



TRIGONOMETRIKUS FÜGGVÉNYEK TRANSZFORMÁCIÓI

DIGITÁLIS PEDAGÓGIAI MÓDSZERTANNAL TÁMOGATOTT
TEMATIKUS TERV ÉS A HOZZÁ KAPCSOLÓDÓ
ÓRA-/FOGLALKOZÁSTERVEK
(16 × 45 PERC)

Szerző:

Varga Csaba

Módszertani lektor:

Dr. Főző Attila László

Nyelvi lektor:

Földeáki Andrea

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

TEMATIKUS TERV

Tantárgy

A kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI-rendelet 3. melléklete – [Kerettanterv a gimnáziumok 9–12. évfolyama számára](#) – alapján:

[Matematika](#)

A tanulási-tanítási egység témája

A trigonometrikus függvények transzformációi (10–11. évfolyam)

A tanulási-tanítási egység időtartama

16 foglalkozás

A tanulási-tanítási egység cél- és feladatrendszere

Szaktárgyi célok:

Összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvény-modell), vizsgálat a grafikon alapján. A vizsgálat szempontjainak kialakítása. Függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése.

A folyamatok elemzése a függvényelemzés módszerével. A trigonometrikus függvények transzformációi: $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$

Tantárgyakon átívelő, digitális kompetenciát fejlesztő célok:

Platformfüggetlen, változatos eszközhasználat (PC, laptop, tablet, okostelefon), böngészőhasználat, közösségi felületek használata, online kommunikáció, képmanipuláció, elektronikus levelezés, csatolmányok kezelése, fájlok feltöltése, online és offline alkalmazások használata.

A tematikus tervben használt, a [GeoGebra](#) oldalán általam készített [alkalmazás](#) használatával a tanuló felkészülhet az egyéb matematikai ábrázoló szoftverek (pl. Graph, Wolfram Alpha) alkalmazására és grafikus természetű problémák értelmezésére.

A tanulási-tanítási egység helye az éves fejlesztési folyamatban, előzményei

Szaktárgyi előzmények:

Halmazok; hozzárendelés fogalma; grafikonok készítése, olvasása; pontok ábrázolása koordináta-rendszerben; függvénytani alapfogalmak; szögfüggvények kiterjesztése, trigonometrikus alapfüggvények ($\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$, $\cot(x)$).

A digitális kompetencia fejlesztésének előzményei:

Alapszintű hardver- és szoftverkezelési ismeretek.

Tantárgyi kapcsolatok

Kémia; biológia-egészségtan: időben lejátszódó folyamatok leírása, elemzése.

Fizika: periodikus mozgás, hullámmozgás, váltakozó feszültség és áram.

Informatika: a digitális kompetencia fejlesztése.

A digitális kompetencia több tantárgyon belüli fejlesztésének része lehet az adott tananyag.

Az ellenőrzés-értékelés tervei

A fejlesztett alkalmazás rugalmas használhatósága lehetővé tesz többféle (diagnosztikus, szummatív és formatív) értékelést is. Akár online, akár offline, tanórai és otthoni tevékenységben is használható az alkalmazás és a kapcsolódó javasolt módszertan.

Szükséges anyagok és eszközök

Technológia – hardver

Otthoni használat esetén:

Operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat.

Tanórai használat esetén:

Operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszközök (számítógép, tablet, okostelefon); internetkapcsolat; projektor; a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel, tablettel ellátott tanterem, esetleg saját okoseszközök.

Technológia – szoftver

Tetszőleges böngészőalkalmazás. Amennyiben a felhasználó pedagógus szükségesnek tartja az alkalmazás módosítását, testre szabását, akkor ezt megteheti a GeoGebra alkalmazás online vagy offline verzióival is.

A megvalósítás során használt online tartalmak, források linkjei

Saját fejlesztésű tartalmak (alkalmazások) a GeoGebra felületén:

1. [A szinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)
2. [A szinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)
3. [A szinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)
4. [A szinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)
5. [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)
6. [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)
7. [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)
8. [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)
9. [A tangensfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)
10. [A tangensfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)
11. [A tangensfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)
12. [A tangensfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)
13. [A kotangensfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)
14. [A kotangensfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)
15. [A kotangensfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)
16. [A kotangensfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)

Az előző munkalapok egy egységbe, könyvbe (GeoGebraBook) szerkesztve:

- [Trigonometrikus függvények ábrázolása](#)

Felhasznált/felhasználható további források:

Az nkp.hu weboldalon elérhető online tankönyvek.

[Matematika 10. I](#)

[Matematika 10. II](#)

[Matematika 11.](#)

A fent felsorolt hivatkozott alkalmazásokat saját magam készítettem a GeoGebra alkalmazás segítségével.

Nyomtatott források és eszközök

A forgalomban levő, 10–11. évfolyamoknak szóló matematika tankönyvek és feladatgyűjtemények:

FI-503011001/1	Matematika 10. Első kötet
FI-503011002/1	Matematika 10. Második kötet
FI-503011101/1	Matematika 11.
NT-15129/NAT	Matematikai, fizikai, kémiai összefüggések – Négyjegyű függvénytáblázatok
NT-16127/NAT (CD-melléklettel)	Matematika. Gyakorló és érettségire felkészítő feladatgyűjtemény III.
NT-16129/NAT	Négyjegyű függvénytáblázatok, összefüggések és adatok – Matematika, informatika, fizika, csillagászat, földrajz, kémia.
NT-17202	Matematika a középiskolák 10. évfolyama számára
NT-17212	Matematika 10.
NT-17302	Matematika a középiskolák 11. évfolyama számára
NT-17312	Matematika 11.
NT-17512	Matematika 11–12. Emelt szintű tananyag.

A TEMATIKUS TERV RÉSZLETEZÉSE

A fent felsorolt online tartalmakat tanórai gyakorlásra, önálló tanulói használatra, otthoni gyakorlásra, illetve házi feladatok elkészítésére, ellenőrzésére készítettem. Ezzel együtt az alkalmazás használható a tanulók tudásszintjének és kompetenciáinak értékelésére is.

Az alkalmazások leírása:

Az alkalmazások működése a következő:

Indításkor a bal oldali színes mező felső részében megjelenik egy (a címben szereplő típusú) függvény hozzárendelési szabálya (feladat). Ezt a hozzárendelési szabályt az alkalmazás véletlenszerűen generálja. A jobb oldali munkaterületen pedig látható a megfelelő alapfüggvény, rajta két piros jellel. A feladat az, hogy a két piros jel segítségével, a tanult függvénytranszformációkat alkalmazva, a tanulónak úgy kell mozgatnia, nyújtania, tükröznie az alapfüggvényt, hogy a kapott grafikon megfeleljen a feladatban megadott függvény grafikonjának. Az egyik piros jel (csúcsára állított négyzet) segítségével mozgatni lehet a függvényt tetszőleges irányba, a másik (tele kör) segítségével pedig nyújtani, zsugorítani, tükrözni vízszintesen és függőlegesen is.

A koordináta-rendszer mozgatható, átméretezhető.

A feladat megoldása során az alapfüggvény halvány szaggatott vonallal folyamatosan látható.

Ha a felhasználó úgy gondolja, hogy sikerült előállítani a feladatban kért függvény képét, akkor az „ellenőrzés” feliratú gombra kattintva az alkalmazás ellenőrzi, hogy a megoldás helyes-e. Ha igen, szöveges feliratban ez megjelenik, ha nem, akkor piros színnel kirajzolja azt a grafikon, ami a jó megoldás lett volna. (A hibás megoldás is a képernyőn marad, hogy a tanuló megfigyelhesse, hogy hol hibázott. Didaktikai megfontolásból általában nem helyes a hibás megoldások megjelenítése, de ebben az esetben az értékelő munka szempontjából ez indokolt.)

Az ezután megjelenő „következő” feliratú gomb segítségével lehet kérni a következő véletlenszerű feladatot. Ekkor az eljárás ugyanaz, mint az előbb.

A bal oldali színes mezőben levő számlálókon látható a helyes és a rontott feladatok száma.

A felhasználónak lehetősége van a számlálók nullázására.

Az alkalmazások használata:

A függvénytranszformációk tanítása során azt figyeltem meg, hogy maguk a transzformációs lépések nem túl bonyolultak, de alkalmazásuk, begyakorlásuk roppant időigényes, ha ezt a füzetben vonalzó és íróeszközök segítségével tesszük. A füzetben koordináta-rendszert kell felvenni,

pontokat kell számolgatni, jelölni, majd ezeket megfelelő módon eltolni, újra rajzolni. A megoldás papíron való rögzítése nagyon hosszú ideig tart, és otthoni munka esetén kontrollálatlan, a tanulóban hibásan is rögzülhetnek a lépések. Ezt küszöbölik ki ezek az alkalmazások.

A tanulók a tanórán megismerik az alapfüggvényt, illetve az alapvető transzformációkat. Az alkalmazás segítségével akár a tanórán, akár otthoni gyakorlásként nagyon rövid idő alatt rengetegszer próbálkozhatnak, és mindig visszajelzést kapnak a megoldásaikról.

A tanítási gyakorlatomban az vált be a legjobban, hogy a tanulók megkapják házi feladatnak az adott alkalmazás internetes hivatkozását (link), ezt általában a tanulócsoporthoz közös zárt webes csoportjában (Facebook-, Office365-csoport, esetleg email) osztom meg, és megadom, hogy hány függvényt kell ábrázolni (pl.: 15 függvényt kell ábrázolni és legfeljebb két hibás lehet benne). Jó tapasztalatokat szereztem azzal is, hogy a tanórák lezárásaként az alkalmazás segítségével tekintettük át, gyakoroltuk az óra tananyagát. Vezeték nélküli egér használatával akár egy-egy tanuló gyakorolhatja az alkalmazás használatát a projektorral kivetített ábrán, a többiek pedig megismerkedhetnek az alkalmazás használatával.

A szintekről:

Az alkalmazás az $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$ függvénytranszformáció-típusok közül a szintnek megfelelő számú tartalmat tartalmaz. Tehát az 1. szint csak egy transzformációt (pl.: $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$), a 2. szint kettőt (pl.: $f(x) = 2\cos(x) + \frac{1}{2}$) és így tovább. További megkötés, hogy a 2–3. szint nem tartalmazhat kettős változótranszformációt (pl.: $f(cx + d)$), mert ez már emelt szintű tananyag. Csak egy (de bármely típusú) változótranszformáció és a két függvényérték-transzformáció közül választ az alkalmazás ezeken a szinteken.

A 4. szint feladataiban viszont már megjelenik a dupla változótranszformáció, kiegészítve a függvényérték-transzformációkkal, így a 4. szintű feladatokban ábrázolás előtt algebrai átalakítás is szükséges. Mivel ez a típus túlmutat a középszintű érettségi követelményein, ezért ezeket a feladatokat csak tehetségesebb, a matematika iránt érdeklődő vagy emelt szintű érettségi előkészítőre járó tanulókkal javasolt megismertetni.

Értékelés:

Önértékelés:

A tanuló azonnali értékelést kap arról, hogy a megoldása helyes-e, ezáltal kiváló lehetősége nyílik az önértékelésre.

Tanári értékelés:

Diagnosztikus: A függvényekhez kapcsolódó új témakörök elején az alkalmazás segítségével vizsgálhatóak a tanulók korábban megszerzett ismeretei. Például a későbbi exponenciális vagy logaritmusfüggvények transzformációi téma előtt a 'trigonometrikus függvények transzformációi' alkalmazás jó lehetőséget biztosít a tanulóknak a különböző függvénytranszformációk felelevenítésére vagy akár önreflexióra, valamint a tanár

számára is megfelelő információt nyújt a tanulók tudásáról, vagyis arról, mennyire építhet a tanulók korábban megszerzett tudására, és szükség van-e ismétlésre az adott tanulócsoportnál.

Szummatív: Rendelkezésre álló hardvereszközök esetén használható az előző órai tananyagegységben, rész- vagy teljes függvény tanegységben megszerzett tudás értékelésére. A tanulók számának megfelelő mennyiségű számológéppel vagy tablettel felszerelt tanterem esetén a tanár valamely trigonometrikus függvény valamely szintű transzformációjának alkalmazásában, adott számú függvény transzformációját kéri a tanulóktól. Az alkalmazás számolja az elvégzett feladatokat, illetve azt is, hogy ebből mennyi a sikeres. A helyesen transzformált függvények számának megfelelően a tanár értékelheti a tanuló tudását.

Formatív: Házi feladat vagy önálló munka esetén a tanulók a feladat megoldása végén, az utolsó lépés után egy képernyőmentést készítenek, melyet válaszként a megfelelő helyre posztolnak vagy küldenek. Habár a tanuló azonnali visszajelzést kap arról, hogy az adott függvény transzformációját helyesen hajtotta-e végre, a tanár a diák tevékenységét követve vagy a tanuló által küldött képernyőmentéseket megtekintve, lehetőséget kap arra, hogy a tanulót irányítsa, felhívja figyelmét tipikus hibáira, javaslatokat tegyen a gyakorlást, esetleg szükséges pótlást, valamint a továbbhaladást illetően, fejlesszen, dicsérjen.

A témakör tanításához, megértéséhez nem feltétlenül szükséges az összes, a tematikus tervhez kapcsolódó tanóra vagy foglalkozás megtartása. A tanár a tantervi célokhoz igazodva, a tanulócsoporthoz képeiségeinek, tudásának és az elérni kívánt szintnek megfelelően szelektálhat az itt felsorolt óratervek között.

Óra	A téma órákra bontása	Didaktikai feladatok	Fejlesztési területek (attitűdök, készségek, képességek)	Ismeretanyag (fogalmak, szabályok stb.)	Módszerek, munkaformák	Eszközök	Megjegyzések
1.	Sin(x) függvény 1. szint	ráhangolás, a témakör bevezetése, új ismeret közlése, ismeretbővítés, gyakorlás, visszacsatolás, megerősítés, házi feladat előkészítése, ellenőrzés, értékelés, motiválás, aktivizálás, érthetőség, fokozatos-	matematikai képességek, rendszerezés, olvasás, szövegértés, kommunikáció, figyelem, emlékezet, ráismerő készség, kreatív gondolkodás és problémamegoldás	függvény; valós függvény; értelmezési tartomány, értékkeszlet, zérushely, növekedés, fogyás, szélsőérték hely, szélsőérték; alapfüggvény; függvénytranszformáció; szinuszfüggvény, koszinuszfügg-	egyéni munka, tanulói alkalmazás, páros munka, frontális osztálymunka, tanári magyarázat, tanulók a táblánál, munkáltató óra, differenciálás	operációs rendszer-független (Windows, MacOS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszközök (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat. projektor; a tanulók számának megfelelő	
2.	Sin(x) függvény 2. szint						
3.	Sin(x) függvény 3. szint						
4.	Sin(x) függvény 4. szint						
5.	Cos(x) függvény 1. szint						
6.	Cos(x) függvény 2. szint						
7.	Cos(x) függvény 3. szint						

8.	Cos(x) függvény 4. szint	ság, rendszeres- ség, szemléle- tesség, differen- ciálás		vény, tangens- függvény, ko- tangensfügg- vény; grafikus megoldás (az al- kalmazás egyen- let, illetve egyenlőtlenség megoldására is használható)		mennyiségű szá- mítógéppel vagy tablettel ellátott tanterem	
9.	Tg(x) függvény 1. szint						
10.	Tg(x) függvény 2. szint						
11.	Tg(x) függvény 3. szint						
12.	Tg(x) függvény 4. szint						
13.	Ctg(x) függvény 1. szint						
14.	Ctg(x) függvény 2. szint						
15.	Ctg(x) függvény 3. szint						
16.	Ctg(x) függvény 4. szint						

A TEMATIKUS TERVHEZ KAPCSOLÓDÓ ÓRA-/FOGLALKOZÁSTERVEK*

* A közölt foglalkozástervek csak egyetlen lehetőségét vázolják az alkalmazások felhasználásának. A tanulócsoporthoz előzetes ismereteit, a pedagógus adott órára kitűzött céljait, az alkalmazott módszertant és értékelési rendszert a határok között, változatos lehetőségekkel támogatják az alkalmazások. Mindig a pedagógusnak kell a legmegfelelőbb módszertani felhasználást megterveznie: órai-otthoni használat, online-offline használat, demonstráció-gyakorlás-felfedezés, önálló-páros-osztálymunka stb. Az alkalmazások könnyen beágyazhatók a tanulási folyamatba, bármilyen célt is tűz ki maga és tanítványai elé a pedagógus.

1. óra (A szinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	(Előzmény: a $\sin(x)$ függvény, a függvény grafikonja, tulajdonságai.) Ismétlés: a $\sin(x)$ függvény grafikonja, tulajdonságai.	összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
25 perc	Az $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$ függvénytranszformáció-típusok felelevenítése korábbi függvénytípusok esetén, alkalmazásuk a $\sin(x)$ függvény transzformációi során. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.	a vizsgálat szempontjainak kialakítása; függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése	frontális osztálymunka, tanári magyarázat, új ismeret közlése, a grafikonok megrajzolása táblán, illetve megjelenítésük projektorral az 1. alkalmazás segítségével	projektor, tanári számítógép, 1. alkalmazás, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
10 perc	Az 1. alkalmazás megtekintése, ismertetése, kipróbálása.	az alkalmazás használatának elsajátítása	az alkalmazás tanári és tanulói használata, frontális munka, tanári magyarázat, tanulók a táblánál	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 1. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 1. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a szinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 1. alkalmazás

1. alkalmazás: [A szinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)

≡ GeoGebra

Sinus függvény ábrázolása - 1. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = -\frac{1}{2} \sin(x)$$

Következő

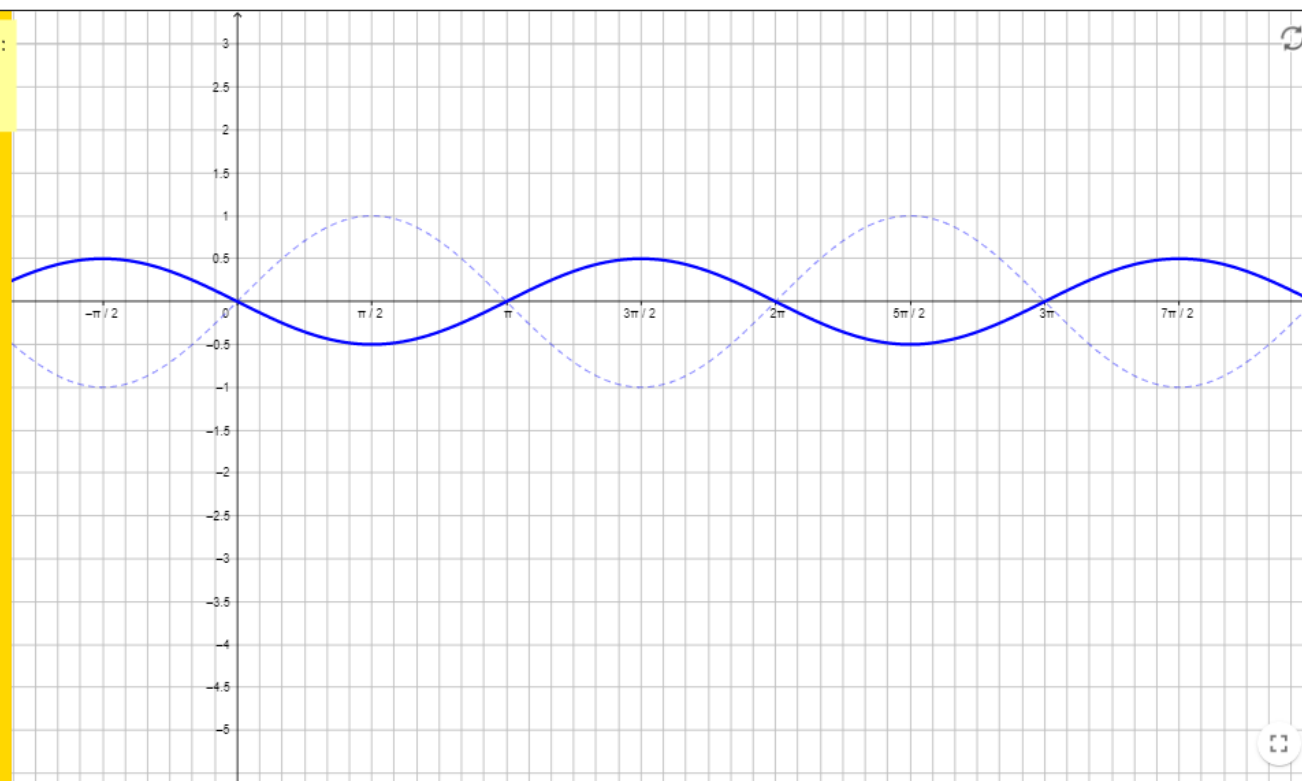
Nulláz

Helyes: 1

Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:38

Helyes!



2. óra (A szinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	(Előzmény: a $\sin(x)$ függvény transzformációi. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.) Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
5 perc	A szinuszfüggvény ábrázolása két transzformációval. Két transzformáció esetén a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 2. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 2. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 2. alkalmazás
10 perc	A tanulók saját eszközeinek, illetve az iskolai eszközöknek (okostelefon, tablet) a beüzemeltetése, a 2. alkalmazás elindítása, néhány függvény ábrázolásával az alkalmazás kipróbálása.	a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat	2. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
25 perc	<p>Játékos vetélkedő a tanulók között az alkalmazás használatával:</p> <p>a) A tanulókat párba rendezzük, majd egyszerre használják az alkalmazást. Adott számú feladatból a többet hibázó kiesik, a másik a továbbjutó. A győzteseket újra párba rendezzük és így tovább, a végén bajnokot hirdetünk. Célszerű lejátszani a „helyosztókat” is!</p> <p>b) Adott idő alatt ki tud több függvényt helyesen ábrázolni? Az idő leteltével a helyesen ábrázolt függvények számából vonjuk le a hibás ábrázolásokat (esetleg a hibásak kétszeresét, háromszorosát)! Az a tanuló a győztes, aki a legtöbb pontot szerezte.</p> <p>c) A tanulók egyszerre elvégeznek egy feladatot az alkalmazás segítségével, a hibázó kiesik. A többiek folytatják, míg egy tanuló marad, ő a bajnok.</p> <p><i>(Célszerű, ha az éves tanítási folyamatot az ehhez hasonló játékok, vetélkedők végigkísérik, hogy az egyes területeken gyengébben teljesítő tanulóknak legyen lehetőségük más területeken javítani az eredményeiken, értékelésükön.)</i></p>	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 2. alkalmazás bemutatása, kezelése, motiválás	páros munka, munkáltató óra, gamifikáció	2. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat.

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 2. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a szinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 2. alkalmazás

2. alkalmazás: [A szinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)

≡ GeoGebra

Sinus függvény ábrázolása - 2. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :
 $f(x) = \sin(2x) + 1$

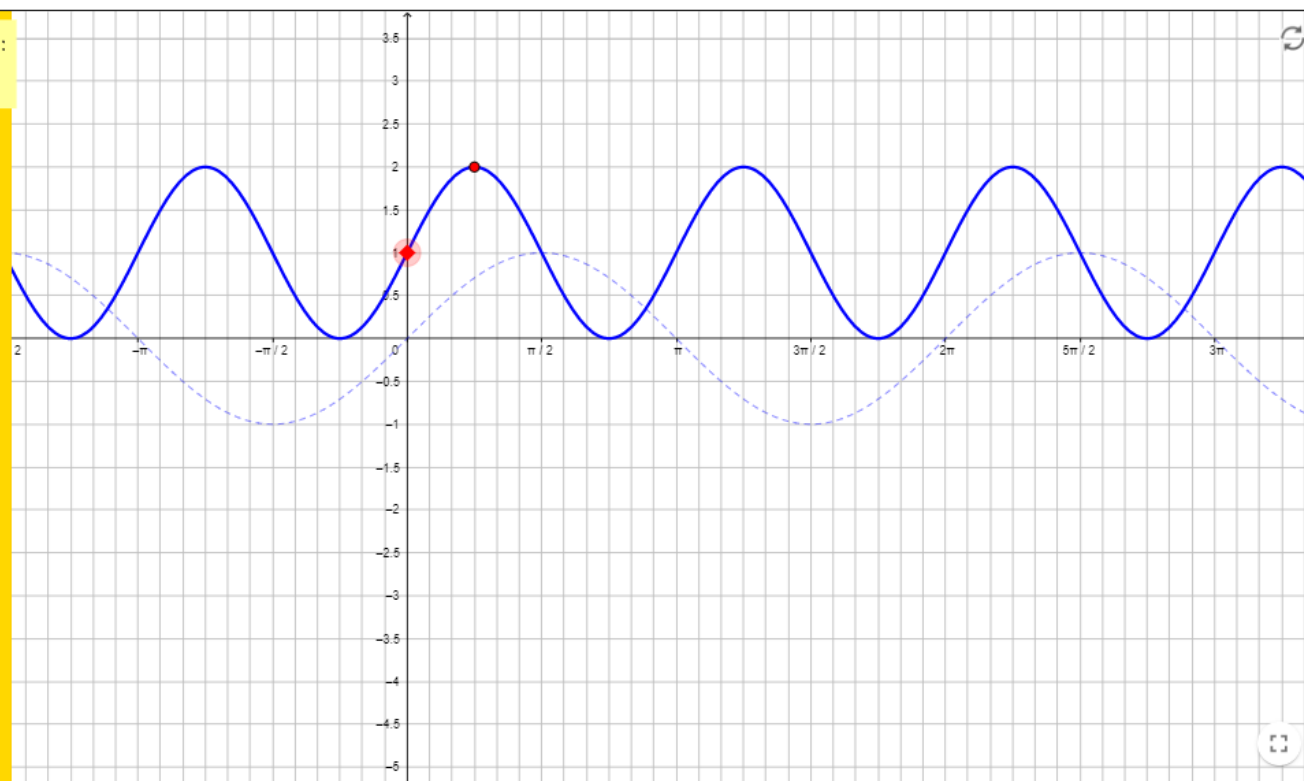
Ellenőrzés

Nulláz

Helyes: 0

Rontott: 0

2016. 01. 24. 21:18



3. óra (A szinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, esetleges kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
5 perc	A számítógépek használatbavétele, hálózati bejelentkezés, a megfelelő alkalmazás megkeresése a GeoGebra oldalon.	a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, tanári irányítással	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés
15 perc	A szinuszfüggvény ábrázolása három transzformációval. A lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 3. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 3. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, 3. alkalmazás
20 perc	Önálló gyakorlás tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A többször és azonosítható típusú hibákat elkövető tanulóknak adjunk lehetőséget arra, hogy az alkalmazás korábbi szintjeire (2 vagy 1. szint) visszalépve egyszerűbb feladatokkal begyakorolhassák a problémás transzformációs lépéseket! A gyorsan haladó és jól teljesítő (esetleg emiatt unatkozó) tanulóknak pedig megmutathatjuk az alkalmazás negyedik szintjét, matematikai instrukciók nélkül, hogy esetleg önállóan felfedezhessék a dupla változótranszformáció végrehajtásának mikéntjét.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, differenciálás, ráismerő készség, kreatív gondolkodás fejlesztése	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 3. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 3. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 10 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a szinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 3. alkalmazás

3. alkalmazás: [A szinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)

≡ GeoGebra

Sinus függvény ábrázolása - 3. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = 2 \sin(2x) + \frac{1}{2}$$

Következő

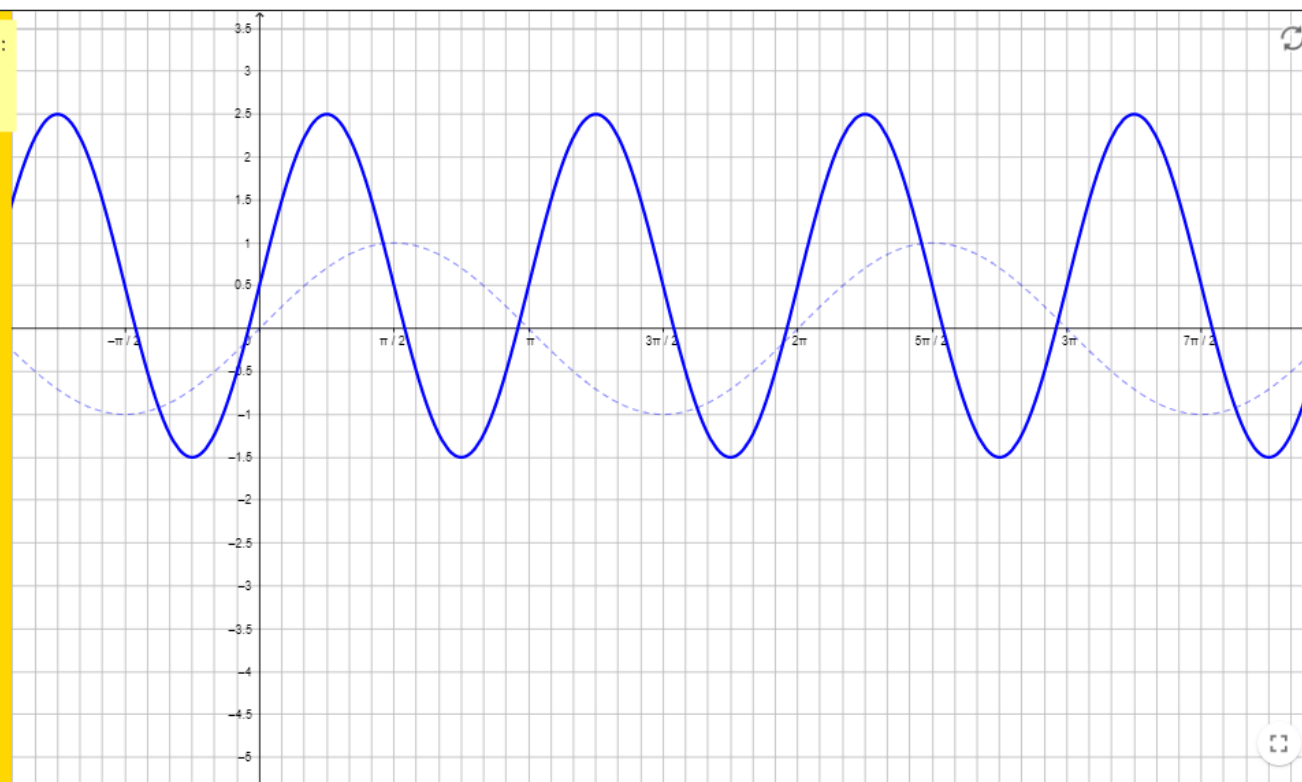
Nulláz

Helyes: 1

Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:41

Helyes!



4. óra (A szinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése, a számítógépek használatbavétele.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
15 perc	Számonkérés A tanulóknak a 3. alkalmazásban a tanár által meghatározott számú feladatot kell megoldaniuk (a gép által adott függvényt transzformálniuk). Az utolsó ábrázolás után a tanár a képernyőt megtekintve a helyes és a hibás ábrázolások mennyiségének megfelelően értékeli (osztályozza) a tanuló munkáját. <i>(Pedagógiai céljainknak megfelelően döntünk el és előre közöljük tanítványainkkal, hogy engedélyezzük-e számukra, hogy hibázás esetén újratekintjék a feladatot, azaz az addigi eredményeiket nullázhatják-e!)</i>	ellenőrzés, értékelés, a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, ellenőrzés, értékelés, visszacsatolás	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, a 3. alkalmazás
15 perc	A szinuszfüggvény ábrázolása, amikor mind a négy transzformációt tartalmazza a hozzárendelési szabály. Dupla változótranszformáció esetén a kiemelés elvégzése, majd a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 4. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése; kiemelés a függvényargumentumban; a 4. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, tábla, táblai íróeszköz, füzet, íróeszköz, internetelérés, 4. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	Páros gyakorlás (két tanuló egy számítógép-nél) az alkalmazás használatával, tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A két tanuló, akik csak egy számítógépet használhatnak, páros munkában az ábrázolás előtt megbeszélik a szükséges transzformációs lépéseket, majd jóváhagyás (a 'kész' gomb megnyomása) előtt mindketten ellenőrzik az ábrázolt függvényt.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, az alkalmazás használatának elsajátítása	páros munka, kooperáció, páros értékelés, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, rögzítés, összefoglalás	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 4. alkalmazás
Otthoni munka (házi feladat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 4. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 5 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a szinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 4. alkalmazás

4. alkalmazás: [A szinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)

≡ GeoGebra

Sinus függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = 2 \sin\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) - 2$$

Következő

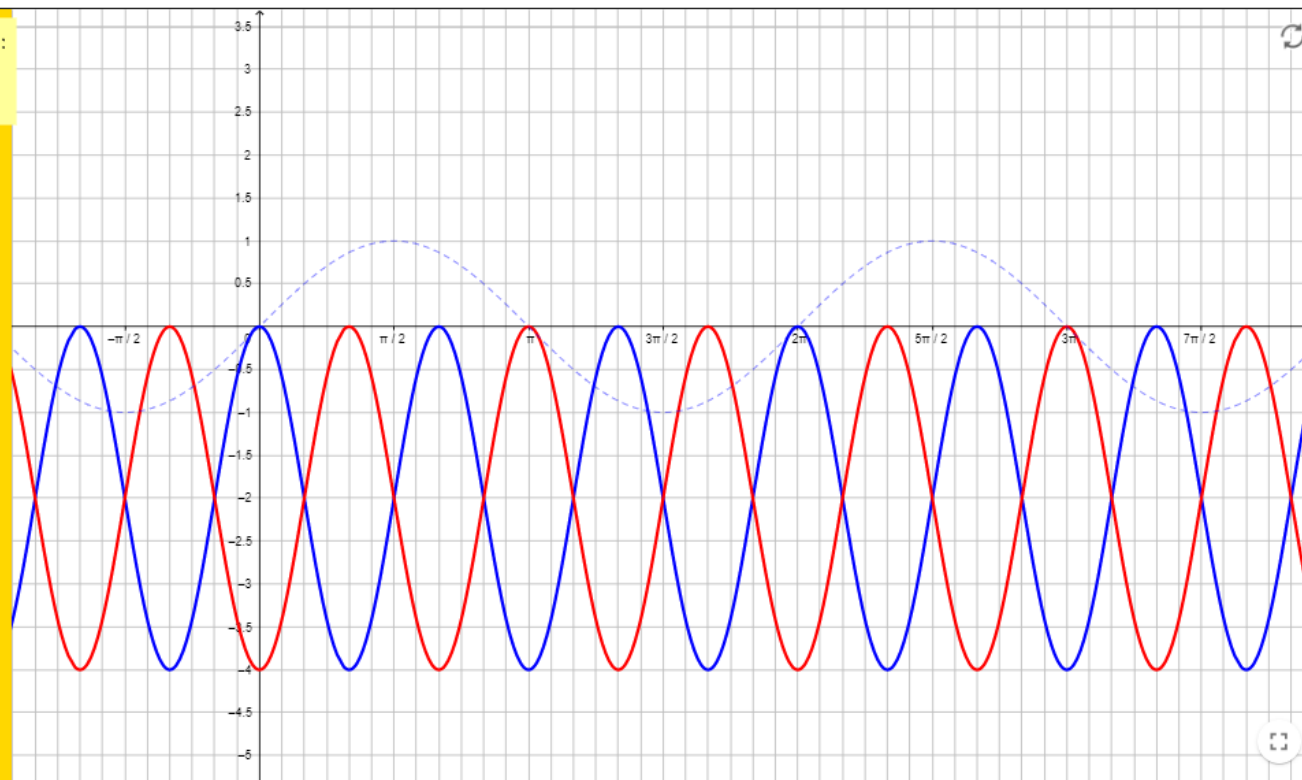
Helyes: 1

Nulláz

Rontott: 1

2020. 04. 19. 20:43

Nem jó.
A helyes függvény a
piros színű lett volna!



5. óra (A koszinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	(Előzmény: a $\cos(x)$ függvény, a függvény grafikonja, tulajdonságai.) Ismétlés: a $\cos(x)$ függvény grafikonja, tulajdonságai.	összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
25 perc	Az $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$ függvénytranszformáció-típusok felelevenítése korábbi függvénytípusok esetén, alkalmazásuk a $\cos(x)$ függvény transzformációi során. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.	a vizsgálat szempontjainak kialakítása, függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése	frontális osztálymunka, tanári magyarázat, új ismeret közlése, a grafikonok megrajzolása táblán, illetve megjelenítésük projektorral az 5. alkalmazás segítségével	projektor, tanári számítógép, 5. alkalmazás, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
10 perc	Az 5. alkalmazás megtekintése, ismertetése, kipróbálása	az alkalmazás használatának elsajátítása	az alkalmazás tanári és tanulói használata, frontális munka, tanári magyarázat, tanulók a táblánál	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 5. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 5. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (email, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a koszinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 5. alkalmazás

5. alkalmazás: [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)

Cosinus függvény ábrázolása - 1. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$$

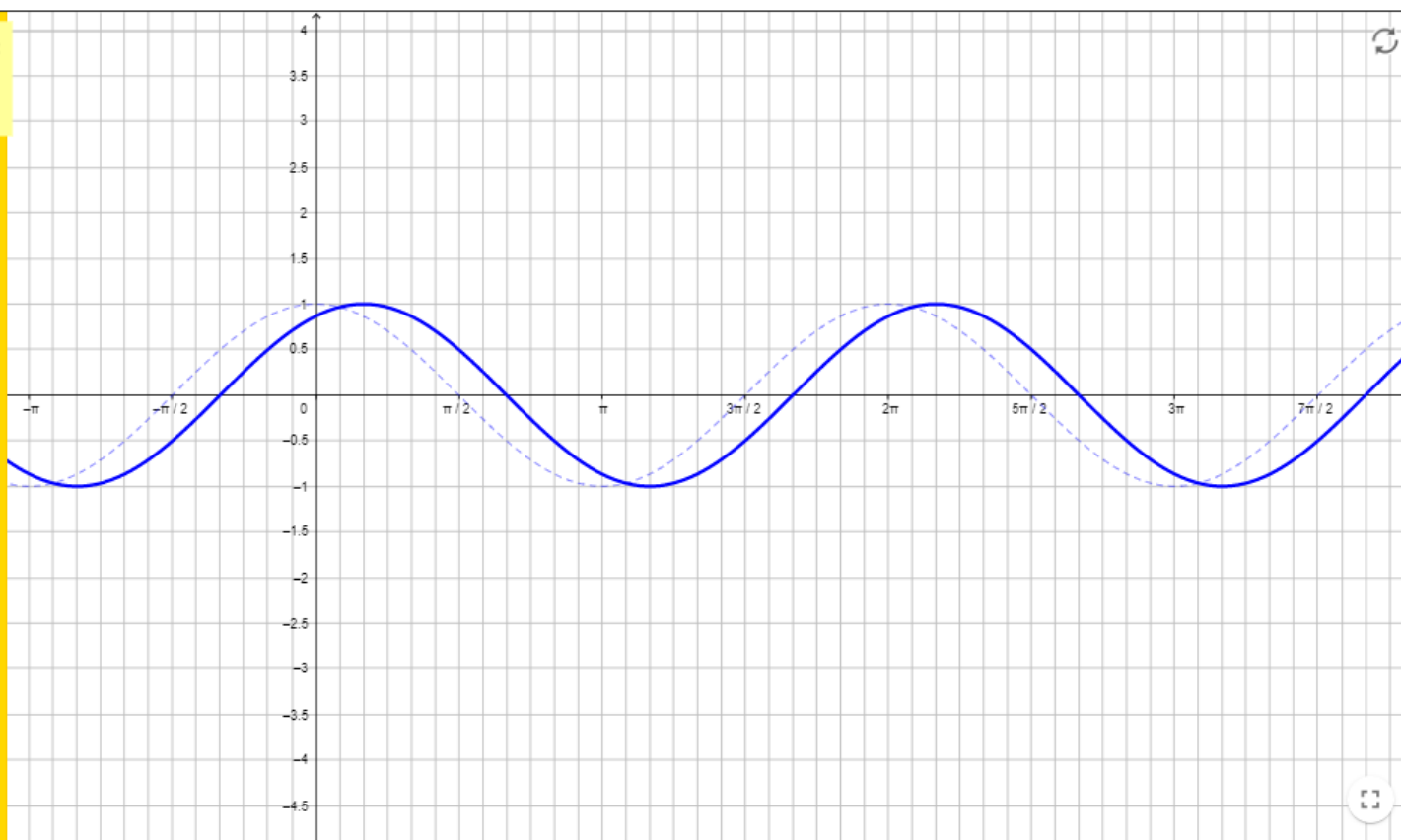
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 0

2020. 04. 19. 19:50

Helyes!



6. óra (A koszinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	(Előzmény: a $\cos(x)$ függvény transzformációi. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.) Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
5 perc	A koszinuszfüggvény ábrázolása két transzformációval. Két transzformáció esetén a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 6. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, a 6. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 6. alkalmazás
10 perc	A tanulók saját eszközeinek, illetve az iskolai eszközöknek (okostelefon, tablet) a beüzemelése, a 6. alkalmazás elindítása, néhány függvény ábrázolásával az alkalmazás kipróbálása.	a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat	6. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
25 perc	<p>Játékos vetélkedő a tanulók között az alkalmazás használatával:</p> <p>a) A tanulókat párba rendezzük, majd egyszerre használják az alkalmazást. Adott számú feladatból a többet hibázó kiesik, a másik a továbbjutó. A győzteseket újra párba rendezzük és így tovább, a végén bajnokot hirdetünk. Célszerű lejátszani a „helyosztókat” is!</p> <p>b) Adott idő alatt ki tud több függvényt helyesen ábrázolni? Az idő leteltével a helyesen ábrázolt függvények számából vonjuk le a hibás ábrázolásokat (esetleg a hibásak kétszeresét, háromszorosát)! Az a tanuló a győztes, aki a legtöbb pontot szerezte.</p> <p>c) A tanulók egyszerre elvégeznek egy feladatot az alkalmazás segítségével, a hibázó kiesik. A többiek folytatják, míg egy tanuló marad, ő a bajnok.</p> <p><i>(Célszerű, ha az éves tanítási folyamatot az ehhez hasonló játékok, vetélkedők végigkísérik, hogy az egyes területeken gyengébben teljesítő tanulóknak legyen lehetőségük más területeken javítani az eredményeiken, értékelésükön.)</i></p>	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 6. alkalmazás bemutatása, kezelése; motiválás	páros munka, munkáltató óra, gamifikáció	6. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani a 6. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a koszinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 6. alkalmazás

6. alkalmazás: [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)

≡ GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 2. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 1$$

Következő

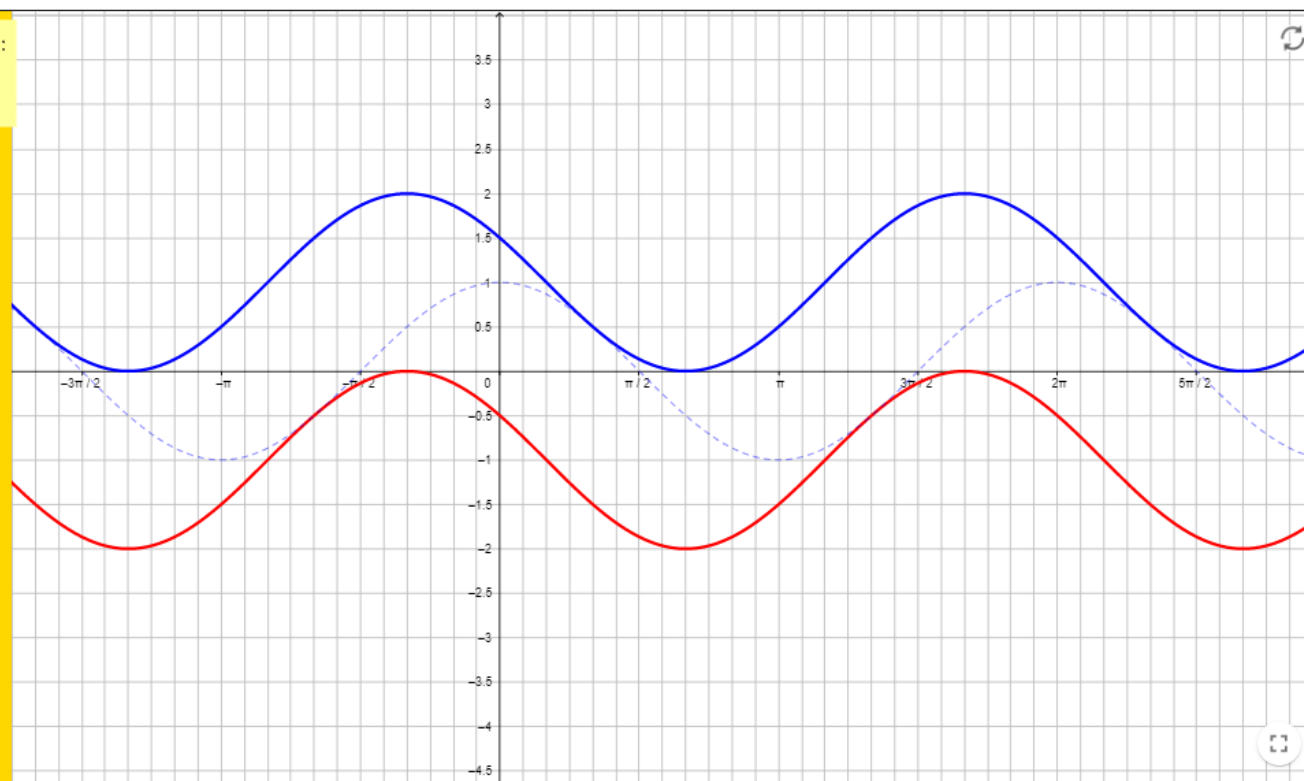
Nulláz

Helyes: 0

Rontott: 1

2020. 04. 19. 19:53

Nem jó.
A helyes függvény a
piros színű lett volna!



7. óra (A koszinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
5 perc	A számítógépek használatbavétele, hálózati bejelentkezés, a megfelelő alkalmazás megkeresése a GeoGebra oldalon.	a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, tanári irányítással	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés
15 perc	A koszinuszfüggvény ábrázolása három transzformációval. A lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 7. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, a 7. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, 7. alkalmazás
20 perc	Önálló gyakorlás tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A többször és azonosítható típusú hibákat elkövető tanulóknak adjunk lehetőséget arra, hogy az alkalmazás korábbi szintjeire (2 vagy 1. szint) visszalépve egyszerűbb feladatokkal begyakorolhassák a problémás transzformációs lépéseket! A gyorsan haladó és jól teljesítő (esetleg emiatt unatkozó) tanulóknak pedig megmutathatjuk az alkalmazás negyedik szintjét, matematikai instrukciók nélkül, hogy esetleg önállóan felfedezhessék a dupla változótranszformáció végrehajtásának mikéntjét.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, differenciálás, ráismerőkészség, kreatív gondolkodás fejlesztése	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 7. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 7. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 10 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a koszinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 7. alkalmazás

7. alkalmazás: [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)

≡ GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 3. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \frac{1}{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$$

Következő

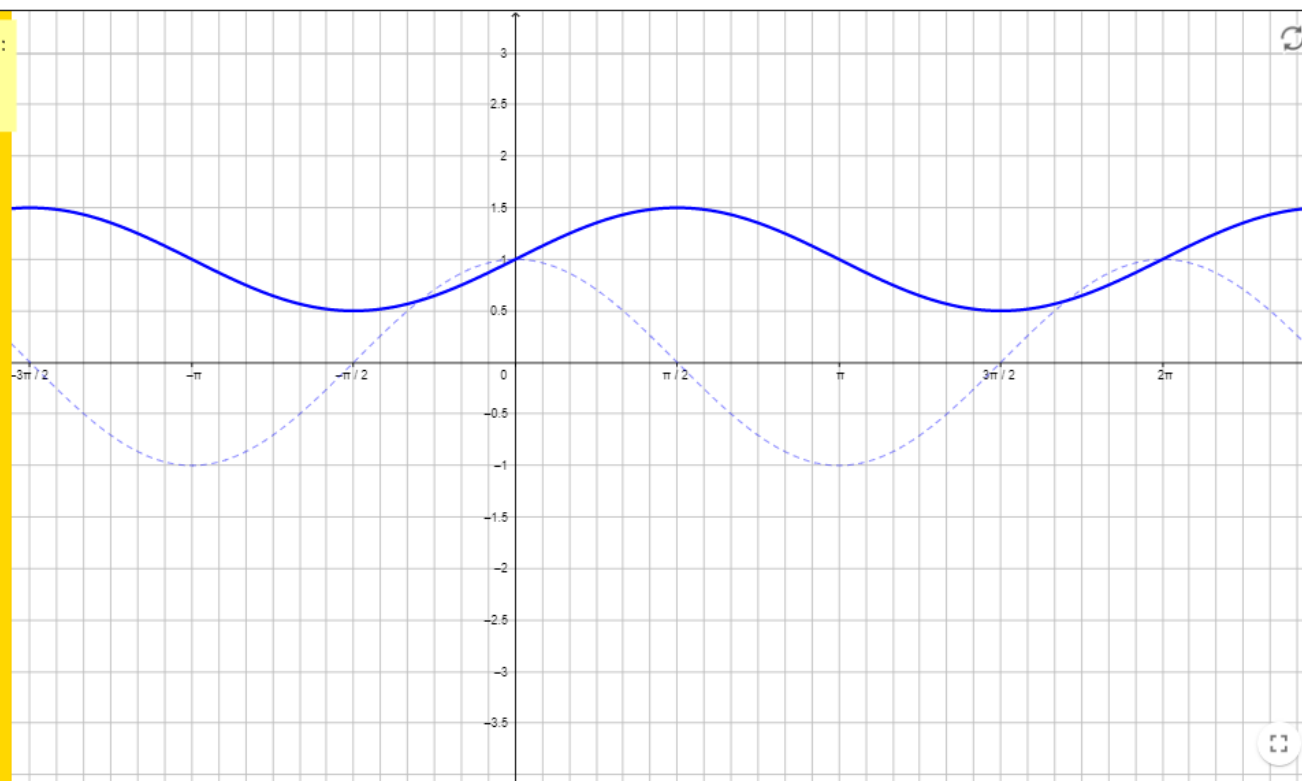
Nulláz

Helyes: 1

Rontott: 0

2020. 04. 19. 19:55

Helyes!



8. óra (A koszinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, felmerülő kérdések megbeszélése, a számítógépek használatbavétele.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
15 perc	Számonkérés A tanulóknak a 7. alkalmazásban a tanár által meghatározott számú feladatot kell megoldaniuk (a gép által adott függvényt transzformálniuk). Az utolsó ábrázolás után a tanár a képernyőt megtekintve a helyes és a hibás ábrázolások mennyiségének megfelelően értékeli (osztályozza) a tanuló munkáját. <i>(Pedagógiai céljainknak megfelelően döntünk el és előre közöljük tanítványainkkal, hogy engedélyezzük-e számukra, hogy hibázás esetén újratekintjék a feladatot, azaz az addigi eredményeiket nullázhatják-e!)</i>	ellenőrzés, értékelés, a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, ellenőrzés, értékelés, visszacsatolás	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, a 7. alkalmazás
15 perc	A koszinuszfüggvény ábrázolása, amikor mind a négy transzformációt tartalmazza a hozzárendelési szabály. Dupla változótranszformáció esetén a kiemelés elvégzése, majd a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 8. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése; kiemelés a függvényargumentumban; a 8. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, tábla, táblai íróeszköz, füzet, íróeszköz, internetelérés, 8. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	Páros gyakorlás (két tanuló egy számítógép-nél) az alkalmazás használatával, tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A két tanuló, akik csak egy számítógépet használhatnak, páros munkában az ábrázolás előtt megbeszélik a szükséges transzformációs lépéseket, majd jóváhagyás (a 'kész' gomb megnyomása) előtt mindketten ellenőrzik az ábrázolt függvényt.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, az alkalmazás használatának elsajátítása	páros munka, kooperáció, páros értékelés, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, rögzítés, összefoglalás	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelés, 8. alkalmazás
Otthoni munka (házi feladat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 8. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 5 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a koszinuszfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 8. alkalmazás

8. alkalmazás: [A koszinuszfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)

≡ GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = 2 \cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{2}$$

Következő

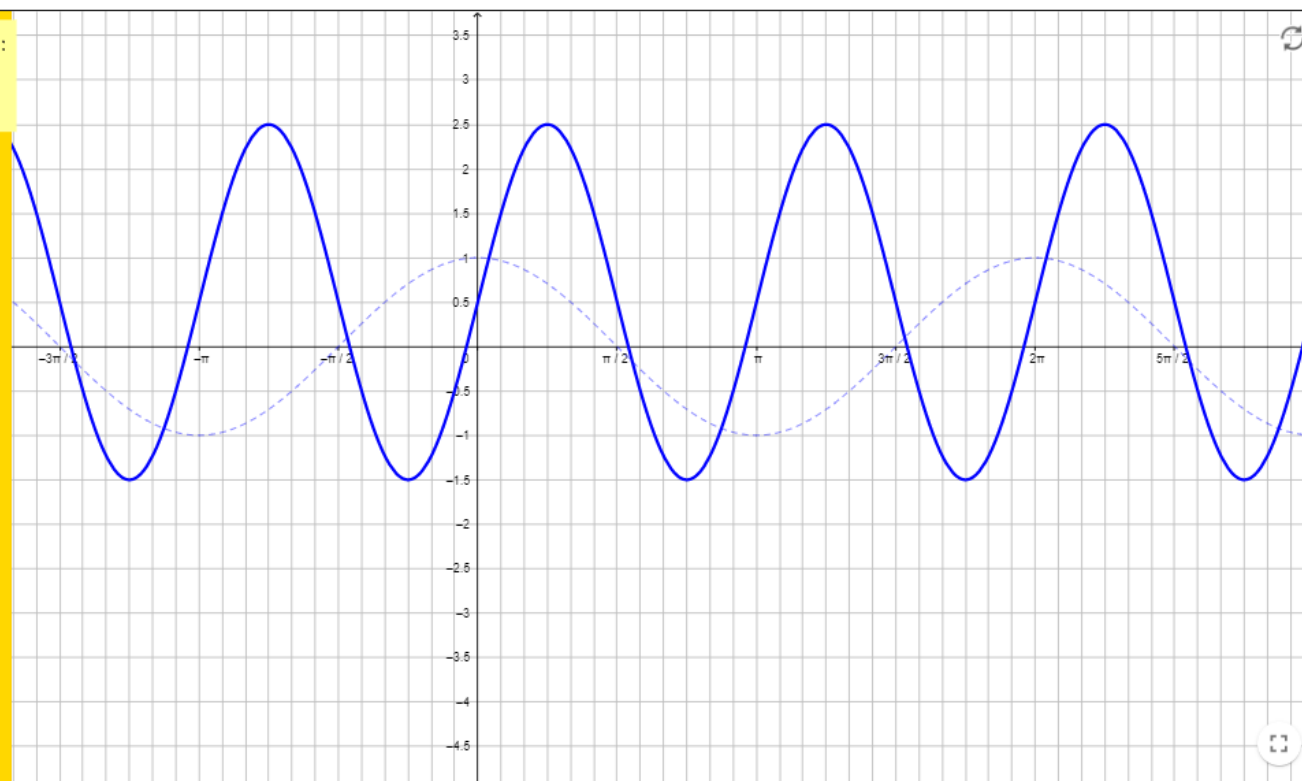
Nulláz

Helyes: 1

Rontott: 1

2020. 04. 19. 19:56

Helyes!



9. óra (A tangensfüggvény ábrázolása – 1. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	(Előzmény: a $\tan(x)$ függvény, a függvény grafikonja, tulajdonságai.) Ismétlés: a $\tan(x)$ függvény grafikonja, tulajdonságai.	összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
25 perc	Az $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$ függvénytranszformáció-típusok felelevenítése korábbi függvénytípusok esetén, alkalmazásuk a $\tan(x)$ függvény transzformációi során. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.	a vizsgálat szempontjainak kialakítása, függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése	frontális osztálymunka, tanári magyarázat, új ismeret közlése, a grafikonok megrajzolása táblán, illetve megjelenítésük projektorral az 9. alkalmazás segítségével	projektor, tanári számítógép, 9. alkalmazás, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
10 perc	Az 9. alkalmazás megtekintése, ismertetése, kipróbálása.	az alkalmazás használatának elsajátítása	az alkalmazás tanári és tanulói használata, frontális munka, tanári magyarázat, tanulók a táblánál	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 9. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 9. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a tangensfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 9. alkalmazás

9. alkalmazás: [A tangensfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)

≡ GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 1. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \tan(x) - \frac{3}{2}$$

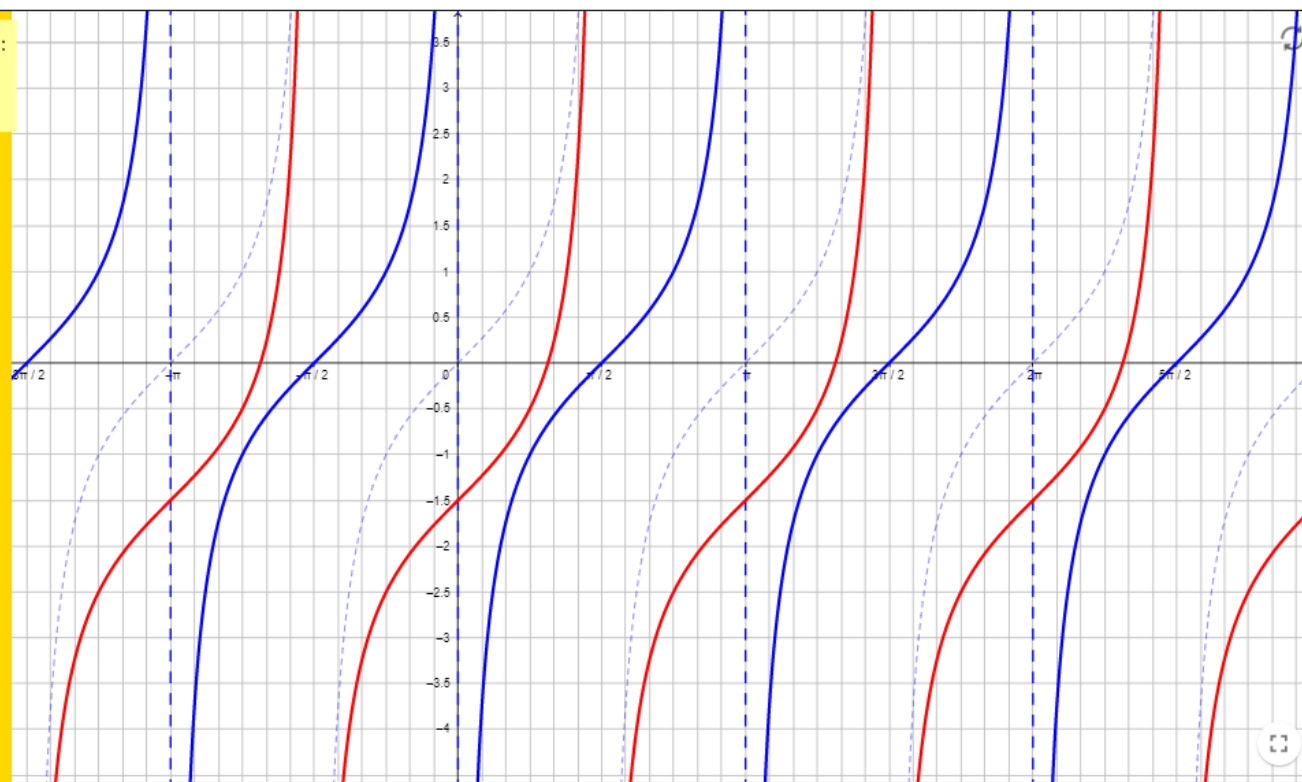
Következő

Nulláz

Helyes: 0
Rontott: 1

2020. 04. 19. 20:07

Nem jó.
A helyes függvény a
piros színű lett volna!



10. óra (A tangensfüggvény ábrázolása – 2. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	(Előzmény: a $\tan(x)$ függvény transzformációi. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.) Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
5 perc	A tangensfüggvény ábrázolása két transzformációval. Két transzformáció esetén a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 10. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése, a 10. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 10. alkalmazás
10 perc	A tanulók saját eszközeinek, illetve az iskolai eszközöknek (okostelefon, tablet) a beüzemeltetése, a 10. alkalmazás elindítása, néhány függvény ábrázolásával az alkalmazás kipróbálása.	a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat	10. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
25 perc	<p>Játékos vetélkedő a tanulók között az alkalmazás használatával:</p> <p>a) A tanulókat párba rendezzük, majd egyszerre használják az alkalmazást. Adott számú feladatból a többet hibázó kiesik, a másik a továbbjutó. A győzteseket újra párba rendezzük és így tovább, a végén bajnokot hirdetünk. Célszerű lejátszani a „helyosztókat” is!</p> <p>b) Adott idő alatt ki tud több függvényt helyesen ábrázolni? Az idő leteltével a helyesen ábrázolt függvények számából vonjuk le a hibás ábrázolásokat (esetleg a hibásak kétszeresét, háromszorosát)! Az a tanuló a győztes, aki a legtöbb pontot szerezte.</p> <p>c) A tanulók egyszerre elvégeznek egy feladatot az alkalmazás segítségével, a hibázó kiesik. A többiek folytatják, míg egy tanuló marad, ő a bajnok.</p> <p><i>(Célszerű, ha az éves tanítási folyamatot az ehhez hasonló játékok, vetélkedők végigkísérik, hogy az egyes területeken gyengébben teljesítő tanulóknak legyen lehetőségük más területeken javítani az eredményeiken, értékelésükön.)</i></p>	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 10. alkalmazás bemutatása, kezelése; motiválás	páros munka, munkáltató óra, gamifikáció	10. alkalmazás, saját okoseszközök (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 10. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása; a tangensfüggvény transzformációinak megértése; a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 10. alkalmazás

10. alkalmazás: [A tangensfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)

≡ GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 2. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - \frac{1}{2}$$

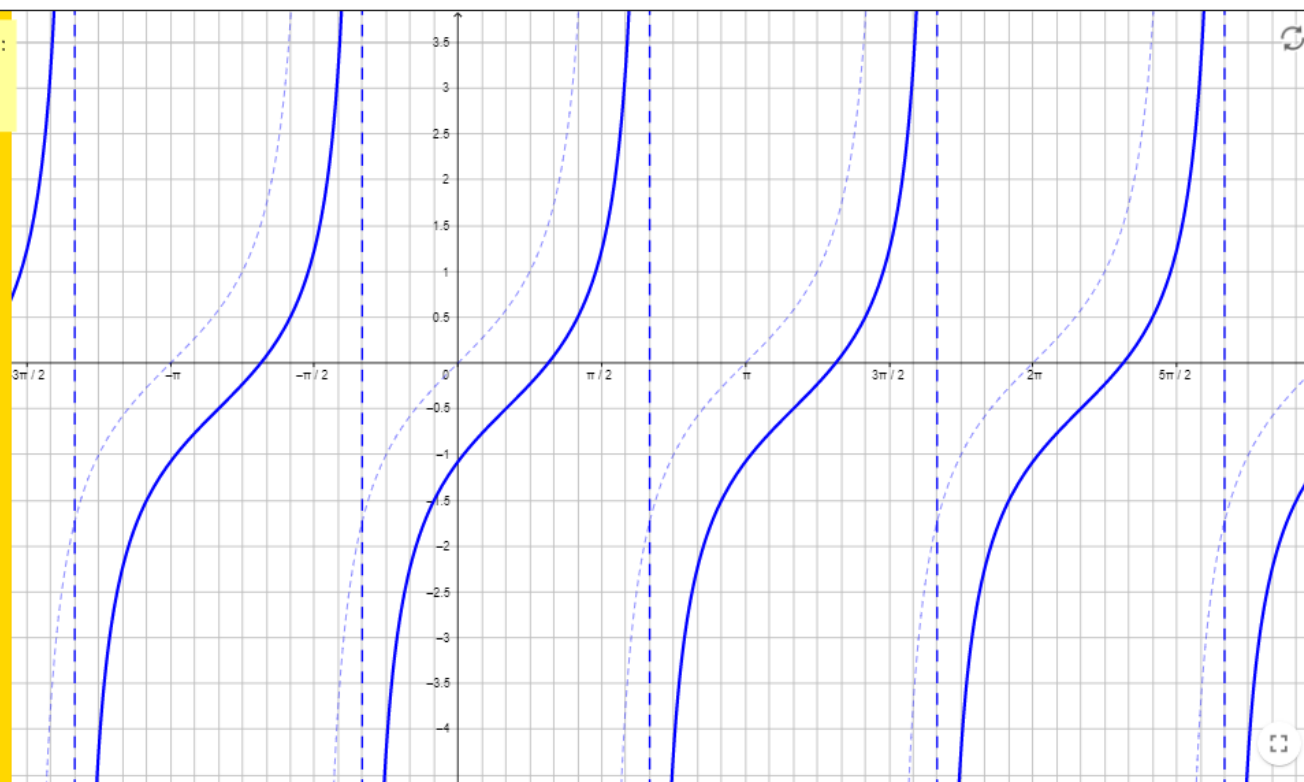
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:08

Helyes!



11. óra (A tangensfüggvény ábrázolása – 3. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
5 perc	A számítógépek használatbavétele, hálózati bejelentkezés, a megfelelő alkalmazás megkeresése a GeoGebra oldalon.	a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, tanári irányítással	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés
15 perc	A tangensfüggvény ábrázolása három transzformációval. A lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 11. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; A 11. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, 11. alkalmazás
20 perc	Önálló gyakorlás tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A többször és azonosítható típusú hibákat elkövető tanulóknak adjunk lehetőséget arra, hogy az alkalmazás korábbi szintjeire (2 vagy 1. szint) visszalépve egyszerűbb feladatokkal begyakorolhassák a problémás transzformációs lépéseket! A gyorsan haladó és jól teljesítő (esetleg emiatt unatkozó) tanulóknak pedig megmutathatjuk az alkalmazás negyedik szintjét, matematikai instrukciók nélkül, hogy esetleg önállóan felfedezhessék a dupla változótranszformáció végrehajtásának mikéntjét.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, differenciálás, ráismerőkészség, kreatív gondolkodás fejlesztése	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 11. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 11. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 10 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a tangensfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 11. alkalmazás

11. alkalmazás: [A tangensfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)

≡ GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 3. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \frac{3}{2} \tan\left(x - \frac{5\pi}{6}\right) - 1$$

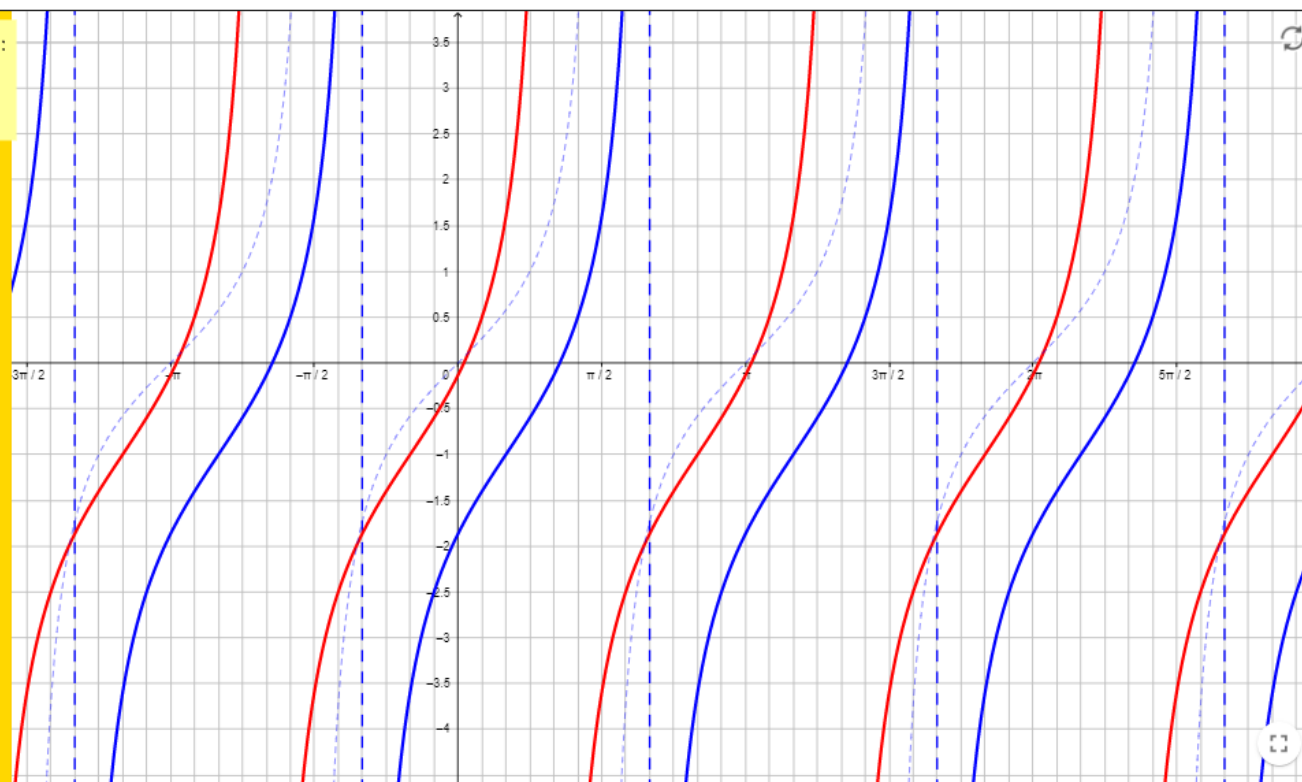
Következő

Nulláz

Helyes: 0
Rontott: 1

2020. 04. 19. 20:10

Nem jó.
A helyes függvény a
piros színű lett volna!



12. óra (A tangensfüggvény ábrázolása – 4. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, felmerülő kérdések megbeszélése, a számítógépek használatbavétele.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
15 perc	Számonkérés A tanulóknak a 11. alkalmazásban a tanár által meghatározott számú feladatot kell megoldaniuk (a gép által adott függvényt transzformálniuk). Az utolsó ábrázolás után a tanár a képernyőt megtekintve a helyes és a hibás ábrázolások mennyiségének megfelelően értékeli (osztályozza) a tanuló munkáját. <i>(Pedagógiai céljainknak megfelelően döntsük el és előre közöljük tanítványainkkal, hogy engedélyezzük-e számukra, hogy hibázás esetén újratekdjék a feladatot, azaz az addigi eredményeiket nullázhatják-e!)</i>	ellenőrzés, értékelés, a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, ellenőrzés, értékelés, visszacsatolás	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, a 11. alkalmazás
15 perc	A tangensfüggvény ábrázolása, amikor mind a négy transzformációt tartalmazza a hozzárendelési szabály. Dupla változótranszformáció esetén a kiemelés elvégzése, majd a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 12. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése; kiemelés a függvényargumentumban; a 12. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, tábla, táblai íróeszköz, füzet, íróeszköz, internetelérés, 12. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	Páros gyakorlás (két tanuló egy számítógép-nél) az alkalmazás használatával, tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A két tanuló, akik csak egy számítógépet használhatnak, páros munkában az ábrázolás előtt megbeszélik a szükséges transzformációs lépéseket, majd jóváhagyás (a 'kész' gomb megnyomása) előtt mindketten ellenőrzik az ábrázolt függvényt.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, az alkalmazás használatának elsajátítása	páros munka, kooperáció, páros értékelés, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, rögzítés, összefoglalás	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 12. alkalmazás
Otthoni munka (házi feladat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 12. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 5 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a tangensfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 12. alkalmazás

12. alkalmazás: [A tangensfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)

≡ GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = 2 \tan\left(3x + \frac{\pi}{2}\right) - 2$$

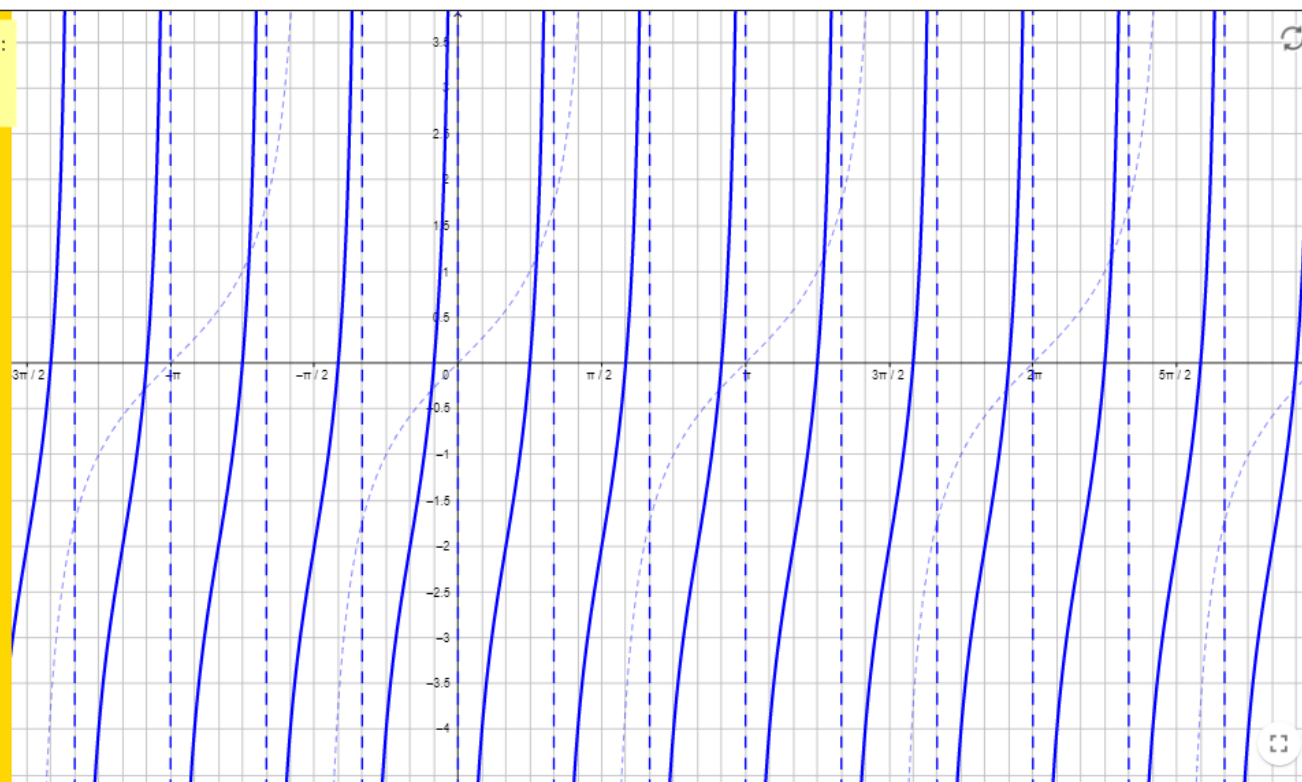
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:12

Helyes!



13. óra (A kotangensfüggvény ábrázolása – 1. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	(Előzmény: a $\text{ctg}(x)$ függvény, a függvény grafikonja, tulajdonságai.) Ismétlés: a $\text{ctg}(x)$ függvény grafikonja, tulajdonságai.	összefüggések, folyamatok megjelenítése matematikai formában (függvénymodell), vizsgálat a grafikon alapján	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
25 perc	Az $f(x) + c$; $f(x + c)$; $cf(x)$; $f(cx)$ függvénytranszformáció-típusok felelevenítése korábbi függvénytípusok esetén, alkalmazásuk a $\text{ctg}(x)$ függvény transzformációi során. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.	a vizsgálat szempontjainak kialakítása, függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése	frontális osztálymunka, tanári magyarázat, új ismeret közlése, a grafikonok megrajzolása táblán, illetve megjelenítésük projektorral az 13. alkalmazás segítségével	projektor, tanári számítógép, 13. alkalmazás, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
10 perc	Az 13. alkalmazás megtekintése, ismertetése, kipróbálása.	az alkalmazás használatának elsajátítása	az alkalmazás tanári és tanulói használata, frontális munka, tanári magyarázat, tanulók a táblánál	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 13. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 13. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása, a kotangensfüggvény transzformációinak megértése, a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 13. alkalmazás

13. alkalmazás: [A kotangensfüggvény ábrázolása – 1. szint](#)

≡ GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 1. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \cot\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

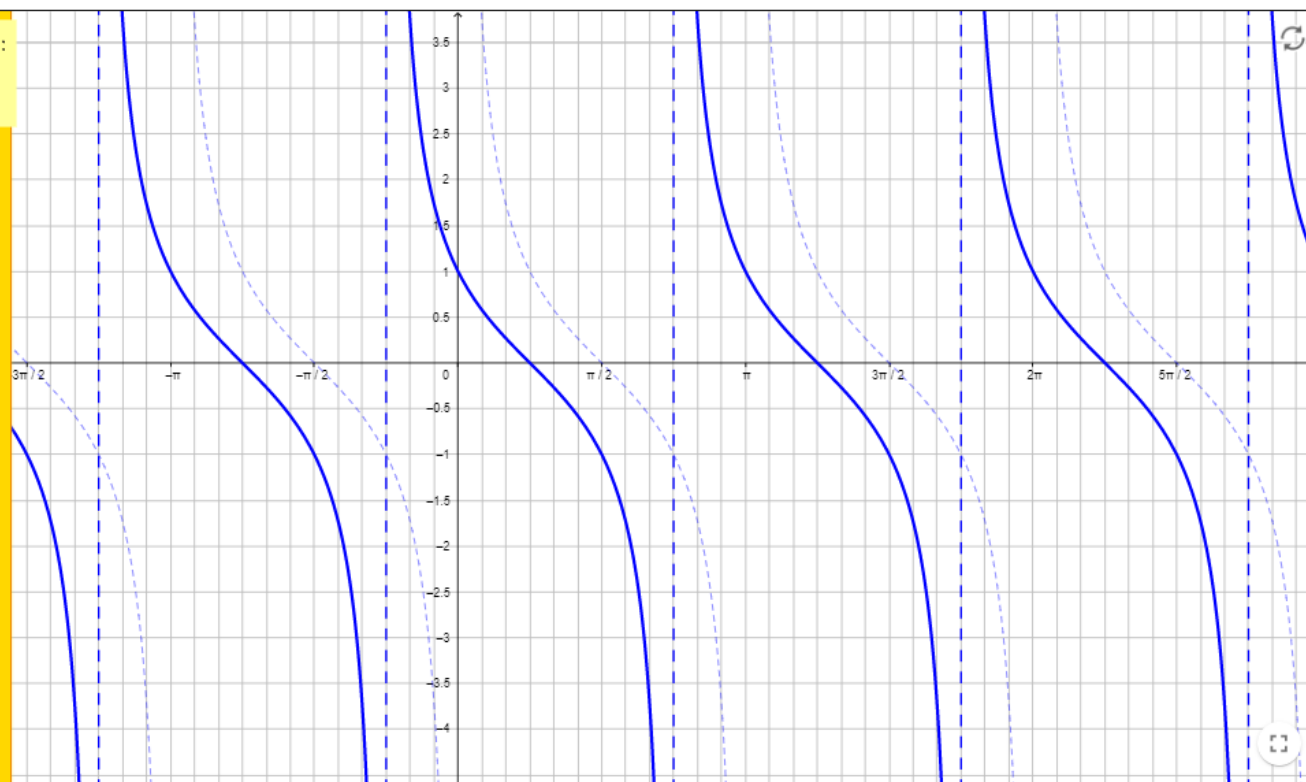
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:24

Helyes!



14. óra (A kotangensfüggvény ábrázolása – 2. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	(Előzmény: a $\text{ctg}(x)$ függvény transzformációi. A függvényérték- és változótranszformációk megkülönböztetése, jellemzőik, grafikus megjelenésük.) Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, tanári számítógép, tábla, kréta, füzet, írószer, vonalzó
5 perc	A kotangensfüggvény ábrázolása két transzformációval. Két transzformáció esetén a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 14. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, a 14. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat	projektor, tanári számítógép, internetelérés, 14. alkalmazás
10 perc	A tanulók saját eszközeinek, illetve az iskolai eszközöknek (okostelefon, tablet) a beüzemelése, a 14. alkalmazás elindítása, néhány függvény ábrázolásával az alkalmazás kipróbálása.	a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat	14. alkalmazás, saját okoseszközök, (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
25 perc	<p>Játékos vetélkedő a tanulók között az alkalmazás használatával:</p> <p>a) A tanulókat párba rendezzük, majd egyszerre használják az alkalmazást. Adott számú feladatból a többet hibázó kiesik, a másik a továbbjutó. A győzteseket újra párba rendezzük és így tovább, a végén bajnokot hirdetünk. Célszerű a lejátszani a „helyosztókat” is!</p> <p>b) Adott idő alatt ki tud több függvényt helyesen ábrázolni? Az idő leteltével a helyesen ábrázolt függvények számából vonjuk le a hibás ábrázolásokat (esetleg a hibásak kétszeresét, háromszorosát)! Az a tanuló a győztes, aki a legtöbb pontot szerezte.</p> <p>c) A tanulók egyszerre elvégeznek egy feladatot az alkalmazás segítségével, a hibázó kiesik. A többiek folytatják, míg egy tanuló marad, ő a bajnok.</p> <p><i>(Célszerű, ha az éves tanítási folyamatot az ehhez hasonló játékok, vetélkedők végigkísérik, hogy az egyes területeken gyengébben teljesítő tanulóknak legyen lehetőségük más területeken javítani az eredményeiken, értékelésükön.)</i></p>	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelenítése; a 14. alkalmazás bemutatása, kezelése; motiválás	páros munka, munkáltató óra, gamifikáció	14. alkalmazás, saját okoseszközök, (okostelefon, tablet), ezek hiánya esetén az iskola által biztosított eszközök, wifi-hálózat

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 14. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 15 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása; a kotangensfüggvény transzformációinak megértése; a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 14. alkalmazás

14. alkalmazás: [A kotangensfüggvény ábrázolása – 2. szint](#)

≡ GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 2. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \cot\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{3}{2}$$

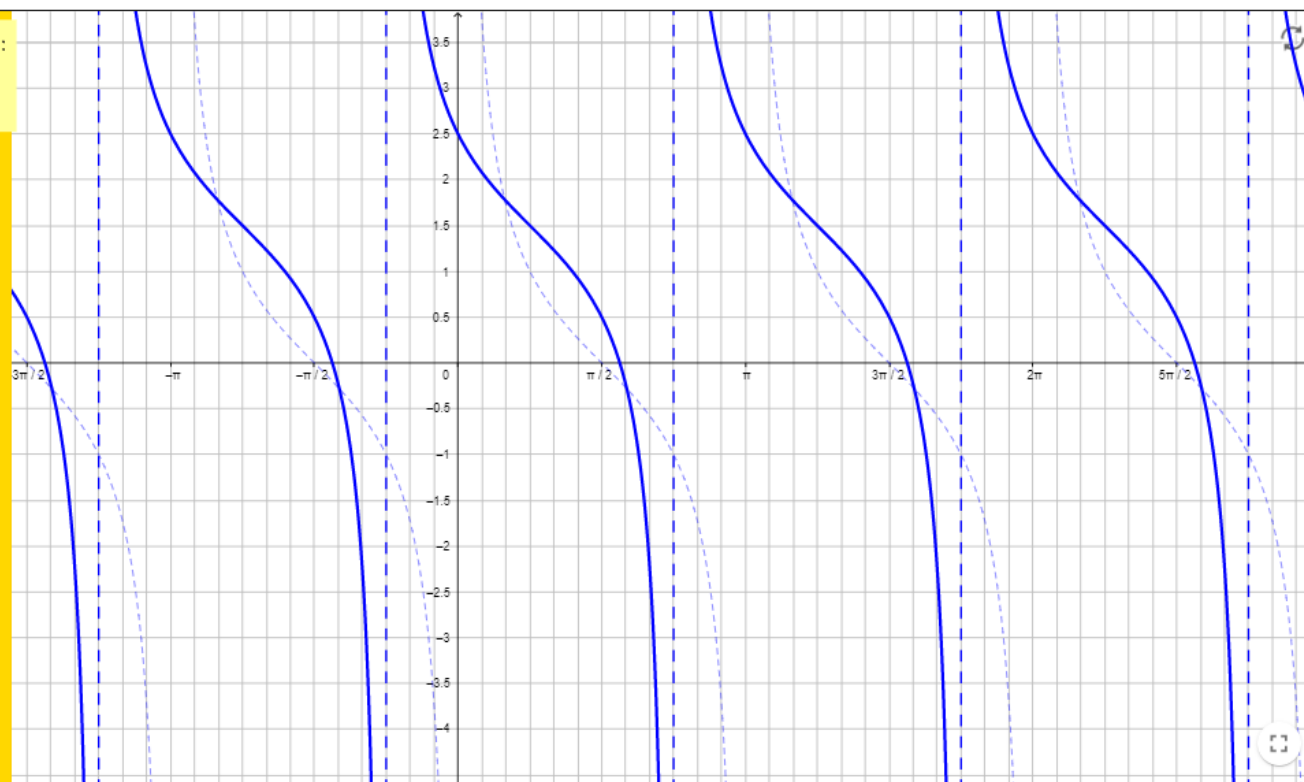
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 1

2020. 04. 19. 20:26

Helyes!



15. óra (A kotangensfüggvény ábrázolása – 3. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
5 perc	A számítógépek használatbavétele, hálózati bejelentkezés, a megfelelő alkalmazás megkeresése a GeoGebra oldalon.	a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, tanári irányítással	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés
15 perc	A kotangensfüggvény ábrázolása három transzformációval. A lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 15. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, a 15. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, 15. alkalmazás
20 perc	Önálló gyakorlás tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A többször és azonosítható típusú hibákat elkövető tanulóknak adjunk lehetőséget arra, hogy az alkalmazás korábbi szintjeire (2 vagy 1. szint) visszalépve egyszerűbb feladatokkal begyakorolhassák a problémás transzformációs lépéseket! A gyorsan haladó és jól teljesítő (esetleg emiatt unatkozó) tanulóknak pedig megmutathatjuk az alkalmazás negyedik szintjét, matematikai instrukciók nélkül, hogy esetleg önállóan felfedezhessék a dupla változótranszformáció végrehajtásának mikéntjét.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, a digitális kompetencia fejlesztése, eszközhasználat, az alkalmazás használatának elsajátítása	egyéni munka, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, differenciálás, ráismerőkészség, kreatív gondolkodás fejlesztése	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 15. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
Otthoni munka (házi fel- adat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 15. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 10 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása; a kotangensfüggvény transzformációinak megértése; a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 15. alkalmazás

15. alkalmazás: [A kotangensfüggvény ábrázolása – 3. szint](#)

≡ GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 3. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = -\frac{1}{2} \cot\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) + 2$$

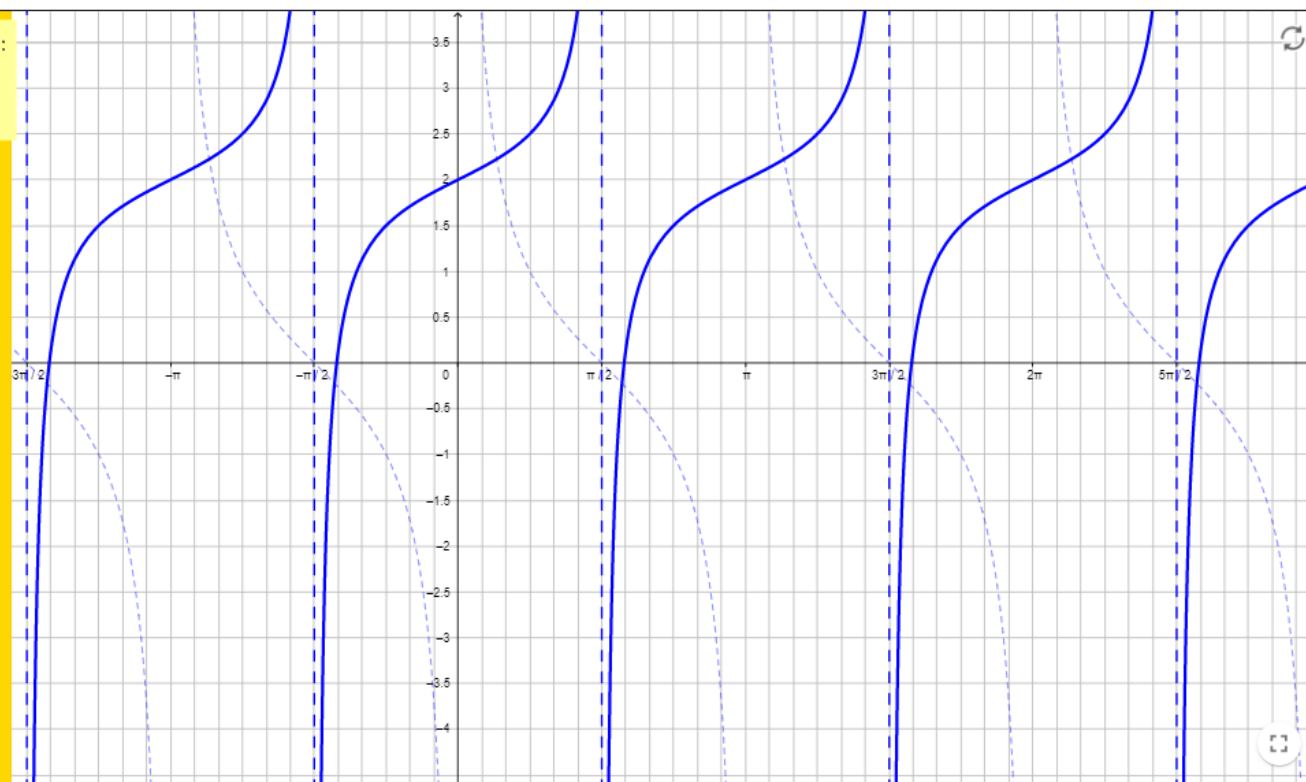
Következő

Nulláz

Helyes: 0
Rontott: 0

2020. 04. 19. 20:28

Helyes!



16. óra (A kotangensfüggvény ábrázolása – 4. szint)				
Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
5 perc	Házi feladatok ellenőrzése, értékelése, a felmerülő kérdések megbeszélése, a számítógépek használatbavétele.	ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, értékelés	ismétlés, tanári kérdésekkel irányított munka	projektor, a tanulók számának megfelelő mennyiségű számítógéppel ellátott tanterem
15 perc	Számonkérés A tanulóknak a 15. alkalmazásban a tanár által meghatározott számú feladatot kell megoldaniuk (a gép által adott függvényt transzformálniuk). Az utolsó ábrázolás után a tanár a képernyőt megtekintve a helyes és a hibás ábrázolások mennyiségének megfelelően értékeli (osztályozza) a tanuló munkáját. <i>(Pedagógiai céljainknak megfelelően döntsük el és előre közöljük tanítványainkkal, hogy engedélyezzük-e számukra, hogy hibázás esetén újrakezdjék a feladatot, azaz az addigi eredményeiket nullázhatják-e!)</i>	ellenőrzés, értékelés, a digitális kompetencia fejlesztése, számítógéphasználat, internethasználat	egyéni munka, ellenőrzés, értékelés, visszacsatolás	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, internet-elérés, a 15. alkalmazás
15 perc	A kotangensfüggvény ábrázolása, amikor mind a négy transzformációt tartalmazza a hozzárendelési szabály. Dupla változótranszformáció esetén a kiemelés elvégzése, majd a transzformációs lépések célszerű sorrendjének bemutatása a 16. alkalmazás segítségével.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése; kiemelés a függvényargumentumban; a 16. alkalmazás bemutatása, kezelése	frontális munka, tanári magyarázat, önálló tanulói munka	projektor, számítógépekkel felszerelt tanterem, tábla, táblai íróeszköz, füzet, íróeszköz, internetelérés, 16. alkalmazás

Időkeret	Tevékenység leírása	Tevékenység célja	Munkaformák/ módszerek	Eszközök, segédanyagok, mellékletek
10 perc	Páros gyakorlás (két tanuló egy számítógép-nél) az alkalmazás használatával, tanári ellenőrzéssel, segítséggel. A két tanuló, akik csak egy számítógépet használhatnak, páros munkában az ábrázolás előtt megbeszélik a szükséges transzformációs lépéseket, majd jóváhagyás (a 'kész' gomb megnyomása) előtt mindketten ellenőrzik az ábrázolt függvényt.	függvénytranszformációk algebrai és geometriai megjelölése, az alkalmazás használatának elsajátítása	páros munka, kooperáció, páros értékelés, tanulói alkalmazás, tanári magyarázat, rögzítés, összefoglalás	számítógépekkel felszerelt tanterem, internetelérés, 16. alkalmazás
Otthoni munka (házi feladat)	A függvénytranszformációk gyakorlása az alkalmazás segítségével. A tanulóknak a tanár által meghatározott számú függvénytranszformációt kell végrehajtani az 16. alkalmazásban, maximált hibázási lehetőséggel (pl.: 5 függvény ábrázolása, melyek közül max. 2 lehet hibás). Az utolsó után a képernyő mentése, a mentett kép publikálása a megfelelő fórumon (mail, Microsoft Teams, Google Classroom stb.).	az alkalmazás használatának elsajátítása; a kotangensfüggvény transzformációinak megértése; a transzformációk geometriai megjelenítése, ennek begyakorlása	egyéni munka, tanulói alkalmazás	operációsrendszer-független (Windows, Mac OS, Linux, Android, iOS), Javát (min. 1.4.2) futtatni képes eszköz (számítógép, tablet, okostelefon), internetkapcsolat, 16. alkalmazás

16. alkalmazás: [A kotangensfüggvény ábrázolása – 4. szint](#)

≡ GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba

Ábrázold a következő függvényt :

$$f(x) = \frac{1}{2} \cot\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2}$$

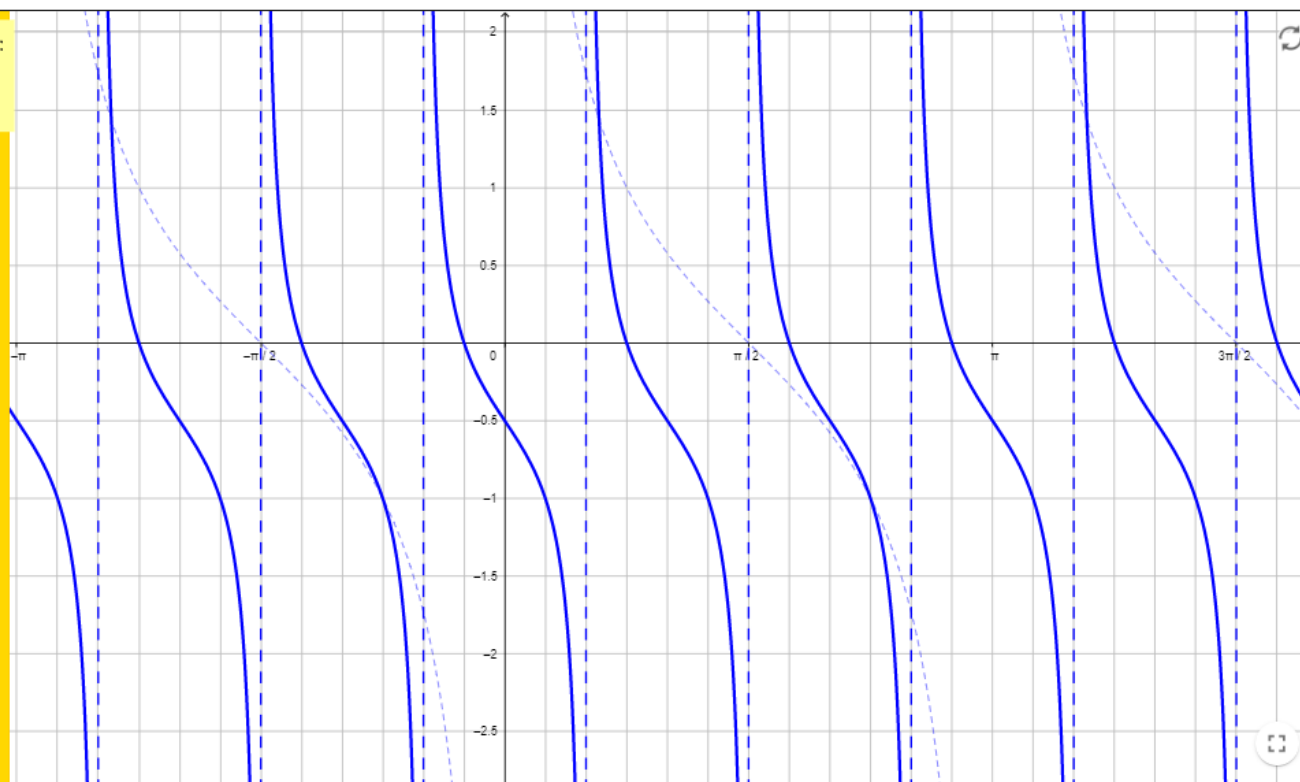
Következő

Nulláz

Helyes: 1
Rontott: 0

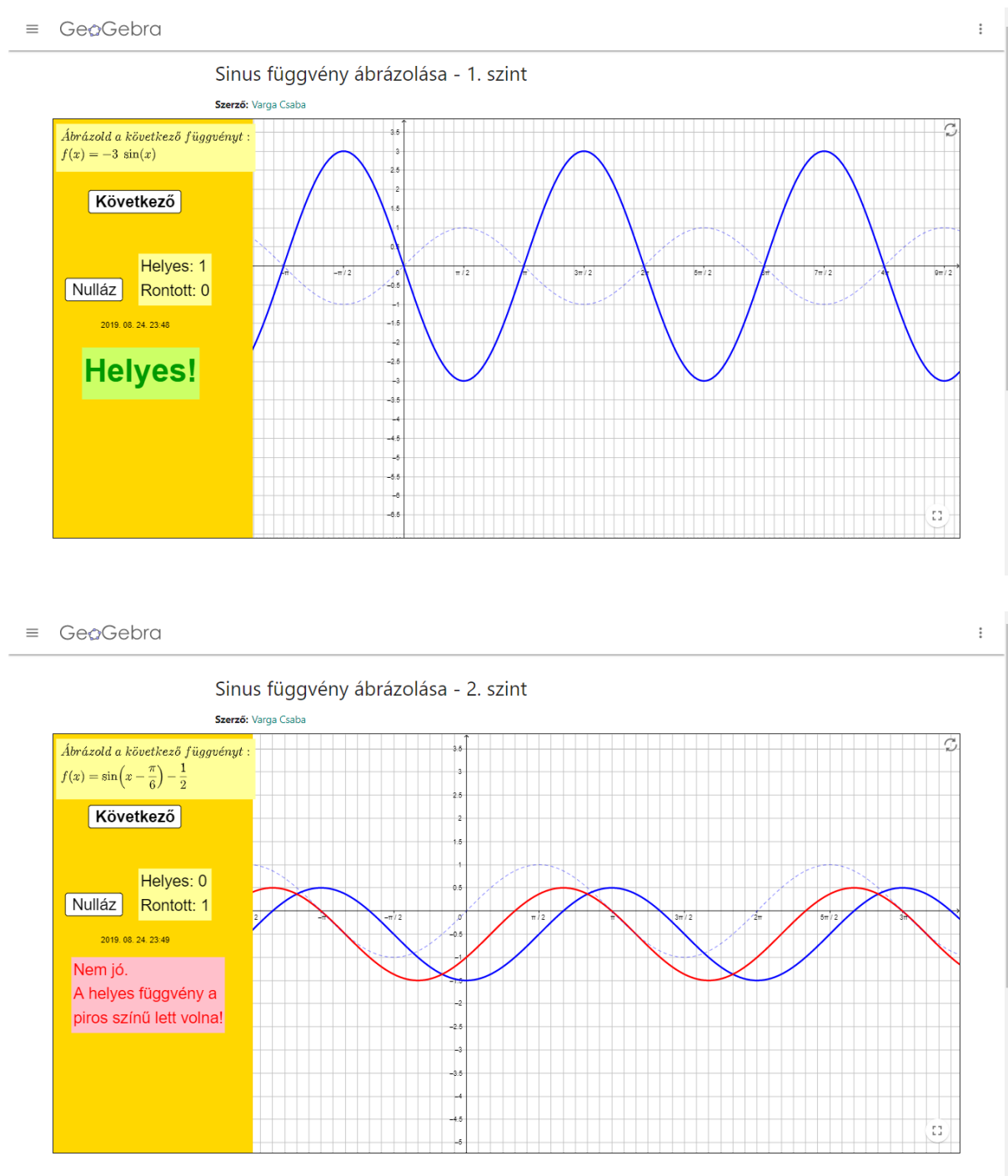
2020. 04. 19. 20:30

Helyes!



MELLÉKLETEK

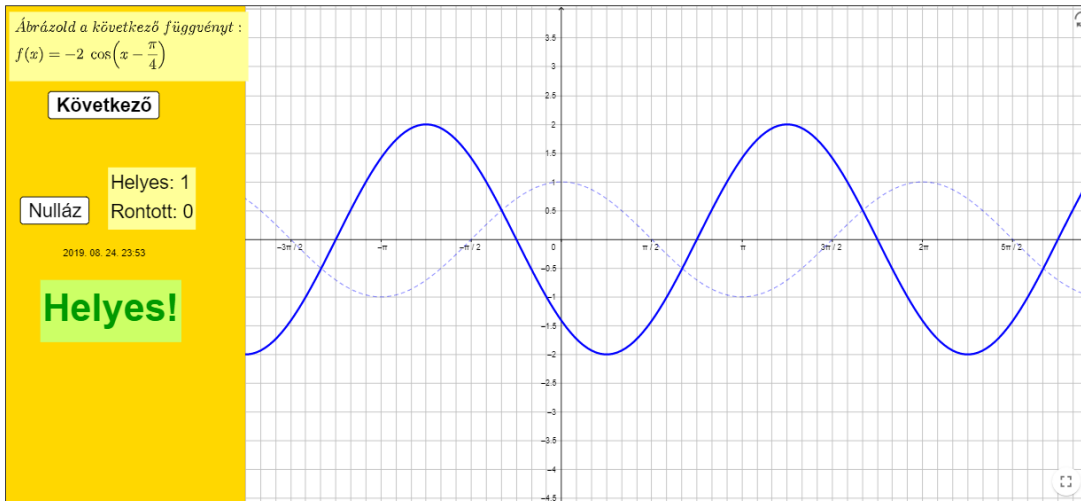
Néhány képernyőmentés az alkalmazásokról:



GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 2. szint

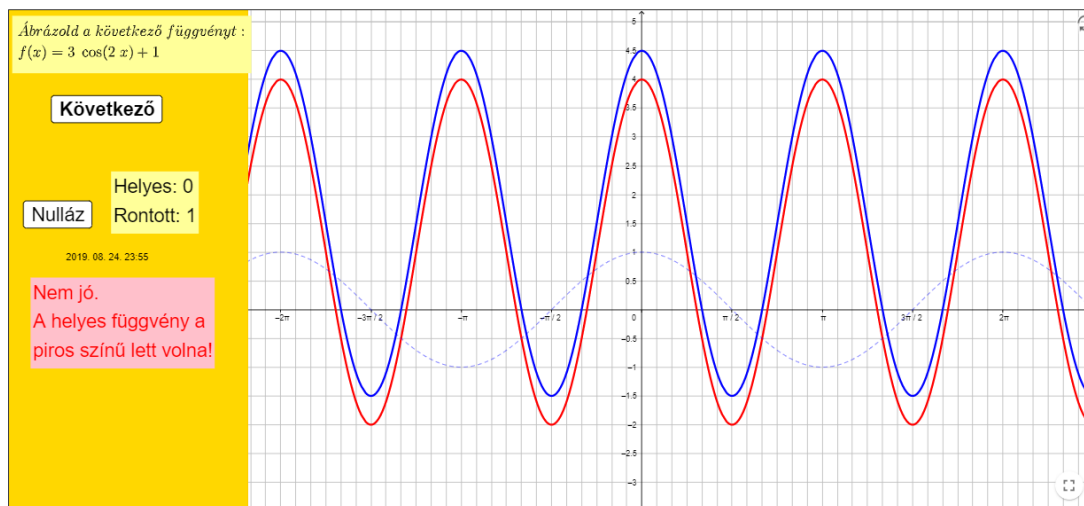
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 3. szint

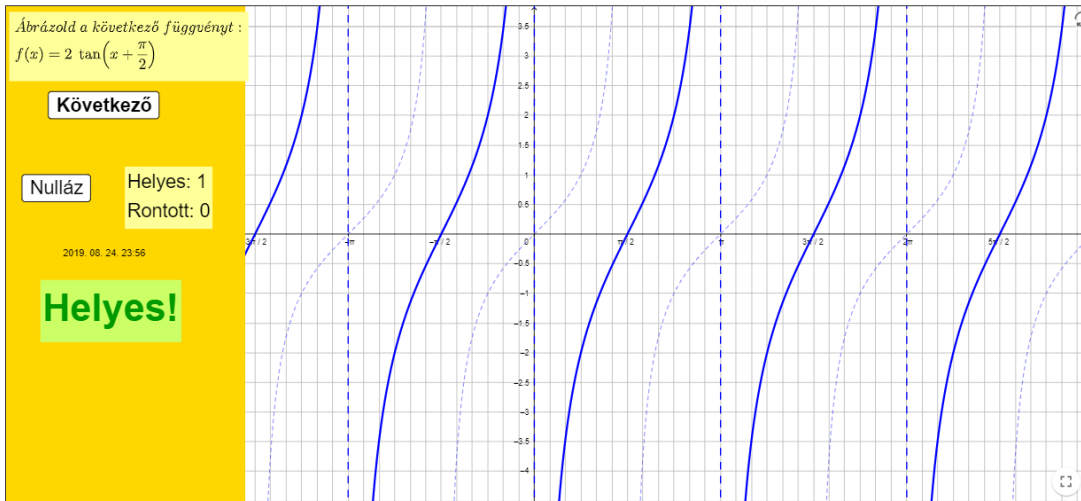
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 2. szint

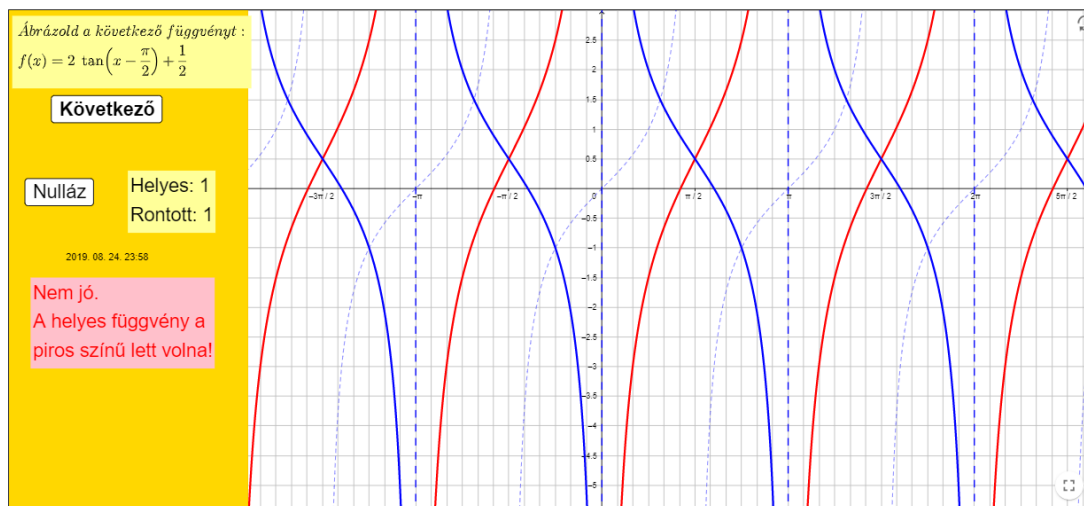
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 3. szint

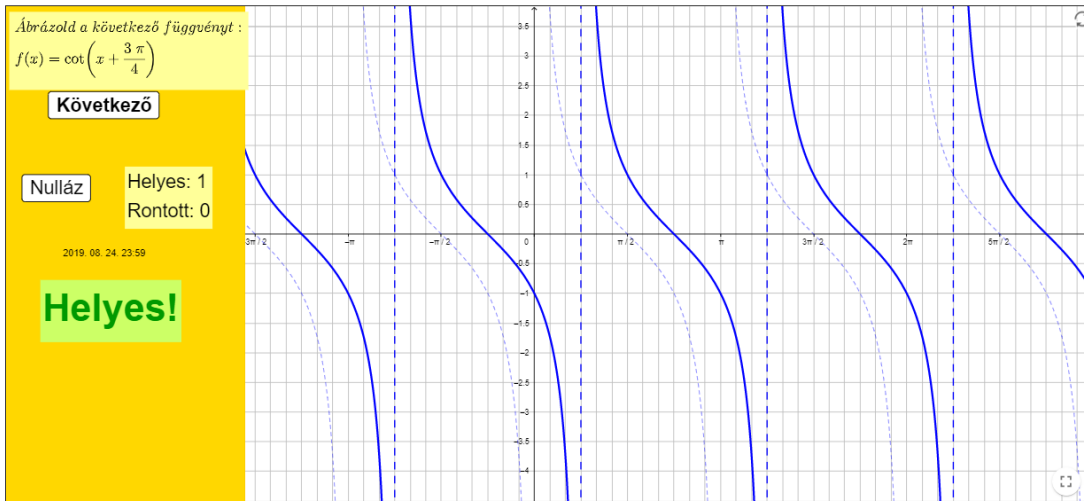
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 1. szint

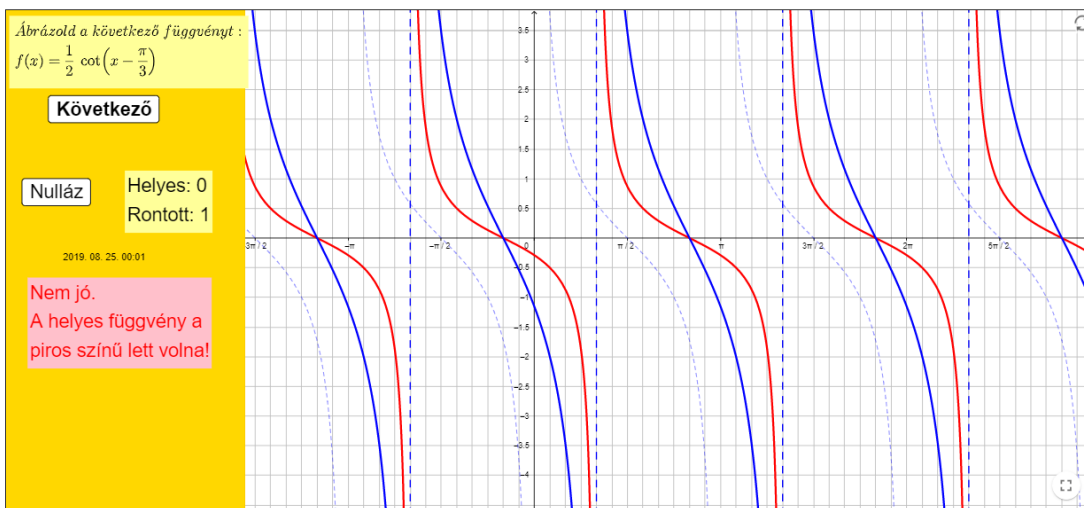
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 2. szint

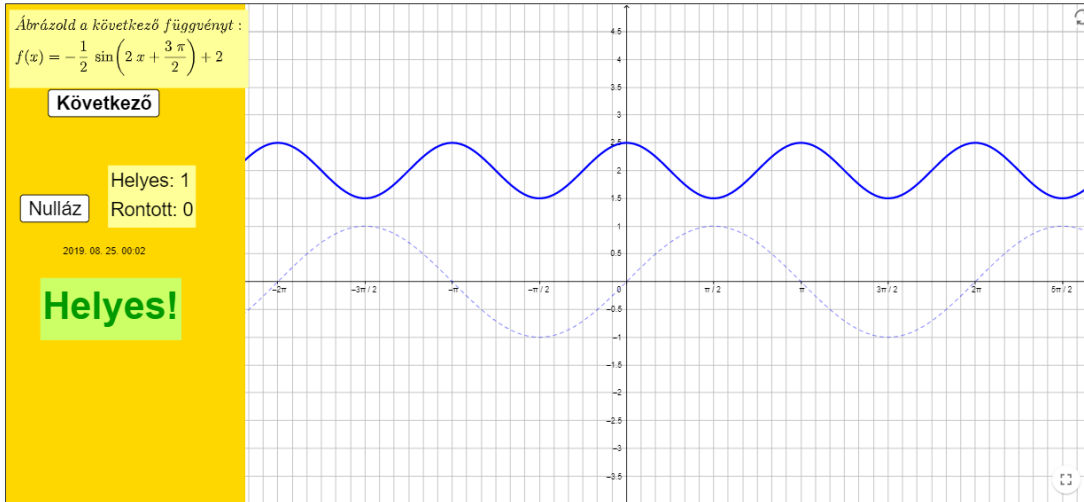
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Sinus függvény ábrázolása - 4. szint

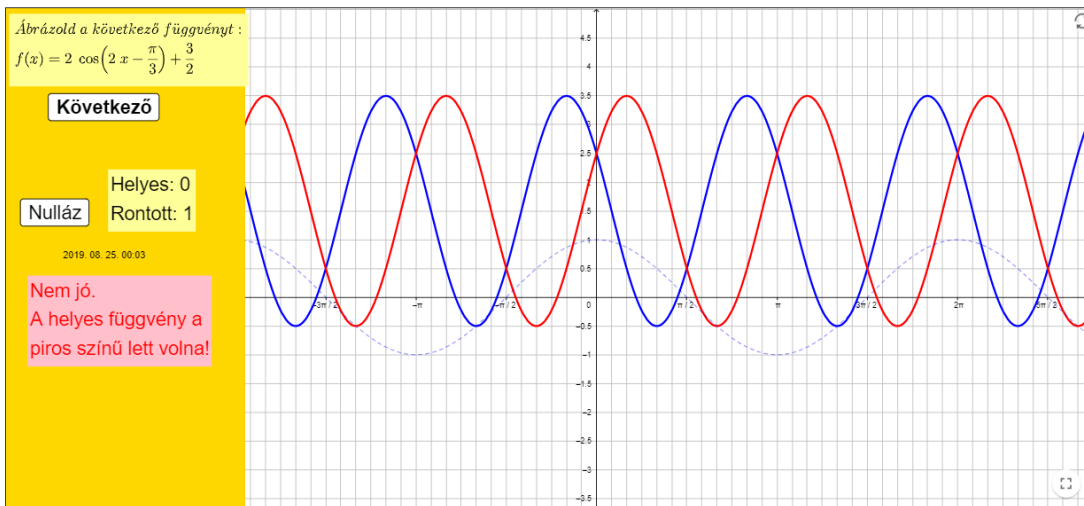
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Cosinus függvény ábrázolása - 4. szint

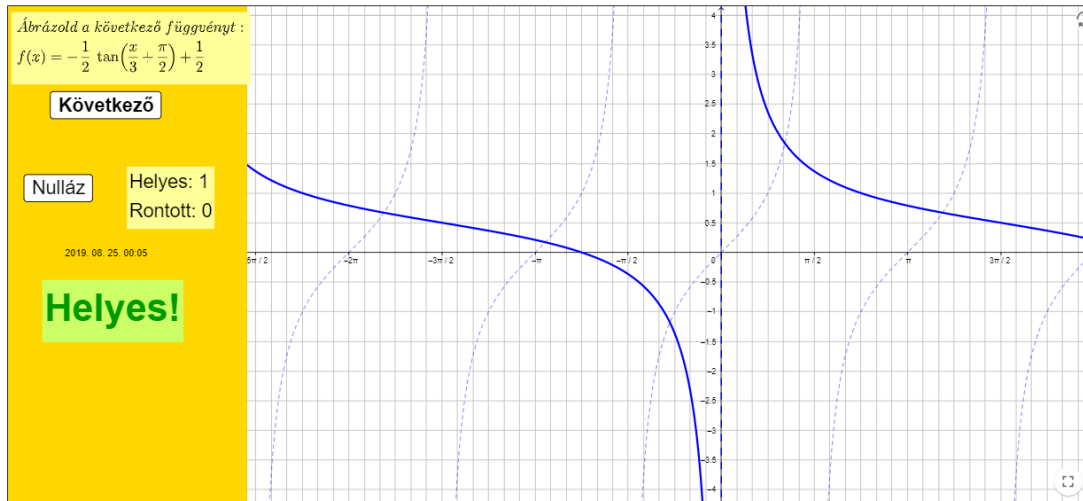
Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Tangens függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba



GeoGebra

Cotangens függvény ábrázolása - 4. szint

Szerző: Varga Csaba

