

## ÉRETTSÉGI TÉMAKÖRÖK MATEMATIKA ÍRÁSBELI ÉS SZÓBELI VIZSGA KÖZÉPSZINT 2023

### 1. GONDOLKODÁSI MÓDSZEREK, HALMAZOK, LOGIKA, KOMBINATORIKA, GRÁFOK

#### 1.1. Halmazok

- 1.1.1. Halmazok megadásának módjai
- 1.1.2. Halmazok egyenlősége, részhalmaz, üres halmaz, véges, végtelen halmazok, komplementer halmaz.
- 1.1.3. Halmazműveletek: unió, metszet, különbség.
- 1.1.4. Ponthalmazok ábrázolása koordináta-rendszerben.
- 1.1.5. Véges halmazok elemeinek száma.

#### 1.2. Matematikai logika

- 1.2.1. A kijelentés fogalma.
- 1.2.2. Logikai műveletek: negáció, konjunkció, diszjunkció, implikáció, ekvivalencia.
- 1.2.3. „Minden”, „van olyan” kvantorok.
- 1.2.4. „Szükséges”, „elégleges”, és „szükséges és elégleges” feltételek.

#### 1.3. Kombinatorika

- 1.3.1. Permutáció, variáció, kombináció (ismétlés nélküli, ill. ismétléses)

#### 1.4. Gráfok

- 1.4.1. Egyszerűbb szituációk megoldása gráfok segítségével.

### 2. SZÁMELMÉLET, ALGEBRA

#### 2.1. Alapműveletek

- 2.1.1. Az összeadás, kivonás, szorzás, osztás műveleti azonosságai, számolás fejben, írásban és zsebszámológéppel.

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

- 2.2.1. Osztó, többszörös, prímszám, összetett szám fogalma, oszthatóság.
- 2.2.2. Prímtényező felbontás. A számelmélet alaptétele. Legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös fogalma és kiszámítása, alkalmazása szöveges és gyakorlati feladatokban.

2.2.3. Relatív prímek fogalma. A 10 hatványaira, illetve a 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 számokra vonatkozó oszthatósági szabályok.

2.2.4. Számrendszerek. Számok átírása 10-es számrendszerből 2-esbe, és viszont.

## 2.3. Racionális, irracionális számok

2.3.1. Racionális és irracionális számok definíciója, kapcsolatuk a tizedes törtekkel.

## 2.4. Valós számok

2.4.1. N, Z, Q, Q\*, R halmazok fogalma. A valós számok és a számegegyenes kapcsolata. Nyílt és zárt intervallum

2.4.2. Számok abszolútértékének fogalma.

2.4.3. Számok normálalakja. kerekítés

## 2.5. Hatvány, gyök, logaritmus

2.5.1. Hatványozás fogalma pozitív egész, 0, negatív egész, valamint racionális kitevő esetén. A hatványozás azonosságai.

2.5.2. Az n-edik gyök fogalma. A négyzetgyökvonás azonosságai.

2.5.3. A logaritmus fogalma, azonosságai. Áttérés más alapú logaritmusra.

## 2.6. Betűs kifejezések

2.6.1. Algebrai kifejezésekkel egyszerű műveletek végrehajtása, algebrai kifejezéseket egyszerűbb alakra hozása

2.6.2. Nevezetes szorzatok zárójelfelbontásban és szorzattá alakításban:  $(a+b)^2$ ;  $(a-b)^2$ ;  $a^2-b^2$ .

## 2.7. Egyenes és fordított arányosság, százalékszámítás.

2.7.1. Egyenes és fordított arányosság ábrázolása, alkalmazása. Százalékszámítás alkalmazása feladatokban.

## 2.8. Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek.

2.8.1. Alaphalmaz, megoldáshalmaz fogalma. Egyenletmegoldási módszerek: mérlegelv, grafikus módszer, új ismeretlen bevezetése, értelmezési tartomány, értékészlet vizsgálata.

2.8.2. Kétismeretlenes egyenletrendszerek megoldási módszerei.

2.8.3. A másodfokú egyenlet általános alakja, diszkrimináns fogalma, megoldóképlet, gyöktényező alak. Másodfokú egyenletrendszerek. Magasabbfokú egyenletek.

2.8.4. Négyzetgyökös egyenletek. Abszolútértékes egyenletek. Exponenciális, logaritmikus, trigonometrikus egyenletek.

2.8.5. Egyenlőtlenségek: elsőfokú, másodfokú, törtes.

## 2.9. Középértékek

2.9.1. Két pozitív szám számtani és mértani közepe, kapcsolatuk.

## 3. FÜGGVÉNYEK, SOROZATOK

### 3.1. Függvények

3.1.1. A függvény fogalma. Értelmezési tartomány, értékészlet, zérushely, szélsőérték, szigorúan monoton növekedés, csökkenés fogalma.

3.1.2. Elsőfokú, másodfokú, abszolútérték-, négyzetgyökfüggvény, lineáris törtfüggvény, trigonometrikus, exponenciális és logaritmikus függvények ábrázolása és jellemzése.

3.1.3. Függvények ábrázolása függvény-transzformációkkal.

### 3.2. Sorozatok

3.2.1. Számsorozat fogalma.

3.2.2. Számtani és mértani sorozat fogalma, alkalmazása.  $n$ -edik tag és első  $n$  tag összegképletének alkalmazása.

3.2.3. Végtelen mértani sor

3.2.4. Kamatos kamat, járadékszámítás

## 4. GEOMETRIA, KOORDINÁTAGEOMETRIA, TRIGONOMETRIA

### 4.1. Elemi geometria

4.1.1. Szög fogalma, szögfajták, nevezetes szögpárok. Tételek távolsága, szöge.

4.1.2. Ponthalmazok: kör, gömb, szakaszfelező merőleges, szögfelező fogalma.

### 4.2. Geometriai transzformációk.

4.2.1. Egybevágósági transzformációk: tengelyes tükrözés, középpontos tükrözés, eltolás, pont körüli forgatás fogalma, tulajdonságai, alkalmazása.

A háromszögek egybevágóságának alapesetei.

Alakzatok tengelyes, középpontos szimmetriája és forgásszimmetriája.

4.2.2. Hasonlósági transzformációk: nagyítás, kicsinyítés alkalmazása. A háromszögek hasonlóságának alapesetei. Hasonló síkidomok területének aránya, hasonló testek térfogatának aránya.

### 4.3. Síkbeli és térbeli alakzatok

#### 4.3.1. Háromszögek.

4.3.1.1. Háromszögek csoportosítása oldalak és szögek szerint.

4.3.1.2. Háromszög-egyenlőtlenség, belső, külső szögek összege, összefüggés a szögek és oldalak között.

4.3.1.3. Speciális háromszögek (egyenlő szárú, szabályos) fogalma és tulajdonságai.

4.3.1.4. Háromszögek nevezetes vonalainak, pontjainak, köreinek fogalma, rájuk vonatkozó tételek (oldalfelező merőleges, szögfelező, magasságvonal, súlyvonal, középvonal, körülírt, beírt kör).

4.3.1.5. Pitagorasz-tétel és megfordítása.

4.3.1.6. Magasság- és befogótétel.

#### 4.3.2. Négyszögek.

4.3.2.1. Speciális négyszögfajták (trapéz, húrtrapéz, paralelogramma, deltoid, rombusz, téglalap, négyzet) fogalma, tulajdonságaik.

4.3.2.2. Négyszögek belső és külső szögeinek összege.

#### 4.3.3. Sokszögek

4.3.3.1. Konvex sokszögek átlóinak száma, belső és külső szögeinek összege.

4.3.3.2. Szabályos sokszög fogalma.

#### 4.3.4. Kör

4.3.4.1. A kör és részei (körcikk, körszelet).

4.3.4.2. Szögek mérése fokban és radiánban.

4.3.4.3. Középponti szög kapcsolata a hozzá tartozó körív hosszával, valamint a hozzá tartozó körcikk területével.

4.3.4.4. Thalész-tétel és megfordítása.

4.3.5. Térbeli alakzatok: Téglatest, kocka, hasáb, forgáshenger, forgáskúp, gúla, hasáb, gömb, csonkagúla, csonkakúp ismerete.

#### 4.4. Vektorok síkban és térben

4.4.1. Vektor fogalma, abszolútértéke, nullvektor, ellentett vektor. Vektorok összege, különbsége, vektor szorzása számmal.

4.4.2. Skaláris szorzat definíciója, tulajdonságai, kiszámítása.

4.4.3. Vektor koordinátái, vektor  $90^\circ$ -os elforgatottjának koordinátái, vektorok összeadása, kivonása, számmal való szorzása, skaláris szorzása koordináta-rendszerben.

#### 4.5. Trigonometria

4.5.1. Hegyesszögek szögfüggvényei derékszögű háromszögben.

4.5.2. Szögfüggvények általános definíciója.

4.5.3. Szögfüggvények közötti összefüggések (pótszögek szögfüggvényei,  
 $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ ,  $\sin a / \cos a = \tan a$ )

4.5.4. Nevezetes szögek ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ) szögfüggvényei.

4.5.5. Szinusz- és koszinusztétel és alkalmazása.

#### 4.6. Koordinátageometria

##### 4.6.1. Pontok, vektorok

4.6.1.1. Vektor koordinátái, abszolútértéke.

4.6.1.2. Két pont távolsága, szakasz felezőpontja, harmadoló pontja.

4.6.1.3. Háromszög súlypontjának koordinátái.

##### 4.6.2. Egyenes

4.6.2.1. Egyenes egyenletének felírása különböző adatokból.

4.6.2.2. Egyenesek metszéspontjának számítása.

4.6.2.3. Egyenesek párhuzamosságának és merőlegességének koordinátageometriai feltételei.

##### 4.6.3. Kör

4.6.3.1. Adott középpontú, sugarú körök egyenletének felírása. Kétismeretlenes egyenlet és a kör kapcsolata.

4.6.3.2. Kör és egyenes metszéspontja, körhöz húzott érintő egyenlete.

#### 4.7. Kerület, terület

4.7.1. Kerület, terület szemléletes fogalma. Háromszög területének kiszámítása különböző adatokból. (min. 2 módszer)

4.7.2. Nevezetes négyszögek területének számítása. Szabályos sokszögek kerületének, területének számítása. Kör, körcikk, körszelet kerülete, területe.

#### 4.8. Felszín, térfogat

4.8.1. Felszín, térfogat szemléletes fogalma.

4.8.2. Hasáb, gúla, forgáshenger, forgáskúp, gömb felszínének és térfogatának kiszámítása képletbe való behelyettesítéssel.

### 5. VALÓSZÍNŰSÉG-SZÁMÍTÁS, STATISZTIKA

#### 5.1. Leíró statisztika

5.1.1. Adatok szemléltetése kördiagramon, oszlopdiagramon, adatok kiolvasása diagramból.

5.1.2. Gyakoriság, relatív gyakoriság, terjedelem, átlag, medián, módusz, szórás fogalma és alkalmazásuk.

## 5.2. Valószínűség-számítás elemei

5.2.1. Klasszikus valószínűség és alkalmazása. Komplementer valószínűség.

5.2.2. Visszatevéses és visszatevés nélküli mintavétel. Binomiális eloszlás.

## AZ EMELT SZINTŰ SZÓBELI VIZSGA TÉMAKÖREI, TEMATIKÁJA

1. Halmazok, halmazműveletek. Nevezetes ponthalmazok a síkban és a térben.
2. Racionális és irracionális számok. Műveletek a racionális és irracionális számok halmazán.  
Közönséges törtek és tizedes törtek. Halmazok számossága.
3. Osztathóság, osztathósági szabályok és tételek. Prímszámok. Számrendszerek.
4. A matematikai logika elemei. Logikai műveletek. Állítás és megfordítása, szükséges és elégséges feltételek, bemutatásuk tételek megfogalmazásában és bizonyításában.
5. Hatványozás, a hatványfogalom kiterjesztése, a hatványozás azonosságai. Az  $n$ -edik gyök fogalma. A négyzetgyök azonosságai. Hatványfüggvények és a négyzetgyökfüggvény.
6. A logaritmus fogalma és azonosságai. Az exponenciális és a logaritmusfüggvény.
7. Egyenletmegoldási módszerek, ekvivalencia, gyökvesztés, hamis gyök. Másodfokú és másodfokúra visszavezethető egyenletek.
8. A leíró statisztika jellemzői, diagramok. Nevezetes középértékek.
9. Számsorozatok és tulajdonságaik (korlátosság, monotonitás, konvergencia). Műveletek konvergens sorozatokkal. A számtani sorozat, az első  $n$  tag összege.
10. Mértani sorozat, az első  $n$  tag összege, végtelen mértani sor. Kamatszámítás, gyűjtőjárdék, törlesztőrészlet. Exponenciális folyamatok a társadalomban és a természetben.
11. Függvények lokális és globális tulajdonságai. A differenciálszámítás és alkalmazásai.
12. Derékszögű háromszögekre vonatkozó tételek. A hegyesszögek szögfüggvényei. A szögfüggvények általánosítása.
13. Háromszögek nevezetes vonalai, pontjai és körei.
14. Összefüggések az általános háromszögek oldalai között, szögei között, oldalai és szögei között.

15. Egybevágóság és hasonlóság. A hasonlóság alkalmazásai síkgeometriai tételek bizonyításában.
16. A kör és részei. Kerületi szög, középponti szög, látószög. Húrnégyszögek, érintőnéyszögek.
17. Vektorok, vektorműveletek. Vektorfelbontási tétel. Vektorok koordinátái. Skaláris szorzat.
18. Szakaszok és egyenesek a koordinátasíkon. Párhuzamos és merőleges egyenesek. Elsőfokú egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek grafikus megoldása.
19. A kör és a parabola a koordinátasíkon. Kör és egyenes, parabola és egyenes kölcsönös helyzete. Másodfokú egyenlőtlenségek grafikus megoldása.
20. Tételek távolsága és szöge. Térbeli alakzatok. Felszín- és térfogatszámítás.
21. Területszámítás elemi úton és az integrálszámítás felhasználásával.
22. Kombinációk. Binomiális tétel, a Pascal-háromszög. A valószínűség kiszámításának kombinatorikus modellje. A hipergeometrikus eloszlás.
23. Permutációk, variációk. A binomiális eloszlás. A valószínűség kiszámításának geometriai modellje.
24. Bizonyítási módszerek és bemutatásuk tételek bizonyításában.

*Részletes matematika érettségi vizsgakövetelmény közép és emelt szinten:*

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2017/matematika\\_vk\\_2017.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2017/matematika_vk_2017.pdf)

*Vizsgaleírás közép és emelt szinten:*

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2017/matematika\\_vl\\_2017.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2017/matematika_vl_2017.pdf)

**ÉRETTSÉGI TÉMAKÖRÖK**  
**MATEMATIKA**  
**ÍRÁSBELI ÉS SZÓBELI VIZSGA KÖZÉPSZINT**  
**2024**

**1. GONDOLKODÁSI MÓDSZEREK, HALMAZOK, LOGIKA, KOMBINATORIKA, GRÁFOK**

- 1.1. Halmazok
- 1.2. Matematikai logika
- 1.3. Kombinatorika
- 1.4. Gráfok

**2. SZÁMELMÉLET, ALGEBRA**

- 2.1. Alapműveletek
- 2.2. A természetes számok halmaza, számelméleti ismeretek
- 2.3. Racionális, irracionális számok
- 2.4. Valós számok
- 2.5. Hatvány, gyök, logaritmus
- 2.6. Betűs kifejezések
- 2.7. Arányosság
- 2.8. Egyenletek, egyenletrendszerek, egyenlőtlenségek, egyenlőtlenség-rendszerek

**3. FÜGGVÉNYEK, AZ ANALÍZIS ELEMEI**

- 3.1 A függvény
- 3.2 Egyváltozós valós függvények
- 3.3 Sorozatok

**4. GEOMETRIA, KOORDINÁTAGEOMETRIA, TRIGONOMETRIA**

- 4.1. Elemi geometria
- 4.2. Geometriai transzformációk.
- 4.3. Síkbeli és térbeli alakzatok
- 4.4. Vektorok síkban és térben
- 4.5. Trigonometria
- 4.6. Koordinátageometria
- 4.7. Kerület, terület



#### 4.8. Felszín, térfogat

### 5. VALÓSZÍNŰSÉG-SZÁMÍTÁS, STATISZTIKA

#### 5.1. Leíró statisztika

#### 5.2. Valószínűség-számítás elemei

*Részletes matematika érettségi vizsgakövetelmény és vizsgaleírás közép és emelt szinten:*

[https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2024/matematika\\_2024\\_e.pdf](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2024/matematika_2024_e.pdf)

