

### 3. MATEMATIKA

#### 1. ÉVFOLYAM

A tanuló

- képes halmazokat összehasonlítani az elemek száma szerint, halmazt alkotni;
- képes állítások igazságtartalmának eldöntésére, állításokat megfogalmazni;
- halmazok elemeit összehasonlítja, azonosítja, megkülönbözteti, a közös tulajdonságokat felismeri, megnevezi;
- több, kevesebb, ugyanannyi fogalmát helyesen használja;
- néhány elemet sorba rendez próbálgatással; – számokat ír, olvas 20-as számkörben.
- megtalálja számok helyét a számegyenesen,
- meghatározza az egyes számszomszédokat;
- képes természetes számok nagyság szerinti összehasonlítására;
- a matematikai jeleket  $+$ ,  $-$ ,  $=$ ,  $<$ ,  $>$  helyesen használja;
- képes összeadni, kivonni 20-as számkörben;
- képes szöveges feladatot értelmezésére, megjelenítésére rajz segítségével, leírására művelettel;
- megkülönbözteti a páros és páratlan számokat;
- képes szimbólumok használatára matematikai szöveg leírásánál, az ismeretlen szimbólum kiszámítására;
- ismeri az egyenes és görbe vonalakat;
- képes a test és a síkidom megkülönböztetésére;
- képes tájékozódni, ismeri az irányokat;
- ismeri a szabvány mértékegységeket: m, l, kg, nap, hét, hónap, év.
- felismeri növekvő és csökkenő számsorozatok szabályát, tudja a sorozatot folytatni;

#### 2. ÉVFOLYAM

A tanuló

- képes halmazokat összehasonlítani az elemek száma szerint, halmazt alkotni;
- képes állítások igazságtartalmának eldöntésére, állításokat megfogalmazni;
- halmazok elemeit összehasonlítja, azonosítja, megkülönbözteti, a közös tulajdonságokat felismeri, megnevezi;
- több, kevesebb, ugyanannyi fogalmát helyesen használja;
- néhány elemet sorba rendez próbálgatással;
- számokat ír, olvas 100-as számkörben, Helyi érték fogalma.
- megtalálja számok helyét a számegyenesen,
- meghatározza az egyes, tízes számszomszédokat;
- képes természetes számok nagyság szerinti összehasonlítására;
- tud kétjegyű számokat képezni, helyi érték szerint bontani;
- a matematikai jeleket  $+$ ,  $-$ ,  $:$ ,  $;$ ,  $=$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $()$  helyesen használja;
- képes összeadni, kivonni, szorozni, osztani 100-as számkörben;
- ismeri a szorzótáblát a 100-as számkörben;
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveletvégzés sorrendjét;
- képes szöveges feladatot értelmezésére, megjelenítésére rajz segítségével, leírására művelettel;

- megkülönbözteti a páros és páratlan számokat;
- képes szimbólumok használatára matematikai szöveg leírásánál, az ismeretlen szimbólum kiszámítására;
- ismerete az egyenes és görbe vonalakat;
- képes a test és a síkidom megkülönböztetésére;
- képes tájékozódni, ismeri az irányokat;
- ismeri a szabvány mértékegységeket: cm, dm, m, cl, dl, l, dkg, kg, perc, óra, nap, hét, hónap, év.
- felismeri a mennyiségek közötti összefüggéseket;
- felismeri növekvő és csökkenő számsorozatok szabályát, tudja a sorozatot folytatni;
- felismeri a számpárok közötti kapcsolatokat;

### 3. ÉVFOLYAM

A tanuló

- képes adott tulajdonságú elemeket halmazba rendezni,
- felismeri, megnevezi a halmazba tartozó elemek közös tulajdonságait,
- képes annak eldöntésére, hogy egy elem beletartozik-e egy adott halmazba,
- értelmezi a változást egyszerű matematikai tartalmú szövegben,
- képes az összes eset megtalálására próbálgatással,
- tud 1000-es számkörben számokat írni, olvasni,
- ismeri és értelmezi a helyi érték, alaki érték, valódi érték fogalmát 1000-es számkörben, – tud római számokat írni, olvasni 1000-es számkörben (I, V, X, L, C, D, M);
- helyesen értelmezi a negatív számokat a mindennapi életben modell (hőmérséklet, adósság) segítségével,
- képes 2, 3, 4, 10, 100 nevezőjű törtek megnevezésére, lejegyzésére szöveggel, előállítására hajtogatással, nyírással, rajzzal, színezéssel,
- tud természetes számokat nagyság szerinti összehasonlítani 1000-es számkörben,
- képes mennyiségek közötti összefüggések észrevételére tevékenységekben,
- alkalmazza a matematika különböző területein az ésszerű becslést és a kerekítést,
- képes pontosan számolni fejben száz-as számkörben,
- biztosan ismeri a szorzótáblát 100-as számkörben,
- ismeri az összeg, különbség, szorzat, hányados fogalmát,
- képes a műveletek tulajdonságainak, tagok, illetve tényezők felcserélhetőségének alkalmazására,
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveletvégzés sorrendjét,
- tud írásban háromjegyű számokat összeadni, kivonni, szorozni egyjegyű számmal
- képes a műveletek ellenőrzésére,
- szöveges feladatokat megold a megoldási algoritmus alkalmazásával (a szöveg értelmezése, adatok kigyűjtése, megoldási terv, becslés, ellenőrzés, az eredmény realitásának vizsgálata)
- ismeri a többszörös, osztó, maradék fogalmát,
- képes növekvő és csökkenő számsorozatok szabályának felismerésére, a szabály követésére,
- képes összefüggések keresésére az egyszerű sorozatok elemei között,
- meg tudja határozni a szabályt egyszerű formában, a hiányzó elemeket pótolja,

- ismeri és használja a szabvány mértékegységeket: km, cl, hl, g, t, másodperc.
- képes átváltások elvégzésére szomszédos mértékegységek között,
- megérti a test és a síkidom közötti különbséget,
- felismeri a kockát, téglatestet,
- tudja megmérni a négyzet és a téglalap területét.

#### 4. ÉVFOLYAM

A tanuló

- tud adott tulajdonságú elemeket halmazba rendezni,
- felismeri, megnevezi a halmazba tartozó elemek közös tulajdonságait,
- képes annak eldöntésére, hogy egy elem beletartozik-e egy adott halmazba,
- értelmezése a változást egyszerű matematikai tartalmú szövegben,
- próbálgatással képes az összes eset megtalálására,
- tud számokat írni, olvasni 10 000-es számkörben,
- ismeri és helyesen alkalmazza a helyi érték, alaki érték, valódi érték fogalmakat 10 000-es számkörben,
- tud római számokat írni, olvasni 1000-es számkörben (I, V, X, L, C, D, M);
- helyesen értelmezi a negatív számokat a mindennapi életben modell (hőmérséklet, adósság) segítségével,
- képes 2, 3, 4, 10, 100 nevezőjű törtek megnevezésére, lejegyzésére, előállítására, hajtogatással, nyírással, rajzzal, színezéssel,
- tud természetes számokat nagyság szerinti összehasonlítani 10 000-es számkörben,
- képes mennyiségek közötti összefüggések észrevételére tevékenységeken keresztül,
- alkalmazza az ésszerű becslést és a kerekítést a matematika különböző területein,
- tud fejben számolni száz-as számkörben,
- biztos ismeri a szorzótáblát 100-as számkörben,
- ismeri az összeg, különbség, szorzat, hányados fogalmát,
- alkalmazza a műveletek tulajdonságait, tagok, illetve tényezők felcserélhetőségét,
- ismeri és helyesen alkalmazza a műveletvégzés sorrendjét,
- képes négyjegyű számok összeadására, kivonására, szorozni kétjegyű, osztani egyjegyű számmal írásban,
- tudja a műveletek helyességének ellenőrzését,
- képes szöveges feladat megoldására a megoldási algoritmus (a szöveg értelmezése, adatok kigyűjtése, megoldási terv, becslés, ellenőrzés, az eredmény realitásának vizsgálata) alkalmazásával,
- ismeri és helyesen használja a többszörös, osztó, maradék fogalmát,
- felismeri a növekvő és csökkenő számsorozatokat, tudja azokat folytatni,
- képes összefüggések keresésére az egyszerű sorozatok elemei között,
- tudja megfogalmazni a szabályt egyszerű formában, a hiányzó elemeket pótolja,
- képes egyenesek kölcsönös helyzetének felismerésére (metsző és párhuzamos egyenesek),
- ismeri a szabvány mértékegységeket: mm, km, ml, cl, hl, g, t, másodperc. Tud átváltásokat végezni szomszédos mértékegységek között,
- képes egyszerű gyakorlati példákban a hosszúság, távolság és idő mérésére,
- létrehoz háromszöget, négyzetet, téglalapot, egyéb sokszöget egyszerű módszerekkel, felismerési, megnevezi jellemzőiket,

- ismeri a kör fogalmát,
- megérti a test és a síkidom közötti különbséget,
- felismeri a kockát és téglatestet, megnevezi jellemzőiket,
- felismeri a gömböt,
- tudja kiszámítani a négyzet és a téglalap kerületét,
- képes a négyzet, téglalap területének mérésére különféle egységekkel, területlefedéssel

## 5. ÉVFOLYAM

A tanult számok (természetes számok, egész számok, pozitív törtek, pozitív tizedes törtek) százmilliószámkörben, helyes leírása, olvasása, számegyenesen való ábrázolása, két szám összehasonlítása. A tízes számrendszer biztos ismerete. Összeadás, kivonás, szorzás, kétjegyűvel való osztás a természetes számok körében. Osztó többszörös fogalma, meghatározása egyszerű esetekben. Osztó, többszörös alkalmazása. Egyjegyű nevezőjű pozitív törtek (legfeljebb ezredek tartalmazó tizedes törtek) összeadása és kivonása, az eredmény helyességének ellenőrzése. Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal, 1000-rel. Helyes műveleti sorrend ismerete a négy alapművelet esetén. Egyszerű egyenletek, szöveges feladatok megoldása következtetéssel. Egyszerű grafikonok értelmezése. Sorozatok folytatása adott szabály szerint. Konkrét pontok ábrázolása derékszögű koordináta-rendszerben, pontok koordinátáinak leolvasása. Szakasz másolása, adott távolságok felmérése. Párhuzamosság, merőlegesség, konvexitás. Síkidomok, sokszögek (háromszögek, négyszögek) szemléletes fogalma. Felezőmerőleges szemléletes fogalma. Két pont, pont és egyenes távolsága. Két egyenes távolsága. Kör, gömb szemléletes fogalma. Sugár, átmérő. A szög fogalma, mérése. Szögfajták. Téglalap (négyzet) kerületének, területének, kocka felszínének és térfogatának kiszámítása konkrét esetekben. Hosszúság és terület szabványmértékegységei és egyszerűbb átváltások konkrét gyakorlati feladatokban. A térfogat, űrtartalom, idő, tömeg mértékegységei. Konkrét feladatok kapcsán a biztos és a lehetetlen események felismerése. Két szám számtani közepének (átlagának) meghatározása.

## 6. ÉVFOLYAM

Egyszerű, matematikailag is értelmezhető hétköznapi szituációk megfogalmazása szóban és írásban. Halmazba rendezés adott tulajdonság alapján. A részhalmaz fogalom alkalmazása. Két véges halmaz közös részének, két véges halmaz egyesítésének alkalmazása. Példák a biztos, a lehetséges és a lehetetlen bemutatására. A tanultakhoz kapcsolódó igaz és hamis állítások. Tört, tizedes tört, negatív szám fogalma. Műveletek racionális számokkal. Egyszerű elsőfokú egyismeretlenes egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása következtetéssel, lebontogatással. 2-vel, 3-mal, 5-tel, 9-cel, 10-zel, 100-zal való oszthatóság. Osztó, többszörös alkalmazása. A mindennapi életben felmerülő egyszerű, konkrét arányossági feladatok megoldása következtetéssel. Egyenes arányosság. Az alap, a százalékkérték és a százalékláb értelmezése, megkülönböztetése. Egyszerű százalékszámítási feladatok arányos következtetéssel. Biztos tájékozódás a derékszögű koordináta-rendszerben. Egyszerű diagramok, értelmezése, táblázatok olvasása, készítése. Számtani közép. Sorozatok folytatása adott szabály szerint. Szabványmértékegységek és átváltásuk: hosszúság, terület, térfogat, űrtartalom, idő, tömeg. A pont, egyenes, szakasz fogalmának helyes használata. Adott feltételeknek megfelelő ponthalmazok. Kör tulajdonságainak alkalmazása. Húr, szelő, érintő. Szakaszfelező merőleges. Szögmásolás, szögfelezés. Nevezetes szögek szerkesztése:  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ . Adott egyenesre merőleges szerkesztése. Adott egyenessel párhuzamos szerkesztése. Téglalap, négyzet szerkesz-

tése. Egyszerű alakzatok tengelyes tükörképének megszerkesztése. Tengelyesen szimmetrikus háromszögek, négyszögek (deltoid, rombusz, húrtrapéz, téglalap, négyzet), sokszögek. Háromszögek csoportosítása oldalak és szögek szerint. Négyszögek, speciális négyszögek (trapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz) megismerése.

## 7. ÉVFOLYAM

Halmazba rendezés több szempont alapján a halmazműveletek alkalmazásával. Két véges halmaz uniója, különbsége, metszete. A részhalmaz. Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden” „legalább”, „legfeljebb” kifejezések használata. A gyakorlati élethez és a társtudományokhoz kapcsolódó szöveges feladatok megoldása. Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel (fadiagram, útdiagram, táblázatok készítése). Racionális számok, példák nem racionális számokra, műveletek racionális számokkal. A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre. Műveletek hatványokkal: azonos alapú hatványok szorzása, osztása. 10 pozitív egész kitevőjű hatványai. Arány, aránypár, arányos osztás. Egyenes arányosság, fordított arányosság. Mértékegységek átváltása racionális számkörben. A mindennapjainkhoz köthető százalékszámítási feladatok. Gazdaságossági számítások. Az algebrai egész kifejezés fogalma. Egytagú, többtagú, egynemű kifejezés fogalma. Helyettesítési érték kiszámítása. Egyszerű átalakítások: zárójel felbontása, összevonás. Egytagú és többtagú algebrai egész kifejezések szorzása racionális számmal, egytagú egész kifejezéssel. Elsőfokú egyenletek, elsőfokú egyenlőtlenségek megoldása.- Mérlegelv. A matematikából és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása a tanult matematikai módszerek használatával. Két halmaz közötti hozzárendelések megjelenítése konkrét esetekben. Függvények és ábrázolásuk a derékszögű koordináta-rendszerben. Lineáris függvények. Egyismeretlenes elsőfokú egyenletek grafikus megoldása. Grafikonok olvasása, értelmezése, készítése. Egyszerű sorozatok vizsgálata. Háromszögek osztályozása oldalak, illetve szögek szerint. A háromszögek magassága, magasságvonala, magasságpontja. A háromszögek kerületének és területének kiszámítása. A háromszög és a négyszög belső és külső szögeinek összege. Paralelogramma, Trapéz, deltoid tulajdonságai, kerülete, területe. Szabályos sokszögek. Kör kerülete, területe. A kör és érintője. A tanult síkbeli alakzatok (háromszög, trapéz, paralelogramma, deltoid szerkesztése. Nevezetes szögek szerkesztése:  $15^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $105^\circ$ ,  $135^\circ$ . Középpontos tükrözés. A középpontos tükrözés tulajdonságai. A középpontos tükörkép szerkesztése. Középpontosan szimmetrikus alakzatok a síkban. Párhuzamos szárú szögek. A háromszögek egybevágóságának esetei. Három- és négyszög alapú egyenes hasábok, forgáshenger hálójá, tulajdonságai, felszíne, térfogata. Mértékegységek átváltása racionális számkörben.

## 8. ÉVFOLYAM

Halmazba rendezés több szempont alapján a halmazműveletek alkalmazásával. Két véges halmaz uniója, különbsége, metszete. A részhalmaz. Az „és”, „vagy”, „ha”, „akkor”, „nem”, „van olyan”, „minden”, „legalább”, „legfeljebb” kifejezések használata. A gyakorlati élethez és a társtudományokhoz kapcsolódó szöveges feladatok megoldása. Egyszerű kombinatorikai feladatok megoldása különféle módszerekkel (fadiagram, útdiagram, táblázatok készítése). A hatványozás fogalma pozitív egész kitevőre, egész számok körében. 10 egész kitevőjű hatványai. A négyzetgyök fogalma. Számok négyzete, négyzetgyöke. Példa  $\sqrt{2}$  irracionális számra ( $2, \pi$ ). Arány, aránypár, arányos osztás. Egyenes arányosság, fordított arányosság. Mértékegységek átváltása racionális számkörben. A mindennapjainkhoz köthető százalékszámítási feladatok. Prímszámok. Prímtényező felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Gazdaságossági számí-

tások. Egyszerű átalakítások: zárójel felbontása, összevonás. Egytagú és többtagú algebrai egész kifejezések szorzása racionális számmal, egytagú egész kifejezéssel. Elsőfokú, illetve elsőfokúra visszavezethető egyenletek, elsőfokú egyenlőtlenségek megoldása. Azonosság. Azonos egyenlőtlenség. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. Függvények és ábrázolásuk a derékszögű koordinátarendszerben. Lineáris függvények. Függvények jellemzése növekedés, csökkenés. Grafikonok olvasása, értelmezése, készítése. Egyszerű sorozatok vizsgálata. Eltolás, a vektor fogalma. Tengelyes és középpontos tükörkép, eltolt alakzat képeinek szerkesztése. Háromszögek, speciális négyszögek és a kör kerületének, területének számítása feladatokban. Három és négyszög alapú egyenes hasábok, forgáshenger hálójá, tulajdonságai, felszíne, térfogata. Ismerkedés a forgáskúppal, gúlával, gömbbel. Mértékegységek átváltása racionális számkörben. Pitagorasz tétele. Kicsinyítés és nagyítás. Adatok gyűjtése, rendszerezése, adatsokaság szemléltetése, grafikonok készítése. Adathalmazok elemzése (átlag, módusz, medián) és értelmezése, ábrázolásuk. Számítási közép kiszámítása. Valószínűségi kísérletek. Valószínűség előzetes becslése, szemléletes fogalma.

## 9. ÉVFOLYAM

Halmazműveletek, logikai szita, intervallumok. Hatványozás, nevezetes azonosságok, műveletek algebrai törtekkel. Oszthatóság, ltko. és lkkt. Függvénytranszformációk (lineáris, abszolútérték, másodfokú, négyzetgyök, fordított arányosság függvénye, fgv.). A háromszög nevezetes vonalai, pontjai és körei. Pitagorasz-tétel, Thalesz-tétel.

Négyszögek és sokszögek. Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek megoldása. Egybevágósági transzformációk. Statisztika.

## 10. ÉVFOLYAM

Négyzetgyökvonás és  $n$ . gyökvonás alkalmazása. Másodfokú egyenlet és egyenlőtlenség és egyenletrendszerek megoldása, gyöktényező alak, Viete-formulák, négyzetgyökös egyenletek. Kerületi és középponti szögek, Párhuzamos szelők tétele, Arányossági tételek a derékszögű háromszögen. Alakzatok hasonlósága, terület és térfogat arány. Szögfüggvények ismerete, összefüggések a hegyesszög szögfüggvényei között. Kombinatorika és valószínűség számítás.

## 11. ÉVFOLYAM

Törtkitevőjű hatvány, exponenciális egyenletek, egyenlőtlenségek egyenletrendszerek. A logaritmus fogalma. Logaritmusazonosságok. Logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek. Skaláris szorzat, sinus- cosinus-tétel, trigonometrikus egyenletek. Exponenciális, logaritmus-, trigonometrikus függvények. Két pont távolsága, két vektor hajlásszöge, szakasz adott arányú osztáspontja. Egyenes helyzetét jellemző adatok, egyenes, kör egyenlete, és kölcsönös helyzetük. Kombinatorika, gráf. Műveletek eseményekkel, valószínűség klasszikus modellje, binomiális eloszlás.

## 12. ÉVFOLYAM

Logika (kijelentések, konjunkció, negáció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia). Számítási, mértani és vegyes sorozatok. Kamatszámítás. Testek térfogata és felszíne (hasáb, gúla, henger, kúp, csonka gúla, csonka kúp, gömb). Geometriai valószínűség. Statisztikai alapfogalmak. Rendszerező összefoglalás: halmaz, gráf, logika, függvények, algebrai kifejezések, egyenletek egyenlőtlenségek és egyenletrendszerek, vektorok, trigonometria, koordinátageometria, kombinatorika, valószínűség számítás, statisztika, sík és térgeometria).