

**MATEMATIKA**  
**OSZTÁLYOZÓVIZSGA KÖVETELMÉNYEK**

NAT 2020

**9. ÉVFOLYAM gimnázium**

TÉMA	ISMERETANYAG
<b>HALMAZOK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Halmaz közös elem nélküli részhalmazokra bontása, példák ennek alkalmazására a matematikán belül, más tantárgyaknál és a mindennapi életben</li> <li>– Halmaz megadása utasítással, elemek felsorolásával</li> <li>– Halmazok közötti viszonyok ábrázolása, értelmezése</li> <li>– Halmazok metszetének, uniójának, különbségének, komplementerének képzése, ábrázolása és értelmezése</li> <li>– Két-három halmaz elemszámával kapcsolatos feladatok megoldása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	alaphalmaz, részhalmaz, üres halmaz, halmazok egyenlősége, Venn-diagram; halmazműveletek: unió, metszet, különbség, komplementer halmaz; diszjunkt halmazok, halmaz elemszáma, logikai szita
<b>MATEMATIKAI LOGIKA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A matematikai bizonyítás fogalma</li> <li>– Állítás logikai értékének megállapítása (igaz vagy hamis)</li> <li>– Állítás tagadásának alkalmazása egyszerű feladatokban</li> <li>– A „nem”, az „és”, a megengedő „vagy” és a kizáró „vagy” logikai jelentésének ismerete és alkalmazása matematikai és matematikán kívüli feladatokban</li> <li>– Stratégiai és logikai játékok</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	tétel, bizonyítás, igaz-hamis; „nem”, „és”, „vagy”, „vagy...”, vagy
<b>KOMBINATORIKA, GRÁFOK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hétköznapi helyzetekhez kapcsolódó sorba rendezési feladatok megoldása rendszerezéssel</li> <li>– Sorba rendezési feladatok megoldása matematikai problémákban</li> <li>– Esetszétválasztás és szorzási elv alkalmazása feladatok megoldásában</li> <li>– Gráfok alkalmazása konkrét hétköznapi és matematikai szituációk szemléltetésére,</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	gráf, gráf csúcsa, gráf éle
<b>SZÁMHALMAZOK, MŰVELETEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Műveleti azonosságok (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás), zárójelek helyes használata</li> <li>– Tizedes törtek átírása közös nevezőre és viszont</li> <li>– Racionális számok elhelyezkedése számegyenesen</li> <li>– Nyílt és zárt intervallumok fogalmának ismerete és alkalmazása</li> <li>– Számok abszolút értékének, ellentettjének és reciproknak meghatározása</li> <li>– Számológéppel elvégzett számítások eredményének előzetes becslése és nagyságrendi ellenőrzése</li> <li>– Valós számok adott jegyre kerekítése</li> </ul>

<b>Fogalmak</b>	racionális szám, irracionális szám, valós szám, nyílt intervallum, zárt intervallum, abszolút érték, ellentett, reciprok
<b>HATVÁNY, GYÖK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valós számok hatványozása pozitív egész kitevőre</li> <li>– Hatványozás 0 és negatív egész kitevőre</li> <li>– A hatványozás azonosságainak megfigyelése, felfedezése</li> <li>– Számok normálalakja</li> <li>– Számolás normálalak segítségével</li> <li>– A négyzetgyök definíciója</li> <li>– Nemnegatív számok négyzetgyökének megadása számológép segítségével</li> <li>– A négyzetgyökönözés azonosságai</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	hatványalap, hatványkitevő, normálalak, négyzetgyök
<b>BÉTŰS KIFEJEZÉSEK ALKALMAZÁSA EGYENLETMEGOLDÁS, FÜGGVÉNYÁBRÁZOLÁS SORÁN</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Műveletek egyszerű algebrai kifejezésekkel: összeadás, kivonás, szorzás, osztás, egytagú kifejezések hatványa</li> <li>– Műveleti azonosságok ismerete és alkalmazása egyenletek megoldása során</li> <li>– Az <math>(a + b)^2</math>, az <math>(a - b)^2</math> és az <math>(a + b)(a - b)</math> kifejezésekre vonatkozó nevezetes azonosságok ismerete és alkalmazása (például oszthatósági feladatokban)</li> <li>– Algebrai kifejezések átalakítása összevonás, szorzattá alakítás, nevezetes azonosságok alkalmazásával</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	összeg, tag, szorzat, tényező, egynemű kifejezés, együttható, polinom,
<b>ARÁNYOSSÁG, SZÁZALÉKSZÁMÍTÁS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Az egyenes és a fordított arányosság fogalmának ismerete és alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során</li> <li>– Az egyenes és a fordított arányosság grafikonjának felismerése és elkészítése</li> <li>– Példák egy irányban vagy ellentétes irányban változó mennyiségpárookra a mindennapi életből</li> <li>– Százalékszámítással kapcsolatos hétköznapi helyzetekhez (például háztartási bevételekhez, kiadásokhoz, pénzügyi fogalmakhoz) és más tantárgyakhoz köthető feladatok megoldása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	egyenes arányosság, fordított arányosság, százalékalap, százaléktört, százalékláb
<b>ELSŐFOKÚ EGYENLETEK, EGYENLŐTLENSÉGEK, EGYENLETRENDSZEREK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elsőfokú egyenletre, egyenlőtlenségre, egyenletrendszerre vezető matematikai vagy hétköznapi nyelven megfogalmazott szövegből a matematikai tartalmú információk kigyűjtése</li> <li>– Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése</li> <li>– A problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása</li> <li>– A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve</li> <li>– Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalmának ismerete</li> <li>– Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet és egyenlőtlenség megoldása mérlegelvel és grafikusán</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszer megoldása behelyettesítéssel, közös együtthatók módszerével, grafikusan</li> <li>– Elsőfokú egyenlettel, egyenlőtlenséggel, egyenletrendszerrel megoldható szöveges feladatok megoldása (például út-idő-sebesség, közös munkavégzés, keveréssel feladatok, pénzügyi és gazdasági tematikájú feladatok)</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	alaphalmaz, megoldáshalmaz, mérlegetlv
<b>MÁSODFOKÚ EGYENLETEK, EGYENLŐTLENSÉGEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adott problémához megoldási stratégia, algoritmus választása, készítése</li> <li>– A problémának megfelelő matematikai modell választása, alkotása</li> <li>– A kiválasztott modellben a probléma megoldása</li> <li>– A modellben kapott megoldás értelmezése az eredeti problémába visszahelyettesítve, ellenőrzés és válaszadás az észszerűségi szempontokat figyelembe véve</li> <li>– Egyenletek megoldása ekvivalens átalakításokkal</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	Ekvivalens átalakítás
<b>A FÜGGVÉNY FOGALMA, FÜGGVÉNYTULAJDONSÁGOK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hétköznapi hozzárendelések megfigyelése, tulajdonságainak megfogalmazása: egyértelmű, kölcsönösen egyértelmű</li> <li>– Függvény megadása, alapvető függvénytani fogalmak ismerete</li> <li>– Függvényértékek meghatározása és táblázatba rendezése</li> <li>– Függvények ábrázolása táblázat alapján</li> <li>– Függvények alkalmazása valós, hétköznapi helyzetek jellemzésére, gyakorlati problémák megoldására</li> <li>– A grafikon alapján a függvény értelmezési tartományának, értékészletének, minimumának, maximumának és zérushelyének megállapítása, a növekedés és fogyás leolvasása</li> <li>– Lineáris függvény, másodfokú függvény, négyzetgyök-függvény, fordított arányosságot leíró függvény (elemi függvények) grafikonja, tulajdonságai</li> <li>– Elemi függvényekkel egyszerű függvénytranszformációs lépések végrehajtása: <math>f(x) + c</math>, <math>f(x + c)</math>, <math>c \cdot f(x)</math>, <math> f(x) </math></li> <li>– Lineáris függvények hozzárendelési utasításának leolvasása grafikon alapján</li> <li>– Egyszerű függvények esetén az <math>f(x) = c</math> alapján <math>x</math> meghatározása és ennek alkalmazása gyakorlati problémák megoldása során</li> <li>– Kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés megfordítása és a megfordított hozzárendelés ábrázolása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	egyértelmű hozzárendelés, kölcsönösen egyértelmű hozzárendelés, értelmezési tartomány, képhalmaz, értékészlet, helyettesítési érték, szélsőérték, zérushely, növekedés, fogyás
<b>GEOMETRIAI ALAPISMERETEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Két pont, pont és egyenes, két egyenes távolságának alkalmazása a síkban</li> <li>– Egyenesek kölcsönös helyzetének ismerete és alkalmazása</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nevezetes szögpárok tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek</li> <li>– A szakaszfelező merőleges és a szögfelező mint pont-halmazok tulajdonságainak ismerete</li> <li>– Dinamikus geometriai szoftver alkalmazásának előkészítése, használata</li> <li>– Alapszerkesztések végrehajtása hagyományos vagy digitális eszközzel euklideszi módon: szakaszfelező merőleges, szögfelező, merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése, szög másolása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	pont, egyenes, sík, szögtartomány, hajlásszög, párhuzamos, merőleges, pótszögek, mellékszögek, kiegészítő szögek, csúcsszögek, egyállású szögek, váltószögek, szakaszfelező merőleges, szögfelező
<b>HÁROMSZÖGEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A háromszögek csoportosítása oldalak és szögek szerint</li> <li>– Az alapvető összefüggések ismerete és alkalmazása háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei között</li> <li>– Speciális háromszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: szabályos, egyenlő szárú, derékszögű háromszög</li> <li>– A háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó fogalmak, tételek ismerete és alkalmazása: oldalflező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt, illetve beírt kör</li> <li>– Az oldalflező merőlegesek és a belső szögfelezők metszéspontjára vonatkozó tétel bizonyítása</li> <li>– A Pitagorasz-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása</li> <li>– A Pitagorasz-tétel bizonyítása</li> <li>– Háromszög területének kiszámítása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	szabályos háromszög, egyenlő szárú háromszög, derékszögű háromszög, oldalflező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt kör, beírt kör
<b>NÉGYSZÖGEK, SOKSZÖGEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Speciális négyszögek (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) tulajdonságainak ismerete, területének kiszámítása</li> <li>– Konvex sokszögeknél az átlók számára, a belső és külső szögösszege vonatkozó tételek ismerete, bizonyítása és alkalmazása</li> <li>– Szabályos sokszög fogalmának ismerete</li> <li>– Szabályos sokszög területe átdarabolással</li> <li>–</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet, konvex sokszög, szabályos sokszög
<b>A KÖR ÉS RÉSZEI</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körív hosszával</li> <li>– Annak ismerete és alkalmazása, hogy a középponti szög egyenesen arányos a hozzá tartozó körcikk területével</li> <li>– Kör, körcikk, körgyűrű és körszelet területének és kerületének kiszámítása</li> <li>– Annak ismerete és alkalmazása, hogy a kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, és hogy külső pontból húzott érintőszakaszok egyenlő hosszúak</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A Thalész-tétel és megfordításának ismerete és alkalmazása</li> <li>– A Thalész-tétel bizonyítása</li> <li>– Szög mérése ívmértékkel; fok és ívmérték közti kapcsolat ismerete, alkalmazása</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	középponti szög, körív, körcikk, körgyűrű, körszelet, érintőszakaszok, ívmérték, radián
<b>TRANSZFORMÁCIÓK, SZERKESZTÉSEK</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Példák ismerete geometriai hozzárendelésekre (merőleges vetítés, párhuzamos vetítés, merőleges affinitás, térkép, fényképezés)</li> <li>– A tengelyes tükrözés, a középpontos tükrözés, a pont körüli forgatás és a párhuzamos eltolás ismerete, tulajdonságaik</li> <li>– A vektor fogalmának kialakítása a párhuzamos eltolás segítségével</li> <li>– Egybevágósági transzformációk egymás utáni végrehajtása</li> <li>– Egybevágósági transzformációk végrehajtása szerkesztéssel vagy digitális eszközzel</li> <li>– Egybevágó alakzatok, szimmetriák megfigyelése a környezetben, művészeti alkotásokban</li> <li>– Az egybevágósági transzformációk alkalmazása feladatok megoldásában, tételek bizonyításában</li> <li>– Háromszögek egybevágóságának alapesetei és ezek alkalmazása</li> <li>– Négyzetek egybevágósága</li> <li>– Egyszerű szerkesztési feladatok megoldása hagyományos vagy digitális eszközzel; diszkusszió</li> <li>– Gyakorlati feladatok megoldása egybevágóságok segítségével (például a sík parkettázása különféle síkidomokkal; szabásminta készítése, használata)</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás, párhuzamos eltolás, egybevágóság, forgásszög, vektor, vektorok összege,
<b>LEÍRÓ STATISZTIKA</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Statisztikai adatok gyűjtésének tervezése</li> <li>– Statisztikai adatok gyűjtése hagyományos és internetes forrásból</li> <li>– Statisztikai adatok rendszerezése, jellemzése középértékekkel hagyományos és digitális eszközzel</li> <li>– A kapott adatok értelmezése, értékelése, egyszerű statisztikai következtetések</li> <li>– Oszlop- és kördiagram értelmezése, valamint készítése hagyományos és digitális eszközzel</li> <li>– Konkrét adatsokaság ábrázolásához, statisztikai kérdés megválaszolásához a megfelelő diagramtípus kiválasztása</li> <li>– Kördiagramból oszlopdiagram készítése és viszont</li> <li>– Grafikus manipulációk felismerése és javítása diagramok esetén</li> <li>– A középértékek tulajdonságainak és alkalmazhatóságának ismerete</li> </ul>
<b>Fogalmak</b>	oszlopdiagram, kördiagram, átlag, medián, módusz
<b>VALÓSZÍNŰSÉG-SZÁMÍTÁS</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Valószínűségi kísérletek elvégzése, gyakorisági, relatív gyakorisági táblázatok készítése</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– A valószínűség fogalmának bevezetése statisztikai alapon</li><li>– A klasszikus valószínűségi modell fogalma és alkalmazása</li><li>– Diszkrét valószínűség-eloszlások ábrázolása hagyományos és digitális eszközzel</li></ul>
<b>Fogalmak</b>	valószínűségi kísérlet, esemény, elemi esemény, gyakoriság, relatív gyakoriság, valószínűség, diszkrét valószínűség-eloszlás