ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 5.

MATEMATIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

Formai előírások:

1. Kérjük, hogy a dolgozatot a vizsgázó által használt színűtől **eltérő színű tollal, olvashatóan** javítsa ki.
2. A feladatok mellett található szürke téglalapok közül az elsőben a feladatra adható maximális pontszám van, a javító által adott **pontszám a** mellette levő **téglalapba** kerüljön.
3. **Kifogástalan megoldás** esetén kérjük, hogy a maximális pontszám feltüntetése mellett kipipálással jelezze, hogy az adott gondolati egységet látta, és jónak minősítette.
4. Hiányos/hibás megoldás esetén kérjük, hogy **a hiba jelzése** mellett az egyes **részpontszámokat** is írja rá a dolgozatra. Ha a dolgozat javítását jobban követhetővé teszi, akkor a vizsgázó által elvesztett részpontszámok jelzése is elfogadható. Ne maradjon olyan részlet a megoldásban, amelyről a javítás után nem nyilvánvaló, hogy helyes, hibás vagy fölösleges.
5. A javítás során **alkalmazza az alábbi jelöléseket.**
   - helyes lépés: *kipipálás*
   - elvi hiba: *kétszeres aláhúzás*
   - számolási hiba vagy más, nem elvi hiba: *egyszeres aláhúzás*
   - rossz kiinduló adattal végzett helyes lépés: *szaggatott* vagy *áthúzott kipipálás*
   - hiányos indoklás, hiányos felsorolás vagy más hiány: *hiányjel*
   - nem érthető rész: *kérdőjel* és/vagy *hullámvonal*
6. Az ábrán kívül **ceruzával** írt részeket ne értékelje.

Tartalmi kérések:

1. Egyes feladatoknál több megoldás pontozását is megadtuk. Amennyiben azoktól **eltérő megoldás** születik, keresse meg ezen megoldásoknak az útmutató egyes részleteivel egyenértékű részeit, és ennek alapján pontozzon.
2. A pontozási útmutató pontjai tovább **bonthatók, hacsak az útmutató másképp nem rendelkezik**. Az adható pontszámok azonban csak egész pontok lehetnek.
3. Ha a megoldásban **számolási hiba**, pontatlanság van, akkor csak arra a részre nem jár pont, ahol a tanuló a hibát elkövette. Ha a hibás részeredménnyel helyes gondolatmenet alapján tovább dolgozik, és a megoldandó probléma lényegében nem változik meg, akkor a következő részpontszámokat meg kell adni.
4. **Elvi hibát** követően egy gondolati egységen belül (ezeket az útmutatóban kettős vonal jelzi) a formálisan helyes matematikai lépésekre sem jár pont. Ha azonban a tanuló az elvi hibával kapott rossz eredménnyel – mint kiinduló adattal – helyesen számol tovább a következő gondolati egységekben vagy részkérdésekben, akkor ezekre a részekre kapja meg a maximális pontot, ha a megoldandó probléma lényegében nem változott meg.
5. Ha az útmutatóban egy **megjegyzés** zárójelben szerepel**,** akkor ennek hiánya esetén is teljes értékű a megoldás.

6. **Mértékegység hiánya esetén** csak akkor jár pontlevonás, ha a hiányzó mértékegység válaszban vagy mértékegység-átváltásban szerepel (zárójel nélkül).
7. Egy feladatra adott többféle megoldási próbálkozás közül **a vizsgázó által megjelölt változat értékelhető**. A javítás során egyértelműen jelezze, hogy melyik változatot értékelte, és melyiket nem.
8. A megoldásokért **jutalompont** (az adott feladatra vagy feladatrészre előírt maximális pontszámot meghaladó pont) **nem adható**.
9. Egy feladatra vagy részfeladatra adott összpontszám **nem lehet negatív**.
10. Az olyan részszámításokért, részlépésekért **nem jár pontlevonás**, melyek hibásak, de amelyeket a feladat megoldásához a vizsgázó ténylegesen nem használ fel.
11. A gondolatmenet kifejtése során **a zsebszámológép használata – további matematikai indoklás nélkül – a következő műveletek elvégzésére fogadható el:** összeadás, kivonás, szorzás, osztás, hatványozás, gyökvonás, $n!$, $\binom{n}{k}$ kiszámítása, a függvénytáblázatban fellelhető táblázatok helyettesítése (sin, cos, tg, log és ezek inverzei), a π és az e szám közelítő értékének 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.**
12. Az **ábrák** bizonyító erejű felhasználása (például adatok leolvasása méréssel) nem elfogadható.
13. **Valószínűségek** megadásánál (ha a feladat szövege másképp nem rendelkezik) a százalékban megadott helyes válasz is elfogadható.
14. Ha egy feladat szövege nem ír elő kerekítési kötelezettséget, akkor az útmutatóban megadottól eltérő, **észszerű és helyes kerekítésekkel** kapott rész- és végeredmény is elfogadható.
15. **A vizsgafeladatsor II. B részében kitűzött 3 feladat közül csak 2 feladat megoldása értékelhető.** A vizsgázó az erre a célra szolgáló négyzetben – feltehetőleg – megjelölte annak a feladatnak a sorszámát, amelynek értékelése nem fog beszámítani az összpontszámába. Ennek megfelelően a megjelölt feladatra esetlegesen adott megoldást nem is kell javítani. Ha a vizsgázó nem jelölte meg, hogy melyik feladat értékelését nem kéri, és a választás ténye a dolgozatból sem derül ki egyértelműen, akkor a nem értékelendő feladat automatikusan a kitűzött sorrend szerinti utolsó feladat lesz.

I.

1.		
Például $B = \{1; 3; 5\}$.	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

2.		
	2 pont	*Nem egyszerű gráf is elfogadható.*
Összesen:	**2 pont**	

3.		
A másik befogó hossza $(\sqrt{50^2 - 14^2} =)$ 48 cm.	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

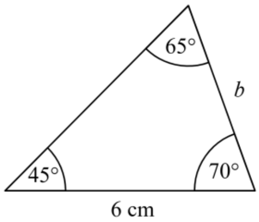
4.		
$\left(\frac{11 \cdot 8}{2} =\right) 44$	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

5.		
A	2 pont	*Nem bontható.*
Összesen:	**2 pont**	

6.		
Maximum = 96, medián = 70, alsó kvartilis = 58, terjedelem = 54.	1-1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

7.		
$n = 5$	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

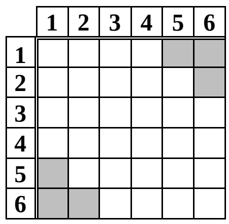
8.		
$(x+3)^2 + y^2 =$	1 pont	
$= 16$	1 pont	
Összesen:	**2 pont**	

9.		
A harmadik szög (180 – 45 – 70 =) 65°-os.	1 pont	
 A keresett oldal hosszát jelölje b. Szinusztétellel: $\frac{b}{6}=\frac{\sin 45°}{\sin 65°}$,	1 pont	
amiből $b \approx 4{,}68$ (cm).	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

10.		
3 és –3	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

11. első megoldás		
Az egyesek helyére az 1 és a 3 kerülhet (2 lehetőség).	1 pont	123, 143, 213, 231, 241, 243, 321, 341, 413, 431, 421, 423
Ezután az első két helyiértékre $3 \cdot 2 = 6$-féleképpen írhatunk számjegyeket,	1 pont	
így összesen $(2 \cdot 6 =)$ 12, a feltételeknek megfelelő szám alkotható.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

11. második megoldás		
A négy számjegyből összesen $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$ olyan háromjegyű szám alkotható, amelynek mindhárom számjegye különböző.	1 pont	
(A megadott számjegyek fele páros, fele páratlan, ezért) ezeknek a felében lesz az utolsó számjegy páratlan (és a felében páros),	1 pont	
tehát összesen $(24 : 2 =)$ 12, a feltételeknek megfelelő szám alkotható.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

12.		
Két kockával 36-féle számpárt dobhatunk (összes eset száma).	1 pont	
A kedvező esetek száma 6 (6-1, 6-2, 5-1, és fordítva).	2 pont	
A kérdéses valószínűség tehát $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

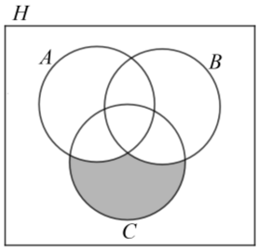
II. A

13. a) első megoldás		
Elvégezve a négyzetre emelést: $x^2+6x+9+2(x+3)=80$.	1 pont	
Nullára rendezve: $x^2+8x-65=0$.	1 pont	
$x=5$ vagy $x=-13$	2 pont	
Ellenőrzés behelyettesítéssel vagy ekvivalens átalakításokra hivatkozással.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

13. a) második megoldás		
Vezessük be az $a=x+3$ új ismeretlent. Ezzel az egyenlet $a^2+2a-80=0$ alakba írható.	1 pont	
$a=8$ vagy $a=-10$	2 pont	
$x=a-3$, amiből $x=5$ vagy $x=-13$.	1 pont	
Ellenőrzés behelyettesítéssel vagy ekvivalens átalakításokra hivatkozással.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

13. b) első megoldás		
Legyen a kisebb szám x ($0<x<7{,}5$), a nagyobb szám pedig y. Megoldandó az alábbi egyenletrendszer: $\begin{cases} x+y=15 \\ 3x+2y=3y-2x. \end{cases}$	2 pont	
A második egyenletből $5x=y$ adódik,	1 pont	
amit az első egyenletbe helyettesítve $6x=15$. Tehát $x=2{,}5$ a kisebb szám,	1 pont	
és $y=(5\cdot 2{,}5=)\ 12{,}5$ a nagyobb szám.	1 pont	
Ellenőrzés a szöveg alapján: $2{,}5+12{,}5=15$ és $3\cdot 2{,}5+2\cdot 12{,}5=3\cdot 12{,}5-2\cdot 2{,}5\ (=32{,}5)$ valóban.	1 pont	
Összesen:	**6 pont**	

13. b) második megoldás		
Ha a kisebb szám x ($0<x<7{,}5$), akkor a nagyobb szám $15-x$.	1 pont	
Megoldandó az alábbi egyenlet: $3x+2(15-x)=3(15-x)-2x$.	1 pont	
$x+30=45-5x$	1 pont	
$6x=15$, tehát $x=2{,}5$ a kisebb szám,	1 pont	
és $(15-2{,}5=)\ 12{,}5$ a nagyobb szám.	1 pont	
Ellenőrzés a szöveg alapján: $3\cdot 2{,}5+2\cdot 12{,}5=3\cdot 12{,}5-2\cdot 2{,}5\ (=32{,}5)$ valóban.	1 pont	
Összesen:	**6 pont**	

14. a)		
	2 pont	
$C \setminus (A \cup B) = \{5; 25; 35\}$	2 pont	*Egy hiba (kihagyott vagy tévesen megadott elem) esetén 1 pont jár.*
Összesen:	**4 pont**	

14. b)		
Például: $(A \cap B) \setminus C$.	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

14. c)		
Az 50-nél kisebb pozitív egészek száma 49 (összes eset).	1 pont	
Ezek közt 24 darab 2-vel osztható van, de közülük 8 darab 3-mal is osztható. A kedvező esetek száma így (24 – 8 =) 16.	2 pont	*A megfelelő számok:* 2, 4, 8, 10, 14, 16, 20, 22, 26, 28, 32, 34, 38, 40, 44, 46 *(összesen 16 darab)*.
A keresett valószínűség így $\frac{16}{49} \approx 0{,}327$.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

14. d) első megoldás		
Nincs ilyen szám.	1 pont	
Ha 5-tel osztható a keresett szám, akkor (mivel csupa 0-ból nem állhat) 5-re végződik.	1 pont	
Az 555 viszont nem osztható 2-vel.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

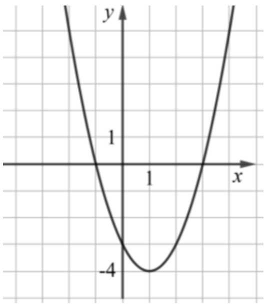
14. d) második megoldás		
Nincs ilyen szám.	1 pont	
Ha 5-tel osztható a keresett szám, akkor 0-ra vagy 5-re végződik. Ha 2-vel is osztható, akkor páros számjegyre végződik.	1 pont	*Ha* 2*-vel és* 5*-tel is osztható, akkor* 10*-zel is osztható.*
Ezért 0-ra kellene végződnie, de így csak 0 számjegyeket tartalmazhat, a 000 azonban nem háromjegyű pozitív egész szám.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó mind a 9, azonos számjegyekből álló háromjegyű számot megvizsgálja, és megállapítja, hogy egyikre sem teljesül mindhárom oszthatóság, akkor a teljes pontszám jár.

15. a)		
I. igaz II. hamis III. hamis	2 pont	*2 jó válasz esetén 1 pont, 1 jó válasz esetén 0 pont jár.*
Összesen:	**2 pont**	

15. b) első megoldás		
Megoldandó az $(x-1)^2-4=0$ egyenlet.	1 pont	
Nullára rendezve: $x^2-2x-3=0$.	1 pont	
Az egyenlet gyökei, és így a függvény zérushelyei $x = 3$ és $x = -1$.	2 pont	
Összesen:	**4 pont**	

15. b) második megoldás		
$(x-1)^2=4$	1 pont	
$x - 1 = 2$ *vagy* $x - 1 = -2$	2 pont	
A függvény zérushelyei $x = 3$ és $x = -1$.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

15. b) harmadik megoldás		
Az *f* grafikonjának ábrázolása.  	2 pont	
A függvény zérushelyeinek leolvasása: $x = -1$ és $x = 3$.	1 pont	
Ellenőrzés behelyettesítéssel.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

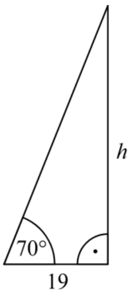
15. c)		
C	2 pont	*Nem bontható.*
Összesen:	**2 pont**	

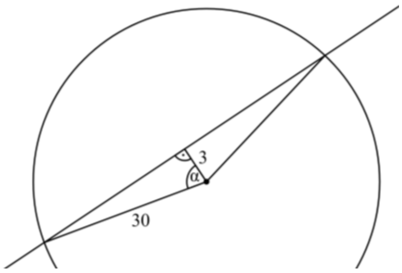
15. d)		
$f(0) = -3$	1 pont	
$f(4) = 5$	1 pont	
A (0; –3) és a (4; 5) pontok távolsága $\sqrt{(4-0)^2+(5-(-3))^2}=\sqrt{80}$ (≈ 8,94) egység.	2 pont	
Összesen:	**4 pont**	

II. B

16. a)		
A viharjelzési időszak $3\cdot 30+4\cdot 31=214$ napig tart,	1 pont	
ez $214\cdot 24=5136$ óra.	1 pont	
Ebből ($1319+668=$) 1987 órán keresztül volt érvényben első- vagy másodfokú viharjelzés.	1 pont	
$\frac{1987}{5136}\approx 0{,}387$, tehát ez a teljes viharjelzési időszaknak a 38,7 százaléka.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

16. b)		
$\frac{668}{115}\approx 5{,}81$	1 pont	
$0{,}81\cdot 60=48{,}6$ perc	1 pont	
Egy másodfokú viharjelzés átlagos ideje tehát (a kért alakban) 5:49 (5 óra 49 perc).	1 pont	*Ez a pont nem jár, ha a vizsgázó nem kerekít, vagy rosszul kerekít.*
Összesen:	**3 pont**	

16. c)		
 A torony magasságát h-val jelölve: $\operatorname{tg} 70° = \frac{h}{19}$,	2 pont	
ahonnan $h\approx 52{,}2$ méter.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

16. d)		
Jó ábra. 	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha a vizsgázó ábra nélkül helyesen számol.*
Meghatározandó annak a körszeletnek a területe, amelynek sugara 30 km, magassága pedig ($30-3=$) 27 km.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*

A körcikk középponti szögének felét α-val jelölve: $\cos\alpha = \frac{3}{30} = 0{,}1$,	1 pont	
ahonnan a körcikk középponti szöge $2\alpha \approx 168{,}5°$.	1 pont	
A körcikk területe: $\frac{168{,}5°}{360°} \cdot 30^2 \cdot \pi \approx 1323{,}4$ km².	1 pont*	
A háromszög területe: $\frac{30 \cdot 30 \cdot \sin 168{,}5°}{2} \approx 89{,}7$ km².	1 pont*	
A körszelet keresett területe így (a körcikk és a háromszög területének különbsége, azaz) 1323,4 – 89,7 = 1233,7 km².	1 pont*	
Összesen:	**7 pont**	

*Megjegyzés: A *-gal jelölt 3 pontot az alábbi gondolatmenetekért is megkaphatja a vizsgázó.*

A körcikk ívhossza: $i = \frac{168{,}5°}{360°} \cdot 2 \cdot 30 \cdot \pi \approx 88{,}2$ km.	1 pont	*A 2α szöget kifejezzük radiánban:* $2\widehat{\alpha} = \frac{168{,}5°}{360°} \cdot 2\pi \approx 2{,}941$.
A körszelet alapja: $h = 2 \cdot \sqrt{30^2 - 3^2} \approx 59{,}7$ km.	1 pont	
A körszelet keresett területe (felhasználva egy függvénytáblázatban található képletet): $\frac{1}{2} \cdot [ri - h(r-m)] = \frac{1}{2} \cdot [30 \cdot 88{,}2 - 59{,}7 \cdot (30-27)] \approx$ $\approx 1233{,}5$ km².	1 pont	$\frac{1}{2} \cdot r^2 \cdot (2\widehat{\alpha} - \sin 2\alpha) =$ $= \frac{1}{2} \cdot 30^2 \cdot (2{,}941 - 0{,}199) \approx$ $\approx 1233{,}9$ km².

17. a)		
B	2 pont	*Nem bontható.*
Összesen:	**2 pont**	

17. b)		
$\frac{1554}{2272} \approx 0{,}684$,	1 pont	
tehát kb. (100 – 68,4 =) 31,6%-kal csökkent a csapatok száma 2000 és 2025 között.	1 pont	
Összesen:	**2 pont**	

17. c)		
Egy év alatt 1,02-szorosára, *n* év alatt $1{,}02^n$ -szeresére változik a csapatok száma.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
Így megoldandó az $1554 \cdot 1{,}02^n = 1800$ egyenlet.	1 pont	
$1{,}02^n = \frac{1800}{1554} \approx 1{,}158$	1 pont	
$n = \log_{1{,}02} 1{,}158 \approx 7{,}41$	1 pont	$n = \frac{\lg 1{,}158}{\lg 1{,}02}$

Tehát (a nyolcadik évben, azaz) 2033-ban érné el a csapatok száma az 1800-at.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó évről évre ésszerű és helyes kerekítésekkel kiszámítja a csapatok számát, és ez alapján helyes választ ad, akkor a teljes pontszám jár.

17. d)		
A szabványos futballkapuhoz szükséges háló területe (a téglatest megfelelő négy lapjának területösszege): $7{,}32\cdot 2{,}44 + 7{,}32\cdot 1{,}5 + 2\cdot 2{,}44\cdot 1{,}5 \approx$	2 pont	
$\approx 36{,}2\ \mathrm{m}^2$.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

17. e) első megoldás		
Lehetséges, hogy senkit nem cserélnek le, ez 1 lehetőség.	1 pont	
Ha 1 játékost cserélnek le, akkor ez a játékos 11-féleképpen választható ki.	1 pont	
Ha 2 játékost cserélnek le, akkor ez a 2 játékos $\binom{11}{2} = 55$-féleképpen választható ki. Hasonlóképpen, ha 3, 4, illetve 5 játékost cserélnek le, ezek rendre $\binom{11}{3} = 165$, $\binom{11}{4} = 330$, illetve $\binom{11}{5} = 462$-féleképpen választhatók ki.	2 pont	
Az összes lehetőség száma a fentiek összege, azaz 1024.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

17. e) második megoldás		
Tételezzük fel, hogy a lecserélt játékosok száma 0-tól 11-ig bármennyi lehet. Ekkor 2^{11} (= 2048)-féleképpen választhatók ki a lecserélt játékosok, hiszen mind a 11 játékosra igaz, hogy vagy lecserélik, vagy nem.	2 pont	
0 játékost ugyanannyiféleképpen lehet kiválasztani, mint 11-et, és általában: n játékost ugyanannyiféleképpen lehet kiválasztani, mint $(11 - n)$-et (n = 0, 1, 2, 3, 4, 5). Ezért a jó lehetőségek száma az összes olyan lehetőség fele, ahol akármennyi játékost le lehetne cserélni,	2 pont	
azaz $\frac{2^{11}}{2} = 1024$.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

18. a)		
A poggyász térfogata $55 \cdot 40 \cdot 23 = 50\,600$ cm^3,	1 pont	*Deciméterben számolva:* $5,5 \cdot 4 \cdot 2,3 = 50,6$ dm^3.
ami 10 literre kerekítve 50 liter.	1 pont	*Ez a pont nem jár, ha a vizsgázó nem kerekít, vagy rosszul kerekít.*
Összesen:	**2 pont**	

18. b)		
A poggyász 55 cm × 40 cm-es oldallapjának átlója $\sqrt{55^2+40^2} \approx 68$ cm hosszú,	1 pont	*A testátló (legfeljebb)* $\sqrt{55^2+40^2+23^2} \approx$ $\approx 71,8$ cm *hosszú,*
a testátlója így (legfeljebb) $\sqrt{68^2+23^2} \approx 71,8$ cm hosszú,	1 pont	
így valóban átlósan sem fér el benne egy 75 cm hosszú esernyő.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

18. c)		
(Millió főben számolva) 2025-től számítva n év elteltével $19,6 + 0,9n$ lesz az éves utasforgalom.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
$19,6 + 0,9n > 30$	1 pont	
$0,9n > 10,4$ $n > 11,56$	1 pont	
Tehát 2025-öt követően a 12. évben éri el a repülőtér éves utasforgalma a 30 millió főt.	1 pont	*A* 2037*-es évszám is elfogadható válasz.*
Összesen:	**4 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó egyenlőtlenség helyett egyenlettel dolgozik, akkor a megfelelő pontok járnak.

18. d)		
Az éves utasforgalmi számok egy olyan számtani sorozat egymást követő tagjai, amelynek első tagja 19,6 millió, differenciája pedig 900 ezer = 0,9 millió. A sorozat első 16 tagjának összegét kell meghatározni.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
Millió főben számolva: $S_{16} = \frac{2 \cdot 19,6 + (16-1) \cdot 0,9}{2} \cdot 16 = 421,6.$	1 pont	$a_{16} = 19,6 + 15 \cdot 0,9 = 33,1$ $S_{16} = \frac{(a_1 + a_{16}) \cdot 16}{2} = 421,6$
A kérdéses időszakban tehát várhatóan 421,6 millió (kb. 422 millió) utas fordul meg a repülőtéren.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

18. e) **első megoldás**		
A 70 ülőhely közül három $\binom{70}{3}$ (= 54 740)-féleképpen választható ki (összes eset).	1 pont	*A kiválasztás sorrendjét is figyelembe véve:* $70 \cdot 69 \cdot 68$ (= 328 440)
(34 nem ablak melletti ülőhely van.) Három nem ablak melletti ülőhely $\binom{34}{3}$ (= 5984)-féleképpen választható ki.	1 pont	$34 \cdot 33 \cdot 32$ (= 35 904)
Három olyan ülőhely, amelyek közül egy ablak melletti, $\binom{34}{2} \cdot \binom{36}{1}$ (= 20 196)-féleképpen választható ki.	1 pont	$3 \cdot 34 \cdot 33 \cdot 36$ (= 121 176)
A kedvező esetek száma ezek összege, azaz 26 180.	1 pont	157 080
A keresett valószínűség így $\frac{26\,180}{54\,740} \approx 0{,}478$.	1 pont	$\frac{157\,080}{328\,440} = \frac{11}{23}$
Összesen:	**5 pont**	

18. e) **második megoldás**		
Annak a valószínűsége, hogy három nem ablak melletti ülőhelyet választunk ki, $\frac{34}{70} \cdot \frac{33}{69} \cdot \frac{32}{68} \approx 0{,}109$.	2 pont	
Annak a valószínűsége, hogy elsőre ablak melletti, másodikra és harmadikra pedig nem ablak melletti ülőhelyet választunk ki, $\frac{36}{70} \cdot \frac{34}{69} \cdot \frac{33}{68} \approx 0{,}123$.	1 pont	
Ugyanígy 0,123 annak a valószínűsége, hogy másodikra, illetve harmadikra választunk ablak melletti ülőhelyet.	1 pont	
A keresett valószínűség ezek összege, azaz ($0{,}109 + 0{,}123 \cdot 3 =$) 0,478.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó visszatevéses mintavétellel dolgozik, akkor legfeljebb 3 pontot kaphat.

Forrásjegyzék:
16. feladat:
https://www.balatonregion.hu/public/download/da1827065f1e0458bf13ccd363f66cfa
(letöltés ideje: 2026. 03. 17.)
17. feladat:
https://hatsofuves.nemzetisport.hu/hatso-fuves-kupa-valasz-a-falusi-futballvalsagra/
(letöltés ideje: 2026. 03. 17.)
Open AI: Képek – Futballkapu hálóval; 2026. január 24., https://chat.openai.com/chat
18. feladat:
Open AI: Képek – 70 férőhelyes repülőgép ülőhelykiosztás; 2026. március 3., https://chat.openai.com/chat