|  |
| --- |
| **Az óra céljai:** Az exponenciális függvények ábrázolásának gyakorlása és jellemzésének elmélyítése középszinten. |
| **Idő** | **Szakaszok és célok** | **Tanulói tevékenységek** | **Tanári tevékenységek** | **Munka****forma/ Módszer** | **Tananyagok/****Eszközök** | **Megjegyzések** |
| 7 perc | Óra eleji adminisztrációRáhangolódásAz előző órán adott házi feladatok ellenőrzése.Cél: a függvény-transzformációk felelevenítése és a tanulói munka ellenőrzése | A tanulók figyelik az interaktív táblán vagy projektoron kivetített, az előző órán házi feladatként kapott függvények grafikonját és javítják a füzetükben (pl. zöld tollal), ha otthon nem sikerült az adott függvényt ábrázolni – vagy kipipálják ugyancsak zöld tollal és kézfelnyújtással visszajeleznek a tanárnak, ha otthon sikerült az adott függvényt ábrázolni.  | A tanár a Geogebra alkalmazás segítségével ábrázolja az előző órán házi feladatként adott 6 db középszintű, egy függvénytranszformációval (2 db $f(x)=a^{x+c}$ , 2 db $f(x)=a^{x}+c$ és 2 db$f(x)=c∙a^{x}$)(c=konstans, a=1-től különböző pozitív szám) ábrázolható függvényt és figyeli a tanulók visszajelzését. | Frontális | „KZ - exponenciális függvények” Geogebra alkalmazás | A tanár olvassa el az órát megelőzően a Geogebra alkalmazás használati útmutatóját és aszerint járjon el.Mindkét fajta alkalmazást (Geogebra, Learningapps) az órát megelőzően indítsa el.Terem elrendezésének megváltoztatása, ha a padokat kooperatív módszerek alkalmazására megfelelően el lehet rendezni. |
| 3 perc | ElőkészítésCél: a kooperatív munka – diákkvartett kooperatív módszer szabályainak elmélyítése, mert kooperatív módszerek segítségével fejlődnek a tanulók szociális képességei, vitakészségük, a társtól való tanulás képessége, illetve a jobbak tanítva tanulnak, míg a gyengébbek több helyről hallják az információkat. | A tanulók a tanár instrukcióinak megfelelően 4 fős számozott csoportokba (ha néggyel nem osztható az osztálylétszám, akkor a négyfős csoportok mellett lesz 1–3, 3 fős csoport) tömörülnek: 1-es, 2-es stb. csoport, majd minden csoport kiosztja a tagjai között az A, B, C, és ha lehet, a D jeleket, és minden tag felírja a saját füzetébe a saját jelét (pl. 2-es csoportból az A felírja, hogy 2A). | A tanár kialakítja a kooperatív munka – diákkvartetthez (minden csoportban legyen egy jó, egy gyenge és két átlagos matematikai képességű tanuló, ha lehet) a csoportokat és ismerteti ezen módszer szabályait. | Frontális | Nincs | Nincs |
| 10 perc | RendszerezésCél: a függvény hozzárendelési szabálya, röviden képlete és a függvénytranszformációs lépések (jobbra, balra, fel, le) közötti kapcsolat elmélyítése, mert ezeket szokták összekeverni. | A csoportok minden kártya esetében megbeszélik, hogy a kártyán $f(x)=2^{x+c}$ vagy f$(x)=2^{x}+c$ képlettel megadott függvény az alábbiakban megadott négy csoport közül melyikbe tartozik.$f\_{1}(x)=2^{x}$-ent balra mozgatva$f\_{1}(x)=2^{x}$-ent jobbra mozgatva$f\_{1}(x)=2^{x}$-ent felfele mozgatva$f\_{1}(x)=2^{x}$-ent lefele mozgatvaA kiválasztott jelű tanuló elhelyezi az adott kártyát a csoport által választott négy csoport valamelyikébe. | A tanár elindítja az interaktív táblán vagy projektoron a Learningapps – csoportba rendezés alkalmazást (12 kártyával). Csoportforgóval minden kártyát az adott csoportból kiválasztott, valamelyik jelű tanuló helyez a megfelelő csoportba.A tanár feljegyzi, hogy az adott kártyát melyik csoport helyezte el.A végén a tanár az alkalmazások segítségével és a feljegyzései alapján visszacsatol, hogy melyik csoportnak hányból hányat sikerült eltalálni. | Kooperatív csoportmunka – diákkvartett | „Exponenciális függvények csoportosítása jobbra-balra és fel-le transzformáció alapján”Learningapps alkalmazás – csoportba rendezés„KZ - exponenciális függvények”. Geogebra alkalmazásFeladatlap\_1\_Exponenciális függvények csoportosítása a jobbra-balra és fel-le transzformációk alapján.pdf | Ha valamilyen okból nincs áram vagy internet, akkor ugyanezen feladatok egy pdf feladatlapon is rendelkezésre állnak. |
| 10 perc | Új anyag feldolgozásaCél: a középszinten elvárt függvénytranszformációk egymás utáni alkalmazásának elsajátítása és a függvényjellemzés elmélyítése a jellemzési szempontok alapján. | A tanulók a tanár magyarázatát figyelik és a füzetükben ábrázolják lépésenként a konkrét példa függvényét.1. lépés $f\_{1}(x)=3^{x}$
2. lépés $f\_{2}(x)=3^{x-1}$
3. lépés $f\_{3}(x)=-2∙3^{x-1}$
4. lépés $f(x)=-2∙3^{x-1}+2$

Ezt követően a tanulók figyelik, hogy a tanár milyen szempontok alapján és hogyan jellemzi a függvényt. | A tanár egy konkrét példán $f(x)=-2∙3^{x-1}+2$ keresztül elmondja és a Geogebra alkalmazás segítségével szemlélteti, hogy hogyan kell ábrázolni több függvénytranszformációs lépéssel ábrázolható függvényeket.Ezt követően a tanár jellemzi a fent említett függvényt a következő szempontok alapján:* értelmezési tartomány
* értékkészlet
* monotonitás (növekedés, csökkenés)
* zérushely
* szélsőértékek (minimum, maximum)
 | Frontális | „KZ - exponenciális függvények” Geogebra alkalmazás | A függvények jellemzésének a begyakorlása a következő órákra hárul, de ha már ott van a függvény grafikonja, akkor célszerű jellemezni is, mert minél többször hallja, látja a tanuló, annál nagyobb az esélye a tudás elmélyítésének. |
| 12 perc | GyakorlásCél: a függvénytranszformációk egymás utáni alkalmazásának gyakoroltatása haladó szinten, de a kezdők, akik még nem hibátlanul tudják a függvénytranszformációkat, sajátítsák el azokat egy transzformációval ábrázolható függvények segítségével. | A különböző szintű feladatokat megoldó tanulók mindegyike a saját feladatában kiválasztja egyénileg, hogy a saját szintjéhez tartozó alkalmazásban látható függvény grafikonjához a négy hozzárendelési szabály közül melyik tartozik. Ezt követően a tanár jelzésére először a kezdő szintű feladatot megoldó tanulók visszajeleznek az alábbi módon: * felső sor balról az első esetén jobb kézen egy ujjat
* felső sor balról a második esetén jobb kézen két ujjat
* alsó sor balról az első esetén jobb kézen három ujjat
* alsó sor balról a második esetén jobb kézen négy ujjat

mutatnak.Ezt követően a tanár jelzésére másodjára a haladó szintű feladatot megoldó tanulók visszajeleznek ugyanolyan módon, mint az előbb.A szinteket felváltva ez addig megy, míg mindkét szintű alkalmazásban lévő feladatok el nem fogynak. (6-6 feladat mindkét szinten.) | A tanár párhuzamosan elindítja a két új Learningapps alkalmazást, majd egy-egy feladatot felad mindkét szinten.A feladatok megoldásának ellenőrzése után újabb feladatot ad mindkét szinten, amelyet szintén leellenőriz, és ezt addig folytatja, amíg a feladatok mindkét szinten el nem fogynak.Ha egy osztályban a rászánt idő lejárta előtt elfogynak a Learningapps-feladatok, akkor pluszfeladatként lehet mindkét szinten exponenciális függvényt ábrázoltatni.Ha pedig egy osztályban nem végeznek az összes Learningapps-feladattal, akkor esetleg máskor majd befejezik, de ne lépjék túl a rászánt időt. | egyéni munka, de differenciáltan | „Exponenciális függvények – kezdő szint”Learningapps egyválasztásos kvíz alkalmazás „Exponenciális függvények – haladó szint”Learningapps egyválasztásos kvíz alkalmazás.Feladatlap\_2\_Exponenciális függvények\_kezdő szint.pdfFeladatlap\_3\_Exponenciális függvények\_haladó szint.pdf | Lehetőség differenciálásraHa valamilyen okból nincs áram vagy internet, akkor ugyanezen feladatok egy pdf feladatlapon is rendelkezésre állnak.Ha vannak tanulói laptopok, akkor az óra ezen szakaszát azokon is meg lehet valósítani.  |
| 3 perc | ReflektálásA tanár feladja a házi feladatot és visszajelez a tanulók munkájával kapcsolatosan.Cél: a házi feladatok kijelölésével a tanulók rendszeres munkára való szoktatása, illetve a tanulók értékelésével a tanulók motivációjának növelése. | A tanulók rögzítik a házi feladatot (lehet differenciáltan is), majd figyelik a tanár értékelő szavait.  | A tanár feladja a házi feladatot, majd értékeli a tanulókat az órai munka alapján – minimumszint: egytranszformációs függvényábrázolás, optimumszint: kéttranszformációs függvényábrázolás –és megdicséri az órán ügyesen és szorgalmasan munkálkodó tanulókat, de kitér az órán nem megfelelő szorgalommal dolgozó diákokra is, ha vannak ilyenek. | Frontális | Nincs | Nincs |