

**MATEMATIKA**  
**RÉSZLETES ÉRETTSÉGVIZSGA-KÖVETELMÉNY**  
**2017. január 1-től**

**Az érettségi követelményei középszinten:**

a mai társadalomban tájékozódni és alkotni tudó ember matematikai ismereteit kell megkövetelni, ami elsősorban a matematikai fogalmak, tételek gyakorlati helyzetekben való ismeretét és alkalmazását jelenti;

**A) KOMPETENCIÁK**

**Gondolkodási módszerek, halmazok, logika, kombinatorika, gráfok**

- Legyen képes a tanuló adott szövegben rejlő matematikai problémákat észrevenni, szükség esetén matematikai modellt alkotni, a modell alapján számításokat végezni, és a kapott eredményeke értelmezni.
- Legyen képes kijelentéseket szabatosan megfogalmazni, azokat összekapcsolni, kijelentések igazságtartalmát megállapítani.
- Lássza az eltéréseket, illetve a kapcsolatokat a matematikai és a mindennapi nyelv között.
- A matematika minden területén és más tantárgyakban is tudja alkalmazni a halmaz fogalmát, illetve a halmazműveleteket.
- Legyen jártas alapvető kombinatorikus gondolatmenetek alkalmazásában, s legyen képes ennek segítségével gyakorlati sorbarendezési és kiválasztási feladatok megoldására.
- Ismerje a gráfok jelentőségét, sokoldalú felhasználhatóságuk néhány területét, és legyen képes további felhasználási lehetőségek felismerésére a gyakorlati életben és más tudományágakban.

**Számelmélet, algebra**

- Legyen képes a tanuló betű-s kifejezések értelmezésére, ismerje fel használatuk szükségességét, tudja azokat kezelni, lássa, hogy mi van a „betűk mögött”.
- Ismerje az egyenlet és az egyenlőtlenség fogalmát, megoldási módszereit (algebrai, grafikus).
- Legyen képes egy adott probléma megoldására felírni egyenleteket, egyenletrendszereket, egyenlőtlenségeket, egyenlőtlenség-rendszereket.
- Tudja az eredményeket előre megbecsülni, állapítsa meg, hogy a kapott eredmény reális-e.

**Függvények, az analízis elemei**

- Legyen képes a tanuló a körülötte levő világ egyszerűbb összefüggéseinek függvényszerű megjelenítésére, ezek elemzéséből tudjon következtetni valóságos jelenségek várható lefolyására.
- Legyen képes a változó mennyiségek közötti kapcsolat felismerésére, a függés értelmezésére. Értse, hogy a függvény matematikai fogalom, két halmaz elemeinek egymáshoz rendelése. Ismerje fel a hozzárendelés formáját, elemezze a halmazok közötti kapcsolatokat.
- Lássza, hogy a sorozat diszkrét folyamatok megjelenítésére alkalmas matematikai eszköz, a pozitív egész számok halmazán értelmezett függvény. Ismerje a számtani és mértani sorozatot.

## **Geometria, koordinátagéometria, trigonometria**

- Tudjon a tanuló síkban, illetve térben tájékozódni, térbeli viszonyokat elképzelni, tudja a háromdimenziós valóságot - alkalmas síkmetszetekkel - két dimenzióban vizsgálni.
- Vegye észre a szimmetriákat, tudja ezek egyszerűsítő hatásait problémák megfogalmazásában, bizonyításokban, számításokban kihasználni.
- Tudjon a feladatok megoldásához megfelelő ábrát készíteni.
- Tudjon mérni és számolni hosszúságot, területet, felszínt, térfogatot, legyen tisztában a mérési pontosság fogalmával.
- Ismerje a geometria szerepét a műszaki életben és bizonyos képzőművészeti alkotásokban.

## **Valószínűség-számítás, statisztika**

- Értse a tanuló a statisztikai kijelentések és gondolatmenetek sajátos természetét.
- Ismerje a statisztikai állítások igazolására felhasználható adatok gyűjtésének lehetséges formáit, és legyen jártas a kapott adatok áttekinthető szemléltetésében, különböző statisztikai mutatókkal való jellemzésében.

## **B) VIZSGAKÖVETELMÉNYEK**

### **1. Gondolkodási módszerek, halmazok, logika, kombinatorika, gráfok**

E témakört (különösen a gondolkodási módszereket, a halmazokat és a matematikai logikát) elsősorban nem önállóan számon kérhető ismeretanyagként kell elképzelni, hanem olyan szemléletformáló, a matematikaoktatás egészét átszövő módszerek, illetve eszközök összességéeként, amely szinte teljes egészében megjelenik minden további témakörben is.

#### **1.1. Halmazok**

Ismerje és használja a halmazok megadásának különböző módjait, a halmaz elemének fogalmát. Definiálja és alkalmazza gyakorlati és matematikai feladatokban a következő fogalmakat: halmazok egyenlősége, részhalmaz, üres halmaz, véges és végtelen halmaz, komplementer halmaz.

##### **1.1.1. Halmazműveletek**

Ismerje és alkalmazza gyakorlati és matematikai feladatokban a következő műveleteket: egyesítés, metszet, különbség.

Tudjon koordináta-rendszerben ábrázolni egyszerűbb ponthalmazokat.

##### **1.1.2. Számosság, részhalmazok**

Tudja meghatározni a véges halmazok elemeinek számát.

#### **1.2. Matematikai logika**

Tudjon egyszerű matematikai szövegeket értelmezni.

Értse, és egyszerű feladatokban alkalmazza a tagadás műveletet.

Ismerje az „és”, a „(megengedő) vagy” logikai jelentését, tudja használni és összekapcsolni azokat a halmazműveletekkel.

Tudja a „ha...akkor...” és az „akkor és csak akkor” típusú állítások igazságértékét megállapítani.

Használja helyesen a „minden” és a „van olyan” kifejezéseket.

### **1.2.1 Fogalmak, tételek és bizonyítások a matematikában**

Tudjon definíciókat, tételeket pontosan megfogalmazni. Használja és alkalmazza feladatokban helyesen a szükséges, az elégséges és a szükséges és elégséges feltétel fogalmát.

Képes legyen egy egyszerű állításról eldönteni, hogy igaz vagy hamis.

## **1.3. Kombinatorika**

Tudjon egyszerű sorbarendezési, kiválasztási és egyéb kombinatorikai feladatokat megoldani. Tudja a kedvező esetek számát kiszámolni a komplementer eseménnyel is. Tudja kiszámolni a binomiális együtthatókat.

## **1.4. Gráfok**

Tudjon konkrét szituációkat szemléltetni, és egyszerű feladatokat megoldani gráfok segítségével.

Ismerje és alkalmazza a következő fogalmakat: pont, él, fokszám, teljes gráf.

Ismerje a gráf pontjainak fokszámösszege és éleinek száma közötti összefüggést.

## **2. Számelmélet, algebra**

Az algebra tanításának egyik fő célja annak felfedeztetése és megértetése, hogy egymástól távol állónak tűnő problémák ugyanazon matematikai, algebrai struktúrával rendelkeznek, ezért megoldásuk során hasonló eljárásokat, gondolatmeneteket alkalmazhatunk, s leírásuk formálisan azonos módon történik. (Például különböző témakörökből vett másodfokú egyenletre vezető feladatok.)

Fontos a számolás során megismert műveleti szabályok absztrahálása, a jártasság megszerzése a betűkifejezésekkel végzett műveletekben. Meg kell mutatni a számfogalom bővítésének szükségességét és folyamatát.

### **2.1. Alapműveletek**

Tudjon alapműveleteket biztonságosan elvégezni (zsebszámológéppel is).

Ismerje és használja feladatokban az alapműveletek műveleti azonosságait (kommutativitás, asszociativitás, disztributivitás).

### **2.2. A természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek**

Ismerje, tudja definiálni és alkalmazni az oszthatósági alapfogalmakat (osztó, többszörös, prímszám, összetett szám).

Tudjon természetes számokat prímtényezőkre bontani, tudja adott számok legnagyobb közös osztóját és legkisebb közös többszörösét kiszámítani; tudja mindezeket egyszerű szöveges (gyakorlati) feladatok megoldásában alkalmazni.

Definiálja és alkalmazza feladatokban a relatív prímszámokat. Tudja a számelmélet alaptételét alkalmazni feladatokban.

### **2.2.1. Oszthatóság**

Ismerje a 10 hatványaira, illetve a 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 számokra vonatkozó oszthatósági szabályokat, tudjon egyszerű oszthatósági feladatokat megoldani.

### **2.2.2. Számrendszerek**

Tudja a számokat átírni 10-es alapú számrendszerből 2 alapú számrendszerbe és viszont. Ismerje a helyiértékes írásmódot.

### **2.3. Racionális és irracionális számok**

Tudja definiálni a racionális és az irracionális szám fogalmát és ismerje ezek kapcsolatát a tizedestörtekkel.

### **2.4. Valós számok**

Ismerje a valós számkör felépítését (N, Z, Q, Q\*, R), valamint a valós számok és a számegyenes kapcsolatát. Tudjon ábrázolni számokat a számegyenesen. Ismerje és használja a nyílt és zárt intervallum fogalmát és jelölését. Ismerje az abszolútérték definícióját. Ismerje adott szám normálalakjának felírási módját, tudjon számolni a normálalakkal. Tudjon adott helyiértékre vonatkozóan helyesen kerekíteni.

### **2.5. Hatvány, gyök, logaritmus**

A hatványozás értelmezése racionális kitevő esetén. Ismerje és használja a hatványozás azonosságait.

Definiálja és használja az „n-edik gyök a” fogalmát. Ismerje és alkalmazza a négyzetgyökvonás azonosságait.

Definiálja és használja feladatok megoldásában a logaritmus fogalmát, valamint a logaritmus azonosságait. Tudjon áttérni más alapú logaritmusra.

### **2.6. Betűkifejezések**

#### **2.6.1. Nevezetes azonosságok**

Tudja alkalmazni feladatokban a következő kifejezések kifejtését, illetve szorzattá alakítását:  $(a + b)^2$ ;  $(a - b)^2$ ;  $a^2 - b^2$ .

Tudjon algebrai kifejezésekkel egyszerűműveleteket végrehajtani, algebrai kifejezéseket egyszerűbb alakra hozni (összevonás, szorzás, osztás, szorzattá alakítás kiemeléssel, nevezetes azonosságok alkalmazása).

### **2.7. Arányosság**

Tudja az egyenes és a fordított arányosság definícióját és grafikus ábrázolásukat. Ismerje és tudja feladatokban alkalmazni az arányosság fogalmát.

#### **2.7.1. Százalékszámítás**

Ismerje és tudja feladatokban alkalmazni a a százalék fogalmát.

### **2.8. Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenségrendszerek**

Ismerje az alaphalmaz és a megoldáshalmaz fogalmát. Alkalmazza a különböző egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, ekvivalens átalakítások, következményegyenletre vezető átalakítások, új ismeretlen bevezetése, értelmezési tartomány és értékkészlet vizsgálata. Tudja meghatározni szöveges

feladatban szereplő változók értelmezési tartományát és a feladat eredményét összevetni a feladat szövegével.

### **2.8.1. Algebrai egyenletek, egyenletrendszerek Elsőfokú egyenletek, egyenletrendszerek**

Ismerje az alaphalma és a megoldáshalmaz fogalmát.

Alkalmazza a különböző egyenletmegoldási módszereket: mérlegelv, grafikus megoldás, ekvivalens átalakítások, következményegyenletre vezető átalakítások, új ismeretlen bevezetése, értelmezési tartomány és értékkészlet vizsgálata. Tudja meghatározni szöveges feladatban szereplő változók értelmezési tartományát és a feladat eredményét összevetni a feladat szövegével.

Alkalmazza az egyenleteket, egyenletrendszereket szöveges feladatok megoldásában.

#### **Elsőfokú egyenletek, egyenletrendszerek**

Tudjon elsőfokú, egyismeretlenes egyenleteket és elsőfokú, kétismeretlenes egyenletrendszereket megoldani.

Egyszerű kétismeretlenes lineáris paraméteres egyenletrendszer megoldása.

#### **Másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek**

Ismerje az egyismeretlenes másodfokú egyenlet általános alakját.

Ismerje a másodfokú egyenlet diszkriminánsának fogalmát és diszkrimináns előjele és a (valós) megoldások száma közötti összefüggést.

Ismerje és alkalmazza a megoldóképletet.

Használja a teljes négyzetté alakítás módszerét.

Alkalmazza feladatokban a gyöktényezős alakot.

Tudjon törtes egyenleteket, másodfokú egyenletre vezető szöveges feladatokat megoldani.

Tudjon egyszerű másodfokú egyenletrendszereket megmegoldani.

#### **Magasabb fokú egyenletek**

Tudjon egyszerű , másodfokúra visszavezethető egyenletek megoldása.

#### **Négyzetgyökös egyenletek**

Tudjon „gyök( $ax+b$ ) =  $cx + d$  típusú egyenleteket megoldani.

### **2.8.2. Nem algebrai egyenletek**

#### **Abszolútértékes egyenletek**

Tudjon  $|ax + b| = cx+d$  típusú egyenleteket megoldani.

#### **Exponenciális és logaritmikus egyenletek**

Tudjon definíciók és azonosságok közvetlen alkalmazását igénylő feladatokat megoldani.

#### **Trigonometrikus egyenletek**

Tudjon definíciók és azonosságok közvetlen alkalmazását igénylő feladatokat megoldani.

### **2.8.3. Egyenlőtlenségek, egyenlőtlenség-rendszerek**

Tudjon egyszerűbb első- és másodfokú, valamint törtes egyenlőtlenségeket és egyszerű egyenlőtlenség-rendszereket megoldani.

## **2.9. Közéértékek, egyenlőtlenségek**

Ismerje két pozitív szám számtani és mértani közepének fogalmát, kapcsolatát, használatát.

## **3. Függvények, az analízis elemei**

A témakör (hasonlóan a geometria, illetve a valószínűség-számítás, statisztika fejezetekhez) különösen alkalmas annak szemléltetésére, hogy egy probléma matematikai megoldása három lépésben történik: a matematikai modell megalkotása, a matematikai feladat megoldása a modellen belül, és az eredmény értelmezése. Fontos terület a függvényábrázolás alkalmazása egyenletek és egyenlőtlenségek megoldásában.

### **3.1. A függvény**

Ismerje a függvény matematikai fogalmát és a függvénytani alapfogalmakat (értelmezési tartomány, hozzárendelés, képhalmaz, helyettesítési érték, értékkészlet.)

Tudjon szövegesen megfogalmazott függvényt képlettel megadni.

Tudjon helyettesítési értéket számítani, illetve tudja egyszerű függvények esetében  $f(x) = c$  alapján az  $x$ -et meghatározni.

Ismerje a kölcsönösen egyértelmű megfeleltetés fogalmát. Ismerje és alkalmazza a függvényeket gyakorlati problémák megoldásánál.

Ismerje az inverzfüggvény fogalmának szemléletes értelmezését (pl. az exponenciális és a logaritmus függvény vagy a geometriai transzformációk esetében).

### **3.2. Egyváltozós valós függvények**

Ismerje, tudja ábrázolni és jellemezni az alábbi hozzárendeléssel megadott függvényeket:

$x \rightarrow ax + b$ ;  $x \rightarrow x^2$ ;  $x \rightarrow x^3$ ;  $x \rightarrow ax^2 + bx + c$ ;  $x \rightarrow \sqrt{x}$ ;  $x \rightarrow |x|$ ;  $x \rightarrow a/x$ ;  $x \rightarrow \sin x$ ;  $x \rightarrow \cos x$ ;  $x \rightarrow \operatorname{tg} x$ ;  $x \rightarrow x$  az  $n$ -edik és  $x \rightarrow a$  alapú logaritmus  $x$  függvényét.

#### **3.2.1. A függvények grafikonja, függvénytranszformációk**

Tudjon értéktáblázat és képlet alapján függvényt ábrázolni, illetve adatokat leolvasni a grafikonról.

Tudjon néhány lépéses transzformációt igénylő függvényeket függvénytranszformációk segítségével ábrázolni [ $f(x) + c$ ;  $f(x + c)$ ;  $c \cdot f(x)$ ]

#### **3.2.2. A függvények jellemzése**

Egyszerű függvények jellemzése (grafikon alapján) értékkészlet, zérushely, növekedés, fogyás, szélső érték, periodicitás, paritás szempontjából.

## **3.3. Sorozatok**

Ismerje a számsorozat fogalmát és használja a különböző megadási módjait (utasítás, képlet, rekurzív definíció).

### **3.3.1. Számtani és mértani sorozatok**

Tudjon olyan feladatokat megoldani a számtani és mértani sorozatok témaköréből, ahol a számtani, illetve mértani sorozat fogalmát és az  $a_n$ -re, illetve az  $S_n$ -re vonatkozó összefüggéseket kell használni.

### **3.3.2. Kamatos kamat, járadékszámítás**

Tudja a kamatos kamatra vonatkozó képletet használni, s abból bármelyik ismeretlen adatot kiszámolni.

## **4. Geometria, koordinátageometria, trigonometria**

A témakör követelményeit abban a tudatban kell megfogalmaznunk, hogy a geometria szerepe, funkciója, hangsúlyai sokat változtak az elmúlt évtizedekben. Ennek következtében a szintetikus geometria egyes területeken háttérbe szorult. Szem előtt kell tartani ugyanakkor, hogy a geometria oktatása segíti a pontos fogalomalkotást, a struktúraalkotás képességét és fejleszti a térszemléletet.

### **4.1. Elemi geometria**

Ismerje és használja megfelelően az alapfogalom, axióma, definiált fogalom, bizonyított tétel fogalmát.

#### **4.1.1. Térelemek**

Ismerje a térelemeket és a szög fogalmát. Ismerje a szögek nagyság szerinti osztályozását és a nevezetes szögpárokat.

Tudja a térelemek távolságára és szögére (pont és egyenes, pont és sík, párhuzamos egyenesek, párhuzamos síkok távolsága; két egyenes, egyenes és sík, két sík hajlásszöge) vonatkozó meghatározásokat.

#### **4.1.2. A távolságfogalom segítségével definiált ponthalmazok**

Ismerje a kör, gömb, szakasz felezőmerőleges, szögfelezőfogalmát. Használja a fogalmakat feladatmegoldásokban.

## **4.2. Geometriai transzformációk**

### **4.2.1. Egybevágósági transzformációk**

Ismerje a síkbeli egybevágósági transzformációk (eltolás, tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, pont körüli forgatás) leírását, tulajdonságaikat.

Alkalmazza a feladatokban az eltolás, tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, egybevágósági transzformációkat.

Tudjon végrehajtani transzformációkat konkrét esetekben.

Ismerje és tudja alkalmazni feladatokban a háromszögek egybevágósági alapeseteit.

Ismerje fel és használja feladatokban a különböző alakzatok szimmetriáit.

### **4.2.2. Hasonlósági transzformációk**

Ismerje a transzformációk leírását, tulajdonságait.

Alkalmazza a középpontos nagyítást, kicsinyítést egyszerű, gyakorlati feladatokban.

Tudjon szakaszt adott arányban felosztani.

Ismerje és tudja alkalmazni feladatokban a háromszögek hasonlósági alapeseteit.

Ismerje fel a hasonló alakzatokat, tudja felírni a hasonlóság arányát. Ismerje és alkalmazza feladatokban a hasonló síkidomok területének arányáról és a hasonló testek felszínének és térfogatának arányáról szóló tételeket.

### **4.3. Síkbeli és térbeli alakzatok**

Ismerje a síkidomok, testek csoportosítását különbözőszempontok szerint.

#### **4.3.1. Síkbeli alakzatok**

**Háromszögek** Tudja csoportosítani a háromszögeket oldalak és szögek szerint. Ismerje és alkalmazza az alapvető összefüggéseket háromszögek oldalai, szögei, oldalai és szögei között (háromszög-egyenlőtlenség, belső , illetve külsőszögek összege, nagyobb oldallal szemben nagyobb szög van).

Ismerje és alkalmazza speciális háromszögek tulajdonságait.

Tudja a háromszög nevezetes vonalaira, pontjaira és köreire vonatkozó definíciókat, tételeket (oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt, illetve beírt kör). Ismereteit alkalmazza egyszerű feladatokban.

Ismerje és alkalmazza a Pitagorasz-tételt és megfordítását. Ismerje és alkalmazza a magasság- és a befogótételt.

#### **Négyszögek**

Ismerje a négyszögek fajtáit (trapéz, paralelogramma, deltoid) és tulajdonságaikat, alkalmazza ismereteit egyszerű feladatokban.

Ismerje a konvex síknégyszög belső és külsőszögeinek összegére vonatkozó tételeket, alkalmazza ezeket egyszerű feladatokban.

**Sokszögek** Ismerje és alkalmazza konvex sokszögeknél az átlók számára, a belső és külső szögösszegre vonatkozó tételeket. Tudja a szabályos sokszögek definícióját.

**Kör** Ismerje a kör részeit, ismereteit alkalmazza egyszerű feladatokban.

Tudja és használja, hogy a kör érintője merőleges az érintési pontba húzott sugárra, s hogy külsőpontból húzott érintőszakaszok egyenlő hosszúak.

Tudjon szöget mérni fokban és radiánban.

Tudja és alkalmazza feladatokban, hogy a középponti szög arányos a körívvel és a hozzá tartozó körcikk területével.

Ismerje és alkalmazza feladatokban a Thalész-tételt és megfordítását.

#### **4.3.2. Térbeli alakzatok**

Ismerje a következő testeket és azok részeit, alkotóelemeit: hasáb, henger, gúla, kúp, gömb, csonkagúla, csonkakúp. Ismereteit alkalmazza egyszerűbb feladatokban.

### **4.4. Vektorok síkban és térben**

Ismerje és alkalmazza feladatokban a következődefiníciókat, tételeket:

- vektor fogalma, abszolútértéke,
- nullvektor, ellentett vektor,
- vektorok összege, különbsége, vektor skalárszorosa,
- vektorműveletekre vonatkozó műveleti azonosságok,
- vektor felbontása összetevőkre.

Ismerje a skaláris szorzat definícióját; tulajdonságait.

Ismerje és alkalmazza feladatokban a következő definíciókat, tételeket:



- vektor koordinátái,
- a vektor  $90^\circ$ -os elforgatottjának koordinátái,
- vektorok összegének, különbségének, skalárral való szorzatának koordinátái,
- skalárszorzat kiszámítása koordinátákból.

#### **4.5. Trigonometria**

Tudja hegyesszögek szögfüggvényeit derékszögű háromszög oldalarányaival definiálni, ismereteit alkalmazza feladatokban.

Tudja a szögfüggvények általános definícióját.

Tudja és alkalmazza a szögfüggvényekre vonatkozó alapvető összefüggéseket: pótszögek, kiegészítőszögek, negatív szög szögfüggvénye, pitagoraszsi összefüggés. A tangens szögfüggvény kapcsolata a szinusz és koszinusz szögfüggvényekkel.

Ismerje és alkalmazza a nevezetes szögek szögfüggvényeit (30, 45 és 60 fok)

Ismerje és alkalmazza a szinusz- és a koszinusztételt.

#### **4.6. Koordinátageometria**

Tudja AB vektor koordinátáit, abszolútértékét.

##### **4.6.1. Pontok, vektorok**

Tudja kiszámítani két pont távolságát. Tudja kiszámítani szakasz felező pontjának, harmadoló pontjainak koordinátáit, ezeket alkalmazza feladatokban.

Tudja felírni háromszög súlypontjának koordinátáit és ezt alkalmazza feladatokban.

##### **4.6.2. Egyenes**

Tudja felírni különböző adatokkal meghatározott egyenesek egyenletét.

Tudja kiszámítani egyenesek metszéspontjának koordinátáit.

Ismerje egyenesek párhuzamosságának és merőlegességének koordinátageometriai feltételeit.

Tudjon megoldani egyszerű geometriai feladatokat koordinátageometriai eszközökkel.

##### **4.6.3. Kör**

Tudja felírni adott középpontú és sugarú körök egyenletét. Tudja meghatározni kétismeretlenes másodfokú egyenletről a kör középpontját és sugarát.

Tudja meghatározni kör és egyenes metszéspontját. Tudja felírni a kör egy adott adott pontjában húzott érintő egyenletét.

#### **4.7. Kerület, terület**

Ismerje a kerület és a terület szemléletes fogalmát.

Tudja kiszámítani a háromszög területét különböző adatokból.

Tudja kiszámítani a nevezetes négyszögek, szabályos sokszögek, a kör körcikk, körszelet kerületét és területét.

#### **4.8. Felszín, térfogat**

Ismerje a felszín és a térfogat szemléletes fogalmát.

Tudja kiszámítani a hasáb, gúla, forgáshenger, forgáskúp, gömb, csonkagúla és csonkakúp felszínét és térfogatát egyszerűbb esetekben.

## **5. Valószínűség-számítás, statisztika**

A modern tudományelmélet egyik fontos pillére az a gondolkodásmód, amellyel a sztochasztikus jelenségek leírhatók. A társadalomtudományi, a természettudományi és a közgazdasági törvényeink nagy része csak statisztikusan igaz. A mindennapi élet történéseit sem lehet megérteni statisztikai ismeretek nélkül, mivel ott is egyre gyakrabban olyan tömegjelenségekkel kerülünk szembe, amelyek a statisztika eszközeivel kezelhetők. A sztochasztika gondolkodásmódja a XXI. század elejére az emberi gondolkodásnak, döntéseknek és cselekvéseknek olyannyira lapvető része lesz, hogy elsajátítása semmiképpen sem kerülhető meg. Ebben a témakörben középszinten csak az alapfogalmak megértését és használatát követeljük meg, míg emelt szinten a téma matematikai felépítésének egyes részéről is számot kell adni.

### **5.1. Leíró statisztika**

Tudjon adathalmazt szemléltetni.

#### **5.1.1. Statisztikai adatok gyűjtése, rendszerezése, különböző ábrázolásai**

Tudjon adathalmazt táblázatba rendezni és táblázattal megadott adatokat feldolgozni.

Értse a véletlenszerű mintavétel fogalmát.

Tudjon kördiagramot és oszlopdiagramot készíteni.

Tudjon adott diagramról információt kiolvasni.

Tudja és alkalmazza a következőfogalmakat: osztályba sorolás, gyakorisági diagram, relatív gyakoriság.

#### **5.1.2. Nagy adathalmazok jellemzői, statisztikai mutatók**

Ismerje és alkalmazza a következő fogalmakat:

- átlag
- súlyozott számtani közép
- medián
- módusz
- terjedelem
- átlagos abszolút eltérés
- szórás.

Tudja kiszámítani ismert átlagú adathalmazok egyesítésének átlagát.

Tudja a szórást kiszámolni az adott adathalmaz esetén a definíció alkalmazásával vagy számológéppel.

Tudjon adathalmazokat összehasonlítani a tanult statisztikai mutatók segítségével.

### **5.2. A valószínűség-számítás elemei**

Alkalmazza az esemény és az eseménytér fogalmát konkrét példák esetén. Ismerje és alkalmazza a klasszikus (Laplace)-modellt. Tudja meghatározni esemény komplementerének a valószínűségét. Ismerje a szemléletes kapcsolatot a relatív gyakoriság és a valószínűség között.

Tudjon valószínűséget számítani visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel esetén.

Ismerje és alkalmazza a binomiális eloszlás képletét.