветгодишно (осумгодишно) основно образование. Оваа наставна програма треба да се реализира континуирано, а не само во периодите кога учениците се подготвуваат за одделните натпревари по математика.

Цели на наставната програма за учениците на возраст од 14-15 години се:

- ученикот/ученичката да ја разбере пропорционалноста на отсекките, Талесовата теорема за пропорционални отсечки и другите својства и да ги применува при решавање задачи,
- ученикот/ученичката да го објаснува и применува поимот сличност на триаголници и да ја образложува точноста на тврдењата за односот на периметрите и површините на слични триаголници,
- ученикот/ученичката да ја докажува и да ја применува Питагоровата теорема во задачи и практични примери,
- ученикот/ученичката да ги сфати поимите равенство, идентитет, равенка, неравенство и неравенка,
- ученикот/ученичката да решава линеарни равенки и неравенки и на разни начини да ги претставува решенијата,
- ученикот/ученичката да го разбира поимот линеарна функција, графички да ја претставува и да ги испитува нејзините својства,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на елементарни функционални равенки,
- ученикот/ученичката да решава систем линеарни равенки со две (три) непознати,
- ученикот/ученичката да ја воочува зависноста меѓу познатите и непознатите величини и да решава задачи (проблеми) од секојдневниот живот,
- ученикот/ученичката да го усвои поимот за конгруенција и својствата на конгруенциите и да се оспособи да ги применува конгруенциите во решавање задачи,
- ученикот/ученичката да ја разбира малата теорема на Ферма и да се оспособи истата да ја применува во решавање на задачи,

- ученикот/ученичката да стекне просторни претстави за меѓусебниот однос и положба на точка, права и рамнина во просторот и графички да ги претставува,
- ученикот/ученичката да врши ортогонално проектирање на точка, права, отсечка и триаголник,
- ученикот/ученичката да ги разбира поимите за геометриските тела (призма, пирамида, цилиндар, конус и топка) и заемните врски меѓу нивните елементи,
- ученикот/ученичката да стекне просторни претстави преку изработка на мрежи и модели на геометриски тела и да ги применува при изведувањето на формулите за плоштина и волумен на геометриските тела,
- ученикот/ученичката да ги применува формулите за плоштина и волумен на геометриските тела во практични задачи,
- ученикот/ученичката да се оспособува за докажување на елементарни неравенства, како и неравенства со примена на неравенствата меѓу средините, неравенството на Коши-Буњаковски-Шварц и неравенството на триаголник,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на логички задачи,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на игри и наоѓање на оптимални стратегии,
- ученикот/ученичката да се оспособува за примена на принципот на Дирихле,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање задачи со боење, покривање и расекување на фигури,
- ученикот/ученичката да ги усвојува основните комбинаторни принципи и комбинаторни конфигурации,
- ученикот/ученичката да се оспособува да го користи методот на инваријанти,
- кај ученикот/ученичката да се развиваат квалитетите на мислењето како што се: еластичноста, шаблонизацијата, широчината, рационалноста и критичноста на мислењето,
- да се настојува во нејавна форма ученикот/ученичката да ги усвојува научните методи: набљудување, споредување, експеримент, анализа, синтеза и аксиоматскиот метод,
- да се настојува во нејавна форма ученикот/ученичката да ги усвојува видовите заклучувања: индукција, дедукција и аналогича,

при што од особена важност е да се презентираат погодни примери со кои ученикот ќе го усвојува користењето на елементарните логички закони при докажување на математичките тврдења.

За постигнување на претходно наведените цели потребно е да се усвојат следниве содржини:

*Алгебра*: равенство, равенка, идентитет, видови равенки и решение на равенка, еквивалентни равенки, теореми за еквивалентни равенки, решавање на линеарни равенки со една непозната, поим за неравенство и неравенка, решение на неравенка, еквивалентни неравенки, теореми за еквивалентни неравенки, решавање на линеарни неравенки со една непозната, систем линеарни неравенки со една непозната, решение и решавање на систем линеарни неравенки со една непозната, линеарна функција, график на линеарната функција, нули и знак на функцијата, растење и опаѓање на линеарната функција, елементарни функционални равенки, линеарни равенки и линеарни неравенки со апсолутни вредности, линеарна равенка со две непознати и поим за решение, поим за систем од две (три) линеарни равенки со две (три) непознати, еквивалентност на систем линеарни равенки, решавање на систем линеарни равенки со две (три) непознати).

*Текстуални задачи*: задачи со броеви и цифри, задачи со мерни броеви и задачи со пари.

*Неравенства*: докажување на елементарни неравенства, аритметичка, геометриска и хармониска средина на два и три броја и неравенства меѓу нив (без доказ за три броја), примена на неравенствата меѓу средините, неравенство на Коши-Буњаковски-Шварц (без доказ) и негова примена, неравенство на триаголник, определување на најголема и најмала вредност на поедноставни алгебарски изрази.

*Теорија на броеви*: поим за конгруенција и својства на конгруенциите, примена на конгруенциите, мала теорема на Ферма (без доказ) и нејзина примена.

*Геометрија*: размер меѓу две отсечки, пропорционални отсечки и делење на отсечка на еднакви делови, Талесова теорема за пропорционални отсечки и нејзина примена, конструкции со помош на Талесовата теорема и сложени конструкции, поим за сличност, коефициент на сличност, слични триаголници и признаци за сличност на триаголници, однос на периметрите, висините, тежишните линии, симетралите на аглиите и плоштините на слични триаголници, сличност во правоаголен триаголник, Евклидови теореми, Питагорова теорема и нејзина примена, конструкција на триаголник со примена на сличност, златен пресек, конструкција на

правилен петаголник и правилен десетаголник, Ојлерова формула, точка, права и рамнина во простор, прави во просторот, разминувачки прави, замен однос на права и рамнина, нормална права од точка на рамнина и нормална рамнина од точка на права, растојание од точка до рамнина и од точка до права, замен однос на две рамнини, паралелни и нормални рамнини, диедар, ортогонална проекција на точка, отсечка и права на рамнина, агол меѓу права и рамнина, коше, полиедар, комбинаторни својства на полиедарот и дуален полиедар, поим за призма, видови призми, елементи на призма и мрежа на призма, дијагонални пресеци на призма, плоштина на призма (правилна тристрана, четиристрана и шестстрана призма), волумен на призма, поим за пирамида, видови пирамиди, елементи на пирамида и мрежа на пирамида, дијагонален пресек на пирамида, плоштина на пирамида (правилна тристрана, четиристрана и шестстрана пирамида), волумен на пирамида, поим, видови и елементи на цилиндар, цилиндарот како ротационо тело, прав цилиндар, цилиндрична површина, мрежа на цилиндар, плоштина на цилиндар, волумен на цилиндар, поим, видови и елементи на конус, конусот како ротационо тело, прав конус, конусна површина, мрежа на конус, плоштина на конус, волумен на конус, поим и елементи на сфера и топка, сферата и топката како ротациони тела, плоштина на сфера и топка, волумен на топка (само идеи на докажете за формулите за плоштина и волумен на топка), сложени тела, тела опишани и впишани во други тела, правилни полиедри (октаедар, додекаедар и икоседар), Ојлерова формула за полиедри.

*Множества, логика и комбинаторика:* множества, логички задачи, принцип на Дирихле (сите видови), броења и пребројувања со користење на основните комбинаторни принципи и основните комбинаторни конфигурации, игри и стратегии, определување оптимална стратегија, метод на инваријанти, боење, покривање и расекување на геометриски фигури.

## Литература

1. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. (2020). Збирка задачи по елементарна алгебра, Скопје
2. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. (2020). Вовед во елементарна теорија на броеви (второ издание), Скопје
3. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. (2019). Решавање на текстуални задачи (четврто издание), Скопје
4. Малчески, Р. (2002). Елементарна алгебра, Скопје

5. Малчески, Р., Малчески, С., Аневска, К. (2020). Математички талент 6 (збирка задачи за IX одделение), Скопје
6. Малчески, Р. (2019). Математички талент 7 (олимписки теми – прв дел, алгебра и теорија на броеви), Скопје
7. Малчески, Р. (2019). Математички талент 8 (олимписки теми – втор дел, геометрија и комбинаторика), Скопје
8. Малчески, Р. (2019). Математички талент 10 (нерешени задачи за натпревари по математика – втор дел), Скопје
9. Малчески, Р., Малчески, А., Малчески, С. (2019). Математички талент 11 (олимписки теми – трет дел), Скопје
10. Малчески, А., Малчески, Р., Главче, М., Малчески, С., (2019). Математички талент 12 (нерешени задачи за натпревари по математика – трет дел), Скопје
11. Малчески, Р. (2020). Математички талент 18 (збирка задачи за IX одделение – втор дел), Скопје
12. Малчески, Р., Малчески, А., Малчески, С. (2020). Математички талент 21 (збирка задачи за VIII и IX одделение), Скопје
13. Малчески, Р., Малчески, А., Димовски, П., Велинов, Д., Малчески, С. (2020). Математички талент 24 (збирка задачи за VIII и IX одделение), Скопје