

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. október 16.

MATEMATIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2018. október 16. 8:00

I.

Időtartam: 45 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA

Fontos tudnivalók

1. A feladatok megoldására 45 percent fordíthat, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
2. A megoldások sorrendje tetszőleges.
3. A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására és megjelenítésére nem alkalmas zsebszámológépet és bármilyen négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
4. **A feladatok végeredményét az erre a célra szolgáló keretbe írja**, a megoldást csak akkor kell részleteznie, ha erre a feladat szövege utasítást ad!
5. A dolgozatot tollal írja, az ábrákat ceruzával is rajzolhatja. Az ábrákon kívül a ceruzával írt részeket a javító tanár nem értékelheti. Ha valamelyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető.
6. minden feladatnak csak egy megoldása értékelhető. Több megoldási próbálkozás esetén egyértelműen jelölje, hogy melyiket tartja érvényesnek!
7. Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Egyszerűsítse a következő törtet! (x valós szám, $x \neq 0$)

$$\frac{x^2 - 3x}{x}$$

Az egyszerűsített tört:	2 pont	
-------------------------	--------	--

2. Peti felírt egy hárommal osztható hétfegyű telefonszámot egy cédulára, de az utolsó jegy elmosódott. A barátja úgy emlékszik, hogy az utolsó jegy nulla volt. A kiolvasható szám: 314726□. Igaza lehetett-e Peti barátjának? Válaszát indokolja!

	1 pont	
Válasz:	1 pont	

3. Egy derékszögű háromszög átfogója 4,7 cm hosszú, az egyik hegyesszöge $52,5^\circ$. Hány cm hosszú a szög melletti befogó? Készítsen vázlatot az adatok feltüntetésével! Válaszát számítással indokolja, és egy tizedes jegyre kerekítve adja meg!

	2 pont	
A befogó hossza: cm.	1 pont	

4. A d és az e tetszőleges valós számot jelöl. Adja meg annak az egyenlőségnek a betűjelét, amelyik biztosan igaz (azonosság)!

A: $d^2 + e^2 = (d + e)^2$

B: $d^2 + 2de + e^2 = (d + e)^2$

C: $d^2 + de + e^2 = (d + e)^2$

A biztosan igaz egyenlősség betűjele:	2 pont	
---------------------------------------	--------	--

5. Írja fel a $(-2; 7)$ ponton átmenő $\underline{n} (5; 8)$ normálvektorú egyenes egyenletét!

Az egyenes egyenlete:	2 pont	
-----------------------	--------	--

6. Írja fel az $\left(\frac{x}{y}\right)^{-2}$ kifejezést (ahol $x \neq 0$ és $y \neq 0$) úgy, hogy ne szerepeljen benne negatív kitevő!

A keresett kifejezés:	2 pont	
-----------------------	--------	--

7. Adottak az $\underline{a} = (6; 4)$ és az $\underline{a} - \underline{b} = (11; 5)$ vektorok.
Adja meg a \underline{b} vektort a koordinátával!

A keresett vektor:	3 pont	
--------------------	--------	--

8. Mely valós számokra teljesül a következő egyenlőtlenség: $\frac{-3}{\sqrt{10-x}} < 0$?

Megoldás:	2 pont	
-----------	--------	--

9. Egy sakkverseny döntőjébe 5 versenyző jutott be. Közülük 1 versenyző mindegyik társát ismeri, a többiek pedig egyenként 2-2 személyt ismernek a döntő résztvevői közül. Szemléltesse rajzzal (gráf alkalmazásával) az ismeretségeket, ha az ismeretiségek kölcsönösek!

3 pont	
--------	--

10. Döntse el, hogy a következő állítások közül melyik igaz, melyik hamis!

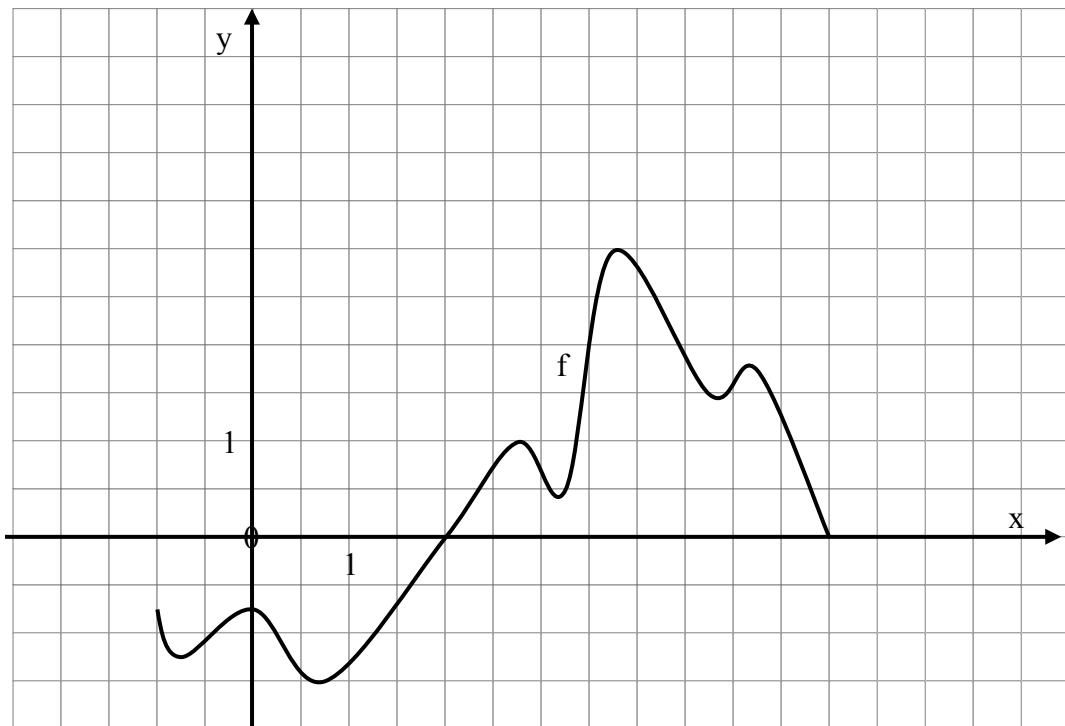
- A: A szabályos ötszög középpontosan szimmetrikus.
- B: Van olyan háromszög, amelynek a súlypontja és a magasság pontja egybeesik.
- C: minden paralelogramma tengelyesen szimmetrikus.

A:	1 pont	
B:	1 pont	
C:	1 pont	

11. Egy iskolának mind az öt érettségiző osztálya 1-1 táncot mutat be a szalagavató balon. Az A osztály palotást táncol, ezzel indul a műsor. A többi tánc sorrendjét sorsolással döntik el. Hányfélé sorrend alakulhat ki? Válaszát indokolja!

	2 pont	
A lehetséges sorrendek száma:	1 pont	

12. Az $[-1; 6]$ -on értelmezett $f(x)$ függvény hozzárendelési szabályát a grafikonjával adtuk meg.



- a) Határozza meg az $f(x) \geq 0$ egyenlőtlenség megoldását!
- b) Adja meg $f(x)$ legnagyobb értékét!

Az egyenlőtlenség megoldása:	2 pont	
Az $f(x)$ legnagyobb értéke:	1 pont	

1. Mennyi annak a mértani sorozatnak a hányadosa, amelynek harmadik tagja 5, hatodik tagja pedig 40?

A mértani sorozat hányadosa:	2 pont	
------------------------------	--------	--

2. Döntse el mindegyik egyenlőségről, hogy igaz, vagy hamis minden valós szám esetén!

A) $b^3 + b^7 = b^{10}$

B) $(b^3)^7 = b^{21}$

C) $b^4 b^5 = b^{20}$

A:	1 pont	
B:	1 pont	
C:	1 pont	

3. Mekkora x értéke, ha $\lg x = \lg 3 + \lg 25$?

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

4. Hány különböző háromjegyű pozitív szám képezhető a 0, 6, 7 számjegyek felhasználásával?

.....félé szám képezhető.	2 pont	
---------------------------	--------	--

5. Egy öttagú társaság egymás után lép be egy ajtón. Mekkora a valószínűsége, hogy Anna, a társaság egyik tagja, elsőnek lép be az ajtón?

A valószínűség:	2 pont	
-----------------	--------	--

- 6.** Tekintse a következő állításokat, és a táblázatban minden egyik betűjele mellé írja oda, hogy igaz, vagy hamis állításról van-e szó!
- A: Két pozitív egész közül az a nagyobb, amelyiknek az abszolút-értéke nagyobb.
 B: Két egész szám közül az a nagyobb, amelyiknek az abszolút-értéke nagyobb.
 C: Negatív szám egész kitevőjű hatványai között pozitívak és negatívak is vannak.

A:	1 pont	
B:	1 pont	
C:	1 pont	

- 7.** Melyek azok az x valós számok, amelyekre nem értelmezhető az $\frac{1}{x^2 - 9}$ tört?
 Válaszát indokolja!

A megoldás:		
	2 pont	

- 8.** Rajzoljon egy olyan öt csúcspontú gráfot, amelyben a pontok fokszáma 4; 3; 3; 2; 2.

2 pont	
--------	--

- 9.** Jelölje meg annak a kifejezésnek a betűjelét, amelyik az $ax^2 + dx + e = 0$ egyenlet diszkriminánsa, ha $a \neq 0$.

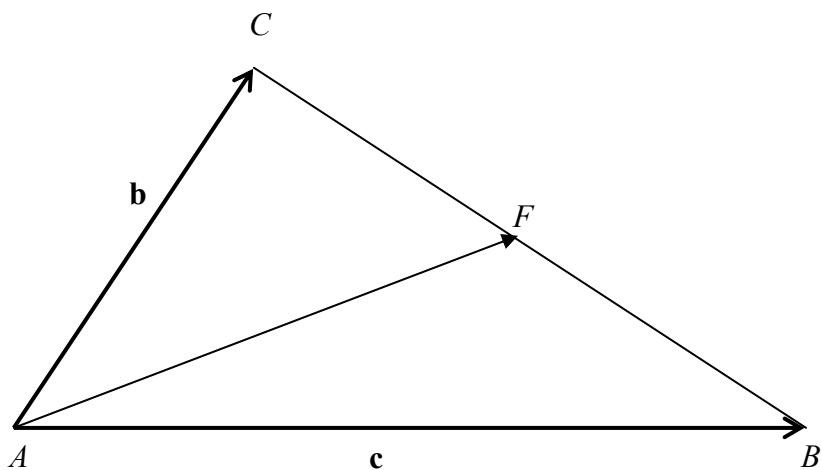
a) $d^2 - ae$

b) $d^2 - 4ae$

c) $\sqrt{d^2 - 4ae}$

A keresett betűjel:	2 pont	
---------------------	--------	--

- 10.** Az ABC háromszög két oldalának vektora $\overrightarrow{AB} = \mathbf{c}$ és $\overrightarrow{AC} = \mathbf{b}$.
Fejezze ki ezek segítségével az A csúcsból a szemközti oldal F felezőpontjába mutató \overrightarrow{AF} vektort!



$\overrightarrow{AF} =$	2 pont	
-------------------------	--------	--

- 11.** Egy farmeradrág árát 20%-kal felemelték, majd amikor nem volt elég nagy a forgalom, az utóbbi árat 25%-kal csökkentették. Most 3600 Ft-ért lehet a farmer megvenni. Mennyi volt az eredeti ára? Válaszát számítással indokolja!

Az eredeti ár:	4 pont	
----------------	--------	--

- 12.** Az A és a B halmazokról a következőket tudjuk:
 $A \cap B = \{1; 2\}$, $A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7\}$, $A \setminus B = \{5; 7\}$.
Adja meg az A és a B halmaz elemeit!

$A = \{ \quad \}$	4 pont	
$B = \{ \quad \}$		

1. Az A halmaz elemei a háromnál nagyobb egyjegyű számok, a B halmaz elemei pedig a húsnál kisebb pozitív páratlan számok. Sorolja fel az $A \cap B$ halmaz elemeit!

$A \cap B = \{$	2 pont	
-----------------	--------	--

2. Az $a = 2$ és $b = -1$ esetén számítsa ki C értékét, ha $\frac{1}{C} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$.

$C =$	2 pont	
-------	--------	--

3. Melyik a nagyobb: $A = \sin \frac{7\pi}{2}$ vagy $B = \log_2 \frac{1}{4}$?
(Írja a megfelelő relációs jelet a válaszmezőbe! Válaszát indokolja!)

A	B	2 pont	
-----	-----	--------	--

- 4.** Egy dobozban húsz golyó van, aminek 45 százaléka kék, a többi piros. Mekkora annak a valószínűsége, hogy ha találomra egy golyót kihúzunk, akkor az piros lesz?

A valószínűség:	3 pont	
-----------------	--------	--

- 5.** Döntse el, hogy az alábbi állítások közül melyik igaz és melyik hamis!
- a) Ha egy természetes szám osztható hattal és tízzel, akkor osztható hatvannal.
 - b) A 20-nál kisebb pozitív prímszámok összege páratlan.
 - c) A deltoid átlói felezik a belső szögeket.

a)	1 pont	
b)	1 pont	
c)	1 pont	

- 6.** Adja meg a $\lg x^2 = 2 \lg x$ egyenlet megoldáshalmazát!

Megoldás:	2 pont	
-----------	--------	--

7. Egy számtani sorozat első és ötödik tagjának összege 60. Mennyi a sorozat első öt tagjának összege? Válaszát indokolja!

A tagok összege:	3 pont	
------------------	--------	--

8. Hány olyan háromjegyű szám képezhető az 1, 2, 3, 4, 5 számjegyekből, amelyikben csupa különböző számjegyek szerepelnek?

Megoldás:	2 pont	
-----------	--------	--

-
- 9.** Mely valós számokra teljesül a $[0; 2\pi]$ intervallumon a $\sin x = \frac{1}{2}$ egyenlőség?

Megoldás:	2 pont	
-----------	--------	--

- 10.** Fejezze ki az \mathbf{i} és a \mathbf{j} vektorok segítségével a $\mathbf{c} = 2\mathbf{a} - \mathbf{b}$ vektort, ha $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ és $\mathbf{b} = -\mathbf{i} + 5\mathbf{j}$!

$\mathbf{c} =$	3 pont	
----------------	--------	--

- 11.** Öt szám átlaga 7 . Az öt szám közül négyet ismerünk, ezek az 1, a 8, a 9 és a 12. Határozza meg a hiányzó számot! Válaszát számítással indokolja!

A hiányzó szám:	3 pont	
-----------------	--------	--

- 12.** Adja meg a $[-2; 3]$ intervallumon értelmezett $f(x) = x^2 + 1$ függvény értékkészletét!

A függvény értékkészlete:	3 pont	
---------------------------	--------	--

1. Adja meg a 24 egyjegyű pozitív osztóinak halmazát!

A keresett halmaz: { }	2 pont	
---------------------------------	--------	--

2. Hányszorosára nő egy 2 cm sugarú kör területe, ha a sugarát háromszorosára növeljük?

A terület.....-szeresére nő.	2 pont	
------------------------------	--------	--

3. Sorolja fel az $A = \{1; 10; 100\}$ halmaz összes kételemű részhalmazát!

A keresett részhalmazok:	2 pont	
--------------------------	--------	--

4. Az $A(-7; 12)$ pontot egy \mathbf{r} vektorral eltolva a $B(5; 8)$ pontot kapjuk. Adja meg az \mathbf{r} vektor koordinátáit!

$\mathbf{r} (\quad ; \quad)$	2 pont	
--------------------------------	--------	--

5. Egy derékszögű háromszög egyik befogója 5 cm, az átfogója 13 cm hosszú. Mekkorák a háromszög hegyesszögei? (Válaszát egész fokra kerekítve adja meg!)

A hegyesszögek:	2 pont	
-----------------	--------	--

6. Rozi irodalomból a tanév során a következő jegyeket kapta: 2; 4; 3; 5; 2; 4; 5; 3; 5. Mi lenne az év végi osztályzata, ha az a kapott jegyek mediánja lenne?

Az év végi osztályzat:	2 pont	
------------------------	--------	--

7. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét! A táblázatban karikázza be a helyes választ!

A állítás: minden rombusznak pontosan két szimmetriatengelye van.

B állítás: minden rombusznak van két szimmetriatengelye.

C állítás: van olyan rombusz, amelynek pontosan két szimmetriatengelye van.

D állítás: nincs olyan rombusz, amelynek négy szimmetriatengelye van.

<i>A</i> állítás: igaz	hamis	1 pont	
<i>B</i> állítás: igaz	hamis	1 pont	
<i>C</i> állítás: igaz	hamis	1 pont	
<i>D</i> állítás: igaz	hamis	1 pont	

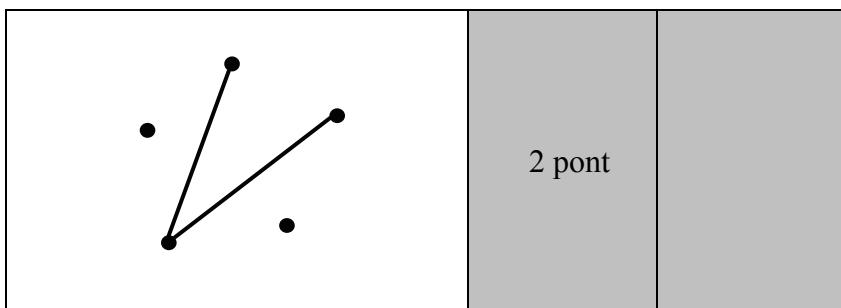
8. Adja meg az összes olyan forgásszöget fokokban mérve, amelyre a $k(x) = \frac{5}{\cos x}$ kifejezés nem értelmezhető! Indokolja a válaszát!

A kifejezés nem értelmezhető, ha $x =$	3 pont	
---	--------	--

- 9.** A kézilabda edzéseken 16 tanuló vesz részt, átlagmagasságuk 172 cm. Mennyi a magasságaik összege?

A magasságok összege:	2 pont	
-----------------------	--------	--

- 10.** Az ábrán látható térképvázlat öt falu elhelyezkedését mutatja. Az öt falu között négy olyan út megépítésére van lehetőség, amelyek mindenike pontosan két falut köt össze. Ezekből két út már elkészült. Rajzolja be a további két út egy lehetséges elhelyezkedését úgy, hogy bármelyik faluból bármelyik faluba eljuthassunk a megépült négy úton!

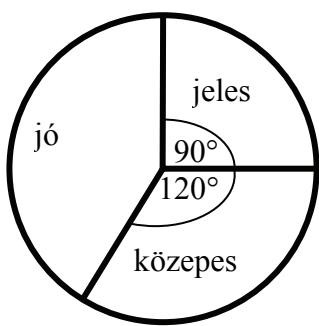


- 11.** Jelölje X-szel a táblázatban, hogy az alábbi koordináta-párok közül melyikek adják meg a 300° -os irányszögű egységvektor koordinátáit és melyikek nem!

	IGEN	NEM
$\underline{e}\left(\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$		
$\underline{e}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2}\right)$		
$\underline{e}\left(\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$		
$\underline{e}(\sin 30^\circ; -\cos 30^\circ)$		

4 pont	
--------	--

- 12.** Egy iskolában 120 tanuló érettségizett matematikából. Nem volt sem elégtelen, sem elégséges dolgozat. Az eredmények eloszlását az alábbi kördiagram szemlélteti:



Hányan kaptak jeles, jó, illetve közepes osztályzatot?

A jeles osztályzatok száma:	1 pont	
A jó osztályzatok száma:	1 pont	
A közepes osztályzatok száma:	1 pont	

1. Számítsa ki 25 és 121 számtani és mértani közepét!

A számtani közép értéke:	1 pont	
A mértani közép értéke:	1 pont	

2. Legyen az A halmaz a 10-nél kisebb pozitív prímszámok halmaza, B pedig a hattal osztható, harmincnál nem nagyobb pozitív egészek halmaza.
Sorolja fel az A , a B és az $A \cup B$ halmazok elemeit!

az A halmaz elemei:	1 pont	
a B halmaz elemei:	1 pont	
az $A \cup B$ halmaz elemei:	1 pont	

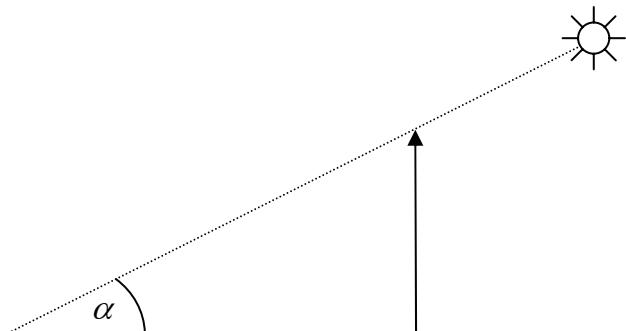
3. Egy zsákban nyolc fehér golyó van. Hány fekete golyót kell a zsákba tenni, hogy – véletlenszerűen kiválasztva egy golyót –, fehér golyó kiválasztásának 0,4 legyen a valószínűsége, ha bármelyik golyót ugyanakkora valószínűsséggel választjuk?

A fekete golyók száma:	2 pont	
------------------------	--------	--

4. Mennyi az $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x}$ kifejezés értéke, ha $x = -1$?

A kifejezés értéke:	2 pont	
---------------------	--------	--

5. Egy torony árnyéka a vízszintes talajon kétszer olyan hosszú, mint a torony magassága. Hány fokos szöget zár be ekkor a Nap sugara a vízszintes talajjal? A keresett szöget fokban, egészre kerekítve adja meg!

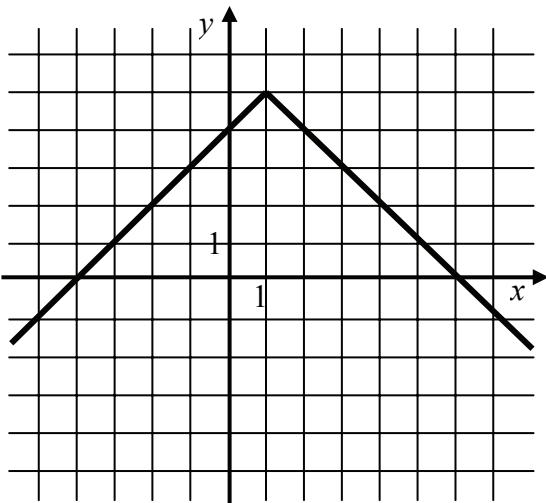


$\alpha =$	2 pont	
------------	--------	--

6. Egy mértani sorozat első tagja -5 , hányadosa -2 . Számítsa ki a sorozat tizenegyedik tagját! Indokolja a válaszát!

	1 pont	
$a_{11} =$	1 pont	

7. A valós számok halmazán értelmezett $x \mapsto |x|$ függvényt transzformáltuk. Az alábbi ábra az így kapott f függvény grafikonjának egy részletét mutatja. Adja meg f hozzárendelési utasítását képlettel!



A hozzárendelési utasítás: $x \mapsto$	3 pont	
---	--------	--

8. Az a , b és c tetszőleges pozitív valós számokat jelölnek. Tudjuk, hogy

$$\lg x = 3 \cdot \lg a - \lg b + \frac{1}{2} \cdot \lg c$$

Válassza ki, hogy melyik kifejezés adja meg helyesen x értékét!

A: $x = \frac{3a}{b} + \frac{1}{2}c$

B: $x = a^3 - b + \sqrt{c}$

C: $x = \frac{a^3}{b \cdot \sqrt{c}}$

D: $x = \frac{a^3 \cdot c^{-1}}{b}$

E: $x = a^3 - b \cdot \sqrt{c}$

F: $x = \frac{a^3 \cdot \sqrt{c}}{b}$

G: $x = \frac{a^3 \cdot \frac{1}{2}}{b}$

G: $x = \frac{a^3 \cdot \frac{1}{2}}{b}$

A helyes kifejezés betűjele:	3 pont	
------------------------------	--------	--

- 9.** Melyik az a legnagyobb szám az alábbi 12 szám közül, amelynek elhagyásával a megmaradt 11 szám mediánja 6?

6; 4; 5; 5; 1; 10; 7; 6; 11; 2; 6; 5

Az elhagyott szám:	2 pont	
--------------------	--------	--

- 10.** Számítsa ki a következő vektorok skaláris szorzatát!

Határozza meg a két vektor által bezárt szöget!

a (5; 8) b (-40; 25)

A skaláris szorzat:	2 pont	
A két vektor szöge:	1 pont	

- 11.** Belefér-e egy 1600 cm^2 felszínű (gömb alakú) vasgolyó egy 20 cm élű kocka alakú dobozba? Válaszát indokolja!

A válasz:	2 pont	
	1 pont	

12. Legyen f a valós számok halmazán értelmezett függvény,

$$f(x) = 2 \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right).$$

Mennyi az f függvény helyettesítési értéke, ha $x = \frac{\pi}{3}$? Írja le a számolás menetét!

$f\left(\frac{\pi}{3}\right) =$	3 pont	
---------------------------------	--------	--

- 1.** Adott az A és B halmaz: $A = \{a; b; c; d\}$, $B = \{a; b; d; e; f\}$.
Adja meg elemeik felsorolásával az $A \cap B$ és $A \cup B$ halmazokat!

$A \cap B = \{ \quad \}$	1 pont	
$A \cup B = \{ \quad \}$	1 pont	

- 2.** Egy baráti társaság minden tagja írt egy-egy SMS üzenetet a társaság minden további tagjának. Így mindenki 11 üzenetet írt. Hány SMS-t írtak egymásnak összesen a társaság tagjai?

SMS-t írtak összesen.	2 pont	
-----------------------	--------	--

- 3.** Három egyenes egyenlete a következő (a és b valós számokat jelölnek):

$$e: \quad y = -2x + 3$$

$$f: \quad y = ax - 1$$

$$g: \quad y = bx - 4$$

Milyen számot írunk az a helyére, hogy az e és f egyenesek párhuzamosak legyenek?
Melyik számot jelöli b , ha a g egyenes merőleges az e egyenesre?

$a =$	1 pont	
$b =$	2 pont	

4. Mely valós számokra értelmezhető a $\sqrt{\frac{1}{2x+7}}$ kifejezés?

A kifejezés esetén értelmezhető.	2 pont	
-------------------------------------	--------	--

5. Milyen valós számokat jelöl az a , ha tudjuk, hogy a valós számok halmazán értelmezett $x \mapsto a^x$ függvény szigorúan monoton növekvő?

	2 pont	
--	--------	--

6. Válassza ki az A halmaz elemei közül azokat a számokat, amelyek megoldásai a $\sqrt{x^2} = -x$ egyenletnek! $A = \{-1; 0; 1; 2; 3\}$

Az egyenlet megoldásai az A halmaz elemei közül:	2 pont	
--	--------	--

7. Tekintsük azt a derékszögű háromszöget, amelyben az átfogó hossza 1, az α hegyesszög melletti befogó hossza pedig $\sin \alpha$.
Mekkora az α szög? Válaszát indokolja!

	2 pont	
$\alpha =$	1 pont	

8. Döntse el, hogy az alábbi állítások közül melyik igaz és melyik hamis!

- I. Minden prímszám páratlan.
- II. Létezik páratlan prímszám.
- III. minden egész szám racionális szám.
- IV. Van olyan irracionális szám, amelyik felírható két egész szám hányadosaként.

I.:	1 pont	
II.:	1 pont	
III.:	1 pont	
IV.:	1 pont	

9. A b , c és d pozitív számokat jelölnek. Tudjuk, hogy $\lg b = \frac{\lg c - \lg d}{3}$.

Fejezze ki az egyenlőségből b -t úgy, hogy abban c és d logaritmusa ne szerepeljen!

$b =$	2 pont	
-------	--------	--

10. Adja meg képlettel egy olyan, a valós számok halmazán értelmezett függvény hozzárendelési utasítását, amelynek (abszolút) maximuma van! A megadott függvénynek állapítsa meg a maximumhelyét is!

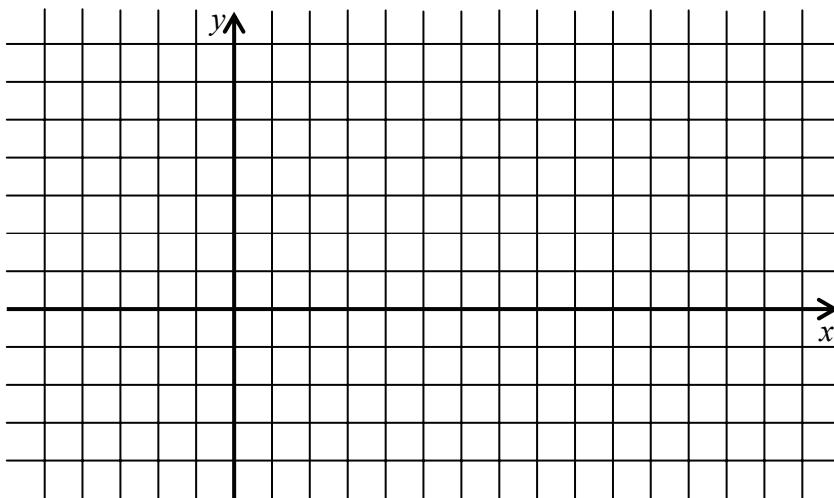
$x \mapsto$	2 pont	
A maximumhely:	1 pont	

- 11.** A diákönkormányzat újonnan választott négytagú vezetősége: Kata, Mari, Réka és Bence. Közülük Kata három, Réka és Bence pedig két-két vezetőségi tagot ismert korábbról. Mari a négyes csoportnak csak egy tagját ismerte. (Az ismeretségek kölcsönösek.)

Rajzolja fel a négytagú vezetőség választás előtti ismeretségi gráfját!

Az ismeretségi gráf:		
	2 pont	

- 12.** Egy kör az $(1; 0)$ és $(7; 0)$ pontokban metszi az x tengelyt. Tudjuk, hogy a kör középpontja az $y=x$ egyenletű egyenesre illeszkedik. Írja fel a kör középpontjának koordinátáit! Válaszát indokolja!



A középpont koordinátái:	2 pont	
	1 pont	

1. Írja fel prímszámok szorzataként a 420-at!

420 =	2 pont	
-------	--------	--

2. Bontsa fel a 36 000-et két részre úgy, hogy a részek aránya 5 : 4 legyen!

A részek:	2 pont	
-----------	--------	--

3. Egy sejttenyészetben 2 naponta kétszerződik meg a sejtek száma. Az első nap kezdetén 5000 sejtből állt a tenyészet. Hány sejt lesz a tenyészetben 8 nap elteltével? Számításait részletezze!

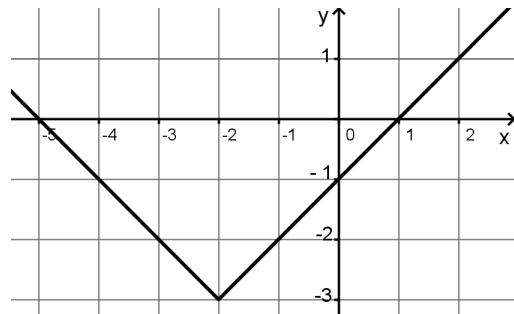
	2 pont	
A sejtek száma:	1 pont	

4. Jelölje \mathbf{N} a természetes számok halmazát, \mathbf{Z} az egész számok halmazát és \emptyset az üres halmazt! Adja meg az alábbi halmazműveletek eredményét!

- a) $\mathbf{N} \cap \mathbf{Z}$;
- b) $\mathbf{Z} \cup \emptyset$;
- c) $\emptyset \setminus \mathbf{N}$.

$\mathbf{N} \cap \mathbf{Z} =$	1 pont	
$\mathbf{Z} \cup \emptyset =$	1 pont	
$\emptyset \setminus \mathbf{N} =$	1 pont	

5. Az ábrán a valós számok halmazán értelmezett $f(x) = |x + a| + b$ függvény grafikonjának egy részlete látható. Adja meg a és b értékét!



$a =$	$b =$	2 pont	
-------	-------	--------	--

6. Adja meg a 2; 11; 7; 3; 17; 5; 13 számok mediánját!

A medián:	2 pont	
-----------	--------	--

7. Rajzoljon le egy 4 pontú egyszerű gráfot, amelyben a pontok fokszáma rendre 3, 2, 2, 1!

Válasz:		
	2 pont	

8. Egy számtani sorozat ötvenedik tagja 29, az ötvenegyedik tagja 26. Számítsa ki a sorozat első tagját!

	2 pont	
$a_1 =$	1 pont	

9. Ha $a \neq 1$, akkor az alábbi egyenletek közül melyik azonosság?

A) $\frac{a^2 - a}{a - 1} = a - 1$;

B) $\frac{a^2 - a}{a - 1} = a$;

C) $\frac{a^2 - a}{a - 1} = a + 1$;

D) $\frac{a^2 - a}{a - 1} = 0$.

Azonosság:	jelű.	2 pont	
------------	-------	--------	--

10. István az $x \mapsto \log_{\frac{1}{2}} x$ ($x > 0$) függvény grafikonját akarta felvázolni, de

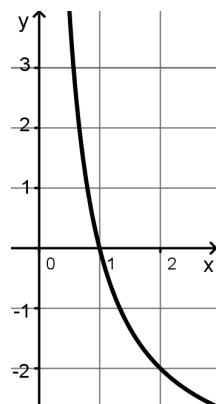
ez nem sikerült neki, több hibát is elkövetett (a hibás vázlat látható a mellékelt ábrán).

Döntse el, hogy melyik igaz az alábbi állítások közül!

A) István rajzában hiba az, hogy a vázolt függvény szigorúan monoton csökkenő.

B) István rajzában hiba az, hogy a vázolt függvény 2-höz -2 -t rendel.

C) István rajzában hiba az, hogy a vázolt függvény zérushelye 1.

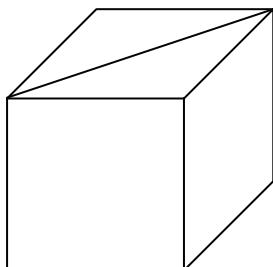


Igaz állítás:	jelű.	2 pont	
---------------	-------	--------	--

11. A 2000 eurós tőke évi 6 %-os kamatos kamat mellett hány teljes év elteltével nőne 4024 euróra? Megoldását részletezze!

	3 pont	
..... teljes év alatt.	1 pont	

12. Az ábrán látható kockának berajzoltuk az egyik lapátlóját. Rajzoljon ebbe az ábrába egy olyan másik lapátlót, amelynek van közös végpontja a berajzolt lapátlóval!
Hány fokos szöget zár be ez a két lapátló?
Válaszát indokolja!



	2 pont	
A keresett szög: °.	1 pont	

- 1.** Az $\{a_n\}$ számtani sorozat első tagja és differenciája is 4.

Adja meg a sorozat 26. tagját!

$a_{26} =$	2 pont	
------------	--------	--

- 2.** Az A és B halmazokról tudjuk, hogy $A \cup B = \{1;2;3;4;5;6\}$, $A \setminus B = \{1;4\}$ és $A \cap B = \{2;5\}$. Sorolja fel az A és a B halmaz elemeit!

$A = \{ \quad \quad \quad \}$	1 pont	
$B = \{ \quad \quad \quad \}$	1 pont	

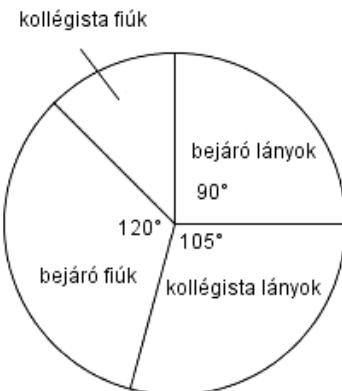
- 3.** Adja meg azt az x valós számot, melyre a következő egyenlőség teljesül!

$$\frac{1}{2} \cdot \sqrt{x} = 2$$

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

4. Egy középiskolának 480 tanulója van. A diákok egy része kollégiumban lakik, a többiek bejárók. A bejárók és a kollégisták nemek szerinti eloszlását mutatja a kördiagram.

Adja meg a kollégista fiúk számát! Válaszát indokolja!



	2 pont	
A kollégista fiúk száma:	1 pont	

5. Egy érettségiző osztály félévi matematika osztályzatai között elégtelen nem volt, de az összes többi jegy előfordult.
Legkevesebb hány tanulót kell kiválasztani közülük, hogy a kiválasztottak között biztosan legyen legalább kettő, akinek azonos volt félévkor a matematika osztályzata?

A kiválasztandó tanulók száma:	2 pont	
--------------------------------	--------	--

6. Egy szám $\frac{5}{6}$ részének a 20%-a 31. Melyik ez a szám? Válaszát indokolja!

	2 pont	
Ez a szám:	1 pont	

7. Döntse el, melyik állítás igaz, melyik hamis!

- A) A valós számok halmazán értelmezett $f(x) = 4$ hozzárendelési szabállyal megadott függvény grafikonja az x tengellyel párhuzamos egyenes.
- B) Nincs két olyan prímszám, amelyek különbsége prímszám.
- C) Az 1 cm sugarú kör kerületének cm-ben mért számértéke kétszer akkora, mint területének cm^2 -ben mért számértéke.
- D) Ha egy adathalmaz átlaga 0, akkor a szórása is 0.

A)	1 pont	
B)	1 pont	
C)	1 pont	
D)	1 pont	

8. Rajzoljon egy gráfot, melynek 5 csúcsa és 5 éle van, továbbá legalább az egyik csúcsának a fokszáma 3.

A feltételeknek megfelelő gráf:	2 pont	
---------------------------------	--------	--

9. Adja meg az alábbi hozzárendelési szabályokkal megadott, a valós számok halmazán értelmezett függvények értékkészletét!

$$f(x) = 2 \sin x$$

$$g(x) = \cos 2x$$

f értékkészlete:	1 pont	
g értékkészlete:	1 pont	

10. Az **a** és **b** vektorok 120° -os szöget zárnak be egymással, minden vektor hossza 4 cm. Határozza meg az **a + b** vektor hosszát!

Az a + b vektor hossza: cm.	2 pont	
---	--------	--

- 11.** Számítsa ki a szabályos tizenkétszög egy belső szögének nagyságát!
Válaszát indokolja!

	2 pont	
Egy belső szög nagysága: fok.	1 pont	

- 12.** A $\{b_n\}$ mértani sorozat hányadosa 2, első hat tagjának összege 94,5.
Számítsa ki a sorozat első tagját! Válaszát indokolja!

	2 pont	
$b_1 =$	1 pont	

- 1.** Az A halmaz elemei a (-5) -nél nagyobb, de 2 -nél kisebb egész számok. B a pozitív egész számok halmaza.
Elemeinek felsorolásával adja meg az $A \setminus B$ halmazt!

$A \setminus B = \{$	2 pont	
----------------------	--------	--

- 2.** Adott a valós számok halmazán értelmezett $f(x) = |x - 4|$ függvény.
Mely x értékek esetén lesz $f(x) = 6$?

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

- 3.** Oldja meg a $[-\pi; \pi]$ zárt intervallumon a $\cos x = \frac{1}{2}$ egyenletet!

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

4. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

- A) Két különböző pozitív egész szám legnagyobb közös osztója mindig kisebb minden két számnál.
- B) Két különböző pozitív egész szám legnagyobb közös osztója mindig osztója a két szám összegének.
- C) Két különböző pozitív egész szám legnagyobb közös osztója nem lehet 1.

A)		
B)		2 pont
C)		

5. Egy országban egy választáson a szavazókorú népesség 63,5%-a vett részt. A győztes pártra a résztvevők 43,6%-a szavazott.
Hány fős a szavazókorú népesség, ha a győztes pártra 4 152 900 fő szavazott? Válaszát indokolja!

	2 pont	
A szavazókorú népesség: fő	1 pont	

- 6.** Az ábrán az $x \mapsto m \cdot x + b$ lineáris függvény grafikonjának egy részlete látható.
Határozza meg m és b értékét!



$b =$	1 pont	
$m =$	2 pont	

- 7.** Adja meg, hogy az alábbi geometriai transzformációk közül melyek viszik át önmagába az ábrán látható, háromszög alakú (sugárveszély jelző) táblát!

- A) 60° -os elforgatás a tábla középpontja körül.
- B) 120° -os elforgatás a tábla középpontja körül.
- C) Középpontos tükrözés a tábla középpontjára.
- D) Tengelyes tükrözés a tábla középpontján és a tábla egyik csúcsán átmenő tengelyre.



A jó válasz(ok) betűjele:	2 pont	
---------------------------	--------	--

- 8.** Egy számtani sorozat hatodik tagja 15, kilencedik tagja 0.
Számítsa ki a sorozat első tagját! Válaszát indokolja!

	2 pont	
A sorozat első tagja:	1 pont	

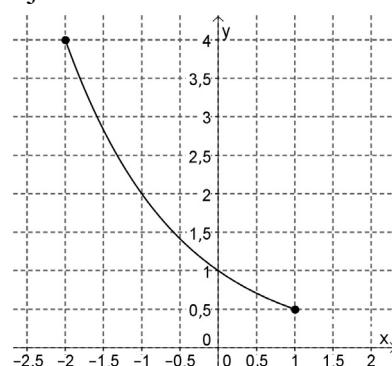
- 9.** Rajzoljon egy olyan 5 csúcsú gráfot, melyben a csúcsok fokszámának összege 12.

A feltételeknek megfelelő gráf:	2 pont	
---------------------------------	--------	--

- 10.** Az ábrán az $f : [-2; 1] \rightarrow \mathbf{R}$; $f(x) = a^x$ függvény grafikonja látható.

a) Adja meg az f függvény értékkészletét!

b) Határozza meg az a szám értékét!

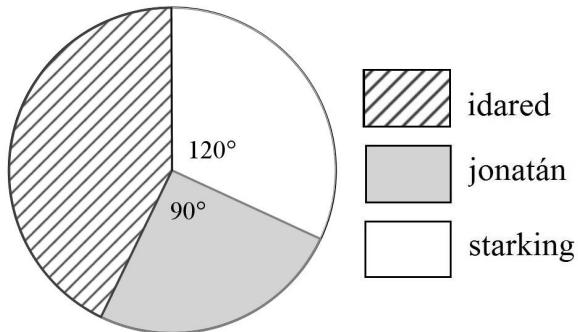


Az f értékkészlete:	1 pont	
$a =$	2 pont	

- 11.** Adja meg annak az eseménynek a valószínűségét, hogy egy szabályos dobókockával egyszer dobva a dobott szám osztója a 60-nak! Válaszát indokolja!

	2 pont	
A kérdéses valószínűség:	1 pont	

- 12.** Egy gyümölcsárus háromfél almát kínál a piacon. A teljes készletről kördiagramot készítettünk.
Írja a táblázat megfelelő mezőibe a hiányzó adatokat!



Alma fajtája	A körcikk középponti szöge (fok)	Mennyiség (kg)		
jonatán	90			3 pont
idared				
starking	120	48		

1. Írja fel annak az egyenesnek az egyenletét, amely áthalad az $(1; -3)$ ponton, és egyik normálvektora a $(8; 1)$ vektor!

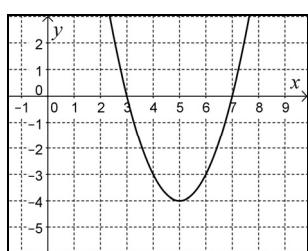
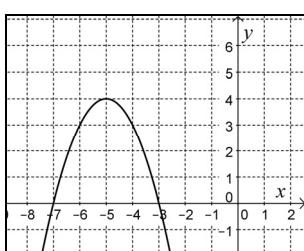
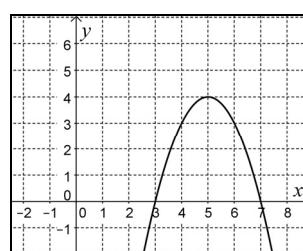
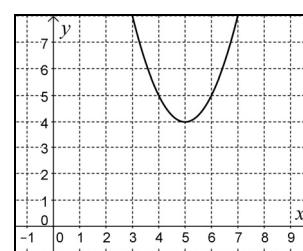
Az egyenes egyenlete:	2 pont	
-----------------------	--------	--

2. Végezze el a következő műveleteket, és vonja össze az egynemű kifejezéseket!
A számítás menetét részletezze!

$$(x-3)^2 + (x-4) \cdot (x+4) - 2x^2 + 7x$$

2 pont	
Az összevont alak:	1 pont

3. Adott a valós számok halmazán értelmezett $x \mapsto -(x-5)^2 + 4$ függvény.
Melyik ábrán látható e függvény grafikonjának egy részlete?

**A****B****C****D**

A megadott függvény grafikonjának betűjele:	2 pont	
--	--------	--

4. Adja meg az alábbi egyenlet megoldásait a valós számok halmazán!

$$|x^2 - 8| = 8$$

Az egyenlet megoldásai:	3 pont	
-------------------------	--------	--

5. a) Mely valós számokra értelmezhető a $\log_2(3-x)$ kifejezés?

b) Oldja meg a valós számok halmazán az alábbi egyenletet!

$$\log_2(3-x) = 0$$

a) Az értelmezési tartomány:	1 pont	
b) $x =$	2 pont	

6. Az első 100 pozitív egész szám közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet.
Adja meg annak a valószínűségét, hogy a kiválasztott szám osztható 5-tel!

A kérdéses valószínűség:	2 pont	
--------------------------	--------	--

7. Adja meg a következő egyenlet $[0; 2\pi]$ intervallumba eső megoldásának pontos értékét!

$$\sin x = -1$$

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

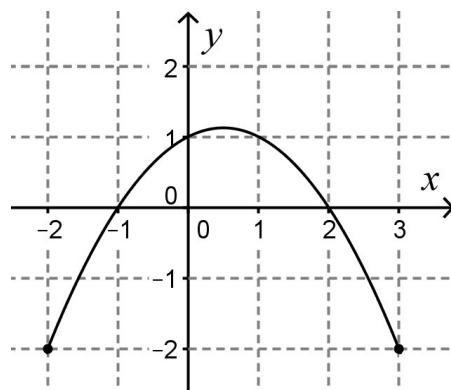
8. Határozza meg a valós számok halmazán értelmezett $x \mapsto 1 + \cos x$ függvény érték-készletét!

A függvény értékkészlete:	2 pont	
---------------------------	--------	--

- 9.** Egy kör érinti az y tengelyt. A kör középpontja a $K(-2; 3)$ pont.
Adja meg a kör sugarát, és írja fel az egyenletét!

A kör sugara:	1 pont	
A kör egyenlete:	2 pont	

- 10.** Az ábrán látható függvény értelmezési tartománya a $[-2; 3]$ intervallum, két zérushelye -1 és 2 .
Az értelmezési tartományának mely részhalmazán vesz fel a függvény pozitív értékeit?



A kérdéses intervallum:	2 pont	
-------------------------	--------	--

11. Oldja meg az alábbi egyenletrendszert a valós számpárok halmazán!

$$\begin{cases} 5x + y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

Válaszát indokolja!

	2 pont	
$x =$ $y =$	2 pont	

12. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

A: minden valós szám abszolút értéke pozitív.

B: $16^{\frac{1}{4}} = 2$

C: Ha egy szám osztható 6-tal és 9-vel, akkor biztosan osztható 54-gyel is.

A: B: C:	2 pont	
----------------	--------	--

-
1. Oldja meg az $x^2 - 4x - 21 = 0$ egyenletet a valós számok halmazán!

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

2. Egy ABC háromszög A csúcsnál lévő **külső** szöge 104° -os, B csúcsnál lévő **belső** szöge 74° -os.
Hány fokos a háromszög C csúcsnál lévő **külső** szöge? Válaszát indokolja!

2 pont	
A C csúcsnál lévő külső szög nagysága:	1 pont

3. Adja meg a valós számok halmazán értelmezett $f(x) = 1 + \sin x$ függvény értékkészletét!

Az értékkészlet:	2 pont	
------------------	--------	--

- 4.** Az alábbi függvények a pozitív számok halmazán értelmezettek:

$$f(x) = -5x ;$$

$$g(x) = 5\sqrt{x} ;$$

$$h(x) = \frac{5}{x} ;$$

$$i(x) = 5 - x .$$

Adja meg annak a függvénynek a betűjelét, amelyik fordított arányosságot ír le!

A válasz:	2 pont	
-----------	--------	--

- 5.** Az A halmaz elemei a 28 pozitív osztói, a B halmaz elemei a 49 pozitív osztói.

Adja meg az $A \cap B$ és a $B \setminus A$ halmazokat elemeik felsorolásával!

Megoldását részletezze!

	1 pont	
$A \cap B =$	1 pont	
$B \setminus A =$	1 pont	

6. Hány kételemű részhalmaza van a $\{2; 3; 5; 7; 11\}$ halmaznak?

A kételemű részhalmazok száma:	2 pont	
--------------------------------	--------	--

7. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

- A) $\sqrt{(-5)^2} = 5$
B) minden $x \in \mathbf{R}$ esetén $\sqrt{x^2} = x$.
C) $2^{\frac{5}{2}} = \sqrt{32}$

A) B) C)	2 pont	
----------------	--------	--

8. Az x -nél 2-vel nagyobb számnak az abszolútértéke 6.

Adja meg x lehetséges értékeit!

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

9. Határozza meg az alábbi adatsor terjedelmét, átlagát és szórását!

1; 1; 1; 1; 3; 3; 3; 5; 5; 7

A terjedelem:	1 pont	
Az átlag:	1 pont	
A szórás:	2 pont	

10. Az 50-nél nem nagyobb pozitív páros számok közül egyet véletlenszerűen kiválasztunk.
Mennyi a valószínűsége annak, hogy négygyel osztható számot választunk?
Válaszát indokolja!

2 pont	
A kérdéses valószínűség:	1 pont

- 11.** A ruházati cikkek nettó árát 27%-kal növeli meg az áfa (általános forgalmi adó). A nettó ár és az áfa összege a bruttó ár, amelyet a vásárló fizet a termék vásárlásakor. Egy nadragért 6350 Ft-ot fizetünk.

Hány forint áfát tartalmaz a nadrag ára? Megoldását részletezze!

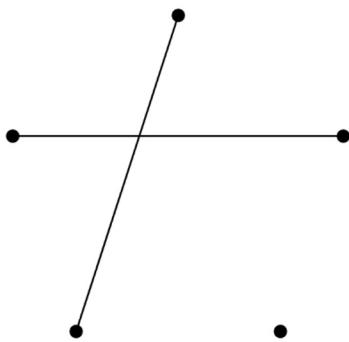
	2 pont	
A nadrag ára tartalmaz. Ft áfát	1 pont	

- 12.** Az iskolai asztaliteniszbajnokságon heten indulnak. mindenki mindenivel egyszer játszik. Mostanáig Anita már mind a 6 mérkőzését lejátszotta, Zsuzsa 2, Gabi, Szilvi, Kati és Orsi pedig 1-1 mérkőzésen vannak túl.

Hány mérkőzést játszotta le mostanáig a bajnokság hetedik résztvevője, Flóra?

Flóra mostanáig játszotta le.	mérkőzését	2 pont	
----------------------------------	------------	--------	--

1. Az ábrán látható ötpontú gráfot egészítse ki további élekkel úgy, hogy minden egyik pont fokszáma 2 legyen!



2 pont	
--------	--

2. Melyik számot rendeli az $x \mapsto \sqrt[3]{4x-1}$ ($x \in \mathbf{R}$) függvény a 7-hez?

	2 pont	
--	--------	--

3. Írja fel a 38-at két különböző prímszám összegeként!

38 =	2 pont	
------	--------	--

4. Hány olyan négyjegyű pozitív egész szám van a tízes számrendszerben, amelynek négy különböző páratlan számjegye van?

	2 pont	
--	--------	--

5. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

A: Az $(1; -1)$ pont rajta van az $5x - 3y = 2$ egyenletű egyenesen.

B: Ha $A(-2; 5)$ és $B(2; -3)$, akkor az AB szakasz felezőpontja a $(0; 2)$ pont.

C: Az $x + 2y = 7$ és a $2x + 4y = 7$ egyenletű egyenesek párhuzamosak.

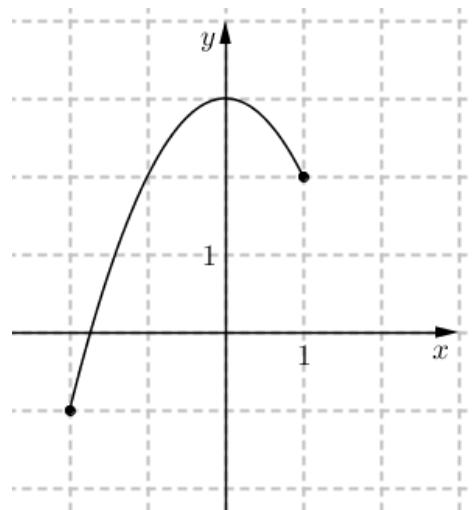
A:	2 pont	
B:		
C:		

6. A diákok az egyik kémiaórán két mérőhengert használnak. Az egyik henger magassága és alapkörének átmérője is feleakkora, mint a másiké. Hányszorosa a nagyobb mérőhenger térfogata a kisebb mérőhenger térfogatának?
Válaszát indokolja!

3 pont

1 pont

7. Adja meg az alábbi ábrán látható, a $[-2; 1]$ intervallumon értelmezett $x \mapsto -x^2 + 3$ függvény értékkészletét!



A függvény értékkészlete:

2 pont

8. Adja meg a $\sin x = \frac{1}{2}$ egyenlet π -nél kisebb, pozitív valós megoldásait!

	2 pont	
--	--------	--

9. Egy kirándulócsoporthoz 8 km-es túrára indult. Már megtették a 8 km 40%-át és még 1200 métert. A tervezett út hány százaléka van még hátra?
Számításait részletezze!

3 pont	
A 8 km-nek %-a van még hátra.	1 pont

10. Adja meg a következő összeg értékét: $\log_6 2 + \log_6 3$.

Az összeg értéke:	2 pont	
-------------------	--------	--

- 11.** Adja meg a valós számok halmazán értelmezett f függvény zérushelyeit,

ha $f(x) = |x - 1| - 3$.

Válaszát indokolja!

	2 pont	
A zérushelyek:	2 pont	

- 12.** Szabályos dobókockával négyeszer dobunk egymás után. A dobott számokat sorban egymás mellé írjuk. Tekintsük az alábbi dobássorozatokat:

a) 5, 1, 2, 5; b) 1, 2, 3, 4; c) 6, 6, 6, 6.

Válassza ki az alábbi állítások közül azt, amelyik igaz:

- A) Az a) dobássorozat bekövetkezése a legvalószínűbb a három közül.
- B) A b) dobássorozat bekövetkezése a legvalószínűbb a három közül.
- C) A c) dobássorozat bekövetkezése a legvalószínűbb a három közül.
- D) Mindhárom dobássorozat bekövetkezésének ugyanannyi a valószínűsége.

Az igaz állítás betűjele:	2 pont	
---------------------------	--------	--

1. Egy forgáskúp alapkörének sugara 5 cm, magassága 9 cm hosszú.
Számítsa ki a kúp térfogatát!

A kúp térfogata	cm ³ .	2 pont	
-----------------	-------------------	--------	--

2. Az A halmaz elemei a 12 pozitív osztói.
A B halmaz elemei a 15-nél kisebb (pozitív) prímszámok.
Adja meg elemei felsorolásával az A , a B és az $A \setminus B$ halmazt!

$A =$		
$B =$		3 pont
$A \setminus B =$		

3. Adja meg x értékét, ha $5^x = (5^2 \cdot 5 \cdot 5^4)^3$.

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

4. A 8-nak és egy másik pozitív számnak a mértani közepe 12. Melyik ez a másik szám?

A másik szám:	2 pont	
---------------	--------	--

5. Milyen számjegyeket írhatunk a c helyére, hogy a $\overline{64c39c}$ hatjegyű szám osztható legyen 3-mal? Válaszát indokolja!

	2 pont	
$c =$	1 pont	

6. Hány éle van egy 8 pontú teljes gráfnak?

A gráf éleinek száma:	2 pont	
-----------------------	--------	--

7. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

- A: Egy szabályos dobókockával egyszer dobva $\frac{2}{6}$ annak a valószínűsége, hogy négyzetszámot dobunk.
- B: Két szabályos pénzérmét feldobva $\frac{1}{3}$ annak a valószínűsége, hogy mindkettővel írást dobunk.
- C: Az egyjegyű pozitív egész számok közül egyet véletlenszerűen választva $\frac{4}{9}$ annak a valószínűsége, hogy páros számot választunk.

A:		
B:	2 pont	
C:		

8. Egy születésnapi összejövetelen egy 7 fős társaság tagjai közül néhányan koccintottak egymással. Lehetséges-e, hogy az egyes résztvevők 1; 2; 2; 3; 3; 6; 6 másik résztvevővel koccintottak az összejövetel során? Válaszát indokolja!

	2 pont	
A válasz:	1 pont	

- 9.** Határozza meg a $] -2; 2 [$ (nyílt) intervallumon értelmezett $x \mapsto x^2 - 1$ függvény érték-készletét!

A függvény értékkészlete:	3 pont	
---------------------------	--------	--

- 10.** Egy adathalmazban öt adat van: 0; 1; 2; 3; 4.
Számítsa ki az adathalmaz szórását!

A szórás:	2 pont	
-----------	--------	--

- 11.** Mely x -ekhez rendel a $[0; 2\pi]$ intervallumon értelmezett $x \mapsto \cos x$ függvény $\frac{1}{2}$ -et?

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

- 12.** Anna, Bence, Cili és Dénes véletlenszerűen leülnek egymás mellé egy padra.
Számítsa ki annak a valószínűségét, hogy sem két fiú, sem két lány nem ül egymás mellé!
Válaszát indokolja!

A válasz:	3 pont	
	1 pont	

1. Egy 25 fős osztály minden tanulója tesz érettségi vizsgát angol nyelvből vagy informatikából. 21 tanuló választotta az angol nyelvet, 8 diák választotta az informatikát.
Hány olyan tanuló van, aki angolból érettségizik, de informatikából nem?

ilyen tanuló van.	2 pont	
-------------------	--------	--

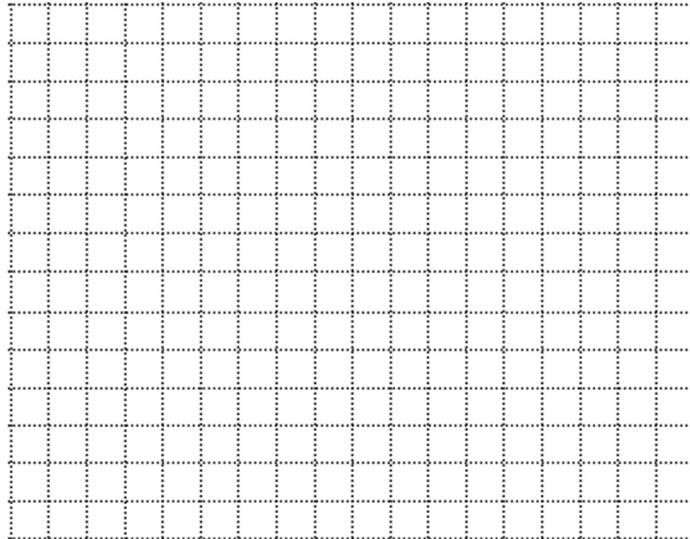
2. Mennyi annak a valószínűsége, hogy két szabályos pénzérmét egyszerre feldobva mindkét dobás fej lesz?

A valószínűség:	2 pont	
-----------------	--------	--

3. Hét csapat körmérkőzést játszik, azaz minden csapat minden másik csapattal egyszer mérkőzik meg. Eddig összesen 9 mérkőzést játszottak le. Hány mérkőzés van hátra?

	2 pont	
--	--------	--

4. Hol metszi a koordinátatengelyeket az $x \mapsto -2x + 6$ ($x \in \mathbf{R}$) függvény grafikonja?



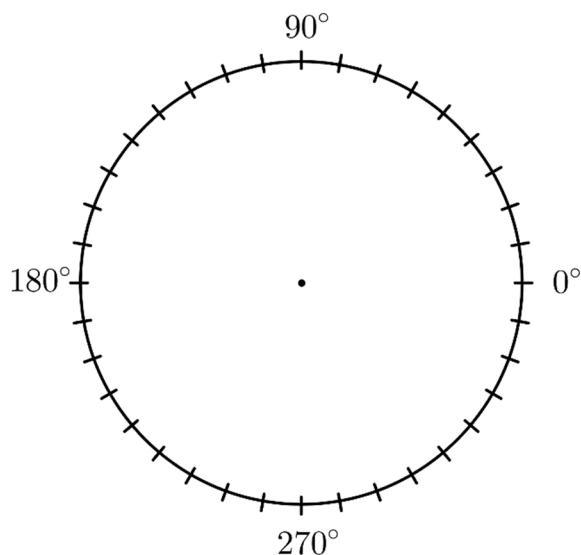
Az x tengelyt:	1 pont	
Az y tengelyt:	1 pont	

5. Határozza meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

- A) Van olyan ötpontú gráf, amelyben a csúcsok fokszáma 0; 1; 2; 4; 2.
- B) Van olyan téglalap, amely deltoid.
- C) A $\frac{4,17}{3}$ racionális szám.

A) B) C)	2 pont	
----------------	--------	--

6. Egy cukrászdában nyitáskor háromfélé sütemény várja a vendégeket: 32 szelet rétes, 100 szelet torta és 12 minyon.
Ábrázolja kördiagramon a cukrászda nyitó süteménykészletének eloszlását!
Megoldását részletezze!



4 pont	
--------	--

7. Legyen az A halmaz a $[-7; 8]$ zárt intervallum, a B halmaz a $[2; 12]$ zárt intervallum. Határozza meg az $A \cap B$ halmazt!

$A \cap B =$	2 pont	
--------------	--------	--

8. „*Minden egér szereti a sajtot.*”

Válassza ki az alábbiak közül annak az állításnak a betűjelét, amelyik tagadása a fenti kijelentésnek!

- A) minden egér szereti a diót.
- B) Egyik egér sem szereti a sajtot.
- C) Van olyan egér, amelyik nem szereti a sajtot.
- D) Van olyan egér, amelyik szereti a sajtot.

	2 pont	
--	--------	--

9. Határozza meg a valós számok halmazán értelmezett $x \mapsto 3 + \sin x$ függvény értékkészletét!

	2 pont	
--	--------	--

10. A 32 lapos magyar kártyában négy szín (piros, zöld, tök, makk), és minden színből nyolcféle lap van (VII, VIII, IX, X, alsó, felső, király, ász).

Hányféléképpen tudunk a 32 kártyából egyszerre 3 lapot kihúzni úgy, hogy a piros ász köztük legyen?



	2 pont	
--	--------	--

- 11.** Egy számtani sorozat negyedik tagja 8, ötödik tagja 11.
Számítsa ki a sorozat első tíz tagjának összegét! Megoldását részletezze!

	3 pont	
	1 pont	

- 12.** Egy desszertes dobozban hat darab csoki van, melyek tömege grammban mérve:

15; 14,7; 15,3; 14,9; 15,2; 14,9.

Hány gramm a csokik tömegének terjedelme, átlaga és szórása?

Terjedelem: gramm	1 pont	
Átlag: gramm	1 pont	
Szórás: gramm	2 pont	

1. Rajzoljon egy olyan hatpontú gráfot, amelyben a pontok fokszámának összege 14.

2 pont

2. Sorolja fel az $A = \{x, y, z\}$ halmaz összes részhalmazát!

3 pont

3. A b -nek hányadik hatványával egyenlő a következő műveletsor eredménye?

$$\frac{(b^2)^5 \cdot b^3}{b} \quad (b \neq 0)$$

2 pont

4. Egy 15 000 Ft-os cipő ára egy árleszállítás során 9750 Ft-ra csökkent. Hány százalékkal csökkentették az eredeti árat?

százalékkal	2 pont	
-------------	--------	--

5. Adjon meg egy olyan összetett számot, amely relatív prím a 6-hoz!

	2 pont	
--	--------	--

6. Válassza ki az alább felsorolt, a valós számok halmazán értelmezett függvények közül a páros függvényeket!

A) $a(x) = 3x^2$ B) $b(x) = x^3$ C) $c(x) = |x|$ D) $d(x) = 4x + 2$

	2 pont	
--	--------	--

7. Egy mértani sorozat első tagja 6, negyedik tagja 48. Adja meg a sorozat harmadik tagját!

	2 pont	
--	--------	--

8. Az ABC háromszög AB oldala 2 egység, BC oldala 3 egység hosszú. Ez a két oldal 120° -os szöget zár be egymással. Számítsa ki a háromszög AC oldalának hosszát!

	2 pont	
--	--------	--

9. Egy egyenes egyenlete: $2x+5y=18$. Adja meg az egyenes meredekségét!

Az egyenes meredeksége:	2 pont	
-------------------------	--------	--

- 10.** Egy téglalap alakú akvárium belső méretei: hosszúsága 50 cm, szélessége 20 cm, magassága 25 cm. Hány centiméterre lesz a víz szintje az akvárium felső szélétől, ha beletöltenek 19 liter vizet? Válaszát indokolja!

	3 pont	
	1 pont	

- 11.** Az $A = \{-13; -5; 29\}$ és a $B = \{-17; 0; 1; 4\}$ halmazokból véletlenszerűen kiválasztunk egy-egy számot. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a két kiválasztott szám szorzata negatív lesz! Válaszát indokolja!

	3 pont	
	1 pont	

- 12.** Samunak ebben az évben egy 2-es, két 3-as, egy 4-es és négy 5-ös osztályzata volt matematikából. Adj meg Samu matematika jegyeinek átlagát és szórását!

A jegyek átlaga:	1 pont	
A jegyek szórása:	2 pont	

1. Adottak a következő halmazok:

$$A = \{1; 3; 6; 10; 15\};$$

$$B = \{1; 4; 10; 20\}.$$

Elemei felsorolásával adja meg az $A \cap B$ és az $A \setminus B$ halmazt!

$A \cap B =$	1 pont	
$A \setminus B =$	1 pont	

2. Anna öt napon át egy 200 méter hosszú futókörre jár futni. Az első nap 5 kört fut, majd a második naptól kezdve minden nap 1 körrel többet fut, mint az előző napon.
Hány métert fut Anna összesen az öt nap alatt?

Összesen	métert fut.	2 pont	
----------	-------------	--------	--

3. Milyen számjegyet írunk az x helyére, hogy a $\overline{202x}$ négyjegyű szám osztható legyen 12-vel?

$x =$	2 pont	
-------	--------	--

4. Az alábbi számok közül melyik az, amelyik a 2^{100} szám kétszeresével egyenlő?

$$2^{101}$$

$$2^{102}$$

$$2^{200}$$

$$4^{100}$$

	2 pont	
--	--------	--

5. Az egyik héten a következő számokat húzták ki az ötös lottón: 16, 24, 36, 54, 81.
Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

A: A héten kihúzott öt lottószám mindegyike osztható 3-mal.

B: A héten kihúzott öt lottószám közül három négyzetszám.

C: A héten kihúzott öt lottószám tekinthető egy mértani sorozat első öt tagjának.

A: B: C:	2 pont	
------------------------	--------	--

6. Adott a valós számok halmazán értelmezett f függvény: $f(x) = 10^{\frac{x}{4}}$.

a) Határozza meg $f(12)$ értékét!

b) Adja meg azt az x valós számot, amelyre $f(x) = 100$.

a) $f(12) =$	1 pont	
b) $x =$	2 pont	

7. Egy 15 000 Ft-os termék árát a kereskedő október végén 25%-kal felemelte.
Hány százalékos „kedvezménnyel” adja a terméket a november végi leárazáskor, ha ekkor újra 15 000 Ft-os áron hirdeti?
Megoldását részletezze!

	2 pont	
%-os kedvezménnyel	1 pont	

8. Egy b élhosszúságú kocka felsíne $13,5 \text{ cm}^2$.
Mekkora a felsíne egy $2b$ élhosszúságú kockának?
Megoldását részletezze!

	2 pont	
A felszín:	1 pont	

- 9.** Hány különböző hatjegyű szám készíthető két darab 2-es és négy darab 4-es számjegy felhasználásával?

	2 pont	
--	--------	--

- 10.** Adott a $[-2; 2]$ zárt intervallumon értelmezett $x \mapsto x^2 - 1$ függvény.

- a) Határozza meg a függvény értékkészletét!
b) Adja meg a függvény zérushelyeit!

a)	2 pont	
b)	2 pont	

- 11.** Négy osztálytárs megmérte, hogy hány perc alatt érnek be kedden reggel az iskolába.
A kapott adatok: 38, 30, 26, 26.
Számítsa ki az időtartamok átlagát és szórását!

Az átlag:	1 pont	
A szórás:	2 pont	

- 12.** Két szabályos dobókockával egyszerre dobva mennyi annak a valószínűsége, hogy két különböző számot dobunk?

	2 pont	
--	--------	--