

# A NULLADIK ZÁRTHELYI DOLGOZAT TÉMAKÖREI ÉS MINTAFELADATAI

DEBRECENI EGYETEM  
MŰSZAKI KAR  
MŰSZAKI ALAPTÁRGYI TANSZÉK  
2019

# Tartalomjegyzék

<b>Előszó</b> .....	2
<b>1. Témakörök</b> .....	3
<b>2. Mintafeladatok</b> .....	4
2.1. Számok, műveletek.....	4
2.2. Százalékszámítás.....	6
2.3. Függvények: néhány elemi függvény grafikonja, alapvető tulajdonságai.....	7
2.4. Algebrai egyenletek és egyenlőtlenségek.....	8
2.5. Trigonometria: szögfüggvények, azonosságok, egyenletek, egyenlőtlenségek.....	9
2.6. Sorozatok, egyenletrendszerek.....	10
2.7. Vektorok.....	11
2.8. Koordinátageometria.....	12
2.9. Síkgeometria: a háromszög, a kör geometriája; nevezetes síkidomok kerülete és területe	13
2.10. Térgeometria: nevezetes testek felszíne, térfogata.....	14
<b>3. Mintadolgozat</b> .....	15

# Előszó

A Debreceni Egyetem Műszaki Karon sokéves tapasztalat, hogy a mérnökképzésbe bekerülő hallgatók közül azok küzdenek nagyobb nehézségekkel a szakmai tárgyakban, akik a középiskolai matematika fontosabb területein nem elég járatosak.

A hiányosságok pótlásában segít a **Bevezető matematika** tárgy, amit az első félévben kell tanulnia azoknak, akik nem teljesítenek megfelelően a félév elején megírandó **nulladik zárthelyi dolgozaton**. A tárgy tematikája a középiskolai matematika tananyag azon témaköreit emeli ki, amelyek az egyetemi tanulmányokhoz elengedhetetlenül szükségesek.

A következőkben ismertetjük a nulladik zárthelyi dolgozat témaköreit, és az egyes témakörökhöz kapcsolódóan mintafeladatokat mutatunk be, melyek segíthetik a dolgozatra való felkészülést. A feladatok úgy vannak összeállítva, hogy zsebszámológép nélkül megoldhatók.

Az alapvető azonosságokat, tételeket, állításokat, kívülről kell tudni, mivel **a nulladik zárthelyi dolgozat megírásánál csak íróeszköz használható (zsebszámológép sem)**.

Sikeres felkészülést kívánunk!

# 1. Témakörök

- *Számok, műveletek*
  - műveletek törtekkel
  - műveletek hatványkifejezésekkel
  - közepek
  - a logaritmus fogalma és a rá vonatkozó azonosságok
- *Százalékszámítás*
- *Függvények*
  - néhány elemi függvény grafikonja, alapvető tulajdonságai (hatványfüggvények, polinomok, exponenciális és logaritmus függvények, abszolút érték függvény)
- *Algebrai egyenletek és egyenlőtlenségek*
  - racionális,
  - irracionális,
  - abszolútértékes kifejezéseket tartalmazó,
  - exponenciális,
  - logaritmikus egyenletek és egyenlőtlenségek
- *Trigonometria*
  - szögfüggvények
  - azonosságok
  - trigonometrikus egyenletek, egyenlőtlenségek
- *Sorozatok, egyenletrendszerek*
  - számtani, mértani és rekurzív sorozatok
  - számtani és mértani sorozat első n tagja összegének képlete
- *Vektorok*
  - vektorműveletek (háromszögszabály, paralelogramma-szabály), műveletek végrehajtása koordinátákkal.
  - vektor szöge, nagysága
- *Koordinátageometria*
  - pontok távolsága
  - szakasz felezőpontja
  - háromszög súlypontja
  - síkbeli ponthalmazok megadása (egyenes, kör egyenlete)
- *Síkgeometria*
  - a háromszög geometriája (magasság, szögfelező, súlyvonal, koszinusz-és szinusztétel)
  - a kör geometriája
  - nevezetes síkidomok kerülete és területe
- *Térgeometria*: nevezetes testek felszíne, térfogata

## 2. Mintafeladatok

Az alábbiakban mintafeladatokat talál a nulladik zárthelyi dolgozathoz. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes.

Felhívjuk a figyelmét, hogy **a nulladik zárthelyi dolgozat megírásánál** íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz sem használható** (zsebszámológép, mobil telefon sem).

### 2.1. Számok, műveletek

2.1.1. Kihasnálva a tagok célszerű átalakításával adódó egyszerűsítési lehetőségeket, számítsa ki a

$$\left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{3} - \frac{\sqrt{8}}{4}\right) : \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$$
 kifejezés értékét!

- (A)  $\frac{4}{3}$                       (B) 1                      (C)  $\frac{8}{3}$                       (D)  $\frac{2}{3}$                       (E) egyik sem

2.1.2. A hatványok értelmezésével, majd a törtek közti műveletek elvégzésével számítsa ki a  $\frac{4^{-1}-4^{-2}}{4^0+4^{-2}}$  kifejezés értékét!

- (A)  $\frac{1}{4}$                       (B)  $\frac{16}{17}$                       (C)  $\frac{3}{17}$                       (D)  $-\frac{3}{4}$                       (E) egyik sem

2.1.3. Számolja ki az  $a$ ,  $b$  és  $c$  értékeket:

$$a = 15^{\frac{1}{2} \log_{15} 25}, \quad b = \sin 60^\circ, \quad c = \log_2 \sqrt{2},$$

majd válassza ki a megadott állítások közül az igazat!

- (A)  $c = b < a$                       (B)  $b < c < a$                       (C)  $b < c = a$                       (D)  $a < c < b$                       (E)  $c < b < a$

2.1.4. Melyik kifejezés értéke egyezik meg az  $\frac{\sqrt{a}}{1+\sqrt{a}}$  kifejezés értékével tetszőleges nem negatív, 1-től különböző  $a$  esetén

- (A)  $\frac{\sqrt{a}-1}{1+a}$                       (B)  $\frac{1}{2}$                       (C)  $\frac{\sqrt{a}-a}{1-a}$                       (D)  $\frac{a}{1+a}$                       (E) egyik sem

2.1.5. Melyik kifejezés értéke egyezik meg az  $\frac{-a^2-4a-3}{2a+2}$  kifejezés értékével, ha  $a \neq -1$

- (A)  $\frac{-5a+3}{2}$                       (B)  $\frac{-a-3}{2}$                       (C)  $-3$                       (D)  $\frac{a^2+5}{2}$                       (E) egyik sem

2.1.6. Melyik kifejezés értéke egyezik meg a  $\frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt[3]{x \cdot \sqrt{x}}}$  kifejezés értékével, ha  $x > 0$

- (A)  $x^{-\frac{1}{6}}$                       (B)  $x^{-\frac{1}{4}}$                       (C)  $x^{-\frac{1}{3}}$                       (D)  $x^{-\frac{1}{2}}$                       (E) egyik sem

2.1.7. A hatványozás azonosságainak alkalmazásával a  $\frac{(4a^{-2})^2 \cdot \sqrt[3]{a^2}}{\left(\frac{1}{a}\right)^{-1}}$  kifejezés minden pozitív  $a$  mellett a következő alakra hozható:

- (A)  $\frac{16}{a^4 \sqrt{a}}$                       (B)  $\frac{16}{a^4 \sqrt[3]{a}}$                       (C)  $16a^4 \sqrt{a}$                       (D)  $\frac{16}{a^2 \sqrt[3]{a}}$                       (E) egyik sem

2.1.8. Határozza meg az  $x$  értékét a következő egyenlőségből:  $\lg x = \lg 2,4 + \lg 15 - 2 \lg 0,2$

- (A) 90                      (B) 36                      (C) 900                      (D) 17                      (E) egyik sem

2.1.9. Egy autó a 120 km-es út első felét 60 km/h, a második felét 120 km/h átlagsebességgel tette meg. Mekkora volt az egész úton az átlagsebessége?

- (A) 90 km/h                      (B) 100 km/h                      (C) 80 km/h                      (D) 75 km/h                      (E) 95 km/h

- 2.1.10.** Mennyivel több az 0,4 és 0,1 számok számtani közepe ugyanezen számok mértani közepétől?  
 (A) 0,5                    (B) 0,005                    (C) 0,05                    (D) 0,21                    (E) egyik sem
- 2.1.11.** Fejezze ki a  $q$ -t a  $2^p \cdot 5^q = 7$  képletből!  
 (A)  $\frac{7}{2^p}$                     (B)  $\lg \frac{7}{2^p}$                     (C)  $\log_5 \frac{7}{2^p}$                     (D)  $5^{\frac{7}{2^p}}$                     (E) egyik sem
- 2.1.12.** A változó lehetséges értékei mellett, a nevezetes azonosságok felhasználásával elvégezve a műveleteket a  $\frac{c^2-2cd+d^2}{c^4-d^4} : (c-d)$  kifejezés értéke megegyezik következő kifejezés értékével:  
 (A)  $\frac{1}{(c^2+d^2)(c+d)}$                     (B)  $\frac{1}{(c^2+d^2)(c-d)}$                     (C)  $\frac{c-d}{(c+d)}$                     (D)  $\frac{c-d}{(c^2+d^2)(c+d)}$                     (E) egyik sem

## 2.2. Százalékszámítás

2.2.1. Az alábbi számok közül melyik a legnagyobb?

- (A) 7-nek az 5%-a; (C) 9-nek a 8%-a  
(B) 6-nak a 8%-a (D) 25-nek a 2%-a (E) 2-nek a 25%-a

2.2.2. Egy  $50\pi$  cm kerületű kör sugarát 10 cm-rel csökkentjük. Az eredeti kör és a kapott kör kerületének aránya

- (A)  $\frac{5}{3}$  (B)  $\frac{3}{25}$  (C)  $\frac{5}{8}$  (D)  $\frac{10}{3}$  (E) egyik sem

2.2.3. 80 000 forintot beteszünk a bankba évi 10%-os kamatra. Mennyi pénzünk lesz 2 év múlva?

- (A) 96 800 ft (B) 88 000 ft (C) 128 000 ft (D) 124 480,8 ft (E) egyik sem

2.2.4. Egy gép értéke évente 20%-kal csökken. Két év használat után a gép értéke 64 000 ft lett. A gép eredeti értéke

- (A) 250 000 ft (B) 100 000 ft (C) 124 450 ft (D) 80 000 ft (E) egyik sem

### 2.3. Függvények: néhány elemi függvény grafikonja, alapvető tulajdonságai

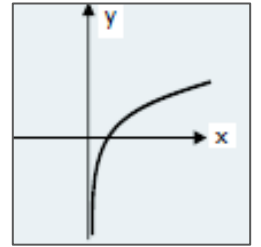
2.3.1. Az alábbi függvények közül melyik szigorúan monoton növekvő a  $]2, 6[$  nyílt intervallumon?

$$f(x) = x^{-2} - 2, \quad g(x) = \log_2(x - 2), \quad h(x) = |x - 2|$$

- (A) csak az  $f$       (B) csak a  $g$       (C) csak a  $h$       (D)  $f$  és a  $h$       (E)  $g$  és a  $h$

2.3.2. A képen látható grafikon melyik függvény grafikonja lehet?

- (A)  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$       (B)  $f(x) = 3\sqrt[3]{x}$   
 (C)  $f(x) = \log_3(x-1)$       (D)  $f(x) = \log_3(x+1)$       (E)  $f(x) = \operatorname{tg}x$



2.3.3. Mely valós  $x$  értékekre értelmezhető a  $h(x) = \sqrt{-x^2 - x + 6}$  függvény?

- (A)  $x \leq -3$       (B)  $x \leq -3, x \geq 2$       (C)  $-3 \leq x \leq 2$       (D)  $-3 < x < 2$       (E) egyik sem

2.3.4. Mely valós  $x$  értékekre értelmezhető a  $g(x) = \lg(|1-x| - 2)$  függvény?

- (A)  $x \leq 3$       (B)  $x > 3, x < -1$       (C)  $-1 \leq x \leq 3$       (D)  $x \geq -1$       (E) egyik sem

2.3.5. Az alábbi függvények közül melyik páros?

$$f(x) = \sqrt{2x} \quad g(x) = \log_2 x \quad h(x) = \operatorname{tg}x$$

- (A) csak az  $f$       (C) csak a  $h$   
 (B) csak a  $g$       (D) több függvény is páros      (E) egyik sem páros

2.3.6. Hol metszi az ordináta-tengelyt az  $f(x) = 2^{-(2+x)} - 3$  függvény grafikonja?

- (A)  $y = 1$       (B)  $y = -5$       (C)  $y = -\frac{11}{4}$       (D)  $y = -\frac{13}{4}$       (E) egyik sem

2.3.7. Milyen argumentum érték mellett veszi fel az  $f(x) = 5x^2 - 3x$  függvény a legkisebb értékét?

- (A)  $\frac{3}{10}$       (B)  $-\frac{3}{10}$       (C)  $-1$       (D)  $\frac{10}{3}$       (E) egyik sem

2.3.8. Az  $f(x) = \log_2 x + a$  függvény grafikonja átmegy a  $(0,5; 4)$  ponton. Ekkor az  $a$  értéke

- (A) 3      (B) 5      (C) 3,5      (D) 2      (E) egyik sem



## 2.4. Algebrai egyenletek és egyenlőtlenségek

- 2.4.1. Milyen értékeket vegyen fel a  $c$  paraméter ahhoz, hogy a  $2x^2 - 4x + c = 0$  másodfokú egyenletnek létezzenek valós gyökei?  
(A)  $c > 2$  (B)  $c = 2$  (C)  $c > -2$  (D)  $c \leq 2$  (E) egyik sem
- 2.4.2. Mennyi a  $2x^2 - 8x - 3 = 0$  egyenlet gyökeinek szorzata  
(A)  $-6$  (B)  $2$  (C)  $-1$  (D)  $-1,5$  (E) egyik sem
- 2.4.3. A  $\frac{18x+2}{x-4} - \frac{15x+1}{x+5} = 3$  egyenlet gyöke  $x_1$ . Mivel egyenlő  $x_1^{-1}$ ?  
(A)  $0,5$  (B)  $-0,5$  (C)  $-2$  (D)  $2$  (E) egyik sem
- 2.4.4. A  $10^x + 10^{x-1} = 0,11$  egyenlet gyöke  $x_1$ . Mivel egyenlő  $x_1^2$ ?  
(A)  $2$  (B)  $0$  (C)  $-1$  (D)  $1$  (E) egyik sem
- 2.4.5. A  $\log_4(2 - 3x) < 0$  egyenlőtlenség megoldása  
(A)  $x > \frac{1}{4}$  (B)  $x > \frac{1}{3}$  (C)  $\frac{1}{3} < x < \frac{2}{3}$  (D)  $\frac{1}{4} < x < \frac{1}{2}$  (E) egyik sem
- 2.4.6. A  $\frac{3x+1}{2x-5} > 2$  egyenlőtlenség legnagyobb egész megoldása  
(A)  $4$  (B)  $10$  (C)  $8$  (D)  $-2$  (E)  $3$
- 2.4.7. Oldja meg a valós számok halmazán az  $\lg(x - 9) + \lg(2x - 1) = 2$  egyenletet.  
Az alábbi állítások közül melyik igaz?  
1. az egyenletnek pontosan egy megoldása van.  
2. az egyenletnek csak négyzetszám a megoldása.  
3. az egyenletnek csak prímszám a megoldása.  
(A) csak az 1. (B) csak a 2. (C) csak a 3. (D) több is igaz (E) egyik sem
- 2.4.8. Az  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+x-2} > 1$  egyenlőtlenség megoldása  
(A)  $x > 0$  (B)  $x > -2$  (C)  $-2 < x < 1$  (D)  $x > 1, x < -2$  (E) egyik sem
- 2.4.9. Hány darab egész szám van az  $|3x - 7| < 1$  egyenlőtlenség megoldáshalmazában?  
(A)  $0$  (B)  $1$  (C)  $2$  (D)  $3$  (E)  $4$
- 2.4.10. Az alábbi másodfokú egyenlőtlenségek közül melyiknek van megoldása, ha  $x$  valós szám?  
1.  $2x^2 - 4x + 13 > 0$   
2.  $2x^2 - x + 4 < 0$   
3.  $2x^2 - 13x + 20 \leq 0$   
(A) csak az 1. (B) csak a 2. (C) csak a 3. (D) többnek is (E) egyiknek sem

## 2.5. Trigonometria: szögfüggvények, azonosságok, egyenletek, egyenlőtlenségek

2.5.1. Adja meg a következő kifejezés értékét:  $\sin(5\pi) + \cos(5\pi) - \operatorname{tg}(5\pi)$

- (A) 0                      (B) 1                      (C)  $-1$                       (D)  $1 - \sqrt{3}$                       (E) egyik sem

2.5.2. Az  $f(x) = \cos\left(\frac{x}{3}\right)$  függvény zérushelyei ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- (A)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$     (B)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$     (C)  $x = \frac{3\pi}{2} + 3\pi k$     (D)  $x = \frac{3\pi}{2} + 6\pi k$     (E) egyik sem

2.5.3. Az alábbiak közül melyik értéket NEM veheti fel az  $f(x) = \operatorname{ctgx}$  függvény, ha  $x \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$

- (A) 1                      (B) 0                      (C)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$                       (D)  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$                       (E) egyiket sem

2.5.4. Hány gyöke van a  $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$  egyenletnek a  $[-\pi, \pi]$  intervallumon?

- (A) 1                      (B) 2                      (C) 3                      (D) 4                      (E) 5

2.5.5. Mennyivel egyenlő a  $\sin 75^\circ \cdot \cos 75^\circ$  szorzat?

- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$                       (B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                       (C)  $\frac{1}{4}$                       (D)  $\frac{1}{2}$                       (E) egyikkel sem

2.5.6. Ha  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$ , akkor  $\cos 2\alpha =$

- (A)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       (B)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$                       (C)  $-\frac{1}{4}$                       (D)  $\frac{1}{4}$                       (E) egyik sem

2.5.7. Mennyi a következő kifejezés értéke:  $\frac{\cos 225^\circ}{\sin 225^\circ} - \sin^2 60^\circ \cdot \operatorname{ctg}^2 60^\circ$

- (A)  $\frac{1}{4}$                       (B) 0                      (C)  $-\frac{3}{4}$                       (D)  $\frac{3}{4}$                       (E) egyik sem

2.5.8. Az alábbi egyenletek közül melyiknek van valós gyöke?

1.  $\sin(2x) = 1,5$
2.  $2\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctgx} = 4$
3.  $\cos^2 x - \sin^2 x = 0,5$

- (A) csak az 1.                      (B) csak a 2.                      (C) csak a 3.                      (D) többnek is                      (E) egyiknek sem

2.5.9. Melyik összefüggés igaz az  $a = \sin 100^\circ$ ,  $b = \sin 200^\circ$ ,  $c = \sin 300^\circ$  számokra?

- (A)  $a < c < b$                       (B)  $c < b < a$                       (C)  $c < a < b$                       (D)  $b < c < a$                       (E)  $b < a < c$

2.5.10. A  $\cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}$  egyenlőtlenség megoldása

- (A)  $x > \frac{3\pi}{4}$                       (B)  $x < \frac{3\pi}{4} + 2\pi k$                       (C)  $x > -\frac{3\pi}{4} + 2\pi k$                       (D)  $x > -\frac{3\pi}{4}$                       (E) egyik sem

## 2.6. Sorozatok, egyenletrendszerek

2.6.1. Ha  $a_n = \frac{4n}{n!}$ , akkor mivel egyenlő az  $\frac{a_{n+1}}{a_n}$  hányados?

- (A)  $\frac{1}{n}$                       (B) 1                      (C) 4                      (D)  $\frac{4n}{n+1}$                       (E) egyikkel sem

2.6.2. Egy számtani sorozat ötödik tagja 14, nyolcadik tagja 23. Az első 20 tag összege

- (A) 220                      (B) 610                      (C) 140                      (D) 830                      (E) egyik sem

2.6.3. Egy mértani sorozat hányadosa  $q = 2$ , a harmadik és az ötödik tag összege 100. A sorozat első tagja

- (A) 10                      (B) 5                      (C) 12                      (D) 8                      (E) egyik sem

2.6.4. Ha az  $(x, y, z)$  számhármás az alábbi lineáris egyenletrendszer megoldása, akkor  $x + y + z =$

$$\begin{cases} x + y - z = 11 \\ x - y + z = 1 \\ y + z - x = 5 \end{cases}$$

- (A) 1,2                      (B) 1,4                      (C) 17                      (D) -14                      (E) egyik sem

## 2.7. Vektorok

2.7.1. Az  $ABCD$  paralelogramma  $\overrightarrow{AC}$  átlóvektorát  $\vec{e}$ -vel,  $\overrightarrow{BD}$  átlóvektorát  $\vec{f}$ -fel jelöljük. Fejezzük ki  $\vec{e}$  és  $\vec{f}$  segítségével az  $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$  oldalvektort!

(A)  $\vec{b} = \frac{1}{2}(\vec{f} + \vec{e})$     (B)  $\vec{b} = \frac{1}{2}(\vec{e} - \vec{f})$     (C)  $\vec{b} = \vec{f} - \vec{e}$     (D)  $\vec{b} = \frac{1}{2}\vec{e} - \vec{f}$     (E) egyik sem

2.7.2. Adottak az  $\vec{a}(2; 1)$  és  $\vec{b}(1; -1)$  vektorok. Mekkora az általuk bezárt szög koszinusza?

(A)  $\frac{1}{\sqrt{10}}$     (B)  $\frac{1}{\sqrt{20}}$     (C)  $\frac{1}{10}$     (D)  $\frac{1}{20}$     (E) egyik sem

2.7.3. Adottak az  $\vec{e}(-4; 2)$  és  $\vec{f}(2; -1)$  vektorok. Melyik állítás igaz a  $-2\vec{e}$  és az  $\vec{e} + \vec{f}$  vektorokra?

1. merőlegesek
2. hosszuk egyenlő
3. párhuzamosak

(A) csak az 1.    (B) csak a 2.    (C) csak a 3.    (D) több is igaz    (E) egyik sem igaz

2.7.4. Az  $A(-2; 1), B(0; -3)$  pontok által meghatározott vektort jelölje  $\overrightarrow{AB}$ . Az  $\overrightarrow{AB}$  vektorral ellentétes irányú egységvektor

(A)  $\vec{e}\left(\frac{1}{\sqrt{5}}; -\frac{2}{\sqrt{5}}\right)$     (B)  $\vec{e}\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}; \frac{2}{\sqrt{5}}\right)$     (C)  $\vec{e}\left(\frac{2}{\sqrt{5}}; -\frac{1}{\sqrt{5}}\right)$     (D)  $\vec{e}\left(-\frac{2}{\sqrt{5}}; \frac{1}{\sqrt{5}}\right)$     (E) egyik sem

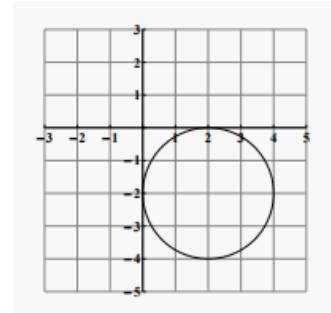
2.7.5. Hány fokos szöget zár be az  $\vec{n}(\sqrt{3}; 1)$  vektor az abszcissa-tengely pozitív irányával?

(A)  $60^\circ$     (B)  $65^\circ$     (C)  $30^\circ$     (D)  $150^\circ$     (E) egyik sem

## 2.8. Koordinátageometria

2.8.1. Az alábbiak közül melyik lehet az ábrán látható kör egyenlete?

1.  $x^2 + y^2 - 4x - 4y - 4 = 0$
2.  $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 4 = 0$
3.  $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0$
4.  $x^2 + y^2 + 4x + 4y + 4 = 0$



- (A) az 1.                      (B) a 2.                      (C) a 3.                      (D) a 4.                      (E) egyik sem

2.8.2. Az  $A(-1; -3)$  és  $B(-4; 1)$  pontok közötti távolság

- (A) 1 egység                      (B)  $\sqrt{5}$  egység                      (C) 5 egység                      (D) 4 egység                      (E) egyik sem

2.8.3. Az  $x$ -tengely melyik pontja van egyenlő távolságra az  $A(-1; 2)$  és a  $B(3; -2)$  ponttól?

- (A)  $(-3; 0)$                       (B)  $(1; 0)$                       (C)  $(-1; 0)$                       (D)  $(3; 0)$                       (E) egyik sem

2.8.4. Az  $AB$  szakasz felezőpontja  $P = (-1; -1)$ . Az  $A$  pont koordinátái  $(\sqrt{2} - 1; \sqrt{2} + 1)$ . Akkor a  $B$  pont koordinátái

- (A)  $(-1 - \sqrt{2}; -1 - \sqrt{2})$                       (C)  $(-1 - \sqrt{2}; -3 - \sqrt{2})$   
 (B)  $(-\sqrt{2}; -\sqrt{2})$                       (D)  $(\frac{\sqrt{2}-2}{2}; \frac{\sqrt{2}-2}{2})$                       (E) egyik sem

2.8.5. Egy derékszögű háromszög csúcsai az  $A(2; 3)$ ,  $B(0; 2)$  és  $C(1; 0)$  pontok. Mekkora a háromszög területe?

- (A)  $\sqrt{10}$                       (B)  $\sqrt{5}$                       (C) 5                      (D) 2,5                      (E) egyik sem

2.8.6. Írja fel az  $A(-4; -3)$ ,  $B(-1; 4)$  pontokon áthaladó egyenes egyenletét. Határozza meg annak a pontnak az ordinátáját, mely illeszkedik a felírt egyenesre és abszcisszája 2!

- (A) 3                      (B) 2                      (C)  $\frac{7}{3}$                       (D) 11                      (E) egyik sem

2.8.7. Az alábbi egyenesek közül melyiknek az egyik irányvektora a  $\vec{v}(1; 3)$  vektor?

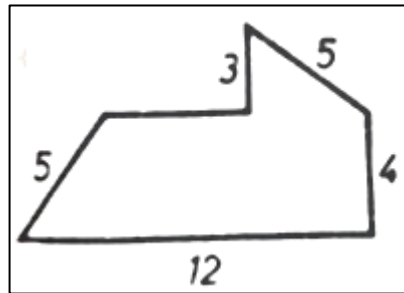
- (A)  $y - x = 0$                       (B)  $3x - y = 1$                       (C)  $\frac{x}{3} - y = -1$                       (D)  $3x + y = 1$                       (E) egyiknek sem

2.8.8. A  $P(-1; 3)$  ponton átmenő a  $2x + y - 1 = 0$  egyenletű egyenesre merőleges egyenes egyenlete

- (A)  $-x + y - 6 = 0$                       (C)  $-x + 2y - 7 = 0$   
 (B)  $2x + y - 7 = 0$                       (D)  $x + 2y - 5 = 0$                       (E) egyik sem

## 2.9. Síkgeometria: a háromszög, a kör geometriája; nevezetes síkidomok kerülete és területe

- 2.9.1. Egy egységnyi területű rombusz egyik szöge  $30^\circ$ . Mekkora a rombusz oldala?  
(A)  $\sqrt{2}$  (B)  $\sqrt{3}$  (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (D) 2 (E) egyik sem
- 2.9.2. Egy szabályos háromszög magassága 2 egység. Mekkora a területe?  
(A)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (C)  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  (D)  $\frac{8}{\sqrt{3}}$  (E) egyik sem
- 2.9.3. Hány fokok egy szabályos kilencszög középponti szöge?  
(A)  $20^\circ$  (B)  $60^\circ$  (C)  $40^\circ$  (D)  $90^\circ$  (E) egyik sem
- 2.9.4. Egy derékszögű háromszög egyik hegyesszögének koszinusza 0,2, átfogója 5 cm. Mekkora a háromszög területe?  
(A)  $\sqrt{2} \text{ cm}^2$  (B)  $2\sqrt{3} \text{ cm}^2$  (C)  $2\sqrt{6} \text{ cm}^2$  (D)  $\sqrt{6} \text{ cm}^2$  (E) egyik sem
- 2.9.5. Egy háromszög oldalai 7 cm, 9 cm, 12 cm. Mekkora az oldalfelező pontok alkotta háromszög kerülete?  
(A) 8 cm (B) 14 cm (C) 15 cm (D) 28 cm (E) egyik sem
- 2.9.6. A derékszögű háromszög befogói 8 cm és 3 cm. A háromszög köré írt kör területe  
(A)  $\sqrt{73}\pi \text{ cm}^2$  (B)  $73\pi \text{ cm}^2$  (C)  $\frac{73}{4}\pi \text{ cm}^2$  (D)  $\frac{\sqrt{73}}{2} \text{ cm}^2$  (E) egyik sem
- 2.9.7. A háromszög oldalai 1 cm,  $\sqrt{2}$  cm, 2 cm, az 1 cm –es oldallal szemközti szög  $30^\circ$ . Mekkora a  $\sqrt{2}$  cm –es oldallal szemközti szög?  
(A)  $35^\circ$  (B)  $40^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $60^\circ$  (E) egyik sem
- 2.9.8. Az ábrán látható sokszög területe



- (A) 48 (B) 63 (C) 36 (D) 43 (E) egyik sem
- 2.9.9. A szimmetrikus trapéz párhuzamos oldali 42 cm és 54 cm, a nagyobbik alapon fekvő szögei  $45^\circ$ -osak. Mekkora a trapéz területe?  
(A)  $270 \text{ cm}^2$  (B)  $288 \text{ cm}^2$  (C)  $188 \text{ cm}^2$  (D)  $210 \text{ cm}^2$  (E) egyik sem

## 2.10. Térgeometria: nevezetes testek felszíne, térfogata

2.10.1. Az 1 egység élhosszúságú kocka testátlójának hossza

- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       (B)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       (C)  $\sqrt{3}$       (D)  $2\sqrt{3}$       (E) egyik sem

2.10.2. Annak a kockának az éle, melynek térfogata kétszer akkora, mint egy 2 cm élű kocka térfogata

- (A)  $2^3\sqrt{2}$  cm      (B)  $\sqrt[3]{2}$  cm      (C)  $8\sqrt[3]{2}$  cm      (D) 16 cm      (E) egyik sem

2.10.3. A téglatest felszíne 832 cm<sup>2</sup>, élleinek aránya 2:3:4. Az élek összege

- (A) 32      (B) 36      (C) 38      (D) 26      (E) egyik sem

2.10.4. A szabályos négyoldalú gúla magassága  $m$ , oldaléle  $a$ . A gúla alapéle

- (A)  $\sqrt{b^2 - m^2}$       (B)  $2\sqrt{b^2 - m^2}$       (C)  $\sqrt{2(b^2 - m^2)}$       (D)  $3\sqrt{b^2 - m^2}$       (E) egyik sem

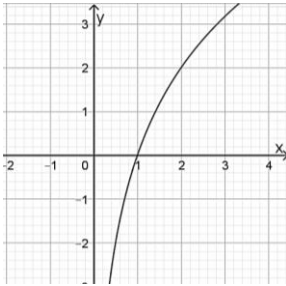
2.10.5. Mekkora a hengeres oszlop térfogata, ha átmérője 8 m, magassága 2,5 m?

- (A)  $44,8\pi$  m<sup>3</sup>      (B)  $40\pi$  m<sup>3</sup>      (C)  $160$  m<sup>3</sup>      (D)  $144,8\pi$  m<sup>3</sup>      (E) egyik sem

2.10.6. A 4 egység átfogójú egyenlő szárú derékszögű háromszöget az egyik befogója körül elforgatunk. A keletkezett forgástest térfogata

- (A)  $\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$       (B)  $\frac{8\sqrt{2}}{3}\pi$       (C)  $16\sqrt{2}\pi$       (D)  $8\sqrt{2}\pi$       (E)  $\frac{\sqrt{2}}{3}\pi$

### 3. Mintadolgozat

1.	<p>Keressen meg az <math>x^2 + y^2 - 6x + 4y = 11</math> egyenletű kör középpontját! Melyik egyenesen van rajta ez a pont?</p> <p>(A) <math>y - x = 5</math>                      (C) <math>2x + y = 4</math>            (B) <math>-x + 2y = 7</math>                  (D) <math>x + 2y = 5</math>                      (E) egyik sem</p>	<input type="text"/>
2.	<p>Fejezze ki a <math>\log_2(p + 2) - 2 = k</math> képletből az <math>p</math> értékét (<math>p &gt; -2</math>)!</p> <p>(A) <math>2^k</math>              (B) <math>2^{k+2}</math>              (C) <math>k + 2</math>              (D) <math>2^{k+2} - 2</math>              (E) egyik sem</p>	<input type="text"/>
3.	<p>Kihasználva a tagok célszerű átalakításával adódó egyszerűsítési lehetőségeket, számítsa ki az <math>\left(\frac{1}{9} - \frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{2}{3} + \frac{\sqrt{125}}{25}\right) : 17^{\frac{1}{2} \log_{17} 25}</math> kifejezés értékét!</p> <p>(A) <math>\frac{35}{7}</math>              (B) <math>\frac{7}{45}</math>              (C) <math>\frac{1}{175}</math>              (D) <math>\frac{7}{35}</math>              (E) egyik sem</p>	<input type="text"/>
4.	<p>Döntse el, melyik állítás IGAZ az alábbiak közül!</p> <p>4. az <math>f(x) = -x^2 + 12x - 36</math> és a <math>g(x) = x^2 - 36</math> függvények CSAK az <math>x = 6</math> helyen metszik egymást            5. a <math>-x^2 + 12x - 36 \geq 0</math> másodfokú egyenlőtlenségnek van megoldása            6. a <math>h(x) = -x^2 + 12x - 36</math> függvény páros</p> <p>(A) csak az 1.              (B) csak a 2.              (C) csak a 3.              (D) több is igaz              (E) egyik sem igaz</p>	<input type="text"/>
5.	<p>A <math>3^{x+1} - 3^{x-1} = 24</math> egyenlet gyöke <math>x_1</math>. Mivel egyenlő <math>x_1^2</math>?</p> <p>(A) 1              (B) 4              (C) <math>\frac{1}{4}</math>              (D) <math>\frac{1}{144}</math>              (E) egyik sem</p>	<input type="text"/>
6.	<p>Tetszőleges <math>k</math> számra igaz, hogy <math>\sqrt{16k^2 + 9} =</math></p> <p>(A) <math>\pm 4k + 3</math>              (B) <math>4k + 3</math>              (C) <math>4 k  + 3</math>              (D) <math>4\sqrt{k^2} + 3</math>              (E) egyik sem</p>	<input type="text"/>
7.	<p>Az alábbi függvények közül mely(ek) szigorúan monoton csökkenő(k) a <math>\left]0; \frac{\pi}{2}\right[</math> intervallumon?</p> <p><math>f(x) = \left(\frac{1}{x}\right)^{-1}</math>              <math>g(x) = \sin x</math>              <math>h(x) = 0,5^x</math></p> <p>(A) csak az <math>f</math>              (B) csak a <math>g</math>              (C) csak a <math>h</math>              (D) <math>f</math> és a <math>h</math>              (E) <math>g</math> és a <math>h</math></p>	<input type="text"/>
8.	<p>Melyik függvény grafikonja lehet a képen látható grafikon?</p> <p>(A) <math>f(x) = \sqrt{x} - 1</math>              (C) <math>f(x) = 2\log_2 x</math>              (E) <math>f(x) = -\left(\frac{1}{2}\right)^x - 1</math>            (B) <math>f(x) = \sin x</math>              (D) <math>f(x) = 2\log_{\frac{1}{2}} x</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="959 1715 1086 1794" style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 35px;"></div> <div data-bbox="1158 1559 1445 1843">  </div> </div>	



9.	Felhasználva a trigonometrikus alaponosságokat, számítsa ki a $\cos 75^\circ \cdot \sin 75^\circ + \operatorname{tg} 180^\circ$ kifejezés pontos értékét!	(A) $-1$	(B) $\frac{1}{4}$	(C) $-\frac{1}{2}$	(D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$	(E) egyik sem	<input type="checkbox"/>
10.	Mely valós $x$ értékekre értelmezhető a $h(x) = \lg(6 -  x )$ függvény?	(A) $x \leq 6$	(B) $x > -6$	(C) $0 < x$	(D) $x < 0$	(E) egyik sem	<input type="checkbox"/>
11.	Adottak az $\vec{m}(-1,5; 2)$ és $\vec{a}(0; 8)$ vektorok. Melyik állítás IGAZ a $2\vec{m}$ és az $\vec{a} - 2\vec{m}$ vektorokra? 4. merőlegesek 5. hosszuk egyenlő 6. az általuk bezárt szög koszinusza pozitív	(A) csak az 1.	(B) csak a 2.	(C) csak a 3.	(D) több is igaz	(E) egyik sem igaz	<input type="checkbox"/>
12.	Egy sorozat $n$ -edik eleme $\frac{n^2-2n}{2n}$ . Akkor a sorozat $(n + 1)$ -edik elemének a lehető legegyszerűbb alakja	(A) $\frac{n+1}{2}$	(B) $\frac{n-1}{2}$	(C) $\frac{n+1}{2n}$	(D) $\frac{n-1}{2n}$	(E) egyik sem	<input type="checkbox"/>
13.	Az ábrán látható sokszög területe						<input type="checkbox"/>
		(A) 48	(B) 63	(C) 36	(D) 43	(E) egyik sem	<input type="checkbox"/>
14.	Hány megoldása van a $\operatorname{tg} x = -1$ egyenletnek a $[0; \pi]$ intervallumon?	(A) 1	(B) 2	(C) 3	(D) 4	(E) nincs megoldása	<input type="checkbox"/>
15.	A változó megengedett értékei mellett, melyik IGAZ egyenlőség az alábbiak közül? 1. $\frac{1}{2x} + \frac{2}{3x} = \frac{3}{5x}$ 2. $\frac{(3^2 \cdot 3^3)^2}{9^3} = 81$ 3. $\frac{\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[6]{x}} = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$	(A) csak az 1.	(B) csak a 2.	(C) csak a 3.	(D) több is igaz	(E) egyik sem igaz	<input type="checkbox"/>
16.	Egy 12 cm és 8 cm oldalhosszúságú téglalap alakú papírlap sarkaiból 2 cm oldalhosszúságú négyzeteket kivágva nyitott tetejű dobozt készítünk. Hány darab $1 \text{ cm}^3$ térfogatú kocka fér el a dobozban?	(A) 128	(B) 32	(C) 64	(D) 256	(E) egyik sem	<input type="checkbox"/>