

## I.

1. Egyszerűsítse az  $\frac{a^3 + a^2}{a + 1}$  törtet, ha  $a \neq -1$ .

Az egyszerűsített alak: \_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Milyen számjegy állhat az  $X$  helyén, ha a négyjegyű  $\overline{361X}$  szám 6-tal osztható?

$X =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

3. „Minden szekrény barna.”

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

- A) Van olyan szekrény, amelyik nem barna.  
 B) Nincs barna szekrény.  
 C) Van olyan szekrény, amelyik barna.  
 D) Pontosan egy szekrény barna.

Az állítás tagadásának betűjele: \_\_\_\_\_ (2 pont)

4. Az  $x^2 + bx - 10 = 0$  másodfokú egyenlet diszkriminánsa 49.

Számítsa ki  $b$  értékét! Számítását részletezze!

Indoklás (1 pont)  $b =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

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

- A) Minden paralelogramma tengelyesen szimmetrikus négyszög.  
 B) A kocka testátlója  $45^\circ$ -os szöget zár be az alaplappal.  
 C) A szabályos tizenhatszögben az egyik csúcsból kiinduló összes átló a tizenhatszög 15 háromszögre bontja.

A) \_\_\_\_\_ B) \_\_\_\_\_ C) \_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Adja meg a valós számok halmazán értelmezett  $x \mapsto (x - 2)^2$  függvény minimumának helyét és értékét!

A minimum helye: \_\_\_\_\_ (1 pont) A minimum értéke: \_\_\_\_\_ (1 pont)

7. Egy mérőállomáson az egyik év júliusának tizenhárom egymást követő napján az alábbi csapadékértékeket mérték (milliméterben): 2; 26; 8; 1; 6; 1; 21; 10; 22; 49; 5; 25; 9.

Adja meg az adatsor terjedelmét és mediánját!

A terjedelem \_\_\_\_\_ mm (1 pont) A medián \_\_\_\_\_ mm (2 pont)

8. Rajzoljon olyan hatpontú gráfot, amelyben a pontok fokszáma: 0; 1; 2; 2; 3; 4.

(2 pont)

9. Egy bomlási folyamatban a radioaktív részecskék száma kezdetben  $6 \cdot 10^{23}$ , amely érték percnként az előző érték századrészére csökken.

Számítsa ki a radioaktív részecskék számát 10 perc elteltével!

A radioaktív részecskék száma 10 perc elteltével: \_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Egy kör egyenlete:  $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ .

Adja meg a kör középpontjának koordinátáit és a kör átmérőjének hosszát!

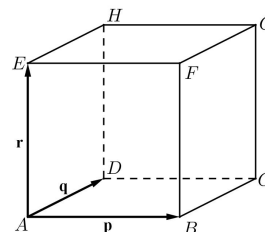
A kör középpontja: \_\_\_\_\_ (1 pont) A kör átmérője: \_\_\_\_\_ (2 pont)

11. Az ábrán látható kocka  $A$  csúcából kiinduló élvektorai  $\vec{AB} = \mathbf{p}$ ;  $\vec{AD} = \mathbf{q}$  és

$\vec{AE} = \mathbf{r}$ .

Fejezze ki  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$  és  $\mathbf{r}$  segítségével a  $\vec{GC}$ , az  $\vec{AG}$  és az  $\vec{FH}$  vektorokat!

$\vec{GC} =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)  $\vec{AG} =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)  $\vec{FH} =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)



12. Két különböző színű szabályos dobókockával egyszerre dobunk.

Adja meg annak a valószínűségét, hogy a dobott számok szorzata prímszám lesz! Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont) A kérdéses valószínűség: \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Adott az  $A$ , a  $B$  és a  $C$  halmaz az elemeivel:

$$A = \{1; 2; 3; 4; 5\},$$

$$B = \{3; 4; 5; 6; 7\},$$

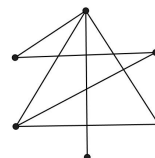
$$C = \{6; 7; 8; 9; 10\}.$$

Adja meg az  $A \cap B$ ,  $B \cup C$  és  $A \setminus B$  halmazokat elemeik felsorolásával!

$$A \cap B = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ pont}) \quad B \cup C = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ pont}) \quad A \setminus B = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ pont})$$

2. Adja meg az alábbi hatpontú gráfban a pontok fokszámának összegét!

A fokszámok összege:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)



3. Adja meg a következő állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

A)  $16^{\frac{3}{4}} = 8$

B) A kettes számrendszerben felírt 11100 szám tízes számrendszerbeli alakja 56.

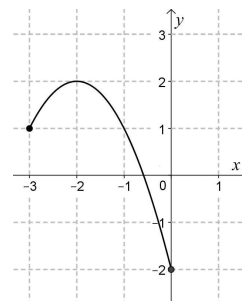
C) A derékszögű háromszög magasságpontja egybeesik a háromszög egyik csúcsával.

A)  $\underline{\hspace{2cm}}$  B)  $\underline{\hspace{2cm}}$  C)  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

4. Az ábrán a  $[-3; 0]$  intervallumon értelmezett  $x \mapsto -(x+2)^2 + 2$  függvény grafikonja látható.

Adja meg a függvény értékkészletét!

Az értékkészlet:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)



5. Végezze el a következő műveleteket és a lehetséges összevonásokat! A számítás menetét részletezze!

$$(a+9)(a-1) + (a-4)^2$$

Indoklás (2 pont) Az összevont alak:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

6. Egy mértani sorozat első tagja 2, második tagja  $-6$ .

a) Határozza meg a sorozat hányadosát!

b) Adja meg a sorozat negyedik tagját!

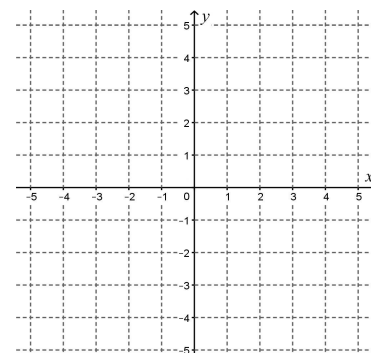
A sorozat hányadosa:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont) A sorozat negyedik tagja:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

7. Egy családban három gyerek van. A gyerekek két évente születtek, életkoruk összege 45 év. Hány éves a legidősebb gyerek?

A legidősebb gyerek  $\underline{\hspace{2cm}}$  éves (2 pont)

8. Ábrázolja a  $[-2; 3]$  intervallumon értelmezett  $x \mapsto |x+1| - 2$  függvényt!

(3 pont)



9. Egy forgáskúp alkotója 41 cm, alapkörének sugara 9 cm hosszú.

Hány centiméter a kúp magassága? Válaszát indokolja!

Indoklás (2 pont) A kúp magassága:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

10. Adjon meg öt pozitív egész számot, melyek mediánja 4, átlaga 3.

Az öt szám:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (3 pont)

11. Mekkora az  $x^2 + y^2 - 6y + 5 = 0$  egyenletű kör sugara? Számítását részletezze!

Indoklás (2 pont) A kör sugara:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

12. Szabályos pénzérmével háromszor dobunk egymás után.

Adja meg a FEJ-ÍRÁS-FEJ dobássorozat valószínűségét!

A valószínűség:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

## I.

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  $104^\circ$ -os,  $B$  csúcsnál lévő **belső** szöge  $74^\circ$ -os.  
 Hány fokos a háromszög  $C$  csúcsnál lévő **külső** szöge? Válaszát indokolja!  
 Indoklás (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: \_\_\_\_\_ (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!  
 Indoklás (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; 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 négyvel osztható számot választunk? Válaszát indokolja!  
 Indoklás (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 nadrágért 6350 Ft-ot fizetünk. Hány forint áfát tartalmaz a nadrág ára? Megoldását részletezze!  
 Indoklás (2 pont) A nadrág ára \_\_\_\_\_ Ft áfát tartalmaz. (1 pont)
12. Az iskolai asztalitenisz-bajnokságon heten indulnak. Mindenki mindenkivel egyszer játszik. Mostanáig Anita már mind a 6 mérkőzését lejátszotta, Zsuzsa 2, Gabi, Szilvi, Kati és Orsi pedig 1-1 mérkőzésen vannak túl.  
 Hány mérkőzését játszotta le mostanáig a bajnokság hetedik résztvevője, Flóra?  
 Flóra mostanáig \_\_\_\_\_ mérkőzését játszotta le. (2 pont)

## I.

1. Tekintsük a következő két halmazt:  $G = \{1; 2; 3; 4; 6; 12\}$  és  $H = \{1; 2; 4; 8; 16\}$ .

Elemeik felsorolásával adja meg a  $G \cap H$  és a  $H \setminus G$  halmazokat!

$$G \cap H = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ pont}) \quad H \setminus G = \underline{\hspace{2cm}} \quad (1 \text{ pont})$$

2. Ha 1 kg szalámi ára 2800 Ft, akkor hány forintba kerül 35 dkg szalámi?

$$35 \text{ dkg szalámi ára } \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ft} \quad (2 \text{ pont})$$

3. Oldja meg az alábbi egyenletet a nemnegatív valós számok halmazán!  $\sqrt{x} = 4^3$

$$x = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ pont})$$

4. Hány olyan háromjegyű pozitív egész szám van, amelynek minden számjegye különböző?

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ pont}) \quad \bullet \quad \bullet$$

5. Egy hatfős társaságban mindenkit megkérdeztek, hány ismerőse van a többiek között

(az ismeretségek kölcsönösek). Az első öt megkérdezett személy válasza: 5, 4, 3, 2, 1.  $\bullet \quad \bullet$

a) Ábrázolja gráffal a hatfős társaság ismeretségi viszonyait!

b) Hány ismerőse van a hatodik személynek a társaságban?  $\bullet \quad \bullet$

a) (2 pont) b) A hatodik személy ismerőseinek száma a társaságban:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

6. Oldja meg a következő egyenletet a valós számok halmazán! Válaszát három tizedesjegyre kerekítve

adja meg!  $2^x = 10$

$$x \approx \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ pont})$$

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

A: Ha egy szám osztható 6-tal és 8-cal, akkor osztható 48-cal is.

B: Ha egy pozitív egész szám minden számjegye osztható 3-mal, akkor a szám is osztható 3-mal.

C: A 48 és a 120 legnagyobb közös osztója a 12.

A:  $\underline{\hspace{2cm}}$  B:  $\underline{\hspace{2cm}}$  C:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

8. Egy számtani sorozat negyedik tagja 7, ötödik tagja  $-5$ . Határozza meg a sorozat első tagját!

Megoldását részletezze!

Indoklás (2 pont) A sorozat első tagja:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

9. Egy fiókban néhány sapka van. Tekintsük a következő állítást: „A fiókban minden sapka fekete.”

Válassza ki az alábbiak közül az összes állítást, amely tagadása a fentinek!

A: A fiókban minden sapka fehér.

B: A fiókban nincs fekete sapka.

C: A fiókban van olyan sapka, amely nem fekete.

D: A fiókban nem minden sapka fekete.

$\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

10. Ábrázolja a  $[-3; 6]$  intervallumon értelmezett

$$x \mapsto |x - 2| - 3 \text{ függvényt!}$$

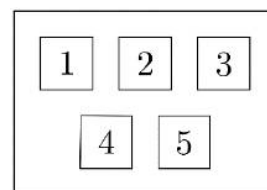
(4 pont)

11. Oldja meg a  $\sin x = 1$  egyenletet a valós számok halmazán!

$$x = \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ pont})$$

12. Az osztály lottót szervez, melyben az 1, 2, 3, 4, 5 számok közül húznak ki hármat. Tamás a 2, 3, 5 számokat jelöli be a szelvényen. Számítsa ki annak a valószínűségét, hogy Tamásnak telitalálata lesz! Számítását részletezze!

Indoklás (3 pont)  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)



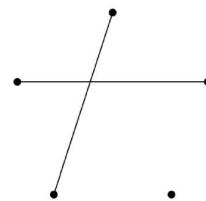
## I.

1. Oldja meg a következő egyenletet a valós számok halmazán:  $2x^2 - 5x = 0$   
Az egyenlet megoldása(i): \_\_\_\_\_ (2 pont)
2. Döntse el, hogy igazak-e az alábbi állítások minden  $A$  és  $B$  halmaz esetén!  
1. állítás: Ha  $c \in (A \cup B)$ , akkor  $c \in A$ .  
2. állítás: Ha  $d \in (B \cap A)$ , akkor  $d \in B$ .  
3. állítás: Ha  $e \in (A \setminus B)$ , akkor  $e \in A$ .  
1. állítás: \_\_\_\_\_ (1 pont) 2. állítás: \_\_\_\_\_ (1 pont) 3. állítás: \_\_\_\_\_ (1 pont)
3. Számítsa ki az  $x$  értékét, ha  $\log_5 x = \log_3 9$ .  
 $x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
4. Hány olyan 3-mal osztható négyjegyű szám van, amely 5-re végződik és a számjegyei között a 3; 4; 6 számjegyek mindegyike előfordul? Válaszát indokolja!  
Indoklás (2 pont) A feltételeknek megfelelő négyjegyű számok száma: \_\_\_\_\_ (1 pont)
5. Az  $\mathbf{a}(2; 5)$  vektor merőleges a  $\mathbf{b}(5; b_2)$  vektorra. Adja meg  $b_2$  értékét!  
 $b_2 =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
6. Egy találkozóra öt üzletember érkezik, akik a többi résztvevő közül rendre 1, 2, 2, 2, 3 másikat ismernek (az ismeretségek kölcsönösek). Szemléltesse gráffal az ismeretségeket!  
Az ismeretségeket szemléltető gráf: (2 pont)
7. Írja fel a  $C(1; -1)$  középpontú,  $E(-2; 3)$  ponton átmenő kör egyenletét! Válaszát indokolja!  
Indoklás (2 pont) A kör egyenlete: \_\_\_\_\_ (1 pont)
8. Jelölje  $A$  azt az eseményt, hogy egy szabályos dobókockával egyszer dobva ötöst dobunk,  $B$  pedig azt, hogy két szabályos dobókockával egyszerre dobva a pontok összege 5 lesz.  
Határozza meg a két esemény valószínűségét!  
 $P(A) =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)  $P(B) =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
9. Adott négy szám: 3; -2; -2; 0. Adjon meg egy ötödik számot úgy, hogy az öt szám mediánja 0 legyen!  
Az ötödik szám: \_\_\_\_\_ (2 pont)
10. Adja meg a valós számok halmazán értelmezett  $x \mapsto \cos x + 1$  függvény zérushelyeit a  $[-2\pi; 2\pi]$  intervallumban!  
A függvény zérushelye(i): \_\_\_\_\_ (2 pont)
11. Két négyzet kerülete úgy aránylik egymáshoz, mint 1:4. A kisebb négyzet területe  $25 \text{ cm}^2$ .  
Adja meg a nagyobb négyzet területének értékét! Válaszát indokolja!  
Indoklás (2 pont) A nagyobb négyzet területe: \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$  (1 pont)
12. Egy 1000 fős felmérés során kiderült, hogy a megkérdezettek közül 470 embernek van életbiztosítása, 520 embernek van lakásbiztosítása, 240 embernek pedig sem életbiztosítása, sem lakásbiztosítása nincs.  
A megkérdezettek között hány olyan ember van, akinek életbiztosítása is és lakásbiztosítása is van?  
Válaszát indokolja!  
Indoklás (2 pont) A mindkét biztosítással rendelkező emberek száma: \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Az ábrán látható öt pontú gráfot egészítse ki további éllekké úgy, hogy mindegyik 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: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)

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!

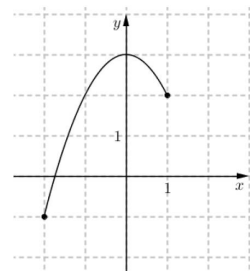
Indoklás (3 pont) Válasz: \_\_\_\_\_ (1 pont)

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  $\pi$ -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!

Indoklás (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!

Indoklás (2 pont) A zérushelyek: \_\_\_\_\_ (2 pont)

12. Szabályos dobókockával négyszer dobunk egymás után. A dobott számokat sorban egymás mellé írjuk. Tekintsük az alábbi dobássorozatokot:

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)

## I.

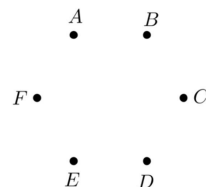
1. Egy 27 fős osztályban mindenki tesz érettségi vizsgát angolból vagy németből. 23 diák vizsgázik angolból, 12 diák pedig németből. Hány olyan diák van az osztályban, aki angolból és németből is tesz érettségi vizsgát?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Egy mértani sorozat második tagja 6, harmadik tagja  $-18$ . Adja meg a sorozat ötödik tagját!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Egy hatfős asztaltársaság tagjai: Anna, Balázs, Cili, Dezső, Egon és Fruzsina. Mindegyikük pontosan három másik személyt ismer a társaságban. Cili ismeri Dezsőt és Egot, Anna pedig nem ismeri sem Balázst, sem Dezsőt. Szemléltesse gráffal a társaság ismeretségi viszonyait! (Minden ismeretség kölcsönös.)



(4 pont)

4. Adja meg azt az  $x$  valós számot, amelyre  $\log_2 x = -3$ .

$x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

5. Az alábbi hozzárendelési utasítások közül adja meg annak a betűjelét, amely a 0-hoz 4-et, a 2-höz pedig 0-t rendel!

A:  $x \mapsto 2x + 4$     B:  $x \mapsto 2x - 4$     C:  $x \mapsto -2x + 4$     D:  $x \mapsto -2x - 4$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Egy háromszög 3 cm és 5 cm hosszú oldalai  $60^\circ$ -os szöveget zárnak be egymással. Hány centiméter hosszú a háromszög harmadik oldala? Megoldását részletezze!

Indoklás (2 pont) A harmadik oldal hossza: \_\_\_\_\_ cm (1 pont)

7. Egy dobozban lévő színes golyókról szól az alábbi állítás:

„A dobozban van olyan golyó, amelyik kék színű.”

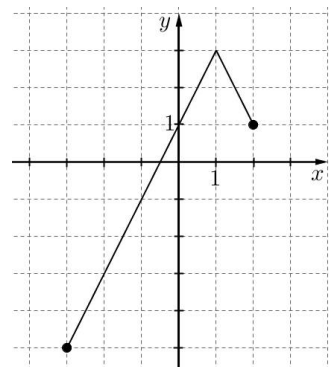
Válassza ki az alábbiak közül az összes állítást, amely tagadása a fentiek!

- A: A dobozban van olyan golyó, amelyik nem kék színű.  
 B: A dobozban minden golyó kék színű.  
 C: A dobozban egyik golyó sem kék színű.  
 D: A dobozban nincs olyan golyó, amelyik kék színű.

A megfelelő állítás(ok) betűjele(i): \_\_\_\_\_ (2 pont)

8. Az alábbi ábrán a  $[-3; 2]$  intervallumon értelmezett  $x \mapsto -2 \cdot |x - 1| + 3$  függvény grafikonja látható. Adja meg a függvény értékkészletét!

A függvény értékkészlete: \_\_\_\_\_ (2 pont)



9. A Bocitej Kft. 1 literes tejesdobozának alakja négyzet alapú egyenes hasáb. A dobozt színültig töltik tejjel. Hány cm magas a doboz, ha az alapnégyzet oldala 7 cm? Megoldását részletezze!

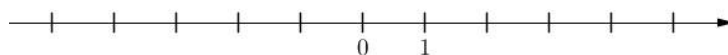
Indoklás (2 pont) A doboz magassága: \_\_\_\_\_ cm (1 pont)

10. Oldja meg az alábbi egyenletet a  $[0; 2\pi]$  intervallumon!

$$\cos x = 0,5$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

11. Ábrázolja az alábbi számegyenesen az  $|x| < 3$  egyenlőtlenség valós megoldásait!



(2 pont)

12. Egy kockával kétszer egymás után dobunk.

Adja meg annak a valószínűségét, hogy a két dobott szám összege 7 lesz! Válaszát indokolja!

Indoklás (3 pont) A keresett valószínűség: \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Oldja meg a következő egyenletet a valós számok halmazán!

$$x^2 + 2x = 0$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Egy tavaszi felmérés során olyan diákokat kérdeztek meg terveikről, akik a nyári szünetben a LESZ vagy a FOLYÓ fesztivál közül legalább az egyiket szeretnék venni. A 29 megkérdezett diák közül 23 szívesen menne a LESZ fesztiválra, 19-en pedig részt vennének a FOLYÓ fesztiválon. Hányan vannak a megkérdezettek között olyanok, akik mindkét fesztiválon részt vennének?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Írja fel kettes számrendszerben a tízes számrendszerbeli 23-at!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

4. Egy ötfős társaság tagjai találkozáskor üdvözölték egymást. Néhányan kezet is fogtak egymással. Feljegyeztük, hogy az egyes személyek hányszor fogtak kezet: 2, 3, 4, 3, 2. Hány kézfogás történt összesen? Válaszát indokolja!

Indoklás (2 pont) A kézfogások száma: \_\_\_\_\_ (1 pont)

5. Oldja meg a következő egyenletet a pozitív valós számok halmazán!

$$\log_2(4x) = 6$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Az  $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, x \mapsto 2 - 3x$  függvény melyik számhoz rendel 5-öt?

$x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

7. Egy 50 számból álló adatsokaságnak ismerjük az átlagát, a mediánját, a móduszát, a terjedelmét és a szórását. Az alábbiak közül melyik szerepel **biztosan** az adatok között is?

A: az átlag B: a medián C: a módusz D: a terjedelem E: a szórás

\_\_\_\_\_ (2 pont)

8. Egy szabályos háromszög alapú egyenes hasáb minden éle 4 cm hosszú.

Számítsa ki a test térfogatát! Számításait részletezze!

Indoklás (3 pont)  $V =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$  (1 pont)

9. Mely  $x$  valós számokra értelmezhető a  $\sqrt{5x+8}$  kifejezés?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Határozza meg a következő állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!

A: Ha egy szám osztható 24-gyel, akkor osztható 6-tal és 4-gyel is.

B: Ha egy szám osztható 6-tal és 4-gyel, akkor osztható 24-gyel is.

C: Ha egy szám osztható 24-gyel, akkor a számjegyeinek összege osztható 3-mal.

A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)

11. Legyen  $A = \{a; b; c; d; e; f\}$ ,  $B = \{d; e; f; g; h\}$ ,  $C = \{c; d; e; f; g\}$ .

Elemi felsorolásával adja meg az  $A \cap B \cap C$  és az  $(A \cup B) \setminus C$  halmazt!

$A \cap B \cap C =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)  $(A \cup B) \setminus C =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

12. Egy piros és egy fehér szabályos dobókockával egyszerre dobunk.

Mennyi a valószínűsége annak, hogy a dobott számok szorzata 9 lesz? Válaszát indokolja!

Indoklás (2 pont) A valószínűség: \_\_\_\_\_ (1 pont)



## I.

1. Egy forgáskúp alapkörének sugara 5 cm, magassága 9 cm hosszú. Számítsa ki a kúp térfogatát!  
A kúp térfogata \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$  (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!  
 $A =$  \_\_\_\_\_  $B =$  \_\_\_\_\_  $A \setminus B =$  \_\_\_\_\_ (3 pont)
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!  
Indoklás (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: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)
8. Egy születésnap 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!  
Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)
9. Határozza meg a  $] - 2; 2 [$  (nyílt) intervallumon értelmezett  $x \mapsto x^2 - 1$  függvény értékkészletét!  
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!  
Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Egy 80 grammos csokoládé tömegének 35 százaléka kakaó.

Hány gramm kakaó van ebben a csokoládében?

\_\_\_\_\_ gramm (2 pont)

2. Írja fel a  $\{2; 3; 4\}$  halmaznak azokat a részhalmazait, melyeknek a 2 eleme és a 4 nem eleme!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Ma kedd van. A hét melyik napja lesz 100 nap múlva?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

4. Egy  $100 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  belső méretű (téglatest alakú) akváriumot vízzel töltünk fel.

Mennyibe kerül a feltöltéshez szükséges víz, ha 1 köbméter víz ára 220 Ft? Megoldását részletezze!

Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ Ft-ba kerül. (1 pont)

5. Egy héttagú társaság hat tagjáról tudjuk, hogy hány ismerőse van a társaságban:

1, 2, 3, 4, 4, 5. Rajzoljon erről a társaságról egy lehetséges ismeretségi gráfot, és adja meg a hetedik ember ( $G$ ) ismerőseinek számát ebben az esetben! (Az ismeretségek kölcsönösek.)

A megfelelő gráf (2 pont)  $G$  ismerőseinek száma: \_\_\_\_\_ (1 pont)

6. Oldja meg az alábbi egyenletet a valós számok halmazán! Válaszát tizedes tört alakban adja meg!

$$4^x = 8 \quad \text{_____ (2 pont)}$$

7. Adja meg a  $[-3; 1]$  zárt intervallumon értelmezett  $x \mapsto |x|$  függvény értékkészletét!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

8. Máté ebben a tanévben hat dolgozatot írt matematikából. A dolgozataira kapott osztályzatok mindegyike egész szám (1, 2, 3, 4 vagy 5). A hat osztályzat között csak egy 3-as van, az osztályzatok átlaga pedig 4,5.

Adja meg ezt a hat osztályzatot!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

9. Az ábrán egy, a  $[0; 4]$  zárt intervallumon értelmezett függvény grafikonja látható.

Válassza ki a felsoroltak közül a függvény hozzárendelési szabályát!

A:  $x \mapsto (x - 2)^2 + 1$     B:  $x \mapsto (x - 2)^2 - 1$

C:  $x \mapsto (x + 2)^2 + 1$     D:  $x \mapsto (x + 2)^2 - 1$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Adja meg az alábbi adathalmaz móduszát, mediánját és terjedelmét!

2; 6; 6; 6; 6; 6; 3; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 5; 5

A módusz \_\_\_\_\_ (1 pont) A medián: \_\_\_\_\_ (1 pont) A terjedelem: \_\_\_\_\_ (1 pont)

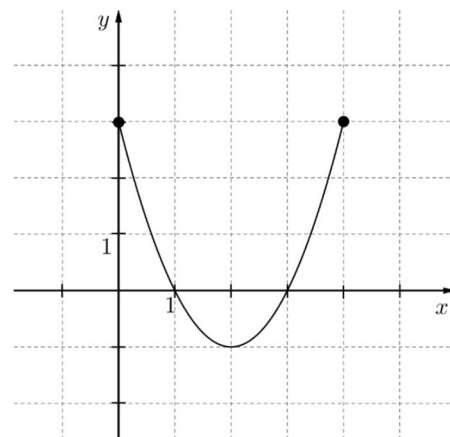
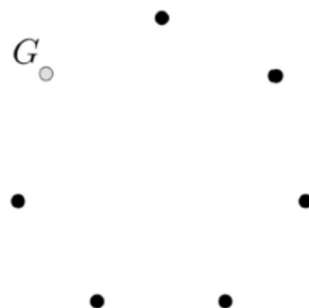
11. Adja meg azt a tompaszöveget, amelynek a szinusza 0,5.

\_\_\_\_\_ (2 pont)

12. Egy mértani sorozat második tagja 5, ötödik tagja 40. Határozza meg a sorozat első tagját!

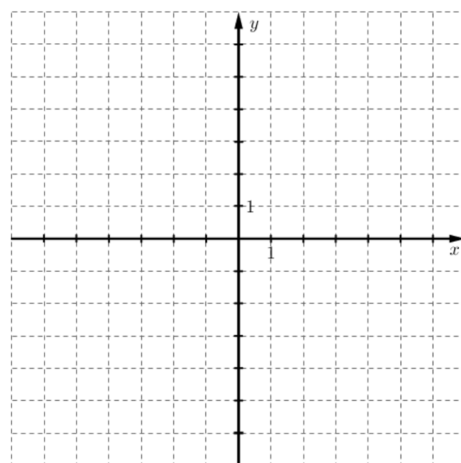
Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont)  $a_1 =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)



## I.

1. Egy számtani sorozat ötödik tagja 7, nyolcadik tagja 1. Adja meg a sorozat differenciáját!  
A differencia: \_\_\_\_\_ (2 pont)
2. Hány kételemű részhalmaza van az  $A = \{P; Q; R; S\}$  halmaznak?  
A kételemű részhalmazok száma: \_\_\_\_\_ (2 pont)
3. Határozza meg a  $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$  és a  $2 \cdot 3^4$  legnagyobb közös osztóját!  
A legnagyobb közös osztó: \_\_\_\_\_ (2 pont)
4. Adja meg az alábbi állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!
- A: A szabályos nyolcszög egy belső szögének nagysága  $135^\circ$ .  
B: A háromszög szögfelezőinek metszéspontja megegyezik a háromszög körülírt körének középpontjával.  
C: Van olyan trapéz, amelynek minden szöge derékszög.  
A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)
5. Egy elsőfokú függvény grafikonja az  $x$  tengelyt a  $(-2)$ -ben, az  $y$  tengelyt a 6-ban metszi.  
Mennyi a meredeksége?  
A meredekség: \_\_\_\_\_ (2 pont)
6. Egy eredetileg 112 000 forintba kerülő hűtőszekrényt egy akció keretében 95 200 forintért árulnak.  
Hány százalékkal alacsonyabb az akciós ár az eredeti árnál? Megoldását részletezze!  
Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ %-kal alacsonyabb. (1 pont)
7. Oldja meg a  $2 \cdot 3^{x-4} = 54$  egyenletet a valós számok halmazán! Megoldását részletezze!  
Indoklás (2 pont)  $x =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)
8. Határozza meg az  $\frac{a^2b+ab^2}{a+b}$  kifejezés helyettesítési értékét, ha  $a = \sqrt{2}$  és  $b = \sqrt{8}$ .  
A helyettesítési érték: \_\_\_\_\_ (2 pont)
9. András öt éves lekötéssel bankba tesz 300 000 Ft-ot évi 2%-os kamatos kamatra.  
Mennyi pénze lesz Andrásnak a bankban az öt év elteltével?  
\_\_\_\_\_ (2 pont)
10. Igaz-e, hogy ha  $\log_8 x = \log_2 32$ , akkor  $x > 32 000$ ? Válaszát indokolja!  
Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)
11. Rajzolja fel egy olyan szigorúan monoton csökkenő függvénynek a grafikonját, amelynek értelmezési tartománya  $[-5; 3]$ , értékkészlete  $[1; 5]$ .  
(3 pont)
12. Egy szabályos dobókockával kétszer dobunk. A dobott számokat (a dobás sorrendjében) egymás után írva egy kétjegyű számot kapunk.  
Mennyi annak a valószínűsége, hogy 7-tel osztható számot kapunk?  
Megoldását részletezze!  
Indoklás (3 pont) A valószínűség: \_\_\_\_\_ (1 pont)



## I.

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 angoltól 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.

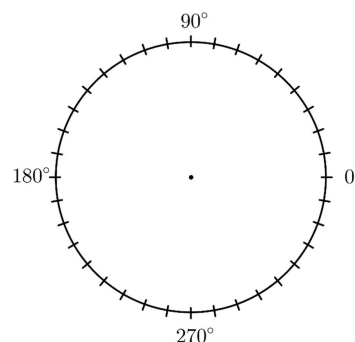
C) A  $\frac{4,17}{3}$  racionális szám.

A) \_\_\_\_\_ B) \_\_\_\_\_ C) \_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Egy cukrászdában nyitáskor háromféle 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).

Hányféleképpen 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!

Indoklás (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 (1 pont)

## I.

1. Oldja meg az alábbi egyenletet a valós számok halmazán!

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Egy háromszög belső szögeinek aránya 2 : 3 : 7. Hány fokos a háromszög legkisebb szöge?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Egy üdítőital címkéjén az olvasható, hogy egy pohár (250 ml) üdítő elfogyasztásával 12 g cukrot viszünk a szervezetünkbe, és ez a mennyiség az ajánlott napi maximális cukorbevitel 30%-a. Hány gramm az ajánlott napi maximális cukorbevitel?

Az ajánlott napi maximális cukorbevitel \_\_\_\_\_ gramm (2 pont)

4. Adottak a következő halmazok:

$$A = \{2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19\};$$

$$B = \{1; 4; 7; 10; 13; 16; 19\};$$

$$C = \{1; 2; 3; 5; 8; 13\}.$$

Elemi felsorolásával adja meg a  $C \setminus A$  és az  $(A \cup B) \cap C$  halmazt!

$$C \setminus A = \text{_____} \quad (1 \text{ pont}) \quad (A \cup B) \cap C = \text{_____} \quad (2 \text{ pont})$$

5. Egy ötpontú gráfnak 7 éle van. Mennyi a gráfban a csúcsok fokszámának összege?

A csúcsok fokszámának összege: \_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Négy gombóc fagyaltot vásárolunk tölcserbe: egy csokoládét, egy vaníliát, egy puncsot és egy eperízűt. Hányféle olyan sorrendje lehetséges ennek a négy gombócnak, amelynél
- nem**
- a csokoládé a legelső?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

7. Az
- $ABCDEF$
- szabályos hatszögben
- $\mathbf{b} = \overrightarrow{AB}$
- és
- $\mathbf{f} = \overrightarrow{AF}$
- .

Fejezze ki a  $\mathbf{b}$  és  $\mathbf{f}$  vektorok segítségével az  $\overrightarrow{AD}$  vektort!

$$\overrightarrow{AD} = \text{_____} \quad (2 \text{ pont})$$

8. Az alábbi hat szám közül válassza ki az összes olyan számot, amely osztható 3-mal, de nem osztható 5-tel!

895, 1222, 1458, 1526, 1848, 1990

\_\_\_\_\_ (2 pont)

9. Egy középület akadálymentesítésekor a bejárathoz egyenletesen emelkedő rámpát építenek, hogy kerekesszékekkel és babakocsival is be lehessen jutni az épületbe. A rámpa hossza 3 méter, és a járda szintjétől 60 centiméter magasra visz.

Hány fokos a rámpa emelkedési szöge? Megoldását részletezze!



Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

10. Az
- $f$
- egyenes egyenlete
- $2x - y = 5$
- .

a) Adja meg az  $f$  egyenes normálvektorát!b) Írja fel annak az egyenesnek az egyenletét, amely párhuzamos az  $f$  egyenessel, és átmegy a (2; 1) ponton!

a) \_\_\_\_\_ (1 pont) b) \_\_\_\_\_ (2 pont)

11. Egy mértani sorozat második tagja 6, harmadik tagja
- $-12$
- .

Számítsa ki a sorozat első tíz tagjának összegét! Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

12. Az alábbi táblázat egy biológiai dolgozat eredményeit mutatja.

Adja meg az adathalmaz móduszát és mediánját!

érdemjegy	1 (elégtelen)	2 (elégletes)	3 (közepes)	4 (jó)	5 (jeles)
dolgozatok száma	0	1	3	5	6

Módusz: \_\_\_\_\_ (1 pont) Medián: \_\_\_\_\_ (2 pont)

**I.**

1. Oldja meg az alábbi egyenletet a valós számok halmazán!

$$x^2 + x - 2 = 0$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Egy esküvőn azt kérdeztük egy öttagú asztaltársaság tagjaitól, hogy hány ismerősük ül az asztalnál (az ismeretségek kölcsönösek). Négy személy válasza sorban: 4, 4, 4, 3.

Az ötödik személynek hány ismerőse ül az asztalnál?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Adja meg  $x$  értékét, ha  $2^{16} = 16^x$ .

\_\_\_\_\_ (2 pont)

4. Egy forgáshenger alakú palack térfogata 1 liter, magassága 20 cm.

Számítsa ki a palack alapkörének sugarát! Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

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

**A:** Ha egy szám osztható 12-vel, akkor a szám osztható 6-tal.

**B:** Ha egy szám osztható 3-mal, akkor a szám osztható 6-tal.

**C:** Egy szám akkor és csak akkor osztható 6-tal, ha osztható 2-vel és 3-mal.

**A:** \_\_\_\_\_ **B:** \_\_\_\_\_ **C:** \_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Adja meg a  $2^3 \cdot 3 \cdot 7^4 \cdot 19$  és a  $2^5 \cdot 7^2 \cdot 19$  számok legnagyobb közös osztóját!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

7. Adja meg a valós számok halmazán értelmezett  $x \mapsto 2(x-1)^2 + 5$  függvény minimumának helyét és értékét!

A minimum helye: \_\_\_\_\_ (1 pont) A minimum értéke: \_\_\_\_\_ (1 pont)

8. Melyik az a szám, amelyik 2-vel kisebb, mint az abszolútértéke?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

9. Adja meg a  $[0; 2\pi]$  zárt intervallumon értelmezett  $x \mapsto \sin x$  függvény zérushelyeit!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Egy mértani sorozat első tagja 2, negyedik tagja 54.

Adja meg a sorozat első öt tagjának összegét! Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

11. Adja meg az  $x^2 + y^2 - 6y + 9 = 25$  egyenletű kör középpontjának koordinátáit és sugarát!

A kör középpontja: \_\_\_\_\_ (2 pont) A kör sugara: \_\_\_\_\_ (1 pont)

12. Egy 32 fős osztályban 14 lány van. Az osztály tanulói közül véletlenszerűen kiválasztunk kettőt.

Mennyi annak a valószínűsége, hogy két lányt választunk? Megoldását részletezze!

Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

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  $120^\circ$ -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 téglatest 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!  
Indoklás (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!  
Indoklás (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. Adja meg Samu matematika jegyeinek átlagát és szórását!  
A jegyek átlaga: \_\_\_\_\_ (1 pont) A jegyek szórása: \_\_\_\_\_ (2 pont)

## I.

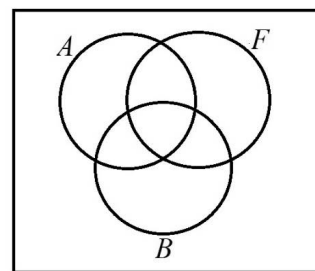
1. Egy téglatest egy csúcsból kiinduló három élének hossza: 3 dm, 2 dm és 2,5 dm.

Hány négyzetdeciméter a test felszíne?

$$A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2 \quad (2 \text{ pont})$$

2. A jobbra látható ábra egy érettségiző évfolyam diákjainak a halmazát szemlélteti.  $A$  jelöli az angol nyelvből,  $B$  a biológiából,  $F$  pedig a fizikából érettségiző diákok halmazát.

Színezza be az ábrának azt a részét, amely azon diákok halmazát jelöli, akik angol nyelvből és biológiából érettségiznek, de fizikából nem! (2 pont)

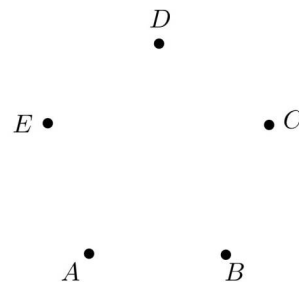


3. A 2 hányadik hatványával egyenlő az alábbi kifejezés?

$$\frac{2^7 \cdot (2^3)^4}{2^5} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad (2 \text{ pont})$$

4. Egy nemzetközi konferencia 5 résztvevője áll egy asztal körül a kávészünetben (jelölje őket  $A, B, C, D$ , illetve  $E$ ). Tudjuk, hogy  $A$  ismer mindenkit az asztalnál.  $B$  nem ismeri  $E$ -t, de a többieket ismeri.  $C$  két résztvevőt ismer,  $D$  pedig hármat.

Ábrázolja az ötfős társaság tagjai közötti ismeretségeket egy gráffal, és adja meg, hogy kiket ismer az asztalnál az  $E$ -vel jelölt személy! (Minden ismeretség kölcsönös.)



(2 pont)  $E$  ismerősei:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

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

**A:** Ha egy pozitív egész szám osztója 24-nek, akkor osztója 12-nek is.

**B:** Ha egy pozitív egész szám osztható 12-vel, akkor osztható 6-tal is.

**C:** Ha egy pozitív egész szám osztható 2-vel és 4-gyel, akkor osztható 8-cal is.

**A:**  $\underline{\hspace{1cm}}$  **B:**  $\underline{\hspace{1cm}}$  **C:**  $\underline{\hspace{1cm}}$  (2 pont)

6. Ábrázolja koordináta-rendszerben a  $[-1; 2]$  intervallumon értelmezett

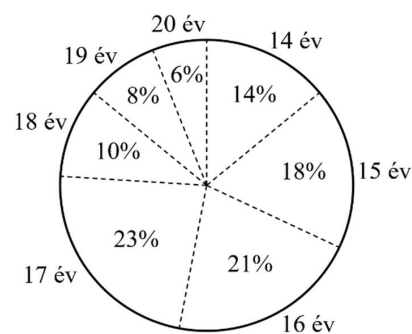
$$x \mapsto (x-1)^2 \text{ függvényt!} \quad (3 \text{ pont})$$

7. Egy több száz fős gimnázium diákjai életkorának eloszlását mutatja az alábbi kördiagram.

Állapítsa meg a diákok életkorának terjedelmét, móduszát és mediánját!

Terjedelem:  $\underline{\hspace{1cm}}$  év (1 pont) Módusz:  $\underline{\hspace{1cm}}$  év (1 pont)

Medián:  $\underline{\hspace{1cm}}$  év (1 pont)



8. Hány olyan egész szám van, amelynek az abszolút értéke kisebb 6-nál?

$\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

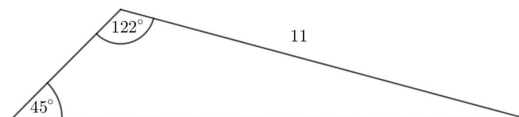
9. Tudjuk, hogy az  $\frac{5}{7} = 0,7\dot{1}428\dot{5}$  végtelen szakaszos tizedes tört.

Adja meg a tizedesvessző utáni századik számjegyet! Válaszát indokolja!

(2 pont) A kért számjegy:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)

10. Egy háromszög 11 cm hosszú oldalával szemközi szöge  $45^\circ$ -os. Ennek a háromszögnek van egy  $122^\circ$ -os szöge is.

Hány cm hosszú a háromszög  $122^\circ$ -os szögével szemközi oldala? Válaszát indokolja!



$\underline{\hspace{2cm}}$  (pont)

11. Egy mértani sorozat első tagja  $1/2$ , második tagja 3. Határozza meg a sorozat harmadik tagját!

A sorozat harmadik tagja:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (2 pont)

12. Egy szabályos dobókockával háromszor dobunk, majd a dobott számokat (a dobások sorrendjében) balról jobbra egymás mellé írjuk. Így egy háromjegyű számot kapunk. Mennyi a valószínűsége annak, hogy a kapott háromjegyű szám 500-nál nagyobb lesz? Válaszát indokolja!

(2 pont) A valószínűség:  $\underline{\hspace{2cm}}$  (1 pont)



1. Egy mértani sorozat első tagja 8, hányadosa 2. Adja meg a sorozat első 10 tagjának összegét!

Az első 10 tag összege: \_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Egy áprilisi héten a legmagasabb napi hőmérsékletértékek a következőképpen alakultak:

	Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek	Szombat	Vasárnap
Hőmérséklet (°C)	20	21	21	17	17	18	21

Adja meg ezen értékek mediánját!

A medián: \_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Adottak az  $A$  és a  $B$  halmazok, amelyekről a következőket tudjuk: az  $A$  halmaznak 6 eleme, az  $A \cup B$  halmaznak 7 eleme, az  $A \cap B$  halmaznak 2 eleme van.

Hány eleme van a  $B$  halmaznak? Válaszát indokolja!

(2 pont) A  $B$  halmaznak \_\_\_\_\_ eleme van. (1 pont)

4. Egy vitorlásversenyen 8 hajó indul.

Számítsa ki, hányféle sorrendben érhetnek be a célba, ha minden hajó célba ér, és nem lehet holtverseny!

A lehetséges sorrendek száma: \_\_\_\_\_ (2 pont)

5. A jobbra levő ábra kiegészítésével rajzoljon egy olyan 5 pontú gráfot, amelynek 7 éle van, és minden pont fokszáma legfeljebb 3.

(2 pont)

6. Adott tíz egész szám: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Közülük az egyiket véletlenszerűen kiválasztjuk.

Mekkora annak a valószínűsége, hogy négyzetszámot választunk?

A kérdéses valószínűség: \_\_\_\_\_ (2 pont)

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

A) Ha egymás után 100-szor feldobunk egy tízforintost, akkor pontosan 50-szer kapunk írást, 50 esetben pedig fejet.

B) Az ötöslottón az 1, 2, 3, 4, 5 számok kihúzásának a valószínűsége ugyanannyi, mint a 9, 23, 46, 75, 86 számok kihúzásának a valószínűsége.

C) Két szabályos dobókockát egyszerre feldobunk. Ekkor  $1/36$  annak a valószínűsége, hogy mindkettővel hatost dobunk.

A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)

8. Egy felmérés során 1200 embert kérdeztek meg arról, hogy naponta hány órát tölt számítógép-használattal. Az eredményeket (százalékos megoszlásban) a mellékelt kördiagram szemlélteti.

Számítsa ki, hogy a felmérésben résztvevők közül hány ember tölt naponta legfeljebb 3 órát a gép előtt! Válaszát indokolja!

(2 pont) Naponta legfeljebb 3 órát tölt a gép előtt \_\_\_\_\_ fő. (1 pont)



9. Adja meg annak az egyenesnek az egyenletét, amely párhuzamos a  $2x - 5y = 10$  egyenletű egyenessel, és átmegy a  $P(4; 1)$  ponton!

Az egyenes egyenlete: \_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Egy számtani sorozat negyedik tagja 72, hatodik tagja 64. Határozza meg a sorozat első tagját! Válaszát indokolja!

(3 pont) A sorozat első tagja: \_\_\_\_\_ (1 pont)

11. Oldja meg a következő egyenletet a  $[0; \pi]$  intervallumon!  $\operatorname{tg} x = -1$

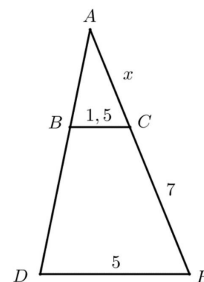
$x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)

12. Az ábrán  $BC$  párhuzamos  $DE$ -vel. Ismerjük a következő szakaszok hosszát:

$BC = 1,5$ ;  $DE = 5$ ;  $CE = 7$ .

Számítsa ki az  $AC$  szakasz hosszát! Válaszát indokolja!

(3 pont) Az  $AC$  szakasz hossza: \_\_\_\_\_ (1 pont)



## I.

1. Egy számtani sorozat második tagja 8, negyedik tagja 18. Határozza meg a sorozat első tagját!

A sorozat első tagja: \_\_\_\_\_ (2 pont)

2. Hányadik hatványra kell emelni a 2-t, hogy 512-t kapjunk?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

3. Legyen  $A$  a pozitív, kétjegyű páros számok halmaza, és  $B$  pedig a 40-nél kisebb, 3-mal osztható pozitív számok halmaza. Elemei felsorolásával adja meg az  $A \cap B$  halmazt!

$A \cap B =$  \_\_\_\_\_ (pont)

4. Egy négyszög belső szögeinek aránya  $1 : 2 : 3 : 4$ . Hány fokos a négyszög legnagyobb szöge? Válaszát indokolja!

Indoklás (3 pont) A legnagyobb szög: \_\_\_\_\_ (1 pont)

5. Válassza ki az alábbiak közül az összes állítást, amely tagadása a következőnek!

„Volt olyan nap a múlt héten, amikor esett az eső.”

A: A múlt héten minden nap esett az eső.

B: A múlt héten egyik nap sem esett az eső.

C: Nem volt olyan nap a múlt héten, amikor esett az eső.

D: Volt olyan nap a múlt héten, amikor nem esett az eső.

\_\_\_\_\_ (2 pont)

6. Egy diák-munka-közvetítéssel foglalkozó cég 25 állást hirdetett meg. Az állások órabérét és ezek gyakoriságát az alábbi táblázat tartalmazza. Adja meg a hirdetésekben szereplő órabérek terjedelmét, móduszát, mediánját és átlagát!

Órabér (Ft)	1000	1200	1500	1600
Állások száma (db)	9	4	5	7

Terjedelem: \_\_\_\_\_ Ft (1 pont) Módusz: \_\_\_\_\_ Ft (1 pont) Medián: \_\_\_\_\_ Ft (1 pont)

Átlag: \_\_\_\_\_ Ft (1 pont)

7. Ha egy egészségpénztári számlára befizetünk egy összeget, akkor abból először levonnak 6% működési költséget, és a fennmaradó összeget írják jóvá a számlán. Hány forintot írnak jóvá a számlán 150 000 Ft befizetése esetén?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

8. A derékszögű koordináta-rendszerben ábrázoltuk a valós számok halmazán értelmezett  $f: x \mapsto \frac{2}{5}x + \frac{8}{5}$  függvényt. Adjon meg egy olyan pontot a koordinátaival, amely illeszkedik a függvény grafikonjára!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

9. Egy szabályos sokszög egyik csúcsából behúztunk két átlót, így a sokszöget egy háromszögre, egy négyszögre és egy ötszögre bontottuk. Hány oldalú a szabályos sokszög?

\_\_\_\_\_ (2 pont)

10. Oldja meg az alábbi egyenletet a valós számok halmazán!

$$|x - 4| = 1$$

\_\_\_\_\_ (2 pont)

11. Adja meg a valós számok halmazán értelmezett  $f(x) = 2 \cdot \sin(x + \pi)$  függvény helyettesítési értékét, ha

$$x = \frac{\pi}{2}$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \text{_____} \quad (2 \text{ pont})$$

12. A háromjegyű pozitív egész számok közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet. Mennyi annak a valószínűsége, hogy a kiválasztott szám számjegyei különbözők? Megoldását részletezze!

Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Tudjuk, hogy  $3y + 9 = 2x$ . Számítsa ki  $y$  értékét, ha  $x = 123$ .  
 $y =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
2. Adja meg egy négyzet alapú csonkagúla lapjainak, éleinek és csúcsainak a számát!  
 A lapok száma: \_\_\_\_\_ Az élek száma: \_\_\_\_\_ A csúcsok száma: \_\_\_\_\_ (3 pont)
3. Hány kétjegyű pozitív páratlan szám van a tízes számrendszerben?  
 \_\_\_\_\_ (2 pont)
4. Egy étel négy személyre való elkészítéséhez 6 dl tej szükséges. Hány deciliter tej kell ahhoz, hogy ugyanazt az ételt hét személyre készítsük el?  
 \_\_\_\_\_ (2 pont)
5. Adja meg  $x$  értékét, ha  $2^x = 2^0 \cdot 2^1 \cdot 2^2 \cdot 2^3 \cdot 2^4 \cdot 2^5 \cdot 2^6 \cdot 2^7 \cdot 2^8$ .  
 $x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
6. Egy derékszögű háromszög egyik befogója 24 méter, átfogója 25 méter. Hány méter hosszú a másik befogó?  
 \_\_\_\_\_ (2 pont)
7. Egy számtani sorozat első tagja 2, második tagja 3,5. Hányadik tagja a sorozatnak a 80? Megoldását részletezze!  
 Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)
8. Egy új webáruháznak 2019 januárjában 3400 vásárlója volt, majd a vásárlók száma hónapról hónapra 7%-kal nőtt. Hány vásárlója volt ennek a webáruháznak 2020 januárjában? Válaszát száz főre kerekítve adja meg! Megoldását részletezze!  
 Indoklás (3 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)
9. Adja meg a következő állítások logikai értékét (igaz vagy hamis)!
- A: A téglalap átlói felezik a téglalap szögeit.  
 B: Ha a paralelogramma egyik szöge  $90^\circ$ -os, akkor téglalap.  
 C: Van olyan paralelogramma, amelyiknek három hegyesszöge van.  
 A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ (2 pont)
10. Az első 25 pozitív egész szám közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet. Mennyi annak a valószínűsége, hogy 4-gyel osztható számot választunk?  
 \_\_\_\_\_ (2 pont)
11. Adjon meg egy olyan  $180^\circ$ -nál nagyobb szöget, amelynek a szinusza 0.  
 \_\_\_\_\_ (2 pont)
12. Egy kosárlabdacsapat az előző öt mérkőzésén 77, 60, 83, 73, illetve 90 pontot szerzett. Hány pontot kell szereznie a csapatnak a következő mérkőzésén ahhoz, hogy a hat mérkőzésen szerzett pontjainak átlaga 75 legyen? Megoldását részletezze!  
 Indoklás (2 pont) \_\_\_\_\_ (1 pont)

## I.

1. Az  $A$  és  $B$  halmazokról tudjuk, hogy  $A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9\}$ ,  $A \setminus B = \{7; 8; 9\}$ , és  $B \setminus A = \{1; 2\}$ . Adja meg az  $A \cap B$  halmazt elemei felsorolásával!  $A \cap B =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
2. Dorka és hat barátnője egymás mellé kapott jegyeket a moziba. Hányféle sorrendben ülhet a hét lány egymás mellett, ha Dorka ül a szélső, 1-es számú széken? \_\_\_\_\_ (2 pont)
3. A háromszög alábbi nevezetes vonalai közül melyek azok, amelyek mindig illeszkednek a háromszög valamelyik oldalfelező pontjára? (Adja meg a megfelelő betűjeleket!)  
**A:** magasságvonal **B:** középvonal **C:** súlyvonal **D:** szögfelező **E:** oldalfelező merőleges  
 \_\_\_\_\_ (3 pont)
4. Egy pulóver árát 15%-kal csökkentették, így most 10 200 Ft-ba kerül. Hány Ft volt a pulóver ára az árcsökkentés előtt? \_\_\_\_\_ (2 pont)
5. Adott a valós számok halmazán értelmezett  $f(x) = (x-3)^2 - 1$  függvény. Adja meg az  $f$  minimumának helyét és értékét!  
 A minimum helye: \_\_\_\_\_ (1 pont)  
 A minimum értéke: \_\_\_\_\_ (1 pont)
6. Egy kocka alakú és egy téglatest alakú kötömb térfogata egyenlő. A téglatest alakú kötömb élei 45 cm, 120 cm és 135 cm hosszúak. Hány centiméter hosszú a kocka alakú kötömb egy éle? \_\_\_\_\_ (2 pont)
7. Egy középiskola végzős évfolyamának matematika-próbaérettségi eredményeit tartalmazza az alábbi táblázat. Készítsen az adatokat szemléltető oszlopdiagramot!

osztályzat	darab
1	5
2	15
3	50
4	25
5	10

darab

osztályzat

\_\_\_\_\_ (3 pont)

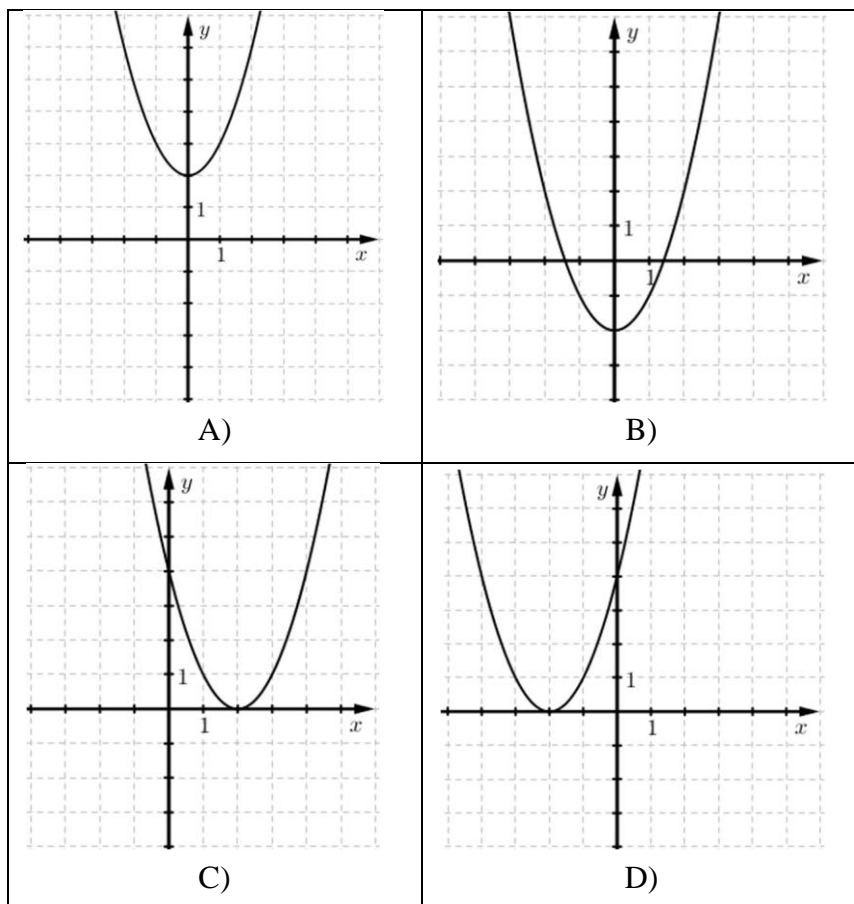
8. Adja meg  $x$  értékét, ha  $2^{x-1} = 16$ .  $x =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
9. Egy biztonsági őr először 4 egymás utáni napon dolgozik, utána 2 napot pihen, majd újra 4 nap munka és 2 pihenőnap következik, és így tovább. Ha az őr január 1-jén kezdett dolgozni, akkor az év 100. napján dolgozik vagy pihen? Válaszát indokolja! (2 pont)  
 \_\_\_\_\_ (1 pont)
10. Egy sorozat első tagja 5. A második tagtól kezdve minden tag az előző tag  $(-2)$ -szeresénél 1-gyel nagyobb szám. Adja meg a sorozat második és harmadik tagját! Második tag: \_\_\_\_\_ (1 pont)  
 Harmadik tag: \_\_\_\_\_ (1 pont)
11. Egy kör középpontja a  $K(3; 2)$  pont, a kör átmegy a  $P(-1; 5)$  ponton. Adja meg a kör sugarának hosszát, és írja fel a kör egyenletét!  
 A kör sugarának hossza: \_\_\_\_\_ (2 pont)  
 A kör egyenlete: \_\_\_\_\_ (2 pont)
12. Egy piros és egy kék szabályos dobókockát egyszerre feldobunk. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a két dobott szám összege legalább 11 lesz! Válaszát indokolja!

\_\_\_\_\_ (2 pont)

A valószínűség: \_\_\_\_\_ (1 pont)

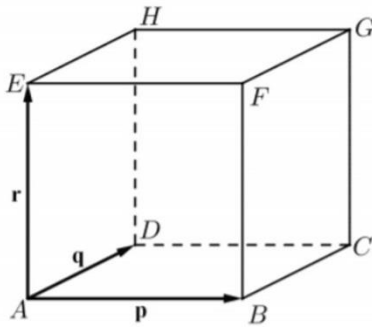
## I.

1. Az  $A$  és  $B$  halmazokról tudjuk, hogy  $A = \{2; 3; 5\}$ ,  $A \cap B = \{2; 3\}$ ,  $A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 5\}$ .  
Elemi felsorolásával adja meg a  $B$  halmazt!  $B =$  \_\_\_\_\_ (2 pont)
2. Hány éle van egy tízpontú teljes gráfnak? \_\_\_\_\_ (2 pont)
3. Melyik az a szám, amely 10-zel kisebb az ellentettjénél? \_\_\_\_\_ (2 pont)
4. Válassza ki az alábbiak közül a valós számok halmazán értelmezett  $x \mapsto (x - 2)^2$  függvény grafikonját!  
\_\_\_\_\_ (2 pont)



5. Egy derékszögű háromszög egyik befogója 5 cm hosszú, a háromszög ezzel szemközti szöge  $32^\circ$ -os. Számítsa ki a másik befogó hosszát! Megoldását részletezze! \_\_\_\_\_ (2 pont)  
\_\_\_\_\_ (1 pont)
6. Egy feleletválasztós teszt 5 kérdésből áll, minden kérdésnél négy válaszlehetőség van. Hányféleképpen lehet az 5 kérdésből álló tesztet kitölteni, ha minden kérdésnél egy választ kell megjelölni?  
\_\_\_\_\_ (2 pont)
7. Egy mértani sorozat második tagja 1,5, hányadosa 3. Számítsa ki a sorozat hatodik tagját és az első tíz tagjának az összegét! Megoldását részletezze! \_\_\_\_\_ (2 pont)  
A hatodik tag: \_\_\_\_\_ (1 pont)  
Az első 10 tag összege: \_\_\_\_\_ (1 pont)
8. Számítsa ki az  $A(5; -3)$  és  $B(1; 0)$  pontok távolságát! \_\_\_\_\_ (2 pont)

9. Az ábrán látható kocka  $A$  csúcsából kiinduló élvektorai  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$  és  $\mathbf{r}$ . Fejezze ki  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$  és  $\mathbf{r}$  segítségével a  $BH$  vektort!



$$BH = \text{_____} \quad (2 \text{ pont})$$

10. Adott a  $[-8; 4]$  zárt intervallumon értelmezett  $x \mapsto \frac{1}{2x+3}$  függvény. Adja meg a függvény zérushelyét és értékkészletét!

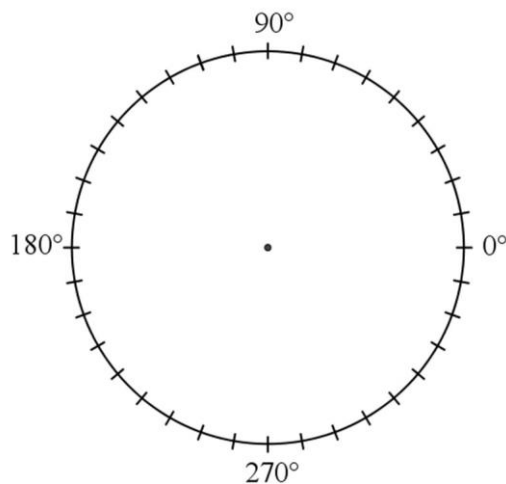
$$\text{A zérushely: _____} \quad (2 \text{ pont})$$

$$\text{Az értékkészlet: _____} \quad (2 \text{ pont})$$

11. 2021. október közepén közvéleménykutató szavazást indított a Budapesti Közlekedési Központ (BKK), melyben arra voltak kíváncsiak, hogy az utasok 30, 60 vagy 90 perces időalapú mobiljegyet szeretnének-e leginkább. A szavazásból kiderült, hogy a válaszadók fele 60 perces jegyet szeretne, 30 százalékuk választotta a 90 perceset, 20 százalékuk pedig a 30 perceset.

Készítsen kördiagramot a szavazás eredményéről!

(3 pont)



12. Feldobunk három szabályos pénzérmét. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a három pénzérmével azonosat dobunk (mindhárommal fejet, vagy mindhárommal írást)! \_\_\_\_\_(2 pont)

## I.

1. Adott az  $A = \{1; 2; 5; 6\}$  halmaz. Tudjuk, hogy  $A \cup B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ , valamint  $A \cap B = \{1; 2\}$ . Elemei felsorolásával adja meg a  $B$  halmazt! B = 2 pont)
2. Egy téglalap egyik oldala 10 cm, átlója 26 cm hosszú. Számítsa ki a másik oldal hosszát!  
A másik oldal hossza: \_\_\_\_\_ (2 pont)
3. Melyik az a szám, amelyik 6-tal kisebb, mint az ellentettje? \_\_\_\_\_ (2 pont)
4. Ha 35 dkg sajt ára 840 Ft, akkor mennyibe kerül ebből a sajtból 1 kg? \_\_\_\_\_ (2 pont)
5. Ábrázolja a  $[-1; 3]$  zárt intervallumon értelmezett  $x \mapsto 2x - 1$  függvényt! (3 pont)
6. Adjon meg öt pozitív egész számot, melyek átlaga 4 és (egyetlen) módusza 3.  
Az öt megfelelő szám: \_\_\_\_\_ (2 pont)
7. Az alábbi, a valós számok halmazán értelmezett függvények ( $f, g, h, i$ ) közül válassza ki azokat, amelyeknek az 1 zérushelye! \_\_\_\_\_ (2 pont)

$$f: x \mapsto 2x + 1$$

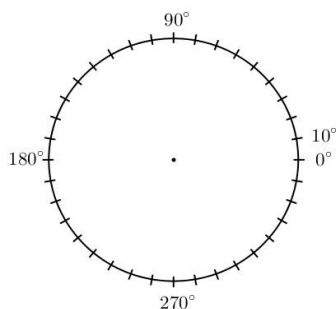
$$g: x \mapsto (x - 2)^2 - 1$$

$$h: x \mapsto |x - 1| + 1$$

$$i: x \mapsto (x - 1)^2$$

8. Számítsa ki a szabályos tízszög egy belső szögének nagyságát! \_\_\_\_\_ (2 pont)
9. Oldja meg a  $3 \cdot 4^x = 96$  egyenletet a valós számok halmazán! Megoldását részletezze!  
Részletezés: (2 pont)  
 $x =$  \_\_\_\_\_ (1 pont)

10. Az alábbi táblázat egy statisztika dolgozat eredményeit mutatja egy 18 fős csoportban. Készítsen kördiagramot ezekből az adatokból! (3 pont)



eredmény	elégtelen	elégséges	közepes	jó	jeles
fő	1	3	4	6	4

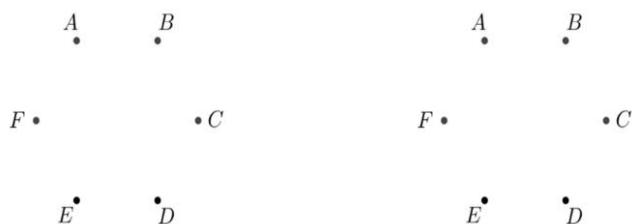
11. Adja meg az összes olyan 6-tal osztható négyjegyű természetes számot, melyben csak 1-es és 2-es számjegy szerepel!  
A számok: \_\_\_\_\_ (3 pont)

12. Egy hatfős társaságban Andrásnak 5, Borinak 5, Cilinek 3, Dezsőnek 3, Elemérnek 2 ismerőse van. Hány ismerőse lehet a többiek között Flórának, a társaság hatodik tagjának? Minden lehetőséget szemléltessen a megfelelő ismeretségi gráffal!

(Az ismeretség kölcsönös, a gráfban a pontok mellett a nevek kezdőbetűje szerepel. A gráfban két pontot akkor kössön össze él, ha a megfelelő személyek ismerik egymást.)

szemléltetés: (2 pont)

Flórának hány ismerőse lehet? \_\_\_\_\_ (2 pont)



1. Adott a pozitív egész számok halmazának két részhalmaza:  $A = \{12\text{-nél kisebb prímszámok}\}$ ,  
 $B = \{3\text{-mal nem osztható egyjegyű számok}\}$ .

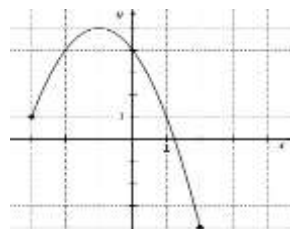
Elemi felsorolásával adja meg az  $A$ , a  $B$ , az  $A \cap B$  és a  $B \setminus A$  halmazokat!

2. Hány olyan háromjegyű pozitív egész szám van, melynek mindhárom számjegye nagyobb 5-nél?  
 3. Adja meg  $n$  értékét úgy, hogy az alábbi egyenlőség igaz legyen!

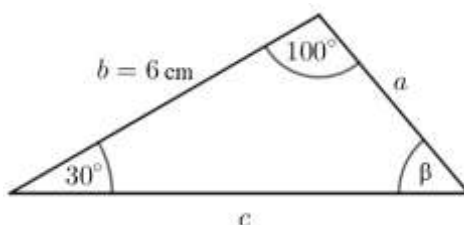
$$\frac{2^7 \cdot 2^6}{2^3} = 2$$

4. Egy 35 g tömegű csokoládészelet csomagolásán az olvasható, hogy 100 g termék 520 kcal energiát tartalmaz. Hány kcal energiát tartalmaz ez a csokoládészelet?

5. Az alábbi ábrán a  $[-3; 2]$  zárt intervallumon értelmezett  $x \mapsto -(x-1)^2 + 5$  függvény grafikonja látható. Adja meg a függvény értékkészletét és maximumának helyét!



6. Adja meg egy konvex nyolcszög átlóinak számát!  
 7. Adja meg  $x$  értékét három tizedesjegyre kerekítve, ha  $10^x = 30$ .  
 8. A valós számok halmazán értelmezett  $x \mapsto 5 \cdot 3x -$  függvény grafikonja a  $P$  pontban metszi az  $x$  tengelyt. Adja meg a  $P$  pont első koordinátáját!  
 9. Rajzoljon egy olyan hatpontú gráfot, melyben két pontnak egyenlő a fokszáma, a többi négy fokszám viszont ettől és egymástól is különbözik!  
 10. Számítsa ki az alábbi háromszögben a  $30^\circ$ -os szöggel szemközti oldal hosszát! Megoldását részletezze!



11. Egy minőségellenőr megszámlolta hat gyufásdobozban a gyufaszálak számát. A kapott adatokat az alábbi táblázat tartalmazza. Számítsa ki az adatok átlagát és szórását!

doboz	első	második	harmadik	negyedik	ötödik	hatodik
szálak száma (db)	43	40	42	39	40	36

12. Egy szabályos dobókockával kétszer dobunk. Mennyi a valószínűsége annak, hogy a két dobott szám szorzata 6 lesz? Megoldását részletezze!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
4	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3



1. Egy akció során az eredetileg 21 000 Ft-os cipő árát 20%-kal csökkentették. Mennyi a cipő csökkentett ára?
2. Hány éle van egy hétpontú teljes gráfnak?
3. Az alaphalmaz legyen az egyjegyű pozitív egész számok halmaza. Az alaphalmaz részhalmazai közül az  $A$  halmaz legyen a prímszámok halmaza, a  $B$  halmaz pedig legyen a 3-mal osztható számok halmaza.  
Elemi felsorolásával adja meg a negált  $B$  és az  $A \setminus B$  halmazt!
4. Ábrázolja a nemnegatív valós számok halmazán  $x \mapsto \sqrt{x} - 1$  értelmezett függvényt!
5. Adja meg a 420 és az 504 legnagyobb közös osztóját! Megoldását részletezze!
6. Adott az  $A(2; 4)$  és a  $B(3; -1)$  pont a koordináta-rendszerben. Írja fel az  $AB$  vektort a koordinátaival!
7. Egy mértani sorozat második tagja 6, harmadik tagja 9. Számítsa ki a sorozat első hat tagjának az összegét! Megoldását részletezze!
8. Hány olyan háromjegyű pozitív egész szám van, amelynek számjegyei különböző páratlan számok?
9. Tekintsük a következő állítást: *Minden út Rómába vezet.*
10. Az alábbi állítások közül válassza ki azokat, amelyek tagadásai ennek az állításnak!
  - a. A: Nincs olyan út, ami Rómába vezet.
  - b. B: Van olyan út, amelyik nem Rómába vezet.
  - c. C: Semelyik út nem vezet Rómába.
  - d. D: Nem minden út vezet Rómába.
11. Adott a  $2x + 5y = 19$  egyenletű  $f$  egyenes. Adja meg az  $f$  egyenes és az  $y = 5$  egyenletű egyenes metszéspontjának koordinátáit!
12. Számítsa ki az  $1989 \text{ cm}^3$  térfogatú gömb sugarának hosszát!
13. Egy kék és egy piros szabályos dobókockával dobva mennyi a valószínűsége annak, hogy a kék kockával nagyobb számot dobunk, mint a pirossal? Válaszát indokolja!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2	2	3	2	3	2	4	2	2	2	2	4

1. Adott a következő két halmaz:  $A = \{a; b; e; g\}$  és  $B = \{a; b; c; d; f\}$ . Adja meg a  $B \setminus A$  halmazt elemei felsorolásával!
2. Bori, Kristóf és Marci játszanak. A játék elején 10 különböző szerepkártyából húznak egyet-egyet, visszatevés nélkül. Hányféle szereposztásban kezdhetik a játékot?
3. Zita 275 000 Ft-os fizetését 308 000 Ft-ra emelték. Hány százalékkal emelték Zita fizetését?
4. Az  $ABC$  háromszögben  $AB = \mathbf{b}$ ,  $AC = \mathbf{c}$ . Az  $AB$  oldal felezőpontja  $F$ , az  $AC$  oldal felezőpontja  $G$ . Írja fel  $\mathbf{b}$  és  $\mathbf{c}$  vektorok segítségével az  $FG$  vektort! Válaszát indokolja!
5. Adjon meg öt pozitív számot, melyek mediánja 3, terjedelme 7.
6. Határozza meg a kettes számrendszerben felírt 101011 szám tízes számrendszerbeli alakját!
7. Tudjuk, hogy  $\log_2 x = 5$ . Adja meg  $\log_2 (2x)$  értékét! Válaszát indokolja!
8. Sorolja fel azokat az  $x$  egész számokat, amelyekre  $-6 \leq x \leq 2$  és  $-4 < x < 10$  egyszerre teljesül!
9. Az iskolai teremfoci-bajnokságra 16 csapat nevezett. Hányféleképpen lehet közülük kiválasztani azt a kettőt, amelyek a nyitómérkőzést játsszák?
10. Az  $ABC$  derékszögű háromszög oldalai  $a = 7$ ,  $b = 24$ ,  $c = 25$  egység hosszúak. Számítsa ki az átfogóhoz tartozó magasság hosszát! Válaszát indokolja!
11. Adott az  $5x - y = 7$  egyenletű  $e$  egyenes.
  - a) Adja meg az  $e$  egyenes egy normálvektorát!
  - b) Írja fel annak az egyenesnek az egyenletét, amelyik átmegy a  $P(3; 2)$  ponton, és párhuzamos az  $e$  egyenessel!
12. Adott a nemnegatív valós számok halmazán értelmezett  $f$ , illetve a valós számok halmazán értelmezett  $g$  és  $h$  függvény:

$$f(x) = \sqrt[3]{x} - 2$$

$$g(x) = (x - 2)^2 - 3$$

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

Az alábbi állítások mellé írja oda azoknak a függvényeknek a nevét, amelyekre az adott állítás igaz!

Minimumának értéke  $(-2)$ :

Legalább két zérushelye van:

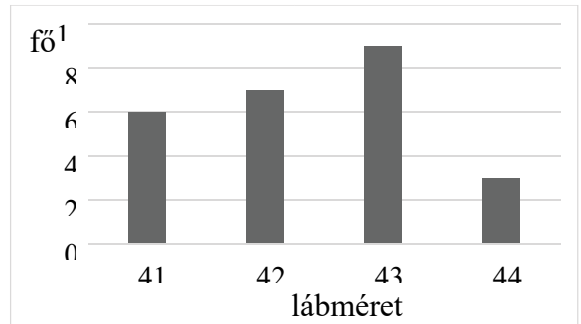
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2	2	2	3	2	2	2	2	2	4	3	4

1. Adja meg az 1848 prímtényező felbontását!
2. Egy építkezésre teherautókkal szállítják a homokot. Öt egyforma teherautó mindegyikének nyolcszor kellene fordulnia, hogy az összes homokot odaszállítsák. Hány fordulóval tudná odaszállítani ugyanezt a mennyiségű homokot négy ugyanekkora teherautó?
3. Egy derékszögű háromszög két befogója 10 és 24 cm hosszú. Számítsa ki az átfogó hosszát, és a 10 cm-es befogóval szemközti szög nagyságát! Válaszát indokolja!  
Az átfogó hossza                      cm.  
A 10 cm-es befogóval szemközti szög nagysága                      fok
4. Válassza ki az alábbi, a valós számok halmazán értelmezett függvények közül azt, amelyik nem vesz fel negatív értéket!  
A)  $x \mapsto x+3$   
B)  $x \mapsto x^2-3$   
C)  $x \mapsto |x-3|$
5. Egy autók bérbeadásával foglalkozó cég honlapja szerint ha legfeljebb 5 napra bérlünk egy bizonyos típust, akkor a bérlet díja 7500 Ft/nap. Ha legalább 6 napra béreljük ugyanezt a típust, akkor a bérlet díja csak 6300 Ft/nap.  
Mennyivel magasabb a teljes bérleti díj, ha 5 nap helyett 6 napra béreljük ezt a típust?
6. Egy meteorológiai állomáson november első hetében az alábbi napi hőmérsékleti maximumokat mérték ( $\square$ -ban): 9, 5, 6, 9, 6, 6, 8. Adja meg az adatok átlagát, terjedelmét és mediánját!
7. Egy dobozban 10 piros és néhány zöld golyó van. Tudjuk, hogy ha egy golyót kihúzunk  $\frac{2}{3}$  véletlenszerűen a dobozból, akkor  $\frac{2}{3}$  annak a valószínűsége, hogy a golyó piros.  
Hány zöld golyó van a dobozban?
8. Bontsa fel a zárójeleket az alábbi kifejezésben, és végezze el a lehetséges összevonásokat! Megoldását részletezze!  $(a+1)(a-1) + (a+4)^2$
9. Egy vasúti tartálykocsi tömege üres tartállyal 23,8 tonna. Ebben a tartálykocsiban maximum 60 000 liter üzemanyagot szállíthatnak. Egy liter üzemanyag tömege 0,85 kg. Hány tonna a tartálykocsi tömege tele tartállyal? Megoldását részletezze!
10. Egy kör egyenlete:  $(x-2)^2 + (y-4)^2 = 25$ .  
Adja meg a kör középpontjának koordinátáit és a kör sugarát!
11. Adja meg a nemnegatív valós számok halmazán értelmezett függvény zérushelyét!  
 $x \mapsto \sqrt{x} - 3$
12. Egy szabályos pénzérmét háromszor feldobunk. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a három dobás közül pontosan egy lesz fej! Válaszát indokolja!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2	2	4	2	2	3	2	3	3	2	2	3

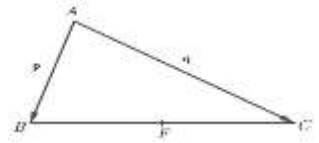
1. Az  $A$  és  $B$  halmazokról tudjuk, hogy  $A \cap B = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ ,  $A \cup B = \{1; 2\}$  és  $A \setminus B = \{3; 4\}$ . Adja meg az  $A$  és  $B$  halmazokat elemeik felsorolásával!  $A =$  (1 pont)  $B =$  (1 pont)
2. Egy derékszögű háromszög egyik befogója 24 cm, átfogója 25 cm hosszú. Hány cm hosszú a másik befogó? A másik befogó hossza \_\_\_\_\_ cm (2 pont)
3. Hány darab négyjegyű, különböző számjegyekből álló (pozitív) páratlan szám alkotható az 1, 2, 3, 4 számjegyekből? (2 pont)
4. Egy kozmetikai cég alkalmazottja az alábbi diagramot készítette a 2022-ben és 2023ban általa értékesített termékek mennyiségéről: A diagram alapján állapítsa meg, igaz-e az az állítás, hogy az alkalmazott 2023-ban háromszor annyi terméket értékesített, mint 2022-ben! Válaszát indokolja! (2 pont)
- | Év   | Mennyiség (Darab) |
|------|-------------------|
| 2022 | 1000              |
| 2023 | 1200              |
5. Adja meg  $a$  értékét, ha tudjuk, hogy  $a^{\frac{1}{4}} = 4$  (2 pont)
6. Egy számtani sorozat nyolcadik tagja 6-tal nagyobb, mint a negyedik tagja. A sorozat hatodik tagja 6. Számítsa ki a sorozat első 6 tagjának az összegét! Megoldását részletezze! (4 pont)
7. Hány csúcsa, hány lapja és hány éle van egy hatszög alapú gúlának?  
A csúcsok száma: \_\_\_\_\_ (1 pont) A lapok száma: \_\_\_\_\_ (1 pont) Az élek száma: \_\_\_\_\_ (1 pont)
8. Egy szám 2-es alapú logaritmusa 6. Mennyi a szám kétszeresének a 2-es alapú logaritmusa? (2 pont)
9. Egy városban a polgármester-választáson a győztes jelöltre a szavazáson résztvevők 55%-a szavazott, így 10 593 szavazatot kapott. Hányan vettek részt ebben a városban a szavazáson? (2 pont)
10. Adott az alábbi (a valós számok halmazán értelmezett) öt függvény. Adja meg közülük azoknak a betűjelét, amelyeknek van zérushelye! Azok a függvények, amelyeknek van zérushelye: \_\_\_\_\_ (3 pont)
- $f: x \mapsto x^2$        $g: x \mapsto 2^x$        $h: x \mapsto 2x+3$   
 $i: x \mapsto |x|$        $j: x \mapsto 5$
11. Balázs magyar irodalomból a következő jegyeket szerezte az első félévben: 1, 5, 5, 5. Számítsa ki Balázs jegyeinek átlagát és szórását!  
A jegyek átlaga: \_\_\_\_\_ (1 pont) A jegyek szórása: \_\_\_\_\_ (2 pont)
12. Egy piros, egy fekete és egy fehér szabályos dobókockával egyszerre dobunk. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a dobás eredménye három különböző szám lesz! Megoldását részletezze! (3 pont)

- Sorolja fel a 28 összes pozitív osztóját! (2 pont)
- Adja meg egy szabályos nyolcszög belső szögeinek összegét! (2 pont)
- Egy frissen alapított informatikai cég adatállománya nagyjából 10 naponta megduplázódik. Állapítsa meg, hogy hány nap alatt nő nyolcszorosára a cég adatállománya! (2 pont)
- Az alábbi diagram 25 tanuló lábmeretének eloszlását mutatja. Határozza meg a diagram alapján az adatok átlagát (2 pont), móduszát (1 pont) és mediánját (1 pont)!
- Egy 16 fős tanulócsoportban egyszerre 2 tanuló old meg közösen egy feladatot a táblánál. Hányféleképpen választható ki a csoportból az a 2 tanuló, akik a táblánál dolgoznak? (2 pont)



- Az ábrán látható ABC háromszög BC oldalának felezőpontja F. Az A csúcsból kiinduló oldalvektorokat jelölje  $p$  és  $q$  az ábrának megfelelően.

Fejezze ki  $p$  és  $q$  segítségével a  $\overline{CB}$ , a  $\overline{CF}$  és a  $\overline{BA}$  vektort! (3 pont)



- Egy porcerősítő tablettákat tartalmazó doboz címkéjén az olvasható, hogy egy tablettá tömege 1,57 gramm. A doboz tömege üresen 24,7 gramm. A tablettákkal teli doboz tömege 166 gramm. Hány tablettát tartalmaz a teli doboz? Számítását részletezze! (3 pont)
- Tekintsük a következő (pozitív egész számokra vonatkozó) állítást:  
„Ha két szám szorzata páratlan, akkor a két szám összege páros.”  
Fogalmazza meg az állítás megfordítását, és adja meg a megfordított állítás logikai értékét (igaz vagy hamis)! Az állítás megfordítása: \_\_\_\_\_ (1 pont) A megfordított állítás logikai értéke: \_\_\_\_\_ (1 pont)
- Egy bank évente 6% kamatos kamatot fizet a lekötött pénzösszegekre. Hány százalékkal nő a lekötött pénzösszeg 3 év alatt? (2 pont)
- Egy egyenes egyenlete  $y = \frac{2}{3}x - 2$ . Az egyenesre illeszkedő  $P$  pont második koordinátája 2. Adja meg a  $P$  pont első koordinátáját! (2 pont)
- Adja meg a valós számok halmazán értelmezett  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{1-x}$  függvény helyettesítési értékét, ha  $x = 3$  (2 pont)
- A kétjegyű pozitív egész számok közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet. Határozza meg annak a valószínűségét, hogy a szám osztható 11-gyel! Megoldását részletezze! (4 pont)