|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 adminisztráció  Ráhangolódás  Az 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 , 2 db  és 2 db  )  (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 | Előkészítés  Cél: 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 | Rendszerezés  Cél: 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  vagy f képlettel megadott függvény az alábbiakban megadott négy csoport közül melyikbe tartozik.  -ent balra mozgatva  -ent jobbra mozgatva  -ent felfele mozgatva  -ent lefele mozgatva  A 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 alkalmazás  Feladatlap\_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 feldolgozása  Cél: 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 2. lépés 3. lépés 4. lépés   Ezt követően a tanulók figyelik, hogy a tanár milyen szempontok alapján és hogyan jellemzi a függvényt. | A tanár egy konkrét példán 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 | Gyakorlás  Cél: 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.pdf  Feladatlap\_3\_Exponenciális függvények\_haladó szint.pdf | Lehetőség differenciálásra  Ha 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 | Reflektálás  A 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 |