

## Osztályozó vizsga követelményei

### Matematika

#### 7. évfolyam

##### **Halmazok, műveletek**

Halmaz megadása, jelölése, eleme, halmazok egyenlősége. Üres halmaz. Részhalmaz Halmazok számossága Természetes számok halmaza. Egész számok halmaza. Racionális számok halmaza. Szám ellentettje, abszolút értéke. Halmazok metszete Halmazok uniója, különbsége Szöveges feladatok. Tizedestört, nevezős tört. Helyük a számegyenesen. Racionális számokkal végzett műveletek. Műveletek sorrendje Törtek egyszerűsítése, bővítése, vegyes törtek. Arányos osztás. Százalékszámítás. Kamatos kamat.

##### **Hatványozás**

A pozitív egész kitevőjű hatvány Hatványok szorzása azonos alap illetve azonos kitevő esetén. Hatvány hatványozása Normálalak A nulla és negatív egész kitevőjű hatvány Számrendszerek (2;10).

##### **Oszthatóság**

Oszthatóság az egész számok halmazán. Osztó, többszörös. Oszthatósági szabályok (2, 5, 4, 10, 3, 9, 8) Prímszám, összetett szám, prímtényező felbontás. Eratoszteni szita. Számelmélet alaptétele Legnagyobb közös osztó. Relatív prímelek. Legkisebb közös többszörös

##### **Valószínűség, statisztika**

Középértékek (átlag, módusz, medián) Adatok gyűjtése, rendszerezése, egyszerű grafikonok készítése, olvasása. A valószínűség Gyakoriság, relatív gyakoriság.

##### **Függvények**

A függvény megadása, értelmezési tartomány, értékkészlet. Egyenes arányosság Az elsőfokú függvény *Meredekség, zérushely*. A függvény menete Fordított arányosság. Egyszerű sorozatok

##### **Geometria**

Geometriai transzformáció fogalma Vektor Tengelyes tükrözés Tengelyesen szimmetrikus alakzatok Tulajdonságok (kölcönösen egyértelmű, szimmetrikus, távolságtartó, szögtartó) Középpontos tükrözés Középpontosan szimmetrikus alakzatok Szögparok Pont körüli forgatás Forgásszimmetrikus alakzatok Geometriai alapfogalmak Szögmérés. Szögfajták A háromszög belső és külső szögei Négyszög belső és külső szögei. A kör Szakaszelező, szögfelező Magasságvonal. Háromszög szerkesztése Nevezetes szögek szerkesztése. Téglalap, paralelogramma, háromszög, trapéz területe és kerülete. Körlap területe és kerülete. Téglalap és háromszög alapú hasábok hálójá, felszíne, térfogata.

##### **Algebra**

Algebrai egész kifejezések Egynemű egytagúak összevonása Helyettesítési érték Egytagúak szorzása, osztása. Többtagú szorzása egytagúval. Kiemelés. Elsőfokú egyenletek Elsőfokú egyenlőtlenségek Szöveges feladatok. Grafikus megoldás.

## 8. évfolyam

### Gondolkodási módszerek

Halmaz megadása, részhalmaz, üres halmaz, komplementer halmaz fogalma Két halmaz metszete, uniója, „és”, „vagy”, „minden”, „legalább” Két halmaz különbsége permutáció Kiválasztás (néhány elem esetén az összes eset felsorolása)

### Statisztika valószínűség

Adatok gyűjtése, rögzítése, rendszerezése, elemzése. Grafikonok készítése. Átlag, módusz, medián, terjedelem. Az adatok szóródásának jellemzése az átlagtól való átlagos eltéréssel. A valószínűség Gyakoriság, relatív gyakoriság, elemi esemény, lehetetlen esemény, biztos esemény. Kockadobás Oszthatósággal kapcsolatos feladatok. Magyar kártya.

### Algebra

Hatványazonosságok Számok normálalakja Számok négyzetgyöke Műveletek polinomokkal Összeadás, kivonás Különbség négyzete. Összeg négyzete. Szorzás, osztás, összevonás Két tag összegének és különbségének szorzata. Szorzattá alakítás Egyenletek Egyenlőtlenségek Helyi értékes, teljesítményes, keveréses, mozgásos feladatok.

### Függvények, sorozatok

Függvény fogalma, értelmezési tartománya, értékészlete, függvény grafikonja. Zérushely, növekedés, fogyás. Szélsőérték. Transzformációk. Abszolútérték, másodfokú, négyzetgyök függvény. Fordított arányosság. Egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldása. Számítási sorozat. Összegképlet Mértani sorozat. Kamatszámítás.

### Geometria

Alapfogalmak. Szögek, szögpárok. Adott tulajdonságú ponthalmazok. Háromszögek csoportosítása Pitagorasz tétel Háromszög területe, kerülete. Négyyszögek területe, kerülete Sokszögek területe, kerülete Kör és részei A kör területe, kerülete. Kocka felszíne és térfogata A téglalapot A henger Az egyenes hasáb. A gúla A kúp A gömb. Tengelyes és középpontos tükrözés. Az eltolás. Az elforgatás. Egybevágó alakzatok, háromszögek egybevágóságának alapesetei Paralelogramma, háromszög, trapéz középvonala. Hasonlóság Kicsinyítés, nagyítás. Háromszögek hasonlósága.

## 9. évfolyam

### Gondolkodási módszerek

Halmazok megadása, egyenlősége, halmaz eleme, számossága. Az üres halmaz. Véges és végtelen halmazok. *Példa véges, megszámlálhatóan végtelen és nem megszámlálhatóan végtelen halmazokra* Részhalmaz, valódi részhalmaz. („minden”, „van olyan” „megengedő vagy” „és”) Unió, metszet. *de Morgan azonosságok* Különbség, komplementer *Logikai szita*. Halmazműveletek intervallumokkal. Logika alapfogalmai Kijelentés Kijelentések tagadása. Kapcsolat a halmazokkal. Elemek sorba rendezése. Permutáció. Szemléltetés gráffal. Kiválasztási problémák, kombináció. Kedvező esetek meghatározása a komplementer segítségével. Variáció Gráfok Csúcs, él, fokszám

### Számтан, algebra

Prímszámok, összetett számok, osztók, többszörösök. Relatív prímekek. Felbontás prímtényezőkre Oszthatósági szabályok. (2;3;4;5;6;8;9 és 10 hatványaira) Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös meghatározása prímtényező felbontásból. *Számelmélet alaptétele*. Pozitív és negatív egész kitevőjű illetve nulladik hatványok. A hatványozás azonosságai. Betűk használata. Számok normál alakja. Számrendszerek (2;10). Egyenes arányosság Fordított arányosság Százalékszámítás. Nevezetes szorzatok  $(a + b)^2$ ;  $(a - b)^2$ ;  $(a + b)(a - b)$  Szorzattá alakítás Műveletek algebrai törtekkel. Egyenlet fogalma, megoldása mérlegelvvel. Alaphalmaz, megoldáshalmaz. *Paraméteres egyenletek*. Egyenletek grafikus megoldása Egyenletek megoldása szorzattá alakítással Abszolútértékes egyenletek. Egyenletrendszerek Szöveges feladatok

### Összefüggések, függvények, sorozatok

Függvény fogalma Értelmezési tartomány, értékészlet, zérushely, menet. A függvény meredeksége Paritás. Szélsőérték. Az egyenes arányosság és a lineáris függvény. Abszolútérték függvény. Másodfokú függvény. Négyzetgyök függvény. Fordított arányosság. Lineáris törtfüggvény. Függvény-transzformációk.

### Geometria

Tételek kölcsönös helyzete és távolsága Nevezetes szögek A szög mérése. A szög ívmértéke. Összefüggés a háromszög oldalai és szögei között. Pithagorasz tétel. Megfordítás. Szakaszfelező merőleges, szögfelező, kör, gömb. Kör és részei, kör és egyenes. Ív, húr, körcikk, körszelet. Szelő, érintő A körv hossza. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körv hossza Thalész tétel. A háromszög beírt és körülírt köre. A körcikk területe. Egyenes arányosság a középponti szög és a hozzá tartozó körcikk Konvex, konkáv sokszögek. Belső és külső szögek összege, átlók száma. Speciális négyszögek. Érintőnégyszögek Húrnégyszögek. Műveletek vektorokkal Egybevágósági transzformációk A háromszögek egybevágóságának esetei.

### Valószínűség, statisztika

Az ismérv, adat, adatok fajtái, gyakoriság, relatív gyakoriság Osztályba sorolás Kördiagram, oszlopdiagram. Átlag, módusz, medián. Terjedelem, szórás. Súlyozott számtani közép. Átlagos abszolút eltérés.

## 10. évfolyam

### Gondolkodási módszerek

Állítás, tagadás. „Minden”, „van olyan”, „és”, „vagy”, „ha...akkor”. Szükséges és elégséges feltétel. Állítások megfordítása Skatulyaelv Gráfok.

### Számтан, algebra

A négyzetgyök A négyzetgyökvonás azonosságai. Kihozatal a gyökjel alól Bevitel a gyökjel alá Tört nevezőjének gyöktelenítése. Az n-edik gyök fogalma. A másodfokú egyenlet A másodfokú függvény Teljes négyzetté alakítás A megoldóképlet Diszkrimináns. Törtes egyenletek A gyöktényezős alak *Viète-féle formulák*. Másodfokúra visszavezethető magasabb fokszámú egyenletek Paraméteres egyenletek Másodfokú egyenlőtlenségek. Másodfokú egyenletrendszerek. Négyzetgyökös egyenletek. A számtani és mértani közép. Szélsőérték feladatok. Szöveges feladatok.

### Valószínűség, statisztika

Permutáció, kombináció, variáció. Műveletek eseményekkel Események összege, szorzata. Komplementer esemény, egymást kizáró események. A valószínűség.

### Geometria, trigonometria, függvények

Kerületi és középponti szögek Látókörv *Húrnégyszögek A párhuzamos szelők tétele Szögfelezőtétel* Középpontos hasonlóság Háromszögek hasonlóságának alapesetei Súlyvonal, súlypont. Magasságtétel Befogótétel Hasonló alakzatok területének aránya. Hasonló alakzatok térfogatának aránya. Hegyes szögek szögfüggvényei Síkbeli és térbeli számítások a szögfüggvények segítségével Összefüggések a hegyesszögek szögfüggvényei között. Trigonometrikus területképlet. Műveletek vektorokkal, vektor felbontása összetevőkre. Szabadvektor, helyvektor, bázisvektor Vektor kilencvenfokos elforgatottjának koordinátái Vektorműveletek koordinátákkal A szinuszfüggvény A koszinuszfüggvény A tangensfüggvény Kotangensfüggvény. Függvénytranszformációk. Trigonometrikus függvények alkalmazása egyszerű egyenletek megoldásában.

## 11. évfolyam

### Trigonometria

Hegyes szögek szögfüggvényei Síkbeli és térbeli számítások a szögfüggvények segítségével  
Összefüggések a hegyesszögek szögfüggvényei között. Trigonometrikus területképlet. Műveletek vektorokkal, vektor felbontása összetevőkre. Szabadvektor, helyvektor, bázisvektor Vektor kilencvenfokos elforgatottjának koordinátái. Vektorműveletek koordinátákkal. A szinuszfüggvény. A koszoszfüggvény. A tangensfüggvény. Kotangensfüggvény. Függvénytranszformációk. Összefüggések a szögfüggvények között. Trigonometrikus egyenletek. A szinusztétel A koszosztétel

### Hatvány, gyök, logaritmus

Hatványozás és azonosságai. A négyzetgyök és az n-edik gyök fogalma. A négyzetgyökvonás azonosságai. Hatványfüggvények és gyökfüggvények. Inverz függvény. A törtkitevőjű hatvány és az n-edik gyök kapcsolata. Az exponenciális függvény Exponenciális egyenletek A logaritmus A logaritmus függvény A logaritmus azonosságai. Logaritmikus egyenletek.

### Koordinátageometria

Vektor fogalma, műveletek vektorokkal. Vektorműveletek tulajdonságai. Helyvektor, szabadvektor, bázisvektor. Vektorműveletek koordinátákkal. Összeg, különbség, vektor számszorosa. Vektor hossza. Két pont távolsága. A skalárszorzat kiszámítása vektor koordinátáiból. Vektor  $90^\circ$  -os elforgatottjának koordinátái. Szakasz felezőpontjának és harmadoló pontjainak koordinátái A háromszög súlypontjának koordinátái. Az egyenes normálvektoros egyenlete. Egyenes egyenlete az irányvektor ismeretében. Iránytényező egyenlet. Két egyenes metszéspontja. Két egyenes kölcsönös helyzete. A kör egyenlete. A kör és az egyenes kölcsönös helyzetének meghatározása és a metszéspontok száma. Adott pontban körhöz húzott érintő egyenlete. Két kör kölcsönös helyzete.

### Kombinatorika, valószínűség, gráfok

Permutáció. Szemléltetés gráffal. Variáció. Kombináció A binomiális együtthatók Gráfelméleti alapfogalmak. Pont, él, fokszám, teljes gráf. A gráf pontjainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés. Események Műveletek eseményekkel. Klasszikus valószínűség Mintavétel visszatevés nélkül. Mintavétel visszatevéssel.

## **12. évfolyam**

### **Sorozatok**

A számsorozat fogalma, megadása jelölése. A számtani sorozat,  $n$ -dik tagja A számtani sorozat összegképlete A mértani sorozat,  $n$ -dik tagja A mértani sorozat összegképlete Kamatoskamat-számítás

### **Gráfok, logika**

Gráfelméleti alapfogalmak. Pont, él, fokszám, teljes gráf. A gráf pontjainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggés. Kijelentések. Műveletek kijelentésekkel. Tagadás.

### **Geometria**

A téglalap területe. A paralelogramma terület. A háromszög területe. A deltoid területe. Szabályos sokszögek területe A kör és részeinek területe.

Hengerszerű testek felszíne és térfogata. Kúpszerű testek felszíne és térfogata.. Csonkagúla, csonkakúp felszíne és térfogata. Gömb felszíne és térfogata.

**Valamint a 9. 10. és 11. évfolyam követelményei.**