ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 20.

MATEMATIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

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 a megoldási útmutatóban zárójelben szerepel egy **megjegyzés** vagy **mértékegység,** akkor ennek hiánya esetén is teljes értékű a megoldás.

6. 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.
7. A megoldásokért **jutalompont** (az adott feladatra vagy feladatrészre előírt maximális pontszámot meghaladó pont**) nem adható**.
8. Egy feladatra vagy részfeladatra adott összpontszám **nem lehet negatív**.
9. Az olyan részszámításokért, részlépésekért **nem jár pontlevonás**, melyek hibásak, de amelyeket a feladat megoldásához a vizsgázó ténylegesen nem használ fel.
10. 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.**
11. Az **ábrák** bizonyító erejű felhasználása (például adatok leolvasása méréssel) nem elfogadható.
12. **Valószínűségek** megadásánál (ha a feladat szövege másképp nem rendelkezik) a százalékban megadott helyes válasz is elfogadható.
13. Ha egy feladat szövege nem ír elő kerekítési kötelezettséget, akkor az útmutatóban megadottól eltérő, **észszerű és helyes kerekítésekkel** kapott rész- és végeredmény is elfogadható.
14. **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.		
$A \cap B = \{1; 10\}$	1 pont	
$A \setminus B = \{3; 6; 15\}$	1 pont	
Összesen:	**2 pont**	

2.		
Összesen (35 kört, azaz) 7000 métert fut az öt nap alatt.	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

3.		
$x = 8$	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

4.		
2^{101}	2 pont	*Nem bontható.*
Összesen:	**2 pont**	

5.		
A: hamis B: igaz C: igaz	2 pont	*2 jó válasz esetén 1 pont, 1 jó válasz esetén 0 pont jár.*
Összesen:	**2 pont**	

6.		
a) $f(12) = 1000$	1 pont	
b) $\left(\frac{x}{4} = 2, \text{ azaz}\right) x = 8$	2 pont	
Összesen:	**3 pont**	

7.		
$15\,000 \cdot 1{,}25 = 18\,750$ Ft-ra emelte a termék árát október végén a kereskedő.	1 pont	*Ha az eredeti ár x, akkor a megemelt ár* $1{,}25x$.
$\frac{15\,000}{18\,750} \cdot 100 = 80\%$	1 pont	$\frac{x}{1{,}25x} = 0{,}8$
Tehát 20%-os kedvezménnyel adja a terméket a kereskedő november végén.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

8. **első megoldás**		
A b élhosszúságú kocka felszíne $A = 6b^2$, amiből $b = 1{,}5$ (cm).	1 pont	
A kétszer ekkora élű kocka éle 3 (cm),	1 pont	
így a felszíne $(6 \cdot 3^2 =)$ 54 cm^2.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

8. **második megoldás**		
A két kocka hasonló, a hasonlóság aránya $2:1$.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
Hasonló testek felszínének aránya a hasonlóság arányának négyzetével egyenlő, így a nagyobb kocka felszíne négyszerese a kisebb kocka felszínének,	1 pont	
azaz 54 cm^2.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

9.		
$\left(\frac{6!}{2! \cdot 4!} = \right) 15$	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

10.		
a) $[-1; 3]$	2 pont	
b) -1 és 1	2 pont	
Összesen:	**4 pont**	

11.		
Az átlag 30 (perc).	1 pont	
A szórás $\sqrt{\frac{(38-30)^2 + (30-30)^2 + 2 \cdot (26-30)^2}{4}} =$	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha a vizsgázó a szórást számológéppel helyesen számolja ki.*
$= \sqrt{24} \approx 4{,}9$ (perc).	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

12.		
$\frac{30}{36} = \frac{5}{6}$	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

II. A

13. a)		
A gondolt számot x-szel jelölve a feladat szövege alapján: $\left(\frac{x}{2}-5\right)\cdot 4+8=x$.	2 pont	
A zárójelet felbontva: $2x - 20 + 8 = x$.	1 pont	
Az egyenletet rendezve: $x = 12$, azaz a gondolt szám a 12.	1 pont	
Ellenőrzés a szöveg alapján: a 12 fele 6, ebből 5-öt kivonva 1-et kapunk, aminek a négyszereséhez 8-at adva valóban 12-t kapunk eredményül.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó indoklás nélkül helyes választ ad, és válaszát ellenőrzi, akkor ezért összesen 2 pontot kapjon.

13. b) első megoldás		
A sorozat első tagját a-val, differenciáját d-vel jelölve a szöveg alapján felírható egyenletrendszer: $\left.\begin{aligned} a+9d&=18 \\ a+29d&=48 \end{aligned}\right\}$.	2 pont	
Az első egyenletből kifejezve a-t és a második egyenletbe helyettesítve: $18 - 9d + 29d = 48$,	1 pont	*A második egyenletből kivonva az első egyenletet:* $20d = 30$.
amiből $d = 1,5$,	1 pont	
és $a = 4,5$.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

13. b) második megoldás		
A számtani sorozat tulajdonságai miatt a sorozat harmincadik tagja a differencia 20-szorosával nagyobb, mint a tizedik tagja: $a_{30} = a_{10} + 20d$.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
Tehát a sorozat differenciája: $d = (48 - 18) : 20 = 1,5$.	2 pont	
A sorozat első tagja: $a_1 = 18 - 9 \cdot 1,5 = 4,5$.	2 pont	
Összesen:	**5 pont**	

14. a)		
A Pitagorasz-tétel alapján: $AC^2 + 40^2 = 41^2$,	1 pont	
amiből $AC = 9$ (cm).	1 pont	
A háromszög területe $T = \frac{9 \cdot 40}{2} =$	1 pont	
$= 180\ \text{cm}^2$,	1 pont	
azaz $1{,}8\ \text{dm}^2$.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

14. b)		
A háromszög *A* csúcsnál lévő szögét α-val jelölve: $\sin\alpha = \frac{40}{41}$,	1 pont	$\cos\alpha = \frac{9}{41}$
amiből $\alpha \approx 77{,}32°$.	1 pont	
A *B* csúcsnál lévő szög $\beta = 90° - \alpha = 12{,}68°$.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

14. c)		
(A Thalész-tétel megfordítása miatt) a derékszögű háromszög köré írt kör középpontja az átfogó felezőpontja.	1 pont*	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
A háromszög köré írt kör átmérője tehát $d = 41$ (cm).	1 pont*	*A kör sugara* $r = 20{,}5$ (cm).
A kör kerülete $K = d \cdot \pi = 41\pi \approx$	1 pont	$K = 2r \cdot \pi$
≈ 129 cm a kért kerekítéssel.	1 pont	*Ez a pont nem jár, ha a vizsgázó nem kerekít, vagy rosszul kerekít.*
Összesen:	**4 pont**	

*Megjegyzés: A *-gal jelölt pontok akkor is járnak, ha a vizsgázó a köré írt kör sugarát a* $T = \frac{abc}{4r}$ *vagy az* $a = 2r \cdot \sin\alpha$ *összefüggés segítségével számítja ki.*

15. a)		
Az 1998-as adat kiszámításához $x = 98$, a 2018-as adathoz $x = 118$.	1 pont	*Ez a pont akkor is jár, ha ez a gondolat csak a megoldásból derül ki.*
$f(98) = 0{,}0001 \cdot 98^2 - 0{,}0063 \cdot 98 + 15{,}2 = 15{,}543$	1 pont	
$f(118) = 0{,}0001 \cdot 118^2 - 0{,}0063 \cdot 118 + 15{,}2 = 15{,}849$	1 pont	
2018-ban (15,849 – 15,543 ≈) 0,3 Celsius-fokkal volt magasabb az éves középhőmérséklet, mint 1998-ban.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

15. b)		
Megoldandó a $0{,}0001x^2 - 0{,}0063x + 15{,}2 = 15{,}42$ egyenlet ($0 \le x \le 119$).	1 pont	
Rendezve: $0{,}0001x^2 - 0{,}0063x - 0{,}22 = 0$.	1 pont	$x^2 - 63x - 2200 = 0$
Az egyenlet gyökei: $x_1 = -25$, $x_2 = 88$.	1 pont	
A –25 nem megoldása a feladatnak (a 88 pedig megoldása, mivel $0 \le 88 \le 119$).	1 pont	
(1900 + 88 =) 1988-ban volt az éves középhőmérséklet 15,42 °C.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

15. c)		
Megoldandó a $15{,}92 \cdot 1{,}002^t = 16{,}7$ egyenlet ($0 \le t$).	1 pont	
Rendezve: $1{,}002^t \approx 1{,}049$.	1 pont	
$t = \log_{1{,}002} 1{,}049 \left(= \frac{\lg 1{,}049}{\lg 1{,}002} \right) \approx 23{,}94$	2 pont	
(2018 + 24 =) 2042-ben lesz a modell alapján az éves középhőmérséklet 16,7 °C.	1 pont	
Összesen:	**5 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó évről évre észszerű (legalább két tizedesjegyre történő) helyes kerekítésekkel kiszámolja az éves középhőmérsékleteket, és ez alapján helyes választ ad, akkor a teljes pontszám jár.

II. B

16. a)		
365,25 nap = $24 \cdot 365{,}25 = 8766$ óra	1 pont	
A Föld átlagsebessége egy teljes kör megtétele során $v = \frac{s}{t} = \frac{939\,000\,000}{8766} \approx$	1 pont	
≈ 107 118 km/h.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

16. b)		
4,2 óra = $(4{,}2 \cdot 60 \cdot 60 =)$ 15 120 másodperc	1 pont	
A fény ennyi idő alatt $15\,120 \cdot 300\,000 =$	1 pont	
$(= 1{,}512 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^5 \approx)$ $4{,}5 \cdot 10^9$ km-t tesz meg, tehát kb. ennyi a Neptunusz távolsága a Naptól.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

16. c)		
A helyes bolygósorrend miatt 1 kedvező eset van.	1 pont	
A Merkúr és a Vénusz bolygókat kétféleképpen, a maradék 4 bolygót 4! = 24-féleképpen írhatja be,	1 pont	
ez összesen $2 \cdot 24 = 48$ lehetőség (összes eset száma).	1 pont	
A kérdezett valószínűség $\frac{1}{48} \approx 0{,}021$.	1 pont	
Összesen:	**4 pont**	

16. d) első megoldás		
Visszatevés nélküli húzás esetén (a húzási sorrend figyelembe vétele nélkül) a kedvező esetek száma 7, hiszen a Föld mellett 7 másik bolygó nevét lehet kihúzni.	1 pont	*(A húzási sorrend figyelembevételével) a kedvező esetek száma* $2 \cdot 7 = 14$,
Az összes eset száma $\binom{8}{2} = 28$.	1 pont	*az összes eset száma* $8 \cdot 7 = 56$.
Az esemény bekövetkezésének a valószínűsége ekkor $\frac{7}{28} = \frac{1}{4} = 0{,}25$.	1 pont	
Visszatevéses húzás esetén az összes eset száma $8^2 = 64$.	1 pont	
A kedvező esetek: vagy mindkét húzás „Föld”, ez 1 eset, vagy az egyik húzás Föld, a másik nem, ez $2 \cdot 7 = 14$ eset, összesen 15 eset.	1 pont	*A kedvezőtlen esetek száma* $7 \cdot 7 = 49$.
A valószínűség ekkor tehát $\frac{15}{64}$ $(\approx 0{,}234)$.	1 pont	$1 - \frac{49}{64} = \frac{15}{64}$
Tehát visszatevés nélküli húzás esetén nagyobb a valószínűsége annak, hogy legalább az egyik cédulán a Föld neve szerepel.	1 pont	
Összesen:	**7 pont**	

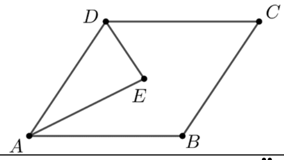
16. d) **második megoldás**		
A visszatevés nélküli húzás esetén $\frac{1}{8}$ annak a valószínűsége, hogy az első húzás „Föld”.	1 pont	
Annak a valószínűsége, hogy az első húzás nem Föld, de a második húzás Föld: $\frac{7}{8}\cdot\frac{1}{7}=\frac{1}{8}=0{,}125$.	1 pont	
(Mivel egymást kizáró eseményekről van szó, így) a kérdéses valószínűség ezek összege, azaz $\frac{2}{8}$.	1 pont	
Visszatevéses húzás esetén $\frac{1}{8}$ annak a valószínűsége, hogy az első húzás Föld.	1 pont*	*Annak a valószínűsége, hogy sem az első, sem a második húzás nem Föld:* $\frac{7}{8}\cdot\frac{7}{8}=\frac{49}{64}$.
Annak a valószínűsége, hogy az első húzás nem Föld, de a második húzás Föld: $\frac{7}{8}\cdot\frac{1}{8}=\frac{7}{64}$.	1 pont*	
Visszatevés esetén tehát a kérdéses esemény valószínűsége $\frac{1}{8}+\frac{7}{64}\approx 0{,}234$.	1 pont*	*Annak a valószínűsége, hogy legalább az egyik húzás Föld:* $1-\frac{49}{64}=\frac{15}{64}$.
Tehát visszatevés nélküli húzás esetén nagyobb a valószínűsége annak, hogy legalább az egyik cédulán a Föld neve szerepel.	1 pont	
Összesen:	**7 pont**	

Megjegyzések:

*1. A *-gal jelzett pontokat az alábbi gondolatmenetért is megkaphatja a vizsgázó.*

Visszatevéses húzás esetén annak a valószínűsége, hogy az első vagy a második húzás Föld: $\frac{1}{8}+\frac{1}{8}$,	1 pont	
viszont ekkor kétszer számoljuk azt, amikor mindkét húzás Föld, aminek a valószínűsége $\frac{1}{8}\cdot\frac{1}{8}=\frac{1}{64}$.	1 pont	
Visszatevés esetén tehát a kérdéses esemény valószínűsége $\frac{1}{8}+\frac{1}{8}-\frac{1}{64}\approx 0{,}234$.	1 pont	

2. Az alábbi gondolatmenet is teljes pontszámot ér.
Mindkét esetet tekinthetjük úgy, hogy kétszer húzunk egymás után a cédulák közül. Ha az elsőre kihúzott cédulán a Föld szerepel, akkor mindegy, hogy melyik fajta húzást választjuk.
Ha az első nem Föld, akkor nyilván akkor lesz nagyobb esélyünk a másodikra Földet húzni, ha nem tesszük vissza az elsőre kihúzott cédulát, hiszen ebben az esetben kevesebb olyan cédula marad a kalapban, melyet nem kívánunk húzni.
Tehát visszatevés nélküli mintavétel esetén nagyobb a valószínűsége annak, hogy legalább az egyik cédulán a Föld neve szerepel.

17. a)		
Egy megfelelő gráf, például: 	2 pont	*Nem egyszerű gráf is elfogadható.*
Összesen:	**2 pont**	

17. b)		
Ha lenne ilyen gráf, akkor abban a csúcsok fokszámának összege $(3 \cdot 5 =)$ 15 lenne.	1 pont	
Mivel egy gráfban a csúcsok fokszámának összege nem lehet páratlan,	1 pont	
ezért ilyen gráf nincs.	1 pont	
Összesen:	**3 pont**	

17. c)		
$\overrightarrow{AD} = -\overrightarrow{DA}$	1 pont*	$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{DA}$
$\overrightarrow{DB} = 2 \cdot \overrightarrow{DE}$	1 pont*	
$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DB} = -\overrightarrow{DA} + 2 \cdot \overrightarrow{DE}$	1 pont	$\overrightarrow{AB} = 2 \cdot \overrightarrow{DE} - \overrightarrow{DA}$
Összesen:	**3 pont**	

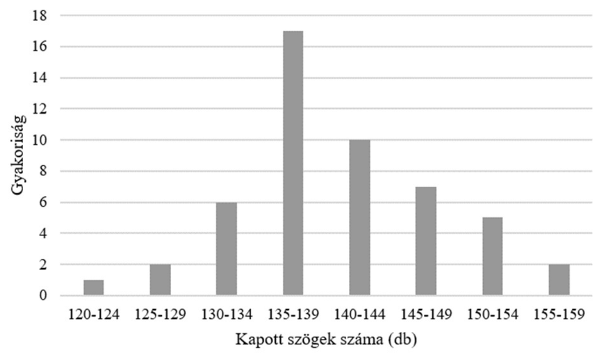
*Megjegyzés: A *-gal jelölt 2 pont akkor is jár, ha ezek a gondolatok csak a megoldásból derülnek ki.*

17. d)		
A B pont első koordinátáját az AB egyenes egyenletébe helyettesítve $2 \cdot 3 - 5y = -4$,	1 pont	
amiből $y = 2$, azaz $B(3; 2)$ az egyik csúcs.	1 pont	
(Az A pont az AB és AD egyenesek metszéspontja, ezért koordinátáit a két egyenes egyenletéből álló egyenletrendszer megoldása adja meg.) Az első egyenletből x-et kifejezve és a második egyenletbe helyettesítve: $3 \cdot \frac{5y-4}{2} - 2y = -6$.	2 pont	*Az első egyenlet 3-szorosából a második egyenlet 2-szeresét kivonva:* $-11y = 0$.
Az egyenletet rendezve: $y = 0$.	1 pont	
Innen $x = -2$, tehát $A(-2; 0)$ a másik csúcs.	1 pont	
(Az AC szakasz és a BD szakasz E felezőpontja megegyezik.) Az AC szakasz felezőpontja $E(1,5; 2,5)$.	1 pont	$\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD} = (2;3)$
Mivel $1,5 = \frac{d_1+3}{2}$ és $2,5 = \frac{d_2+2}{2}$, így a $D(d_1; d_2)$ pont koordinátái $(0; 3)$.	2 pont	*Így a D pont helyvektora* $(-2; 0) + (2; 3) = (0; 3)$, *ezek egyben a D pont koordinátái.*
Összesen:	**9 pont**	

18. a)		
Egy szög teljes hossza $1 + 25 + 2,5 = 28,5$ mm.	2 pont	
Összesen:	**2 pont**	

18. b)		
(Kiszámoljuk egy szög térfogatát.) A szög fejének térfogata: $V_1 = \frac{1 \cdot \pi}{3} \cdot (2{,}5^2 + 2{,}5 \cdot 1 + 1^2) = 3{,}25\pi \approx 10{,}21$ (mm^3).	1 pont	
A hengeres rész térfogata: $V_2 = 1^2 \cdot \pi \cdot 25 = 25\pi \approx 78{,}54$ (mm^3).	1 pont	
A szög hegyének térfogata: $V_3 = \frac{1^2 \cdot \pi \cdot 2{,}5}{3} = \frac{5}{6}\pi \approx 2{,}62$ (mm^3).	1 pont	
Egy szög térfogata ezek összege, azaz $V \approx 91{,}37$ mm^3.	1 pont	
7,8 g/cm^3 = 0,0078 g/mm^3	1 pont	91,37 mm^3 = 0,09137 cm^3
Egy szög tömege: $91{,}37 \cdot 0{,}0078 = 0{,}713$ g.	1 pont	$0{,}09137 \cdot 7{,}8$
10 dkg = 100 g	1 pont	
100 gramm szög $\frac{100}{0{,}713} \approx 140$ darab.	1 pont	
Összesen:	**8 pont**	

Megjegyzés: Ha a vizsgázó a térfogatok számítása során a testek átmerőjét tekinti sugárnak, és ezzel helyesen számol, akkor ezért összesen legfeljebb 1 pontot veszítsen.

18. c)		
	3 pont	*1 pont jár a tengelyek megfelelő jelöléséért, 2 pont jár az oszlopok megfelelő magasságának megrajzolásáért.*
Összesen:	**3 pont**	

18. d)

Az osztályközepekkel a táblázat:

kapott szögek száma (db)	gyakorisága	kapott szögek száma (db)	gyakorisága
122	1	142	10
127	2	147	7
132	6	152	5
137	17	157	2

1 pont — *Ez a pont akkor is jár, ha a vizsgázó az osztályközepeket tartalmazó táblázat nélkül jól számol.*

A medián (a 25. és 26. adat átlaga) 137 db,	1 pont	
az átlag $\frac{1 \cdot 122 + 2 \cdot 127 + ... + 2 \cdot 157}{50} = 140{,}4$ db.	2 pont	
Összesen:	**4 pont**	