

НАСТАВНА ПРОГРАМА ЗА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ ЗА МАТЕМАТИКА НА ВОЗРАСТ ОД 13-14 ГОДИНИ (VIII одделение)

Цели на наставната програма за учениците на возраст од 13-14 години се:

- ученикот/ученичката да одредува вредност на степен со показател природен број и да ги извршува операциите со степени,
- ученикот/ученичката да знае што е ирационален број и да ја осознае потребата од множеството реални броеви,
- ученикот/ученичката да се оспособи да решава равенки со една непозната во множеството реални броеви и истите да ги применува при решавање на текстуални задачи,
- ученикот/ученичката да го усвои поимот алгебарски рационален израз, да извршува операции со алгебарските рационални изрази, при што целите рационални изрази треба да ги разложува на прости множители,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на посложени задачи од деливост, простите и сложените броеви, решавањето на линеарната Диофантова равенка и користење на одбрани методи за решавање на нелинерани Диофантови равенки,
- ученикот/ученичката да го разбира поимот вектор и да ги извршува операциите со вектори,
- ученикот/ученичката да ја разбира транслацијата и истата да ја применува при решавање на задачи,
- ученикот/ученичката да ги разбира поимите централен и периферен агол и истите да ги користи при решавање на задачи,
- ученикот/ученичката да ја усвои Талесовата теорема за правиот агол над дијаметарот и истата да ја применува при решавање на задачи,
- ученикот/ученичката да ги усвои својствата на тангентните и тетивните четириаголници и истите да ги применува при решавање задачи,
- ученикот/ученичката да определува збир на агли и периметар на конвексен многуаголник,
- ученикот/ученичката да ја усвои Питагоровата теорема и истата да ја применува при решавање на задачи,
- ученикот/ученичката да го усвои поимот за правилен многуаголник, решава задачи за правилен многуаголник и конструира некои правилни многуаголници,

- ученикот/ученичката да пресметува плоштина на триаголник, четириаголник и некои правилни многуаголници,
- ученикот/ученичката да определува периметар на круг, должина на кружен лак, плоштина на круг и плоштина на делови од круг,
- ученикот/ученичката да го усвои поимот функција (пресликување) и видовите пресликувања, да ги усвои поимите права пропорционалност и обратна пропорционалност,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на логички задачи, меѓу кои и задачите со прелевања и мерења,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање на игри и наоѓање на оптимални стратегии,
- ученикот/ученичката да се оспособува за примена на општиот принцип на Дирихле,
- ученикот/ученичката да се оспособува за решавање задачи со боење, покривање и расекнување 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 аналогичност, при што од особена важност да се презентираат погодни примери од кои ученикот/ученичката ќе осознава дека заклучувањето по аналогичност не е секогаш точно.

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

Тема I. Реални броеви

- степен со показател природен број, операции со степени (множење и делење на степени со еднакви основи, степенување на производ, количник и степен, пресметување на бројни изрази), споредување на степени,

- квадрат и квадратен корен на рационален број, пресметување на квадратен корен од рационален број, равенката $x^2 = a, a > 0$ и равенката $\sqrt{x^2} = |a|$, операции со квадратни корени,
- поим за ирационален број, реални броеви, децимален запис на реален број,
- пресметување бројни изрази во множеството реални броеви,
- линеарни равенки и линеарни неравенки,
- споредување на реалните броеви и докажување на елементарни неравенства.

Тема II. Цели и алгебарски рационални изрази

- алгебарски изрази, бројна вредност на израз,
- поим за моном, слични и спротивни мономи, бином, трином и полином,
- степен на моном и степен на полином,
- собирање и одземање на мономи и полиноми,
- множење, делење и степенување на мономи, множење на полиноми,
- формули за скратено множење (производ од збир и разлика на мономи, квадрат на бином),
- делење на полином со моном и делење на полиноми,
- рационални изрази – видови,
- разложување на полином на множители со извлекување на множител пред заграда, разложување на полином од видот $A^2 - B^2, A^2 \pm 2AB + B^2, A^3 \pm B^3$ и $A^3 \pm 3A^2B + 3AB^2 \pm B^3$, разложување на полином со групирање,
- степен со целоброен показател, операции со степени,
- алгебарски дробки, рационални алгебарски изрази,
- примена на полиномите, докажување на идентите и неравенства,

Тема III. Теорија на броеви

- деливост, примена на полиномите во докажување на деливост,
- линеарна Диофантова равенка, Ојлеров метод,
- решавање на нелинеарни Диофантови равенки (метод на разложување на множители, метод на дискусија на количник, метод на дискусија на последната цифра и метод на разгледување на остатоци при делење со даден број).

Тема IV. Функции

- Декартов производ, правоаголен координатен систем,
- растојание на точки во координатен систем,
- релација: поим, претставување и видови релации,

- функција: поим, претставување и задавање на функциите,
- размер, членови и вредност,
- пропорција (поим и својства), продолжена пропорција, пропорционална поделба, процентна сметка,
- правапропорционалност, функцијата $y = kx$ и нејзиниот график,
- обратнапропорционалност, функцијата $y = \frac{k}{x}$ и нејзиниот график,
- просто тројно правило,

Тема V. Текстуални задачи

- задачи со броеви и цифри,
- задачи со мерни броеви и
- задачи со пари.

Тема VI. Геометрија

- правец, насока, насочена отсечка и вектор, еднаквост на вектори,
- операции со вектори: собирање, одземање и множење на вектор со број,
- колинеарни вектори, примена,
- скаларни и векторски величини, транслација, дефиниција и својства,
- примена на транслацијата во решавање на конструктивни задачи и докажување на тврдења,
- поим, видови и својства на многуаголник,
- конвексен многуаголник, збир на внатрешните агли на многуаголник, дијагонали и број на дијагонали на многуаголник,
- правилни многуаголници и впишана и опишана кружница околу правилен многуаголник,
- Питагорова теорема (разни докази) и нејзина примена на правоаголник, квадрат, рамнокрак и рамностран триаголник, рамнокрак и правоаголен трапез, и на ромб, теорема за симетрала на агол и теорема на Стјуарт, примена на Питаровата теорема за пресметување на должината на тежишните линии,
- плоштина на правоаголник, квадрат, паралелограм, триаголник, трапез, делтоид, плоштина на правилни многуаголници, Херонова формула со доказ, радиус на кружница впишана во многуаголник,
- дефиниција на круг и кружница, периметар на кружница, должина на кружен лак, централен и периферен агол (својства и Талесова теорема), агол меѓу тангента и тетива,

- тетивни и тангентни четириаголници, својства на тетивните и тангентните четириаголници со докази,
- теорема на Микел за триаголник, теорема на Микел за четири круга,
- Ојлерова права и Ојлерова кружница за триаголник,
- плоштина на круг, плоштина на кружен исечок, кружен отсечок и кружен прстен, сложени фигури (пресметување периметар и плоштина),
- конструктивни задачи (триаголник и четириаголник, со и без примена на Питагоровата теорема), конструкција на тангента и заедничка тангента на две кружници и конструкција на геометриска средина,
- примена на геометријата во докажување на алгебарски идентитети.

Тема VII.

- логички задачи,
- задачи со мерења и претурања на точности,
- игри и стратегии, определување оптимална стратегија,
- принцип на Дирихле (општ случај),
- боење, покривање и расекување и
- броења и пребројувања со користење на основните комбинаторни принципи и основните комбинаторни конфигурации.

Литература:

1. Тренчевски, Г., Тренчевски, К. Математика – учебник за 7 одделение (петто издание), Просветно дело, Скопје, 2007
2. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. Решавање на текстуални задачи (четврто издание), Армаганка, Скопје, 2019
3. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. Вовед во елементарна теорија на броеви (второ издание), Армаганка, Скопје, 2019
4. Малчески, Р., Малчески, А., Аневска, К. Збирка задачи по елементарна алгебра, Армаганка, Скопје, 2019
5. Малчески, Р., Малчески, С., Аневска, К. Математички талент 5 (збирка задачи за VIII одделение), Просветно дело, Скопје, 2019
6. Малчески, Р. Математички талент 17 (збирка задачи за VIII одделение – втор дел), (во печат)
7. Малчески, Р. Математички талент 10: нерешени задачи за натпревари по математика – втор дел, Армаганка, Скопје, 2019

8. Малчески, А., Малчески, С., Главче, М., Малчески, Р. Математички талент 12: нерешени задачи за натпревари по математика – трет дел, Армаганка, Скопје, 2019
9. Малчески, Р. Математички талент 7: олимписки теми – прв дел (алгебра и теорија на броеви), Армаганка, Скопје, 2019
10. Малчески, Р. Математички талент 8: олимписки теми – втор дел (геометрија и комбинаторика), Армаганка, Скопје, 2019
11. Малчески, Р., Малчески, А., Малчески, С. Математички талент 11: олимписки теми – трет дел, Армаганка, Скопје, 2019

Програмата ја составиле:

Д-р Ристо Малчески, ред. проф. на ФОН Универзитет, Скопје

Д-р Алекса Малчески, ред. проф. на Машински факултет, Скопје