

Osztályozó, pótló, javító-, és különbözeti vizsga követelmények**Matematika 1-12. évfolyam****2024-2025****Vizsgaleírás****1 - 4. osztály****Osztályozó vizsga, javítóvizsga, különbözeti vizsga**

	Írásbeli vizsga	Szóbeli vizsga
Időtartam	45 perc	-
Vizsga tartalmi része	feladatlap	-
	91% - 100 % jeles (5)	
	76 % - 90 % jó (4)	
	60 % - 75 % közepes (3)	
	42 % - 59 % elégséges (2)	
	0 % - 41 % elégtelen (1)	

A vizsgák tartalmára vonatkozó általános információk:

- A témakörök a **helyi tanterv** alapján kerültek megadásra.
- **A vizsgán számon kérhető ismeretek** a tantárgy helyi tantervében az egyes témaköröknél szerepelnek: **Begriffe** (fogalmak)
- *Az egynyelvű osztályok esetében is a helyi tantervre épülnek a követelmények, de a tartalmukban bővebbek. Ezeket az ismereteket dőlt betűkkel jelöltük.*
- Az egyes témák kifejtéséhez ezen felül a témakörök tartalmának és összefüggéseinek ismerete, valamint a helyi tantervben rögzített **általános követelmények és kompetenciák** szükségesek:

A tanuló:

- tudjon elemeket sorba rendezni, halmazokat képezni, tulajdonságokat megnevezni;
- tudjon relációkat megfogalmazni, állításokat alkotni;
- tudjon szöveges feladatokat a tanult algoritmus alapján megoldani;
- adott számkörben ismerje a számokat, tulajdonságait, más számokhoz viszonyított helyüket;
- képes legyen az adott számkörben a tanult műveleteket elvégezni szóban (írásban);
- ismerje fel a síkidomokat, testeket, tudja visszaadni a tanult információkat az adott geometriai formákról;
- ismerje a tanult mértékegységeket, valamint az adott szinten használja azokat.

- A helyi tanterv elérhető: (www.kvi-pecs.hu) Dokumentumok / Intézményi / Helyi tantervek 2020.

5 - 8. osztály

Osztályozóvizsga, pótlóvizsga, javítóvizsga, különbözeti vizsga

	Írásbeli vizsga
Időtartam	60 perc (+15 perc német nyelvű vizsga esetén)
Vizsgán használható segédeszközök	
Vizsgázó biztosítja	körző, vonalzó, szögmérő német nyelvű vizsga esetén szótár
Intézmény biztosítja	-
Vizsga tartalmi része	Feladatsor
Értékelés	85% - 100 % jeles (5) 70 % - 84 % jó (4) 50 % - 69 % közepes (3) 30 % - 49 % elégséges (2) 0 % - 29 % elégtelen (1)

9 - 12. osztály

I. Osztályozóvizsga, pótlóvizsga, javítóvizsga, különbözeti vizsga

	Írásbeli vizsga
Időtartam	90 perc (+22 perc német nyelvű vizsga esetén)
Vizsgán használható segédeszközök	
Vizsgázó biztosítja	függvénytáblázat (egyidejűleg akár többféle is), szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, körző, vonalzó, szögmérő német nyelvű vizsga esetén szótár
Intézmény biztosítja	-
Vizsga tartalmi része	Feladatsor I. rész: 7 definíció, tétel közvetlen alkalmazása II. rész: 5 összetett feladat
Értékelés	I. rész: 20 pont II. rész: 40 pont
	85% - 100 % jeles (5)
	70 % - 84 % jó (4)
	50 % - 69 % közepes (3)
	30 % - 49 % elégséges (2)
	0 % - 29 % elégtelen (1)

II. Alapvizsga

	Írásbeli vizsga
Időtartam	magyar nyelvű vizsga esetén 90 perc (30 + 60) német nyelvű vizsga esetén 112 perc (37 + 75)
Vizsgán használható segédeszközök	
Vizsgázó biztosítja	függvénytáblázat (egyidejűleg akár többféle is), szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, körző, vonalzó, szögmérő német nyelvű vizsga esetén szótár
Intézmény biztosítja	-
Vizsga tartalmi része	Feladatlap I. rész: 7 definíció, tétel közvetlen alkalmazásán alapuló feladat II. rész: 5 összetett feladat
Értékelés	Összpontszám: 70 pont I. rész: 25 pont II. rész: 45 pont
	80% - 100 % jeles (5) 60 % - 79 % jó (4) 40 % - 59 % közepes (3) 25 % - 39 % elégséges (2) 0 % - 24 % elégtelen (1)
Megjegyzés	A 10. évfolyamon az alapvizsga teljesítése kötelező a tanév tantárgyi követelményeinek teljesítéséhez. A tanév végi érdemjegy az első félévi érdemjegynek, a második félévi érdemjegynek és az alapvizsga érdemjegyének átlagaként kerül megállapításra.

III. Próbaérettségi

	Írásbeli vizsga
Időtartam	magyar nyelvű vizsga esetén 180 perc (45 + 135) német nyelvű vizsga esetén 226 perc (57 + 169)
Vizsgán használható segédeszközök	
Vizsgázó biztosítja	függvénytáblázat (egyidejűleg akár többféle is), szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológép, körző, vonalzó, szögmérő német nyelvű vizsga esetén szótár
Intézmény biztosítja	-
Vizsga tartalmi része	Feladatlap I. rész: 11-12 definíció, tétel közvetlen alkalmazásán alapuló feladat II. rész: 3 + 2 összetett feladat
Értékelés	Összpontszám: 100 pont I. rész: 30 pont II. rész: 70 pont
	80% - 100 % jeles (5) 60 % - 79 % jó (4) 40 % - 59 % közepes (3) 25 % - 39 % elégséges (2) 0 % - 24 % elégtelen (1)
Megjegyzés	A próbaérettségi íratása, illetve annak értékelési módja a szaktanár döntése szerint történik.

Vizsgakövetelmény

A vizsgakövetelmény a helyi tanterv alapján készült. Az elvárt ismereteket részletesebben a helyi tanterv tartalmazza.

1. évfolyam (20-as számkör)

In den einsprachigen Klassen sollen die Schüler die benutzten Begriffe und Anweisungen kennen und nach Hören verstehen und die Namen der Zahlen bis 20 automatisch verwenden.

Gondolkodási módszerek alapozása

- Tárgyak, elemek sorba rendezése, összehasonlítása, szétválogatása megnevezett vagy választott tulajdonság alapján.
- Halmazok számosságának megállapítása.
- Több, kevesebb, ugyanannyi szavak, jelek használata.
- Igaz-hamis állítások alkotása; állítások helyességének eldöntése.
- Növekvő és csökkenő számsorozatok felismerése, képzése adott szabály alapján.
- Egyszerűbb szabályjátékok és sorozatok szabályát szóban megfogalmazni.

Számtan, algebra

- Halmazokat összehasonlítása számosságuk szerint.
- Számok biztos olvasása, sorba rendezése húszas számkörben.
- Relációs jelek biztos használata.
- Növekvő és csökkenő számsorozatok képzése adott szabály alapján.
- Húszas számkörben a számok kéttagú összeg-és különbségalakjainak ismerete.
- Páros és páratlan számok ismerete.
- Számszomszédok ismerete.
- Összeadás, kivonás, bontás, pótlás alkalmazása.
- Egyszerű szövegösszefüggést lejegyezése rajzzal, számokkal, művelettel.

Geometria, mérés

- Helymeghatározás a tanult kifejezések alkalmazásával.
- Háromszög, négyszög és a kör biztos felismerése.
- Hosszúság, úrtartalom, tömeg kifejezések ismerete.
- A hét, nap, óra időtartam helyes alkalmazása.

2. évfolyam (100-as számkör)

In den einsprachigen Klassen sollen die Schüler die oft benutzten Begriffe selbst anwenden und die Namen der Zahlen bis 100 automatisch bilden und verwenden.

Gondolkodási módszerek alapozása

- Halmazok számosságának megállapítása és összehasonlítása.
- Halmazok képzése adott tulajdonság alapján.

- Összefüggések felismerése, leolvasása, megfogalmazása.
- Állítások igazságtartalmának eldöntése, igaz állítások fogalmazása.
- Tárgyak, számok sorba rendezése adott szempont szerint.
- A szöveges feladat megoldási menetének ismerete.
- Számsorozatok felismerése és képzése adott szabály alapján.
- Összetartozó elempárok keresése.

Számтан, algebra

- Tárgyak meg- és leszámblálása egyesével, kettesével, ötösével, tízesével.
- Számok nevének és jelének ismerete 100-as számkörben.
- Számok összehasonlítása, sorba rendezése 100-as számkörben.
- Számok helyének ismerete a számegyenesen.
- Számok összegalakjának, különbségalakjának, kéttényezős szorzatalakjának, és hányadosalakjának ismerete.
- Összeadás, kivonás, szorzás, osztás értelmezése 100-as számkörben.
- Összeadás, kivonás, pótlás elvégzése eszközhasználat nélkül 100-as számkörben.
- Kisegyszeregy biztonságos ismerete.
- Maradékos osztás ismerete.
- Műveletek közötti kapcsolatok felismerése.
- Egyszerű szöveges feladatok megoldása.

Geometria, mérés

- Téglalap, négyzet felismerése.
- Testek tulajdonságainak (élek, lapok, csúcsok) felismerése.
- Alakzatok csoportosítása, válogatása megadott szempont szerint.
- A tanult szabványegységek használata.
- Gyakorlati mérések végzése a tanult szabvány mértékegységekkel.
- Mérőeszközök ismerete, használata.

3. évfolyam (1000-es számkör)

In den einsprachigen Klassen sollen die Schüler die benutzten Begriffe selbst anwenden, die Prozess der Operationen mündlich formulieren und die Namen der Zahlen bis 1000 automatisch bilden und verwenden.

Gondolkodási módszerek alapozása

- Elemek elhelyezése adott tulajdonságú halmazokba.
- Alaphalmaz, részhalmaz fogalmának ismerete.
- Egyszerű sorozatok szabályának meghatározása, elkezdett sorozat folytatása.
- Igaz, hamis állítások megfogalmazása, állítások igazságtartalmának eldöntése.
- Egyszerű nyitott mondatok kiegészítése, nyitott mondatok igazsághalmazának megkeresése.
- Egyszerű szöveges feladatok értelmezése, adatok lejegyzése, megoldási terv készítése.

Számтан, algebra

- Biztosan tájékozódás a tízes számrendszerben 1000-es számkörön belül.
- Számok helyes írása, olvasása, helyiérték szerinti bontása 1000-es számkörben.
- Számok nagyság szerint összehasonlítása, sorba rendezése.

- Számok egyes, tízes, százaz szomszédjainak ismerete, számok kerekítése tízesekre, százazsokra.
- Szóbeli összeadás, kivonás, szorzás és osztás elvégzése.
- Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal.
- Írásbeli műveletek elvégzésében való jártasság 1000-es számkörben (összeadás, kivonás, szorzás egyjegyűszorzóval).
- A helyes műveleti sorrend ismerete több művelet esetén.
- Egyszerű szöveges feladat megoldása a megoldási algoritmus alkalmazásával.

Geometria, mérés

- Egyszerű geometriai alakzatok ismerete, néhány tulajdonságuk megnevezése.
- Mérőeszközök és mértékegységek ismerete, használata gyakorlati mérések során.
- Szám és szöveges feladatok megoldása a tanult mértékegységekkel (km, m, dm, cm, t, kg, dkg, g, hl, l, dl, cl, év, hónap, hét, nap, óra, perc, másodperc)

4. évfolyam (10000-es számkör)

In den einsprachigen Klassen sollen die Schüler die benutzten Begriffe und Ausdrücke selbst anwenden, die Prozess der Operationen mündlich formulieren und die Namen der Zahlen bis 10000 automatisch bilden und verwenden.

Gondolkodási módszerek alapozása

- Halmazok számosságának megállapítása, összehasonlítása.
- Halmazok képzése, kiválogatott elemek közös tulajdonságának megnevezése.
- Összefüggések felismerése, megfogalmazása.
- Állítások igazságtartalmának eldöntése, igaz-hamis állítások megfogalmazása.
- Nyitott mondatok igazsághalmazának megkeresése.
- Szöveges feladatok megoldási algoritmusának ismerete és alkalmazása.
- Számsorozatok folytatása a felismert szabály alapján.
- Egyszerű kombinatorikus feladatokban az összes lehetőség megkeresése.

Számтан, algebra

- Biztosan tájékozódás a tízes számrendszerben 10 000-es számkörön belül.
- Számok helyes írása, olvasása, helyiérték szerinti bontása.
- Számokat nagyság szerinti összehasonlítása, sorba rendezése.
- Számok egyes, tízes, százaz, ezres szomszédjainak ismerete; tízesekre, százazsokra, ezresekre kerekítése.
- Szóbeli összeadás, kivonás, szorzás és osztás értelmezése, megoldása.
- Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal, 1000-rel.
- Helyes műveleti sorrend ismerete több művelet esetén.
- Írásbeli műveletek végzésében való jártasság 10 000-es számkörben (összeadás, kivonás, szorzás kétjegyűszorzóval, osztás egyjegyűosztóval);
- Becslés és ellenőrzés alkalmazása.
- Egyszerű szöveges feladatok megoldása a megoldási algoritmus alkalmazásával.

Geometria, mérés

- Egyszerű geometriai alakzatok felismerése, megnevezése.
- Az alakzatok geometriai tulajdonságainak ismerete.
- A kocka és a téglatest tulajdonságainak ismerete (lapok, csúcsok, élek száma).

- Egyszerű feladatok megoldása tanult mértékegységekkel (km, m, dm, cm, mm, t, kg, dkg, g, hl, l, dl, cl, ml, év, hónap, hét, nap, óra, perc, másodperc).
- A téglalap és négyzet területének kiszámítása.

Valószínűségi játékok, statisztika

- A biztos, lehetséges és lehetetlen fogalmak használata.
- Egyszerű valószínűségi kísérletek lehetséges eseteinek megkeresése.
- Grafikonról, táblázatból adatok leolvasása; táblázat, egyszerű grafikon készítése.

Kimeneti követelmények 4. osztály végén:

- Halmazok számosságának megállapítása, összehasonlítása.
- Tárgyak, elemek sorba rendezése, összehasonlítása, szétválogatása megnevezett vagy választott tulajdonság alapján.
- A relációs jelek ($<$, $>$, $=$) pontos értelmezése, használata.
- Biztos számfogalom a tízes számrendszerben 10 000-es számkörön belül.
- A számok helyes írása és olvasása készségszinten.
- A szóbeli összeadás, kivonás, szorzás és osztás értelmezése és elvégzése a 10 000-es számkörben.
- Szorzás, osztás 10-zel, 100-zal szóban.
- Írásbeli műveletek végzésében való jártasság 10 000-es számkörben (összeadás, kivonás, szorzás egyjegyű és kétjegyű szorzóval, osztás egyjegyű osztóval);
- Számítások helyességének ellenőrzése.
- Egyszerű, legfeljebb két művelettel leírható szöveges feladatok megoldása a megoldási algoritmus alkalmazásával.
- Egyszerű geometriai alakzatok felismerése és megnevezése: négyszög, háromszög, négyzet, téglalap, kör.
- A szabvány mértékegységek használata gyakorlati mérések során, egyszerű átváltások elvégzése (km, m, dm, cm, mm, t, kg, dkg, g, hl, l, dl, cl, ml, év, hónap, hét, nap, óra, perc, másodperc).
- A téglalap és a négyzet területének megmérése és kiszámítása konkrét esetekben.

5. évfolyam

1. Halmazok

- Halmazokba rendezés egy-két szempont szerint, halmazábra készítése.
- Számhalmazok szemléltetése számegyenesen.

2. Matematikai logika, kombinatorika

- Egyszerű állítások logikai értékének (igaz vagy hamis) megállapítása.
- Igaz és hamis állítások önálló megfogalmazása.
- Nyitott mondatok igazsághalmazának megtalálása próbálgatással.
- Kis elemszámú halmaz elemeinek sorba rendezése mindennapi életből vett példákkal.
- Néhány számkártyát tartalmazó készlet elemeiből adott feltételeknek megfelelő számok alkotása.
- Az összes eset előállítása során rendszerezési sémák használata: táblázat, ágrajz, szisztematikus felsorolás.

3. Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek

- Hallott számok leírása, látott számok kiolvasása milliós számkörben.

- Számok ábrázolása számegyenesen.
- Számok helyi értékes írásmódjának megértése különböző alapú számrendszerekben csoportosítást, leltározást, helyiérték-táblázatba rögzítést tartalmazó feladatokon keresztül.
- Számok helyi értékes írásmódjának használata nagy számok esetében.
- Római számok írása, olvasása a következő jelekkel: I, V, X, L, C, D, M.
- Osztók, többszörösök meghatározása.

4. Alapműveletek természetes számokkal

- Számkörbővítés; fejben számolás százezres számkörben kerek ezresekkel; analógiák alkalmazása.
- Természetes számok összeadása, kivonása és szorzása írásban.
- Írásbeli osztás algoritmus kétjegyű természetes számmal.
- Írásbeli osztás legfeljebb kétjegyű természetes számmal gyakorlati feladatok megoldása során; a hányados becslése.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete és helyes alkalmazása fejben és írásban.
- Az alapműveletek tulajdonságainak (felcserélhetőség, csoportosíthatóság, széttagolhatóság) ismerete és alkalmazása a gyakorlatban.
- Zárójeleket tartalmazó műveletsorok átalakítása, kiszámolása a természetes számok körében.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- A gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése.
- Kapott eredmény ellenőrzése; észszerű kerekítése.

5. Egész számok, alapműveletek egész számokkal

- Negatív számok a gyakorlatban: adósság, tengerszint alatti mélység, fagypont alatti hőmérséklet.
- Egész számok ismerete, összehasonlítása, ábrázolása számegyenesen. Ellentett, abszolút érték fogalmának ismerete és alkalmazása.
- Alapműveletek értelmezése tárgyi tevékenységek, ábrázolások alapján a számkörbővítés során.
- Egész számok összeadása, kivonása.
- Az alapműveletek tulajdonságainak (felcserélhetőség, csoportosíthatóság, széttagolhatóság) ismerete és alkalmazása a gyakorlatban.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete és helyes alkalmazása fejben és írásban.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése.
- A kapott eredmény ellenőrzése, észszerű kerekítése.

6. Közönséges törtek, tizedes törtek, racionális számok

- Tötrészek ábrázolása, tötrészeknek megfelelő törtszámok meghatározása.
- Törtek összehasonlítása, egyszerűsítés, bővítés.
- Különböző alakokban írt egyenlő törtek felismerése.
- Számok helyi értékes írása tizedes törtek esetén.
- Számok ábrázolása számegyenesen.

7. Alapműveletek közönséges törtekkel

- Alapműveletek elvégzése a közönséges törtek körében.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- Kapott eredmény ellenőrzése.

8. Alapműveletek tizedes törtekkel

- Tizedes törtek összeadása, kivonása és szorzása írásban.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése.
- Kapott eredmény ellenőrzése; észszerű kerekítése.

9. Egyszerű szöveges feladatok

- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése.
- A mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással.
- A megoldás ellenőrzése.

10. Mérés és mértékegységek

- Szögtartomány ismerete; összehasonlítás, csoportosítás; szögmérés.
- Téglalap, négyzet és háromszög kerületének, területének mérése a természetes és az épített környezetben.
- Téglalap, négyzet kerületének, területének kiszámítása.
- Sokszögek területének meghatározása átdarabolással.
- Terület, térfogat és űrtartalom mérése gyakorlati helyzetekben alkalmi és szabványegységekkel a természetes és az épített környezetben.
- Téglatest, kocka alakú tárgyak felszínének és térfogatának kiszámítása.

11. Térgeometria

- Környezetünk tárgyaiban a geometriai testek felfedezése.
- Téglatest, kocka tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: határoló lapok típusa, száma, egymáshoz viszonyított helyzete; csúcsok, élek száma.
- Testekről hálók készítése.

12. Leíró statisztika

- Átlag fogalmának ismerete, alkalmazása.

6. évfolyam

1. Halmazok

- Halmazokba rendezés, halmazábra készítése.
- A részhalmaz fogalom alkalmazása. Részhalmazok felismerése ábráról.
- Két véges halmaz közös részének, illetve egyesítésének megállapítása ábrázolás segítségével.

2. Matematikai logika, kombinatorika

- Matematikai logika egyszerű, a korosztály számára érthető szakkifejezéseinek ismerete és használata.
- Kis elemszámú halmaz elemeinek sorba rendezése mindennapi életből vett példákkal.
- Néhány számkártyát tartalmazó készlet elemeiből adott feltételeknek megfelelő számok alkotása.
- Összes eset előállításánál során rendszerezési sémák használata: táblázat, ágrajz, szisztematikus felsorolás.

3. Természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek

- Oszthatóság fogalma.
- 2-vel, 3-mal, 4-gyel, 5-tel, 6-tal, 9-cel, 10-zel, 100-zal való oszthatósági szabályok ismerete és alkalmazása.
- Prímszám és összetett szám fogalma, prímtényező felbontás.
- A természetes számok csoportosítása osztói száma alapján és adott számmal való osztási maradékuk szerint.
- Két szám közös osztóinak meghatározása, a legnagyobb közös osztó meghatározása.
- Két szám közös többszöröseinek meghatározása, a legkisebb közös többszörös meghatározása.

4. Egész számok, alpműveletek egész számokkal

- Alpműveletek elvégzése az egész számok körében. Alpműveletek tulajdonságainak (felcserélhetőség, csoportosíthatóság, széttagolhatóság) ismerete és alkalmazása. A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete és helyes alkalmazása fejből, írásban és géppel számolás esetén.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése, kapott eredmény ellenőrzése; észszerű kerekítés.

5. Alpműveletek közönséges törtekkel

- Reciprok fogalmának ismerete és alkalmazása.
- Alpműveletek elvégzése a közönséges törtek körében.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete és helyes alkalmazása.
- Az alpműveletek tulajdonságainak (felcserélhetőség, csoportosíthatóság, széttagolhatóság) ismerete és alkalmazása a gyakorlatban.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.

6. Alpműveletek tizedes törtekkel

- Az alpműveletek tulajdonságainak (felcserélhetőség, csoportosíthatóság, széttagolhatóság) ismerete és alkalmazása a gyakorlatban.
- Tizedes törtek írásbeli osztása legfeljebb két tizedes jegyet tartalmazó számmal gyakorlati feladatok megoldása során; a hányados becslése.
- A műveleti sorrendre és a zárójelezésre vonatkozó szabályok ismerete és helyes alkalmazása írásban és géppel számolás esetén.
- Egyszerű szöveges feladat matematikai tartalmának felismerése, és az annak megfelelő műveletsor felírása.
- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése, kapott eredmény ellenőrzése; észszerű kerekítés.

7. Arányosság, százalékszámítás

- Egyenes arányosság felismerése hétköznapi helyzetekben.
- Az egyenesen arányos mennyiségek felismert tulajdonságainak alkalmazása konkrét gyakorlati feladatok megoldásában.
- Az egyenes arányosság és a mérés kapcsolatának felismerése.
- Hosszúság, úrtartalom, tömeg, idő szabványmértékegységeinek ismerete.
- Az ismert szabványmértékegységek átváltása helyi értékes gondolkodás alapján.
- Törtrészkiszámítási feladatok az egyenesen arányos mennyiségek kapcsolatainak alkalmazásával.
- Századrész és százalék elnevezések párhuzamos használata gyakorlati helyzetekben.

8. Egyszerű szöveges feladatok

- Gyakorlati problémákban előforduló mennyiségek becslése.
- Matematikai tartalmú egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással. A megoldás ellenőrzése.
- A mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással.
- Gazdasági területekről vett egyszerű szöveges feladatok megoldása különféle módszerekkel, például szakaszos ábrázolással, visszafelé gondolkodással.

9. A függvény fogalmának előkészítése

- A matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések legalább egy lehetséges szabályának megadása.
- A matematikából és a mindennapi életből vett megfeleltetések tulajdonságainak megfigyelése, elemzése.
- Tájékozódás térképen, nézőtéren, sakktáblán és a koordináta-rendszerben.
- Egyenes arányosság grafikonjának felismerése.

10. Sorozatok

- Sorozatok létrehozása számokból, jelekből, alakzatokból.
- Sorozatok adott szabály szerinti folytatása.
- Szabálykövetés ritmusban, rajzban, számolásban.
- Adott sorozat esetén legalább egy szabály felismerése és megfogalmazása.

11. Síkbeli alakzatok

- Környezetünk tárgyaiban a geometriai alakzatok felfedezése.
- Egyenes, félegyenes és szakasz megkülönböztetése.
- Síkbeli görbék közül a kör kiválasztása. Síkbeli alakzatok közül a sokszögek kiválasztása.
- Háromszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: belső szögek összege, háromszög-egyenlőtlenség.
- Háromszögek csoportosítása szögeik és oldalaik szerint.
- Téglalap és négyzet tulajdonságainak ismerete, alkalmazása.
- Tengelyesen szimmetrikus háromszögek ismerete.

12. Transzformációk, szerkesztések

- Tapasztalatszerzés síkbeli mozgásokról gyakorlati helyzetekben.
- Egybevágó alakzatok felismerése a természetes és az épített környezetben.
- Tengelyes tükrözés ismerete és alkalmazása.
- Tengelyesen szimmetrikus alakzatok felismerése a természetes és az épített környezetben.

- Alakzatok tengelyes tükröképének megszerkesztése.
- Alapszerkesztések: szakaszfelező merőleges, merőleges és párhuzamos egyenesek szerkesztése; szögfelezés, szögmásolás.
- Néhány adott feltételnek megfelelő ábra pontos szerkesztése.
- Szerkesztéshez terv, előzetes ábra készítése.

13. Térgeometria

- Környezetünk tárgyaiban a geometriai testek felfedezése. Testek közül gömb kiválasztása.
- Építmények készítése képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján.
- Testekről, építményekről nézeti rajzok, alaprajzok, hálók készítése.
- Téglatest, kocka tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: határoló lapok típusa, száma, egymáshoz viszonyított helyzete; csúcsok, élek száma; lapátló, testátló.

14. Leíró statisztika

- Adatokat, táblázatokat és diagramokat tartalmazó források felkutatása (például háztartás, sport, egészséges életmód, gazdálkodás).
- A táblázatok adatainak értelmezése és ábrázolása (oszlopdiagram, kördiagram, vonaldiagram, pontdiagram) kisméretű mintán.
- A hétköznapi életből gyűjtött adatok táblázatba rendezése, ábrázolása hagyományos és digitális eszközökkel kisméretű minta esetén.
- Táblázatból adatgyűjtés adott szempont szerint.
- Azonos adathalmazon alapuló kördiagram és oszlopdiagram összehasonlítása becslés alapján kisméretű minta esetén. Átlag fogalmának ismerete, alkalmazása.

15. Valószínűség-számítás

- Egyszerű valószínűségi játékok és kísérletek.
- Valószínűségi játékok és kísérletek adatainak tervszerű gyűjtése.
- A „biztos”, a „lehetséges, de nem biztos” és a „lehetetlen” események felismerése.

7. évfolyam

1. Halmazok, számhalmazok

- Halmazokba rendezés több szempont szerint, halmazábra készítése.
- Számok, számhalmazok, halmazműveleti eredmények szemléltetése számegyenesen.
- Véges halmaz kiegészítő halmazának (komplementerének), véges halmazok metszetének és uniójának megállapítása ábrázolás segítségével konkrét esetekben.
- Természetes számok, egész számok, racionális számok halmazának ismerete, halmazábrájuk elkészítése.
- Véges és végtelen szakaszos tizedes törtek ismerete.

2. Matematikai logika, kombinatorika, gráfok

- Igaz és hamis állítások felismerése, önálló megfogalmazása.
- Egyszerű stratégiai és logikai játékok.
- Konkrét helyzethez kötött kiválasztási problémák megoldása a sorrend figyelembevételével és anélkül.
- Az összes eset összeszámlálása során rendszerezési sémák használata: táblázat, ágrajz, szisztematikus felsorolás.

3. Számelméleti ismeretek, hatvány, négyzetgyök

- Prímszámok, összetett számok kiválasztása a természetes számok közül.
- Összetett számok prímtényező felbontásának ismerete és alkalmazása 1000-es számkörben.
- Legnagyobb közös osztó és legkisebb közös többszörös meghatározása és alkalmazása.
- Pozitív egész számok pozitív egész kitevőjű hatványának alkalmazása: prímtényező felbontás felírása hatványokkal, mértékegységek átváltása, számrendszerek helyi értékeinek felírása.

4. Arányosság, százalékszámítás

- Egyenes és fordított arányosság felismerése és alkalmazása konkrét helyzetekben.
- Valóságos helyzetekhez kötődő százalékszámítás: áremelés, leárazás, egyszerű kamat, keverési feladatok megoldása, levegő összetétele, páratartalom.
- Banki ajánlatok (ügyletsomagok, számlavezetési, megbízási és tranzakciós díjak) összehasonlításával kapcsolatos feladatok megoldása.
- Megtakarítási és hitelfelvételi lehetőségekkel kapcsolatos egyszerű feladatok megoldása.
- A fordított arányosság és a mérés kapcsolatának felismerése.
- Terület, térfogat, űrtartalom szabványmértékegységeinek ismerete és átváltása.

5. Szöveges feladatok előkészítése

- Hétköznapi problémák matematikai tartalmának formalizálása; betűk használata az ismeretlen mennyiségek jelölésére.
- Egyszerű betűs kifejezések összeadása, kivonása.
- Helyettesítési érték számolása.
- Egytagú kifejezések számmal való szorzása.
- Kéttagú betűs kifejezés számmal való szorzása.
- Két tagból közös számtényező kiemelése.
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása lebontogatással.
- Egyismeretlenes elsőfokú egyenlet megoldása mérlegelvvel.

6. Síkbeli alakzatok

- Háromszögek külső szögeinek összege.
- Négyszögek tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: belső és külső szögek összege, konvex és konkáv közti különbség, átló fogalma.
- A speciális négyszögek (trapéz, paralelogramma, téglalap, deltoid, rombusz, húrtapéz, négyzet) felismerése és legfontosabb tulajdonságaik megállapítása ábra alapján; alkalmazásuk; halmazábra.
- Háromszögek, speciális négyszögek kerületének, területének kiszámítása ábra alapján átdarabolással és tanult összefüggéssel; alkalmazások.
- Körrel kapcsolatos fogalmak ismerete.

7. Transzformációk, szerkesztések

- Középpontos tükrözés ismerete és alkalmazása.
- Középpontosan szimmetrikus alakzatok felismerése a természetes és az épített környezetben.
- Alakzatok középpontos tükröképének megszerkesztése.
- Szerkesztéshez terv, előzetes ábra készítése.
- Dinamikus geometriai szoftver használata.

8. Térgeometria

- Testek hálójának készítése.

9. Leíró statisztika

- Adathalmazok, egyszerű diagramok, táblázatok adatainak elemzése.

- Adatok táblázatba rendezése, ábrázolása diagramon.
- Különböző típusú diagramok megfeleltetése egymásnak.
- Adatok gyűjtése táblázatból, leolvasása hagyományos vagy digitális forrásból származó diagramról megadott szempont szerint.
- Adatok rendszerezése, következtetések megfogalmazása.
- Konkrét adatsor leggyakoribb adatának (módusz) megtalálása, gyakorlati alkalmazása.
- Rendezhető adatsor középső adatának (medián) megállapítása, gyakorlati alkalmazása.
- Konkrét adatsor esetén átlag, leggyakoribb adat (módusz), középső adat (medián) megfigyelése, összehasonlítása.

10. Valószínűségi számítás

- Valószínűségi játékok, kísérletek; az adatok tervszerű gyűjtése, rendezése és ábrázolása digitálisan is.
- Valószínűségi játékok lehetséges kimeneteleinek ismeretében stratégia követése.
- Az esély intuitív fogalmának felhasználása a „lehetetlen”, a „biztos” és a „kisebb/nagyobb eséllyel lehetséges” kijelentések megfogalmazásánál.
- A gyakoriság és relatív gyakoriság ismerete és alkalmazása a kísérletezés során.

8. évfolyam

1. Halmazok, számhalmazok

- Halmazokba rendezés több szempont szerint, halmazábra készítése.
- Részhalmazok felismerése és ábrázolása konkrét esetekben.
- Számok, számhalmazok, halmazműveleti eredmények szemléltetése számegyenesen.
- Példa végtelen nem szakaszos tizedes törtre.

2. Matematikai logika, kombinatorika, gráfok

- A matematikai logika egyszerű, a korosztály számára érthető szakkifejezéseinek ismerete és használata.
- Konkrét helyzethez kötött sorba rendezési problémák megoldása kör mentén is.
- Az összes eset összeszámlálása során rendszerezési sémák használata: táblázat, ágrajz, szisztematikus felsorolás.
- Gráfok alkalmazása konkrét szituációk szemléltetésére.

3. Számelméleti ismeretek, hatvány, négyzetgyök

- Négyzetszámok négyzetgyökének kiszámolása.
- Pitagorasz-tétel alkalmazása számítási feladatokban.

4. Szöveges feladatok

- Különböző szövegekhez megfelelő modell készítése (például szakaszos ábrázolás, visszafelé gondolkodás, táblázat, szabadkézi vázlatrajz, betűs kifejezések felírása).
- Matematikából, más tantárgyakból, gazdasági területekről és a mindennapi életből vett egyszerű szöveges feladatok megoldása következtetéssel vagy egyenlettel.
- Ellenőrzés a szövegbe való visszahelyettesítéssel.
- Pénzügyi tudatosság területét érintő feladatok megoldása.
- Gyakorlati problémák megoldása során előforduló mennyiségek becslése.

5. A függvény fogalmának előkészítése

- Az egyenes és a fordított arányosság felismerése konkrét helyzetekben
- Egyenes arányosság grafikonjának felismerése és megalkotása.
- Konkrét megfeleltetések legalább egy lehetséges szabályának megadása.
- Konkrét halmazok elemei között megfeleltetés létrehozása.
- Értéktáblázatok adatainak grafikus ábrázolása.
- Egyszerű grafikonok jellemzése: növekedés-csökkenés, szélsőérték, tengelyekkel való metszéspont.

6. Síkbeli alakzatok

- Háromszögek, speciális négyszögek, és a kör kerületének, területének kiszámítása ábra alapján átdarabolással és tanult összefüggéssel; alkalmazások.
- Pitagorasz-tétel ismerete és alkalmazása.

7. Transzformációk, szerkesztések

- Több adott feltételnek megfelelő ábra szerkesztése; diszkusszió.
- Kicsinyítés és nagyítás felismerése hétköznapi helyzetekben.
- Dinamikus geometriai szoftver használata.

8. Térgeometria

- Környezetünk tárgyaiban a hasáb, a gúla és a gömb alakú testek felfedezése.
- Testek építése képek, nézetek, alaprajzok, hálók alapján. Testek hálójának készítése.
- Hasáb és gúla tulajdonságainak ismerete és alkalmazása: határoló lapok típusa, száma, egymáshoz viszonyított helyzete; csúcsok, élek száma; lapátló, testátló.
- Egyenes hasáb alakú tárgyak felszínének és térfogatának meghatározása méréssel és számolással.
- A gömb tanult testektől eltérő tulajdonságai
- A gömb, mint a Föld modellje: hosszúsági körök, szélességi körök tulajdonságai, síkmetszetek.

9. Leíró statisztika

- Adathalmazok, egyszerű diagramok, táblázatok adatainak elemzése.
- Adatok táblázatba rendezése, ábrázolása diagramon.
- Különböző típusú diagramok megfeleltetése egymásnak.
- Adatok gyűjtése táblázatból, leolvasása hagyományos vagy digitális forrásból származó diagramról megadott szempont szerint.
- Adatok rendszerezése, következtetések megfogalmazása.
- Konkrét adatsor leggyakoribb adatának (módusz) megtalálása, gyakorlati alkalmazása.
- Rendezhető adatsor középső adatának (medián) megállapítása, gyakorlati alkalmazása.
- Konkrét adatsor esetén átlag, leggyakoribb adat (módusz), középső adat (medián) megfigyelése, összehasonlítása.

10. Valószínűségszámítás

- Valószínűségi játékok, kísérletek; az adatok tervszerű gyűjtése, rendezése és ábrázolása digitálisan is. Valószínűségi játékok lehetséges kimeneteleinek ismeretében stratégia követése.
- Az esély intuitív fogalmának felhasználása a „lehetetlen”, a „biztos” és a „kisebb/nagyobb eséllyel lehetséges” kijelentések megfogalmazásánál.
- A gyakoriság és relatív gyakoriság ismerete és alkalmazása a kísérletezés során.

9. évfolyam

1. Halmazok

- Halmazok megadása, műveletek halmazokkal, halmazok elemszáma, logikai szita
- Számhalmazok, tizedes törtek, számok abszolút értéke, ellentettje, reciproka
- Intervallumok

2. Hatvány

- Hatványozás pozitív egész kitevőre, hatványozás azonosságai, hatványozás egész kitevőre
- Számok normálalakja

3. Betűs kifejezések alkalmazása egyenletmegoldás, függvényábrázolás során

- Egész kifejezések, polinomok
- Műveleti azonosságok, műveleti sorrend
- Nevezetes szorzatok, nevezetes azonosságok alkalmazása
- Másodfokú polinom teljes négyzetté alakítása

4. A függvény fogalma, függvénytulajdonságok

- A függvény fogalma, megadása
- Lineáris függvények, abszolútérték függvény, racionális törtfüggvény, másodfokú függvény
- Függvények alkalmazása

5. Geometriai alapismeretek

- Alapvető geometriai fogalmak
- Pontok, egyenesek, síkok és ezek kölcsönös helyzete
- A szögek osztályozása, nevezetes szögpárok
- Alapszerkesztések, a szakaszfelező merőleges

6. Háromszögek

- Háromszögek fajtái
- A háromszög nevezetes pontjai, vonalai: oldalfelező merőlegesek, köré írt kör, belső szögfelezők, beírt kör, középvonalak, súlyvonalak, magasságvonalak
- A Pitagorasz-tétel és megfordítása
- Háromszög területe
- Alkalmazások

7. Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek, arányosság, százalékszámítás

- Az egyenlet fogalma
- Egyenlet megoldása grafikus módszerrel, egyenlet megoldása az értelmezési tartomány és az értékkészlet vizsgálatával, egyenlet megoldása szorzattá alakítással, egyenlet megoldása mérlegelvvel
- Egyenlőtlenségek
- Szöveges feladatok

- Eredmények becslése, számok kerekítése
- Egyenes és fordított arányosság, százalékszámítás
- Elsőfokú kétismeretlenes egyenletrendszerek, szöveges feladatok

10. évfolyam

1. Logika

- Bizonyítási módszerek
- Állítás logikai értéke és tagadása, logikai műveletek, kvantorok alkalmazása, állítás megfordítása
- A halmazműveletek és a logikai műveletek kapcsolata, stratégiai és logikai játékok

2. Kombinatorika, gráfok

- Sorba rendezési, kiválasztási feladatok, esetszámválasztás és szorzási elv alkalmazása
- Modellalkotás, gráfok

3. A függvény fogalma, függvénytulajdonságok

- Függvények tulajdonságai, másodfokú függvény, négyzetgyökfüggvény, függvénytranszformációk, helyettesítési érték alapján a hely meghatározása, inverz függvény

4. Gyök

- A négyzetgyök fogalma, a négyzetgyökvonás azonosságai, és ezek alkalmazása

5. Másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek

- Szorzattá alakítás, teljes négyzetté kiegészítés, grafikus módszer, a másodfokú egyenlet megoldóképlete, gyöktényezős alak
- Szöveges feladatok, másodfokúra visszavezethető egyenletek, négyzetgyökös egyenletek, másodfokú egyenlőtlenségek

6. Transzformációk, szerkesztések

- Geometriai transzformációk: tengelyes tükrözés, tengelyesen szimmetrikus alakzatok, középpontos tükrözés, középpontosan szimmetrikus alakzatok, pont körüli forgatás, forgásszimmetrikus alakzatok, párhuzamos eltolás
- Egybevágósági transzformációk egymásutánja, egybevágó alakzatok, négyszögek egybevágósága, egybevágóság alkalmazása
- Hasonlósági transzformáció, hasonlóság alkalmazása, hasonló alakzatok, hasonló síkidomok területének és területének aránya
- Vektor, vektorműveletek

7. Négyszögek, sokszögek

- Speciális négyszögek, konvex sokszög, szabályos sokszög

8. A kör és részei

- Thalész-tétel és megfordítása, kör és részei, középponti szöghöz tartozó körív hossza és körívk terület, kör és részeinek területe, kerülete, kör és érintője

9. Leíró statisztika

- Statisztikai adatok, adatok jellemzése, diagramok, vegyes feladatok

10. Valószínűesszámitás

- Véletlen kísérletek
- Gyakoriság, relatív gyakoriság, események, valószínűség fogalma, klasszikus valószínűségi modell, diszkrét valószínűség-eloszlások ábrázolása

11. évfolyam**heti 4 órában****1. Kombinatorika, gráfok**

- Permutációk, variációk, ismétlés nélküli kombinációk, binomiális együtthatók
- Mintavétel visszatevéssel, illetve visszatevés nélkül

2. Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése

- Oszthatóság, prímtényezős felbontás, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös, oszthatósági szabályok alkalmazása, számolás osztási maradékokkal
- Számrendszerek

3. Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus

- Számok n -edik gyöke, törtkitevőjű hatvány, feladatok törtkitevőjű hatványokkal, irracionális kitevőjű hatvány
- Az exponenciális függvények, függvénytranszformáció, logaritmus fogalma, zsebszámológép használata

4. Exponenciális folyamatok vizsgálata

- Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban, exponenciális egyenletek, exponenciális egyenlőtlenségek, szöveges feladatok

5. Trigonometria

- Hegyesszögek szögfüggvényei, távolságok meghatározása síkban és térben, tompaszögek szögfüggvényei, összefüggések a szögfüggvények között, nevezetes szögek szögfüggvényei, zsebszámológép használata
- A háromszög területe, szinusztétel és alkalmazása, koszinusztétel és alkalmazása, szögfüggvények alkalmazása
- Négyszögek és szabályos sokszögek területe

6. Koordinátageometria

- Vektorok, vektorműveletek és pontthalmazok a koordináta-rendszerben, felezőpont koordinátái, két pont távolsága
- Egyenes egyenlete, egyenes meredeksége, két egyenes metszéspontja
- A kör egyenlete

7. Leíró statisztika

- A reprezentatív minta, statisztikai adatok rendszerezése, box-plot diagram, adatok osztályba sorolása, statisztika a mindennapi életben

8. Valószínűség-számítás

- Események, műveletek eseményekkel
- A klasszikus valószínűségi modell, a geometriai valószínűség, valószínűség visszatevése mintavétel esetén, valószínűség visszatevés nélküli mintavétel esetén
- Várható érték, gyakorlati feladatok

11. évfolyam**heti 6 órában****1. Kombinatorika, gráfok**

- Permutáció, variáció, kombináció, mintavétel visszatevés nélkül és visszatevéssel
- Binomiális együtthatók, Pascal-háromszög

2. Számelméleti ismeretek, számhalmazok épülése

- Oszthatóság, számelmélet alaptétele, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös
- Oszthatósági szabályok alkalmazása, számolás osztási maradékokkal, számrendszerek

3. Hatvány, gyök, exponenciális függvény, logaritmus

- Az n -edik gyök fogalma és azonosságai, hatványfüggvény, hatvány fogalmának kiterjesztése
- Az exponenciális függvények, függvénytranszformáció
- Logaritmus fogalma és azonosságai, logaritmusfüggvény, függvénytranszformáció, inverzfüggvény
- Zsebszámológép használata

4. Exponenciális folyamatok vizsgálata

- Exponenciális folyamatok a természetben és a társadalomban
- Exponenciális egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, szöveges feladatok
- Logaritmusos egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, ekvivalencia, szöveges feladatok

5. Trigonometria

- Hegyesszögek szögfüggvényei, távolságok meghatározása síkban és térben, tompaszögek szögfüggvényei, összefüggések a szögfüggvények között, nevezetes szögek szögfüggvényei, zsebszámológép használata
- Szögfüggvények kiterjesztése, szinusz-, cosinus-, tangens- és kotangensfüggvény grafikonja, tulajdonságai, függvénytranszformáció, szögfüggvény alkalmazása
- Szinusz- és cosinustétel és alkalmazásuk, szögfüggvények alkalmazása
- Négyszögek és szabályos sokszögek területe
- Trigonometrikus egyenletek és egyenlőtlenségek, addíciós összefüggések

6. Koordinátageometria

- Vektorok, vektorműveletek és pontthalmazok a koordináta-rendszerben, felezőpont koordinátái, két pont távolsága, két vektor hajlásszöge, szakasz osztópontjainak koordinátái, háromszög súlypontjának koordinátái
- Az egyenes egyenletének különböző alakjai, egyenes meredeksége, két egyenes metszéspontja, egyenesek hajlásszöge, az egyenest meghatározó adatok, két egyenes párhuzamosságának, merőlegességének feltétele
- A kör egyenlete, kör és egyenes kölcsönös helyzete, két kör kölcsönös helyzete, kör adott pontjában húzott érintője, geometriai feladatok
- Parabola egyenlete, parabola és az egyenes kölcsönös helyzete

7. Leíró statisztika

- A reprezentatív minta, statisztikai adatok rendszerezése, box-plot diagram, adatok osztályba sorolása, statisztika a mindennapi életben

8. Valószínűség-számítás

- Események, műveletek eseményekkel
- A klasszikus valószínűségi modell, feltételes valószínűség, geometriai valószínűség, valószínűség visszatevéses, illetve visszatevés nélküli mintavétel esetén
- Binomiális és hipergeometriai eloszlás
- Várható érték, gyakorlati feladatok

9. Sorozatok

- Teljes indukció
- Sorozat fogalma, példák sorozatokra, példák rekurzív sorozatokra, számtani sorozat n-edik tagja, az első n tag összege, mértani sorozat n-edik tagja, az első n tag összege, feladatok számtani és mértani sorozatokra
- Kamatszámítás, kamatos kamat, gyűjtőjáradék, törlesztőrészlet

10. Térgometria

- A terület fogalma, a sokszögek területe
- A kör és részeinek területe
- Tételek kölcsönös helyzete, távolsága, hajlásszöge
- A terület, térfogat, úrtartalom, sűrűség mértékegységei
- Mértani testek csoportosítása, testek hálójá

- Hasáb, henger, gúla, kúp, csonka gúla, csonka kúp, gömb és részeinek felszíne és térfogata
- Egymásba írt testek
- Hasonló testek felszínének és térfogatának aránya

12. évfolyam

heti 4 órában

1. Sorozatok

- Teljes indukció
- Sorozat fogalma, példák sorozatokra, példák rekurzív sorozatokra, számtani sorozat n -edik tagja, az első n tag összege, mértani sorozat n -edik tagja, az első n tag összege, feladatok számtani és mértani sorozatokra
- Kamatszámítás, kamatos kamat, gyűjtőjárdék, törlesztőrészlet

2. Térgometria

- A terület fogalma, a sokszögek területe
- A kör és részeinek területe
- Térelemek kölcsönös helyzete, távolsága, hajlásszöge
- A terület, térfogat, úrtartalom, sűrűség mértékegységei
- Mértani testek csoportosítása, testek hálójá
- Hasáb, henger, gúla, kúp, csonka gúla, csonka kúp, gömb és részeinek felszíne és térfogata
- Egymásba írt testek
- Hasonló testek felszínének és térfogatának aránya

3. Rendszerező összefoglalás

- Halmazok, számhalmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok, bizonyítási módszerek
- Hatványozás, gyökvonás, exponenciális, logaritmusos kifejezések
- Számelmélet
- Első- és másodfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek, gyökös és exponenciális egyenletek, egyenlőtlenségek, logaritmus
- Függvények, sorozatok
- Geometriai alapfogalmak, geometriai alakzatok, elemi sík- és térgometriai tételek, geometriai transzformációk
- Vektorok, hegyes- és tompaszögek szögfüggvényei, szinusz-, koszinusztétel, szögfüggvények közötti összefüggések, vektor a koordináta-rendszerben, szakasz felezőpontjának koordinátái, egyenes $y = mx + b$ egyenlete, kör egyenlete
- Területszámítás, térfogatszámítás, valószínűség-számítás, statisztika

12. évfolyam

heti 6 órában

1. Gondolkodási módok, halmazok

- Számhalmazok, halmazok számossága
- A matematika felépítése, bizonyítási módszerek

2. Sorozatok

- Véges sorok összegzése, sorozatok jellemzése, konvergenciája
- Műveletek konvergens sorozatokkal, konvergens sorozatok tulajdonságai, konvergens sorozatokra vonatkozó egyenlőtlenségek
- Végtelen sorok,

3. Folytonosság, differenciálszámítás

- Összetett függvények ábrázolása, jellemzése, függvény határértéke, függvények folytonossága, különbségi hányados, differenciálhányados
- Alapfüggvények deriváltja, műveletek differenciálható függvényekkel, magasabbrendű deriváltak
- Monotonitás, szélső érték és konvexitás vizsgálata, függvényvizsgálat differenciálszámítással
- Szélsőérték-feladatok, differenciálszámítás alkalmazása

4. Integrálszámítás

- Határozott integrál és tulajdonságai, az integrál- és a primitív függvény
- Terület- és térfogatszámítás integrálszámítás segítségével

5. Trigonometria

- Addíciós tételek, trigonometrikus azonosságok alkalmazása, trigonometrikus egyenletek és egyenlőtlenségek

6. Koordináta geometria

- Kör egyenlete, két kör közös pontjainak meghatározása, parabola tengelyponti egyenlete, a parabola és a másodfokú függvény, parabola és az egyenes kölcsönös helyzete

7. Valószínűségszámítás

- Eseményalgebra, klasszikus valószínűségi modell, feltételes valószínűség
- Binomiális és hipergeometriai eloszlás, geometriai valószínűség, várható érték

8. Gráfok

- Euler-vonal, fagráf

9. Számelmélet, algebra

- Számrendszerek, betűkifejezések, abszolútértékes egyenletek, paraméteres elsőfokú egyenletek, elsőfokú, háromismeretlenes egyenletrendszerek, másodfokú paraméteres egyenletek, másodfokúra visszavezethető egyenletrendszerek, négyzetgyökös egyenletek,

egyenlőtlenségek, egyenlőtlenségrendszerek, abszolútértékes egyenlőtlenségek, négyzetgyökös egyenlőtlenségek

- Irracionális kitevőjű hatványok, exponenciális egyenletek, egyenlőtlenségek, logaritmusos egyenletek, egyenlőtlenségek, nevezetes közepek, szélsőérték-feladatok

10. Rendszerező összefoglalás

- Halmazok, számhalmazok, matematikai logika, kombinatorika, gráfok, bizonyítási módszerek
- Hatványozás, gyökvonás, exponenciális, logaritmikus kifejezések
- Számelmélet
- Első-, másodfokú, gyökös, exponenciális, logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek
- Függvények, sorozatok, sorok, analízis
- Geometriai alapfogalmak, geometriai alakzatok, elemi sík- és térgeometriai tételek, geometriai transzformációk
- Vektorok, szögfüggvények, szinusz-, koszinusztétel, trigonometrikus azonosságok, vektor a koordinátarendszerben, szakasz osztópontjának koordinátái, egyenes egyenletei, kör és parabola egyenletei
- Területszámítás, térfogatszámítás, valószínűségszámítás, statisztika