

|            | a feladat<br>sorszáma | pontszám                 |       |
|------------|-----------------------|--------------------------|-------|
|            |                       | maximális                | elért |
| II. A rész | 13.                   | 9                        |       |
|            | 14.                   | 13                       |       |
|            | 15.                   | 14                       |       |
| II. B rész |                       | 17                       |       |
|            |                       | 17                       |       |
| ÖSSZESEN   |                       | ← nem választott feladat |       |
|            |                       | 70                       |       |

|                                  | pontszám  |       |
|----------------------------------|-----------|-------|
|                                  | maximális | elért |
| I. rész                          | 30        |       |
| II. rész                         | 70        |       |
| Az írásbeli vizsgarész pontszáma | 100       |       |

dátum

javító tanár

|          | pontszáma egész<br>számra kerekítve |                    |
|----------|-------------------------------------|--------------------|
|          | elért                               | programba<br>beírt |
| I. rész  |                                     |                    |
| II. rész |                                     |                    |

dátum

dátum

javító tanár

jegyző

## MATEMATIKA

KÖZÉPSZINTŰ  
ÍRÁSBELI VIZSGA

2024. május 7. 9:00

II.

Időtartam: 135 perc

|                |  |
|----------------|--|
| Pótlapok száma |  |
| Tisztázati     |  |
| Piszkozati     |  |

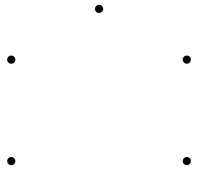
ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2024. május 7.

## OKTATÁSI HIVATAL



A 16–18. feladatok közül tetszése szerint választott kettőt kell megoldania.  
A kihagyott feladat sorszámát írja be a 3. oldalon lévő üres négyzetbe!

18. Egy elektromos autó egyik alkatrészéhez tartozó áramköri elem szemléltethető egy olyan hatpontos gráffal, melynek hat éle van, és amelyben öt pont fokszáma ismert: 1, 2, 2, 3, 3.
- a) Adja meg a hatodik csúcs fokszámát, és rajzoljon fel egy olyan gráfot, amely a félételeknek megfelel!



Az elektromos autók által egy feltöltéssel megtehető távolságot az autó hatótávolságának nevezzük. Ádám egy újságcikkben azt olvasta, hogy míg 2011-ben átlagosan csak 95 km volt egy elektromos autó hatótávolsága, addig ez az érték 2023-ra 425 km-re nőtt.<sup>1</sup> Ádám arra kíváncsi, hogy ha a 2011 és 2023 között tapasztalható tendencia folytatódik, akkor melyik évben éri el az elektromos autók átlagos hatótávolsága az 1000 km-t. Ehhez két modellt alkot.

Az egyik esetben úgy számol, hogy évről évre **ugyanannyival** nő az átlagos hatótávolság az előző évhez képest.

- b) Ezzel a modellel számolva melyik évben éri el az átlagos hatótávolság az 1000 km-t?
- A másik esetben úgy számol, hogy évről évre **ugyanannyiszorosára** nő az átlagos hatótávolság az előző évhez képest.

- c) Ezzel a modellel számolva melyik évben éri el az átlagos hatótávolság az 1000 km-t?

|     |         |
|-----|---------|
| a)  | 4 pont  |
| b)  | 6 pont  |
| c)  | 7 pont  |
| Ö.: | 17 pont |

Fontos tudnivalók

1. A feladatok megoldására 135 percet fordíthat, az idő letelével a munkát be kell fejeznie.
2. A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
3. A **B** részben kitűzött három feladat közül csak kettőt kell megoldania. A **nem választott feladat sorszámát írja be a dolgozat befejezésekor az alábbi négyzetbe!** Ha a javító tanár számára *nem derül ki egyértelműen*, hogy melyik feladat értékelését nem kéri, akkor a kitűzött sorrend szerinti legutolsó feladatra nem kap pontot.

4. A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológépet és bármilyen négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédanyag használata tilos!
5. A **megoldások gondolatmenetét minden esetben írja le, mert a feladatra adható pontszám jelentős része erre jár!**
6. **Ügyeljen arra, hogy a lényegesebb részszámítások is nyomon követhetők legyenek!**
7. A gondolatmenet kifejtése során a **zsebszámológép használata – további matematikai indoklás nélkül – a következő műveletek elvégzésére fogadható el: összeadás, kivonás, szorzás, osztás, hatványozás, gyökvonás,  $nt$ ,  $\left(\frac{n}{k}\right)$  kiszámítása, a függvénytáblázatban feltehető táblázatok helyettesítése ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\lg$ ,  $\log$  és ezek inverzei), a  $\pi$  és az  $e$  szám közelítő értékeinek megadása, nullára rendezett másodfokú egyenlet gyökeinek meghatározása. További matematikai indoklás nélkül használhatók a számológépek bizonyos statisztikai mutatók kiszámítására (átlag, szórás) abban az esetben, ha a feladat szövege kifejezetten nem követeli meg az ezzel kapcsolatos részletszámítások bemutatását is. **Egyéb esetekben a géppel elvégzett számítások indoklás nélküli lépéseknek számítanak, azokért nem jár pont.****
8. A feladatok megoldásánál használt tételek közül az iskolában tanult, névvel ellátott tételeket (pl. Pitagorasz-tétel, magasságtétel) nem kell pontosan megfogalmazva kimondania, elég csak a tétel megnevezését említenie, *de alkalmazhatóságot röviden indokolnia kell.*
9. A feladatok végeredményét (a feltett kérdésre adandó választ) szöveges megfogalmazásban is közölje!
10. A dolgozatot tollal írja, az ábrákat ceruzával is rajzolhatja. Az ábrákon kívül a ceruzával írt részeket a javító tanár nem értékelheti. Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető.
11. Minden feladatnak csak egy megoldása értékelhető. Több megoldási próbálkozás esetén **egyértelműen jelölje**, hogy melyiket tartja érvényesnek!
12. Kérjük, hogy a **szürkített téglalapokba semmit ne írjon!**

A

13.    a) Oldja meg a valós számok halmazán az alábbi egyenletet!
- $18 \cdot (7x + 96) + 19 \cdot (5x - 56) = 1990$
- b) Írja fel az 1896 és az 1956 prímtényezős felbontását, és adja meg az 1896 és az 1956 összes közös (pozitív) osztóját!

|     |        |  |
|-----|--------|--|
| a)  | 4 pont |  |
| b)  | 5 pont |  |
| Ö.: | 9 pont |  |

A 16–18. feladatok közül tetszése szerint választott kettőt kell megoldania.  
A kihagyott feladat sorszámát írja be a 3. oldalon lévő üres négyzetbe!

17. A szolnoki cukrászdák különleges süteménye a szolnoki habos isler. A habos isler alsó és felső része egy-egy 0,5 centi-méter vastagságú, 6 cm átmérőjű henger alakú tésztaalap. A két tésztaalap között pedig 90 ml henger alakú hab található.



- a) Hány  $\text{cm}^3$  a két tésztaalap együttes térfogata?
- b) Hány cm a két tésztaalap közötti, habbal kitöltött hengeres rész átmérője, ha a sütemény teljes magassága 5 cm?

Az islereket a készítés utolsó fázisában leöntik csokival. Néha előfordul, hogy a csoki megdermedéskor megreped, az ilyen islert a cukrászdában nem szolgálják fel. Annak a valószínűsége, hogy egy isleren a csokimáz megreped 0,03. Az egyik cukrászdában szerdán 30 islert készítenek.

- c) Számítsa ki annak a valószínűségét, hogy ezen a napon egyetlen isleren sem reped meg a csokimáz, és így mindet fel lehet szolgálni!

A cukrászdában szerdánként akciós áron kínálják az islert, a zserbót és a krémet. Az egyik szerda délelőtt az asztaloknál ülő vendégek összesen 20 rendelést adtak le. Volt 1 olyan rendelés, amelyben mindhárom sütemény szerepelt, és 2 olyan, amelyikben egyik sem. A rendelések között 5 olyan volt, amelyben zserbó és krémes is szerepelt, 3 olyan, amelyben zserbó és isler is, és 6 olyan, amelyben isler és krémes is. 9 olyan rendelés volt, amelyben szerepelt zserbó. Tudjuk, hogy ugyanannyi rendelésben szerepelt krémes, mint amennyiben isler.

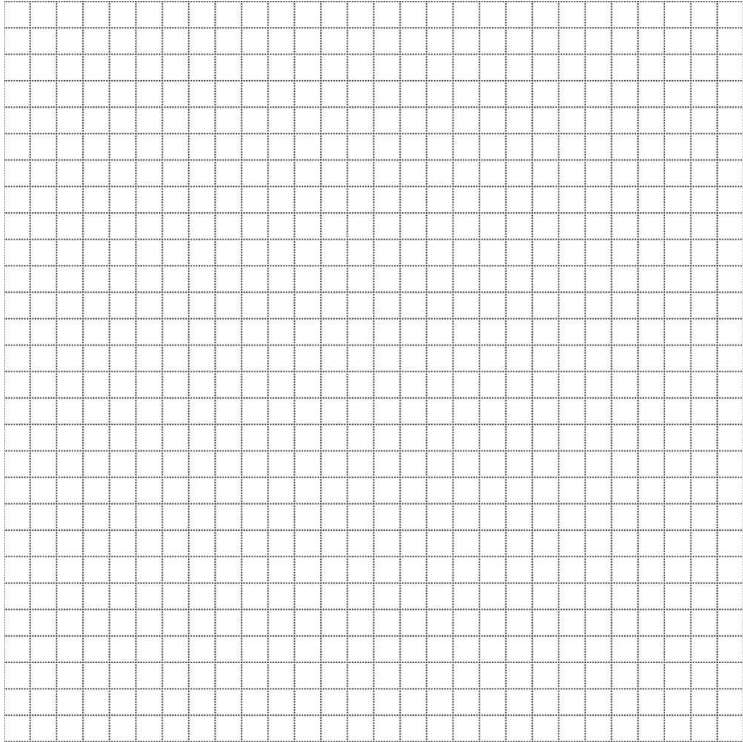
- d) Hány olyan rendelés volt szerda délelőtt, amelyben a három sütemény közül csak a krémes szerepelt?

|     |         |
|-----|---------|
| a)  | 3 pont  |
| b)  | 5 pont  |
| c)  | 3 pont  |
| d)  | 6 pont  |
| Ö.: | 17 pont |

14. Egy szabályos tíszög egy oldalának hossza 10 cm.

- a) Igazolja, hogy a tíszög egy belső szöge  $144^\circ$ -os!
  - b) Számítsa ki a tíszög területét!
- Egy szabályos sokszög átlóinak a száma 2015.
- c) Hány oldalú a sokszög?

|     |         |
|-----|---------|
| a)  | 3 pont  |
| b)  | 5 pont  |
| c)  | 5 pont  |
| Ö.: | 13 pont |



B

A 16–18. feladatok közül tetszése szerint választott kettőt kell megoldania.  
A kihagyott feladat sorszámát írja be a 3. oldalon lévő üres négyzetbe!

16. Péter matematikatanára az érettségire való felkészülés közben az egyik hétvégére – szorgalmi feladatként – négy függvény ábrázolását tűzte ki a diákoknak. Péter azt tervezi, hogy ezek közül legalább kettőt meg fog csinálni.

- a) Hányféleképpen választhat ki Péter a négy függvény közül **legalább** kettőt?  
(Két kiválasztást különbözőknek tekintünk, ha van legalább egy olyan függvény, amelyik az egyik kiválasztásban szerepel, a másikban pedig nem.)

Egy (a derékszögű koordináta-rendszerben ábrázolt) lineáris függvény grafikonja átme-  
gy a (12; 7) és a (13; 9) pontokon.

- b) Adja meg a lineáris függvény hozzátartozó szabályát  $x \mapsto mx + b$  alakban!

- c) Írja fel a (12; 7) középpontú, 15 egység sugarú kör egyenletét, és számítsa ki a kör és az  $y$  tengely metszéspontjainak koordinátáit!

|     |         |
|-----|---------|
| a)  | 5 pont  |
| b)  | 4 pont  |
| c)  | 8 pont  |
| Ö.: | 17 pont |

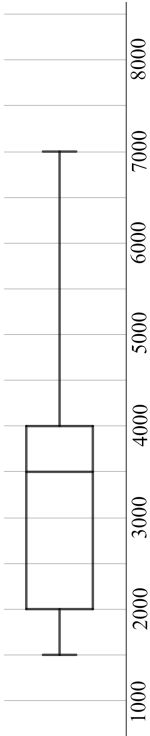
**15.** Egy étteremben az üdítőitalok árát deciliterenként adják meg. Tudjuk, hogy 3 dl almálé és 5 dl baracklé összesen 1010 Ft-ba, 5 dl almálé és 3 dl baracklé pedig 990 Ft-ba kerül.

a) Mennyibe kerül egy dl almálé, és mennyibe egy dl baracklé?

Egyik este Anna, Bella és Cili együtt mentek vacsorázni. A vacsorához Anna almalevet, Bella baracklevet, Cili citromos teát rendelt. A pincér sajnos elfelejtette, hogy ki melyik üdítőt rendelte, és véletlenszerűen osztja ki nekik a három italt.

b) Határozza meg annak a valószínűségét, hogy egyikük sem azt az italt kapja, amit rendelt!

Az étterem vezetője év végén összesítette, hogy az év során az egyes asztaloknál mennyit fizettek egy-egy alkalommal a vendégek az üdítőitalokért. Az összesítés után a kapott adatokat az alábbi sodrófadiagramon ábrázolta.



c) Az alábbi kijelentések a fenti diagramon ábrázolt adatokra vonatkoznak. Állapítsa meg minden kijelentésről, hogy igaz, hamis, vagy az adatok alapján ezt nem lehet eldönteni! Tegyen X-et a megfelelő cellába! Válaszait itt nem kell indokolnia.

|                                                        | Igaz | Hamis | Nem lehet eldönteni |
|--------------------------------------------------------|------|-------|---------------------|
| Az adatok terjedelme 7000 Ft.                          |      |       |                     |
| A kifizetett összegek átlaga 3500 Ft.                  |      |       |                     |
| A kifizetett összegek kb. 25%-a legalább 4000 Ft volt. |      |       |                     |
| Volt olyan asztal, ahol 2500 Ft-ot fizettek.           |      |       |                     |

|     |         |
|-----|---------|
| a)  | 6 pont  |
| b)  | 4 pont  |
| c)  | 4 pont  |
| Ö.: | 14 pont |