



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

15A

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

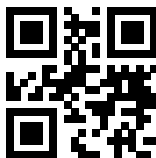
Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

15A



Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐

emelt

☐

közép

Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

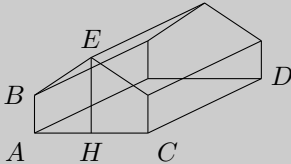
☐

igen

☐

nem

1.	Mennyi az alábbi kifejezés értéke $x = -1$, $y = \sqrt[3]{3}$ esetén? $\left(\frac{(2x+y)^2 - (2x-y)^2}{8x} \right)^3$ ☐ $-\sqrt[3]{3}$ ☐ -1 ☐ 3 ☐ $\sqrt[3]{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	1.
2.	Melyikkel azonos értékű az $\left(\frac{1}{\sqrt{17}-1} \right)^{-\frac{1}{4}}$ kifejezés a következők közül? ☐ $\frac{1}{\sqrt[4]{\sqrt{17}+1}}$ ☐ $\frac{2}{\sqrt[4]{\sqrt{17}+1}}$ ☐ $\frac{1}{\sqrt[4]{\sqrt{17}-1}}$ ☐ $\sqrt{2}$ ☐ $\frac{1}{\sqrt{2}}$	2.
3.	A kétjegyű természetes számok közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet. Mi a valószínűsége annak, hogy ez a szám kettővel vagy hárommal osztható? ☐ $\frac{21}{25}$ ☐ $\frac{2}{3}$ ☐ $\frac{3}{5}$ ☐ $\frac{4}{5}$ ☐ $\frac{1}{4}$	3.
4.	Határozza meg az $A(0; -1)$, $B(4; 1)$, $C(2; 3)$ csúcspontokkal adott háromszög súlypontja és a $P(8; -7)$ pont által alkotott szakasz felezőpontjának az y koordinátáját! ☐ $-4,5$ ☐ -4 ☐ $-3,5$ ☐ -3 ☐ $-2,5$	4.
5.	Határozza meg az origó középpontú egységsugarú kör és a $+120^\circ$-os irányszögű origó kezdőpontú félegyenes metszéspontjának az x koordinátáját! ☐ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ☐ $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ☐ $-\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ☐ $\frac{2\pi}{3}$	5.
6.	Melyik intervallumba esik a $(\sqrt{8} + \sqrt{7})^2$ szám? ☐ $(6;16)$ ☐ $(16;20)$ ☐ $(20;28)$ ☐ $(28;32)$ ☐ Ezek egyikébe sem.	6.
7.	Egy mértani sorozat első eleme 4, a hányadosa 2. Mennyi a 100. elemének kettes alapú logaritmus? ☐ 2^{99} ☐ 98 ☐ 99 ☐ 102 ☐ Ezek egyike sem.	7.
8.	A pozitív természetes számokon értelmezett f függvényt a következőképpen értelmezzük: $f(1) = 1$ és minden n természetes számra $f(n+1) = f(n) \cdot \frac{n}{n+2}$. Mennyi $f(2016)$ értéke? ☐ $\frac{1}{2017! \cdot 2018!}$ ☐ $\frac{1}{2016! \cdot 2017!}$ ☐ $\frac{2}{2017 \cdot 2018}$ ☐ $\frac{2}{2016 \cdot 2017}$ ☐ $\frac{1}{2017 \cdot 2018}$	8.

9.	Az alábbi egyenletek közül melyiknek van megoldása a valós számok halmazán? A) $\sin^2 x = 4 + \sqrt{3} \cos^2 x$, B) $\sin(2x) = 2 + \cos^2 x$, C) $\sin^2 x = 3 + \cos(2x)$ D) $\sin(2x) = 2\sqrt{3} + \cos(2x)$, E) $\sin(2x) = \sqrt{3} \cdot \cos(2x)$ ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E	9.
10.	100 l-es tartályba egy csapon át 10%-os oldat folyik 5 l/perc sebességgel. 5 perc elteltével egy másik csapot is kinyitnak, amelyből már 20%-os oldat folyik 10 l/perc sebességgel. Hány százalékos lesz az oldat akkor, amikor a két csap feltölti a teljes tartályt? ☐ 5% ☐ 12,5% ☐ 15% ☐ 16% ☐ 30%	10.
11.	Oldja meg a $\log_3 x + \log_9 x = 3$ egyenletet a valós számok halmazán és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az alábbiak közül melyik állítás igaz? A: Az egyenletnek két megoldása van. B: Az egyenletnek van háromnál nagyobb megoldása. C: Az egyenletnek nem összetett szám a megoldása. ☐ A és C ☐ B és C ☐ A vagy B ☐ nem B, vagy C ☐ ha B, akkor A	11.
12.	Oldja meg a $4x^2 + 4x - 3 \leq 0$ egyenlőtlenséget a valós számok halmazán! ☐ $-\frac{3}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}$ ☐ $-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$ ☐ $-\frac{3}{4} \leq x \leq \frac{1}{4}$ ☐ $-\frac{1}{4} \leq x \leq \frac{3}{4}$ ☐ Ezek egyike sem.	12.
13.	Az alábbiak közül melyikkel egyenlő a $\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - x)$ kifejezés értéke ($x \neq k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$) ? ☐ $\operatorname{tg} x$ ☐ $-\operatorname{tg} x$ ☐ $-\operatorname{ctg} x$ ☐ $\operatorname{ctg} x$ ☐ Ezek egyikével sem.	13.
14.	Az ötszög alapú egyenes hasáb alakú tetőtéri helyiség legkisebb AB belmagassága 3 m, legnagyobb HE belmagassága 4 m, szélessége $AC = 6\text{ m}$, mélysége $CD = 10\text{ m}$. A bútorok és az épületgépészeti elemek a teljes térfogat 5%-át foglalják el, ami marad, a levegő. HE szimmetriatengelye az ötszögnek. Hány léghőméter a tetőtérben lévő levegő térfogata? ☐ 180 ☐ 210 ☐ 206 ☐ 228 ☐ Ezek egyike sem. 	14.
15.	Az alábbi f függvények közül melyik esetén lesz a $g: x \mapsto \frac{f(x)}{x-1}, \quad x \neq 1$ grafikonja egy pontot leszámítva egyenes? A) $f(x) = x^2 + 1$, B) $f(x) = x^2 - 1$, C) $f(x) = -x + 1$ ☐ Csak az A. ☐ Mindhárom. ☐ Csak a B. ☐ Egyik sem. ☐ Csak a B és a C.	15.



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

15B

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

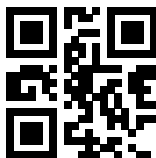
Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

15B



Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐

emelt

☐

közép

Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

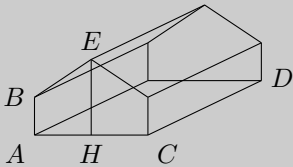
☐

igen

☐

nem

1.	Mennyi az alábbi kifejezés értéke $x = -1$, $y = \sqrt[3]{3}$ esetén? $\left(\frac{(x+3y)^2 - (x-3y)^2}{12y} \right)^4$ ☐ 1 ☐ -1 ☐ 3 ☐ $\sqrt[3]{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	1.
2.	Melyikkel azonos értékű az $\left(\frac{1}{\sqrt{26}+1} \right)^{-\frac{1}{2}}$ kifejezés az alábbiak közül? ☐ $\frac{1}{\sqrt{\sqrt{26}-1}}$ ☐ $\frac{5}{\sqrt{\sqrt{26}-1}}$ ☐ $\frac{5}{\sqrt{\sqrt{26}+1}}$ ☐ $\sqrt{26}$ ☐ $\frac{1}{\sqrt{26}+1}$	2.
3.	A kétjegyű természetes számok közül véletlenszerűen kiválasztunk egyet. Mi a valószínűsége annak, hogy ez a szám kettővel vagy ötten osztható? ☐ $\frac{21}{25}$ ☐ $\frac{3}{4}$ ☐ $\frac{3}{5}$ ☐ $\frac{4}{5}$ ☐ $\frac{1}{4}$	3.
4.	Határozza meg az $A(3;1)$, $B(-2;7)$, $C(-1;-2)$ csúcspontokkal adott háromszög súlypontja és a $P(-8;4)$ pont által alkotott szakasz felezőpontjának az x koordinátáját! ☐ -4,5 ☐ -4 ☐ -3,5 ☐ -3 ☐ -2,5	4.
5.	Határozza meg az origó középpontú egységsugarú kör és a $+150^\circ$-os irányszögű origó kezdőpontú félegyenes metszéspontjának az x koordinátáját! ☐ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ☐ $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ☐ $-\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ☐ $\frac{2\pi}{3}$	5.
6.	Melyik intervallumba esik a $(\sqrt{11} + \sqrt{10})^2$ szám? ☐ (16;20) ☐ (45;49) ☐ (36;40) ☐ (40;44) ☐ Ezek egyikébe sem.	6.
7.	Egy mértani sorozat első eleme 9, a hányadosa 3. Mennyi a 100. elemének hármassal alapú logaritmusának egész része? ☐ 3^{99} ☐ 98 ☐ 99 ☐ 102 ☐ 101	7.
8.	A pozitív természetes számokon értelmezett f függvényt a következőképpen értelmezzük: $f(1) = 1$ és minden n természetes számra $f(n+1) = f(n) \cdot \frac{n+2}{n}$. Mennyi $f(2016)$ értéke? ☐ $\frac{2016 \cdot 2017}{2}$ ☐ $\frac{2017! \cdot 2018!}{2}$ ☐ $\frac{2}{2017 \cdot 2018}$ ☐ $2017 \cdot 2018$ ☐ Ezek egyike sem.	8.

9.	Az alábbi egyenletek közül melyiknek van megoldása a valós számok halmazán? A) $\cos^2 x = 3 + \sqrt{2} \sin^2 x$, B) $\cos(2x) = 3 - \sin^2 x$, C) $\sin^2 x + \cos^2(2x) = \sin(-\frac{\pi}{3})$ D) $\cos(3x) - \sin(3x) = 0$, E) $\cos(2x) - \sin(2x) = 2\sqrt{3}$ ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E	9.
10.	100 l-es tartályba egy csapon át 5%-os oldat folyik 5 l/perc sebességgel. 5 perc elteltével egy másik csapot is kinyitnak, amelyből már 25%-os oldat folyik 10 l/perc sebességgel. Hány százalékos lesz az oldat akkor, amikor a két csap feltölti a teljes tartályt? ☐ 10% ☐ 15% ☐ 17% ☐ 20% ☐ Ezek egyike sem.	10.
11.	Oldja meg a $\log_{\frac{1}{3}} x + \log_9 x = -1$ egyenletet a valós számok halmazán és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az alábbiak közül melyik állítás igaz? A: Az egyenletnek két megoldása van. B: Az egyenletnek van háromnál nagyobb megoldása. C: Az egyenletnek nem összetett szám a megoldása. ☐ A és C ☐ B és C ☐ A vagy B ☐ nem B, vagy C ☐ ha B, akkor A	11.
12.	Oldja meg a $3x^2 + 3x - 6 \leq 0$ egyenlőtlenséget a valós számok halmazán! ☐ $-2 \leq x \leq 1$ ☐ $-\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$ ☐ $-4 \leq x \leq -3$ ☐ $x < -2$ vagy $x > 1$ ☐ Ezek egyike sem.	12.
13.	Az alábbiak közül melyikkel egyenlő a $-\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - x)$ kifejezés értéke ($x \neq k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$) ? ☐ $\operatorname{tg} x$ ☐ $-\operatorname{tg} x$ ☐ $-\operatorname{ctg} x$ ☐ $\operatorname{ctg} x$ ☐ Ezek egyike sem.	13.
14.	Az ötszög alapú egyenes hasáb alakú tetőtéri helyiség legkisebb AB belmagassága 3 m, legnagyobb HE belmagassága 5 m, szélessége $AC = 6\text{ m}$, mélysége $CD = 10\text{ m}$. HE szimmetriatengelye az ötszögnek. A bútorok és az épületgépészeti elemek a teljes térfogat 10 %-át foglalják el. Mekkora térfogat marad szabadon a tetőtérben?  ☐ 180 ☐ 200 ☐ 206 ☐ 216 ☐ 240	14.
15.	Az alábbi f függvények közül melyik esetén lesz a $g: x \mapsto \frac{f(x)}{x+2}, \quad x \neq -2$ grafikonja egy pontot leszámítva egyenes? A) $f(x) = 2x^2 - 8$, B) $f(x) = -2x + 4$, C) $f(x) = x^2 + 4$ ☐ Csak az A. ☐ Mindhárom. ☐ Csak a B. ☐ Egyik sem. ☐ Csak a B és a C.	15.



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

16A

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

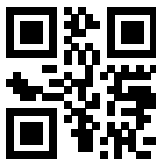
Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

16A



Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐

emelt

☐

közép

Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

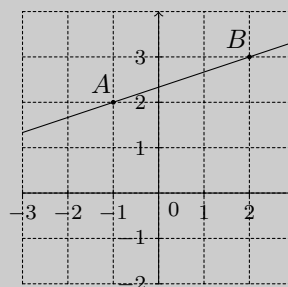
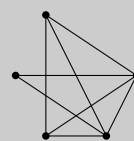
☐

igen

☐

nem

1.	Mennyi a $\log_3 \left(\frac{(x+y)^3 - (x^3 + y^3)}{4xy} \right)$ kifejezés értéke $x = \frac{1}{\sqrt{3}}, y = \sqrt{3}$ esetén?	1.
	☐ $\frac{1}{2}$ ☐ -2 ☐ 3 ☐ $\sqrt{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	
2.	Számítsa ki a $\frac{\sqrt[4]{(-2)^4}}{2^9 + 4^5 + 8^3}$ kifejezés értékét!	2.
	☐ 2^{-27} ☐ -2^{-27} ☐ -2^{-10} ☐ 2^{-10} ☐ 2^{-26}	
3.	Mi a valószínűsége annak, hogy ha az ábrán látható gráfban négy csúcsot találomra kiválasztunk, akkor azok teljes négyszöget alkotnak? (Négy pont egy gráfban teljes négyszöget alkot, ha bármely kettő között van él.)	3.
	☐ $\frac{1}{\binom{6}{2}}$ ☐ $\frac{1}{5}$ ☐ $\frac{2}{5}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ Ezek egyike sem.	
4.	Mennyi $4^{\log_{\sqrt{2}} 3}$ értéke?	4.
	☐ 1 ☐ 3^{-4} ☐ $\sqrt{3}$ ☐ $\sqrt[4]{3}$ ☐ 3^4	
5.	Melyik intervallumba esik a $\log_3(83 \cdot 17)$ szám?	5.
	☐ $(0; 2)$ ☐ $(2; 4)$ ☐ $(4; 6)$ ☐ $(6; 8)$ ☐ $(8; 10)$	
6.	Forgassa el az ábrán látható (az A és B pontokon áthaladó) egyenest $+90^\circ$ -kal az origó körül és adja meg az elforgatott egyenes azon pontjának az x koordinátáját, amelynek az y koordinátája -2 .	6.
	☐ $-\frac{5}{3}$ ☐ $\frac{5}{3}$ ☐ $\frac{3}{2}$ ☐ $-\frac{7}{3}$ ☐ -3	



7.	Egy szárnyatlan sáskafaj-populáció növekedését a t idő függvényében az $n(t) = 3 \cdot 10^{t^2+2}$ függvény írja le, ahol $t \geq 0$ és az időt évben mérjük. t mely egész értékére lesz a populáció nagysága először 300 000-nél nagyobb? ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	7.
8.	Egy könyvszekrény polcain, alulról felfelé számtani sorozat szerint növekvő darabszámú könyv van. A második polcon 18, a negyedik polcon 24 könyvet találunk. Hány könyv van a szekrényben összesen, ha 12 polcból áll? ☐ 378 ☐ 376 ☐ 374 ☐ 380 ☐ Ezek egyike sem.	8.
9.	Tegye az $x = \sin^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)$, $y = \cos^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)$, $z = \operatorname{tg}^2\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ számokat nagyság szerint növekvő sorrendbe! ☐ $x < y < z$ ☐ $x < z < y$ ☐ $z < x < y$ ☐ $z < y < x$ ☐ $y < z < x$	9.
10.	A CutIt vállalat munkagépével 24 nap alatt lehet kivágni egy hektár őserdőt, a CutThemAll cég munkagépével 16 nap alatt lehet ugyanezt a hektár ősfát kivágni. Ha ezekből egy-egy ilyen gép együtt dolgozik, hány nap alatt vágja ki az egy hektár ősfát? ☐ 9 nap. ☐ 10 nap. ☐ 9,8 nap. ☐ 9,6 nap. ☐ 9,5 nap.	10.
11.	Oldja meg az $x^2 - x = 6$ egyenletet a valós számok halmazán és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az alábbiak közül melyik állítás igaz? ☐ A és C ☐ B és C ☐ B vagy C ☐ nem A, vagy B ☐ nem B, vagy A A: Az egyenletnek két megoldása van. B: Az egyenletnek négy megoldása van. C: Az egyenletnek nincs negatív megoldása.	11.
12.	Oldja meg a $\sqrt{3} \cdot \operatorname{tg} x > 1$ egyenlőtlenséget a $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ intervallumon! Melyik intervallum a megoldáshalmaza? ☐ $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$	12.
13.	Az alábbiak közül melyikkel egyenlő a $-\sin\left(x - \frac{2017\pi}{2}\right)$ kifejezés értéke? ☐ $\sin x$ ☐ $\cos x$ ☐ $\operatorname{tg} x$ ☐ $\operatorname{ctg} x$ ☐ Ezek egyikével sem.	13.
14.	Egy félgömb sugarát a nyolcszorosára növeljük. Hányszorosára nő a felszíne? ☐ 8 ☐ 16 ☐ 32 ☐ 64 ☐ 128	14.
15.	Melyik függvény szigorúan monoton növekvő? $f(x) = x^{2016}$, $g(x) = x^{2015}$, $h(x) = \frac{1}{2^x}$ ☐ Csak az f. ☐ Mindhárom. ☐ Csak a g. ☐ Egyik sem. ☐ Csak az f és a h.	15.



16B

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

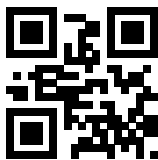
Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

16B



Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐

emelt

☐

közép

Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

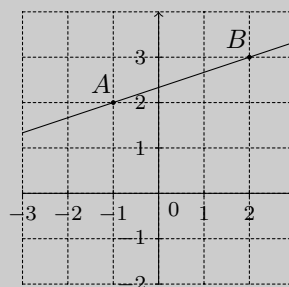
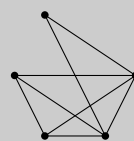
☐

igen

☐

nem

1.	Mennyi a $\log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{(x-y)^3 - (x^3 - y^3)}{y-x} \right)$ kifejezés értéke $x = \frac{1}{\sqrt{3}}, y = \sqrt{3}$ esetén?	1.
	☐ $\frac{1}{3}$ ☐ -1 ☐ 3 ☐ $\sqrt{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	
2.	Számítsa ki a $\frac{\sqrt[6]{(-6)^6}}{2^8 + 4^5 - 8^3}$ kifejezés értékét!	2.
	☐ 2^{-7} ☐ -2^{-7} ☐ -6^{-7} ☐ 2^{-10} ☐ 2^{-6}	
3.	Mi a valószínűsége annak, hogy ha az ábrán látható gráfban négy csúcsot találomra kiválasztunk, akkor azok teljes négyszöget alkotnak? (Négy pont egy gráfban teljes négyszöget alkot, ha bármely kettő között van él.)	3.
	☐ $\frac{1}{\binom{5}{4}}$ ☐ $\frac{1}{6}$ ☐ $\frac{2}{5}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ Ezek egyike sem.	
4.	Mennyi $9^{\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} 4}$ értéke?	4.
	☐ 1 ☐ 9^{-4} ☐ $\sqrt{3}$ ☐ 4^{-4} ☐ 81	
5.	Melyik intervallumba esik a $\log_2(65 \cdot 19)$ szám?	5.
	☐ $(0; 4)$ ☐ $(8; 10)$ ☐ $(10; 12)$ ☐ $(12; 14)$ ☐ $(14; 16)$	
6.	Forgassa el az ábrán látható (az A és B pontokon áthaladó) egyenest $+90^\circ$ -kal az origó körül és adja meg az elforgatott egyenes azon pontjának y koordinátáját, melynek x koordinátája 1!	6.
	☐ $-\frac{5}{3}$ ☐ -10 ☐ -7 ☐ $-\frac{7}{3}$ ☐ 3	



7.	Egy katicabogárfaj-populáció növekedését a t idő függvényében az $n(t) = 5 \cdot 10^{t^3+1}$ függvény írja le, ahol $t \geq 0$, és az időt években mérjük. t mely egész értékére lesz a populáció nagysága először félmilliónál nagyobb? ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4	7.
8.	Egy könyvszekrény polcain, alulról felfelé számtani sorozat szerint növekvő darabszámú könyv van. A harmadik polcon 24, a hatodik polcon 30 könyvet találunk. Hány könyv van a szekrényben összesen ha 10 polcból áll? ☐ 244 ☐ 245 ☐ 280 ☐ 290 ☐ Ezek egyike sem.	8.
9.	Tegye az $x = \sin^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)$, $y = \cos^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)$, $z = \operatorname{ctg}^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ számokat nagyság szerint növekvő sorrendbe! ☐ $x < y < z$ ☐ $x < z < y$ ☐ $z < x < y$ ☐ $z < y < x$ ☐ $y < z < x$	9.
10.	Egy kőművesnek egy adott fal felhúzásához 3 napra van szüksége. Kevésbé ügyes segédjének ugyanez 7 napig tart. Hány nap alatt húzzák fel a falat, ha együtt dolgoznak? ☐ 1 nap. ☐ 10 nap. ☐ 2,1 nap. ☐ 2,5 nap. ☐ 1,5 nap.	10.
11.	Oldja meg az $x^2 + x = 6$ egyenletet a valós számok halmazán és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az alábbiak közül melyik állítás igaz? ☐ A és C ☐ B és C ☐ nem A és nem B ☐ B, vagy C ☐ A vagy B A: Az egyenletnek két megoldása van. B: Az egyenletnek négy megoldása van. C: Az egyenletnek nincs negatív megoldása.	11.
12.	Oldja meg az $\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \operatorname{tg} x < 1$ egyenlőtlenséget a $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ intervallumon! Melyik intervallum a megoldáshalmaza? ☐ $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right)$ ☐ $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$	12.
13.	Az alábbiak közül mivel egyenlő a $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ kifejezés értéke ($x \neq k\pi$, $k \in \mathbf{Z}$) ☐ $-\operatorname{ctg} x$ ☐ $-\operatorname{tg} x$ ☐ $\operatorname{tg} x$ ☐ $\operatorname{ctg} x$ ☐ Ezek egyike sem.	13.
14.	Egy negyedgömb sugarát az ötszörösére növeljük. Hányszorosára nő a térfogata? ☐ 5 ☐ $\frac{5}{4}$ ☐ 25 ☐ 125 ☐ $\frac{125}{4}$	14.
15.	Melyik függvény szigorúan monoton csökkenő a $(0, \infty)$ intervallumon? $f(x) = 2016 - x^{2016}$, $g(x) = 2015 - x^{2015}$, $h(x) = \frac{1}{x^{2015}}$ ☐ Csak az f. ☐ Mindhárom. ☐ Csak a g. ☐ Egyik sem. ☐ Csak a g és a h.	15.



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

17A

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

17A



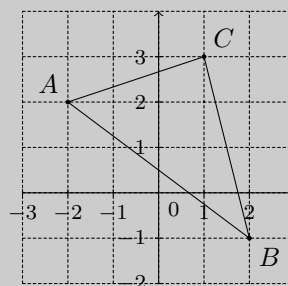
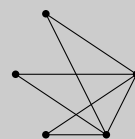
Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐ emelt ☐ közép

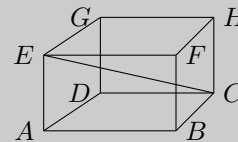
Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

☐ igen ☐ nem

1.	Mennyi a $\sqrt[4]{a \cdot b^{\frac{2}{3}}} : \frac{1}{\sqrt[6]{a^2 \cdot b^7}}$ kifejezés értéke, ha $a, b > 0$?	1.
	☐ $a^{\frac{1}{12}} b^{-\frac{1}{6}}$ ☐ $a^{\frac{7}{12}} b^{\frac{4}{3}}$ ☐ $a^{-\frac{1}{12}} b^{-1}$ ☐ $a^{\frac{1}{12}} b^{-1}$ ☐ $a^{\frac{1}{6}} b$	
2.	Az alábbiak közül melyik kifejezéssel egyenlő $\sqrt{x^4 + x^2 y^2 + y^4}$ a változók minden valós értékére?	2.
	☐ $x^2 + y^2$ ☐ $\pm(x^2 + y^2)$ ☐ $x^2 + xy + y^2$ ☐ $x^2 + xy + y^2$ ☐ Ezek egyike sem.	
3.	Mennyi lesz az ábrán látható gráf fokszámösszege, ha még két élet behúzzunk? (Egy gráf fokszámösszege a csúcsokból kiinduló élek számának összege.)	3.
	☐ 9 ☐ 14 ☐ 16 ☐ Attól függ, hova húzzuk. ☐ 18	
4.	Mennyi $\log_6 (3^{\log_{27} 6} \cdot 2^{\log_8 6})$ értéke?	4.
	☐ 1 ☐ $\frac{1}{3}$ ☐ $\sqrt{3}$ ☐ $\frac{2}{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	
5.	Melyik intervallumba esik az $ 1 - \sqrt{7} $ szám?	5.
	☐ $(-\infty; -1)$ ☐ $(-1; 0)$ ☐ $(0; 1)$ ☐ $(1; 2)$ ☐ $(2; \infty)$	
6.	Mennyi az ábrán látható ABC háromszög területe?	6.
	☐ $\frac{13}{2}$ ☐ 13 ☐ 26 ☐ 8 ☐ Nem racionális érték.	



7.	Kört határoz-e meg az $x^2 + y^2 - 4x + 16y + 4 = 0$ egyenlet, és ha igen, mennyi a <i>sugara</i> ? ☐ Igen, 1. ☐ Igen, 2. ☐ Igen, 8. ☐ Igen, 16. ☐ Nem.	7.
8.	Két dobókockával dobunk egyszer. Mi annak a valószínűsége, hogy legfeljebb 5 a dobott számok összege? ☐ $\frac{1}{6}$ ☐ $\frac{5}{18}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{1}{3}$ ☐ $\frac{4}{11}$	8.
9.	Számítsa ki $2 \cdot \cos\left(\frac{2015\pi}{3}\right)$ értékét! ☐ 1 ☐ -1 ☐ $\sqrt{3}$ ☐ $-\sqrt{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	9.
10.	Gyorsan romló eper kilóját a zöldséges először 30%-kal, majd 20% árazta le. Mennyit fizettünk volna egy kiló eperért eredetileg, ha a leárazások után 700 forintért vettünk egy kilót? ☐ 1050 Ft-ot. ☐ 1100 Ft-ot. ☐ 1250 Ft-ot. ☐ 1300 Ft-ot. ☐ 1400 Ft-ot.	10.
11.	Oldja meg a $\operatorname{tg}^2(2x) = 1$ egyenletet a $(0, \pi)$ halmazon és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az alábbiak közül melyik állítás igaz? ☐ A és C ☐ B és C ☐ A vagy B ☐ Nem B, vagy C. ☐ Ha B, akkor C.	11.
12.	Oldja meg a $2^x + 2^{x+2} + 2^{x+4} > -42$ egyenlőtlenséget a valós számok halmazán! ☐ $x > 2$ ☐ $x > -2$ ☐ $x < 2$ ☐ Minden szám ☐ Nincs megoldása. megoldás.	12.
13.	Az alábbiak közül melyikkel egyenlő a $-\cos(x - 2017\pi)$ kifejezés értéke? ☐ $\sin x$ ☐ $\cos x$ ☐ $-\sin x$ ☐ $-\cos x$ ☐ Ezek egyikével sem.	13.
14.	Az ábrán látható téglatest alapja az $ABCD$ téglalap, fedőlapja az $EFHG$ téglalap. Mekkora az EC testátló és HC él szögének szinusza, ha $AB = 4$, $BC = 3$, $HC = \sqrt{11}$? ☐ $\frac{\sqrt{11}}{6}$ ☐ $\frac{5}{6}$ ☐ $\frac{2}{3}$ ☐ $\frac{\sqrt{11}}{5}$ ☐ $\frac{1}{6}$	14.
15.	Melyik függvény periodikus az f , g és h közül? $f(x) = (\sin x)^{2016}$, $g(x) = \sin(x^{2016})$, $h(x) = 2^{\cos x}$ ☐ Csak az f . ☐ Mindhárom. ☐ Csak a g . ☐ Egyik sem. ☐ Csak az f és a h .	15.





17B

NULLADIK MATEMATIKA
ZÁRTHELYI
2016-09-09

Terem:

SZABÁLYOK

Munkaidő: 50 perc.

A dolgozat megírásához íróeszközön kívül **semmilyen segédeszköz** nem használható!

A feladatlap **kizárólag kék vagy fekete tollal** tölthető ki. A feladat szövege után öt lehetséges válasz található, amelyek közül **pontosan egy** a helyes. A helyes választ az **előtte** lévő üres négyzet **besatírozásával** kell megjelölni ('X' nem elég!), a többi válaszmezőt pedig érintetlenül kell hagyni. **Utólagos javításra nincs** lehetőség! Egynél több válaszmező megjelölését a feladat kihagyásának értékeljük (0 pont).

A válaszmezőn kívül tetszőleges jelölések (például aláhúzás, karikázás) alkalmazhatóak, de ezeket **nem** vesszük figyelembe.

SZABÁLYOK

SZEMÉLYI ADATOK

Az alábbi adatokat **NYOMTATOTT NAGY** betűvel töltsd ki!

Neptun kódja:

Neve:

Szakja:

SZEMÉLYI ADATOK

ÉRTÉKELÉS

Minden **jó válasz 4 pontot** ér, **hibás válasz -1 pont**, **üresen hagyott válaszmező 0 pont**.

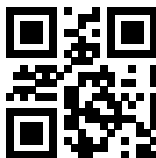
Az elérhető maximális pontszám **60 pont**. A dolgozatot sikeresnek tekintjük, ha legalább **24 pontot** elér.

A feladatok nem feltétlenül nehézségi sorrendben követik egymást.

ÉRTÉKELÉS

JÓ MUNKÁT KÍVÁNUNK!

17B



Milyen szinten érettségizett matematikából?

☐

emelt

☐

közép

Járt-e középiskolában matematika fakultációra?

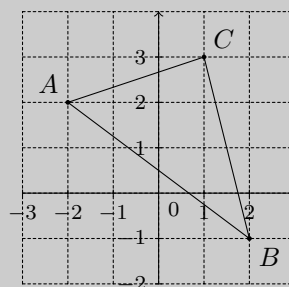
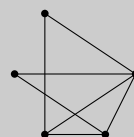
☐

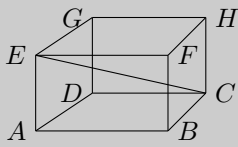
igen

☐

nem

1.	Mennyi a $\sqrt[5]{a \cdot b^{-\frac{1}{3}}} : \frac{1}{\sqrt[3]{a^2 \cdot b^{-1}}}$ kifejezés értéke, ha $a, b > 0$?	1.
	☐ $a^{\frac{13}{15}} b^{-\frac{2}{5}}$ ☐ $a^{\frac{1}{15}} b^{\frac{2}{5}}$ ☐ $a^{-\frac{1}{15}} b^{-1}$ ☐ $a^{\frac{1}{5}} b^{-3}$ ☐ $a^{\frac{11}{15}} b^{\frac{2}{15}}$	
2.	Az alábbiak közül melyik kifejezéssel egyenlő $\sqrt{x^4 - 2x^2y^2 + y^4}$ a változók minden valós értékére?	2.
	☐ $x^2 - y^2$ ☐ $\pm(x^2 + y^2)$ ☐ $x^2 + xy + y^2$ ☐ $x^2 - 2xy + y^2$ ☐ Ezek egyike sem.	
3.	Mennyi lesz az ábrán látható gráf fokszámösszege, ha még két élet behúzzunk? (Egy gráf fokszámösszege a csúcsokból kiinduló élek számának összege.)	3.
	☐ 9 ☐ 14 ☐ 16 ☐ Attól függ, hova húzzuk. ☐ 18	
4.	Mennyi $\log_5 \left(\left(\frac{1}{3} \right)^{\log_{27} 5} \cdot 2^{\log_{\frac{1}{4}} 5} \right)$ értéke?	4.
	☐ 1 ☐ $-\frac{5}{6}$ ☐ $\sqrt{3}$ ☐ $-\frac{2}{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	
5.	Melyik intervallumba esik az $ 2 - \sqrt{10} $ szám?	5.
	☐ $(-\infty; -1)$ ☐ $(-1; 0)$ ☐ $(0; 1)$ ☐ $(1; 2)$ ☐ $(2; \infty)$	
6.	Mennyi az ábrán látható ABC háromszög súlypontjának a távolsága az origótól?	6.
	☐ $\frac{13}{2}$ ☐ 7.5 ☐ $\frac{3}{7}$ ☐ 8 ☐ $\frac{\sqrt{17}}{3}$	



7.	Kört határoz-e meg az $x^2 + 2x + y^2 - y = 0$ egyenlet, és ha igen, mennyi a <i>sugara</i>? ☐ Igen, 1. ☐ Igen, $\frac{\sqrt{5}}{2}$. ☐ Igen, $\frac{5}{4}$. ☐ Igen, $\frac{\sqrt{3}}{2}$. ☐ Nem.	7.
8.	Feldobunk két dobókockát. Adja meg annak az eseménynek a valószínűségét, hogy a dobott számok szorzata legfeljebb 10! ☐ $\frac{1}{6}$ ☐ $\frac{19}{36}$ ☐ $\frac{15}{36}$ ☐ $\frac{1}{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	8.
9.	Számítsa ki $2 \cdot \sin\left(\frac{2015\pi}{3}\right)$ értékét! ☐ 1 ☐ -1 ☐ $\sqrt{3}$ ☐ $-\sqrt{3}$ ☐ Ezek egyike sem.	9.
10.	Gyorsan romló eper kilóját a zöldséges először 20%-kal, majd 30% árazta le. Mennyit fizettünk volna egy kiló eperért eredetileg, ha a leárazások után 700 forintért vettünk egy kilót? ☐ 1050 Ft-ot. ☐ 1100 Ft-ot. ☐ 1250 Ft-ot. ☐ 1300 Ft-ot. ☐ 1400 Ft-ot.	10.
11.	Oldja meg a $\operatorname{tg}^2(2x) = 1$ egyenletet a $(-\pi/2, \pi/2)$ halmazon és tekintse az oldalt látható kijelentéseket! Az <i>alábbiak</i> közül melyik állítás igaz? ☐ A és C ☐ B és C ☐ A vagy B ☐ Nem B, vagy C. ☐ Ha B, akkor C. A: Az egyenletnek két megoldása van $(-\pi/2, \pi/2)$-ben. B: Az egyenletnek négy megoldása van $(-\pi/2, \pi/2)$-ben. C: Az egyenletnek van egész megoldása $(-\pi/2, \pi/2)$-ben.	11.
12.	Oldja meg a $3^x + 3^{x+2} - 3^{x+3} > 9$ egyenlőtlenséget a valós számok halmazán! ☐ $x > 2$ ☐ $x > -2$ ☐ $x < 2$ ☐ Minden szám megoldás. ☐ Nincs megoldása.	12.
13.	Az alábbiak közül mivel egyenlő a $-\sin(x - \pi)$ kifejezés értéke? ☐ $\sin x$ ☐ $\cos x$ ☐ $-\sin x$ ☐ $-\cos x$ ☐ Ezek egyike sem.	13.
14.	Az ábrán látható téglatest alapja az $ABCD$ téglalap, fedőlapja az $EFHG$ téglalap. Mekkora az EC testátló és EH lapátló szögének koszinusza, ha $AB = 4$, $BC = 3$, $HC = \sqrt{11}$? ☐ $\frac{\sqrt{11}}{6}$ ☐ $\frac{5}{6}$ ☐ $\frac{2}{3}$ ☐ $\frac{\sqrt{11}}{5}$ ☐ $\frac{1}{6}$ 	14.
15.	Melyik függvény periodikus az értelmezési tartományán az f, g és h közül? $f(x) = \cos(x^{2016})$, $g(x) = \frac{1}{(\cos x)^{2016}}$, $h(x) = \sin(2^x)$ ☐ Csak az f. ☐ Mindhárom. ☐ Csak a g. ☐ Egyik sem. ☐ Csak az f és a h.	15.