
EGÉSZ SZÁMOK

Negatív számok fogalma és modelljei

Készítette: Humenyánszkyné Hegedűs Hajnalka, Zsinkó Erzsébet • Fotó, ábra: Kámán Balázs

MODULLEÍRÁS

A modul célja	Számfogalom bővítése. A valóság és a matematika elemi kapcsolatainak megismerése.
Időkeret	3 tanóra
Ajánlott korosztály	5. évfolyam
Modulkapcsolódási pontok	<p><i>Tágabb környezetben:</i> <i>Természetismeret:</i> vízállás, tengerszint alatti és feletti magasság, hőmérséklet <i>Történelem:</i> időskála. <i>Fizika:</i> olvadás, fagyás. <i>Szűkebb környezetben:</i> A modul szervesen kell, hogy kapcsolódjék saját programcsomagunkon belül</p> <ul style="list-style-type: none"> – az alsó tagozatban megkezdett tevékenységekhez, feladattípusokhoz – a felső tagozatos modulok közül: – Ismerkedés a nagy és kicsi számokkal, számírás – Alapműveletek a természetes számok körében <p><i>Ajánlott megelőző tevékenységek:</i> Természetes számok körében való jártasság: Azonos mennyiségek összehasonlítása. Szöveges feladatok megoldása, becslés, az eredmény összevetése a valósággal. <i>Ajánlott követő tevékenységek:</i> Egész számok ábrázolása számegyenesen, az egész számok abszolút értéke.</p>
A képességfejlesztés fókuszai	<p><i>Számlálás, számolás:</i> számfogalom bővítése, számlálás az egész számok körében. <i>Becslés, mérés, valószínűségi következtetés:</i> biztos, lehetetlen, lehet, de nem biztos kifejezések használata. <i>Szövegesfeladat-megoldás, problémamegoldás:</i> A valóságos viszonyokat tükröző modellek használata a fogalom kialakítására, ezeknek a viszonyoknak az átfogalmazása számokra, műveletekre és fordítva. Egyszerű szöveges feladatok megoldása. <i>Rendszerezés, kombinativitás:</i> negatív számok előállítása többféleképpen.</p>

AJÁNLÁS

Negatív szám fogalmát megalapozó játékok hőmérő modellel, adósság és készpénz cédulákkal.
Negatív számokkal jellemezhető történések, események, dolgok gyűjtése a körülvevő világból.
Egy szám előállítás sokféleképpen adósság és készpénz együtteseként.
Történet készítése képekhez, szöveg lefordítása a matematika nyelvére.
Szöveges feladat tartalmának eljátszása.

TÁMOGATÓRENDSZER

Hőmérő, adósság-, vagyonkártyák, kézikönyvek, matematikatörténeti könyvek, Internet.

ÉRTÉKELÉS

- A csoportos tevékenységekben való részvétel alapján
- A munkafüzet feladatainak megoldása során.

MODULVÁZLAT

	Lépések, tevékenységek	Kiemelt készségek, képessegek	Eszközök, Feladatok
I. A negatív számok fogalmának előkészítése			
1.	Előzetes feladat (A téma kezdete előtti órákon kell feladni a gyerekeknek otthoni feldolgozásra.)	A valóság és az elemi matematika kapcsolatának megfigyelése, rendszerezése.	Hőmérő 1. feladatlap 1-2. feladat
2.	Miért van szükség negatív számokra?	Becslés, következtetés, válogatás.	1. feladatlap 3. feladat
3.	Szöveges feladatok megoldása, táblázatok készítése, összefüggések keresése	Tudjanak összefüggéseket keresni a mindennapi élet és a matematikai fogalmak között! Tudják rendszerbe foglalni az ismereteiket!	1. feladatlap 4. feladat
4.	Történeti áttekintés. Ki volt: Cardano, Stifel, Viète, Descartes, és mit mondtak a negatív számokról?	Tudják használni a matematikai kézikönyveket, az Internetet!	Számítógép (Internet hozzáférés), kézikönyvek, lexikonok.

II.–III. A negatív számok fogalma			
1.	A negatív számok értelmezése a pozitív számok ellentettjeként	Szövegértés, szövegalkotás.	Hőmérőmodell, 2. feladatlap 1-4. feladat
2.	A negatív szám értelmezése hiányként	Becslés, számolás, mennyiségi következtetés.	játékpénz, adósságkártyák, 1. tanulói melléklet, 0542 modul 1. tanulói melléklet, 2. feladatlap 5-6. feladat
3.	A negatív számok fogalmának meghatározása	Definiálás, induktív következtetés.	2. feladatlap 7-8. feladat, 2. tanári melléklet

A FELDOLGOZÁS MENETE

I. Negatív számok fogalmának előkészítése

1. Előzetes feladat (A téma kezdete előtti órákon kell feladni a gyerekeknek otthoni feldolgozásra.)

Előzetes feladatként a gyerekek több napon keresztül otthoni hőmérséklet-méréseket végeznek, ezt a 1. feladatlap 1. feladatában található táblázat első három sorában rögzítik. Az órán az adatok összehasonlításra kerülnek. A gyerekek 4 fős csoportokban hasonlítsák össze a megfigyelt adatokat! (Érdeemes ezt az anyagrészt a téli hónapokra tervezni, hogy valóban legyenek negatív értékek a táblázatban. A téma kezdete előtt 1 héttel fel kell adni ezt a házi feladatot, hogy a téma kezdetekor megbeszélhessük a gyerekekkel a kapott értékeket.)

- A táblára a legtöbbet szereplő értékek kerüljenek fel.
- Beszéljük meg a gyerekekkel a napi minimum hőmérséklet, maximum hőmérséklet fogalmait, és töltsük ki közösen a táblázat utolsó két sorát.
- A gyerekek csoportban hasonlítsák össze a különböző napokon mért adatokat, és fogalmazzanak meg ezekről állításokat! Szükség esetén kérdésekkel, figyelemfelhívással irányítjuk a tapasztalatgyűjtést.

Például:

- A hét melyik napján volt a leghidegebb?
 - Milyen hőmérséklet-ingadozásokat figyelhetünk meg?
 - Melyik volt a leghosszabb periódus, amikor nem emelkedett 0°C fölé a hőmérséklet?
- Biztosak lehetünk-e ebben?
- Hasonlítsuk össze csak a reggeli hőmérsékleteket! Jelöljétek nyilakkal, két egymás utáni napon mért hőmérséklet közül melyik az alacsonyabb!

Használjatok ilyen jelölést: H K
 2°C \searrow -1°C

1. FELADATLAP

1. Mérd meg a hőmérsékletet a megadott időpontokban, és írd a mérési eredményedet a megfelelő helyre! Figyeld az időjárás-jelentést (rádióban, tv-ben, napilapban vagy Interneten), és ez alapján írd be a táblázatba a napi minimum és maximum hőmérsékleteket!

Napok:	H	K	Sz	Cs	P	Sz	V
Reggel (7 órai hőmérséklet)							
Délután (14 órai hőmérséklet)							
Este (20 órai hőmérséklet)							
Napi minimum hőmérséklet							
Napi maximum hőmérséklet							

Oldják meg a gyerekek a 1. feladatlap 2. feladatát önálló munkában!

Ennek a feladatnak a célja, annak megítélése, hogy a hőmérő-modellről olyan képpel rendelkeznek a tanulók, amely alkalmas a további felhasználásra.

2. A táblázatban található adatokat november elején mérték. Mit tudsz leolvasni a táblázatról? Válaszolj a kérdésekre!

	12 óra	14 óra	16 óra
Hétfő	4°C ↓	2°C ↓	0°C
Kedd	2°C ↓	0°C ↓	-2°C
Szerda	0°C ↓	-1°C ↓	-4°C
Csütörtök	5°C ↗	6°C ↓	5°C
Péntek	3°C ↓	0°C ↓	-1°C

- a) Melyik nap volt a leghidegebb? **Szerdán**
 b) Hogyan változott a hőmérséklet az egyes napokon? Jelöld nyilakkal!
 c) Melyik napokon csökkent a hőmérséklet 4°C-kal 4 óra alatt? **H, K, Sz, P**
 d) Melyik napon változott legkevesebbet a hőmérséklet? Ekkor csökkent vagy nőtt a hőmérséklet? **Csütörtökön, először nőtt, aztán csökkent 1 fokkal.**
 e) 14 órakor melyik napon volt a leghidegebb? Hány fok volt ezen a napon? **Szerdán, -1 fok volt.**
 f) Szerdán hány órakor volt a leghidegebb? Hány fok volt ekkor? **16 órakor, -4 fok volt.**

2. Miért van szükség negatív számokra?

a) Beszéljünk a negatív számok szükségességéről (az 1. feladatlap 3. feladatában található képek alapján). Az alsó tagozatban már találkoztak a tanulók a negatív egészekkel. Hőmérséklet mérések, számegyenesen való lépegetések, adósságcédulák használatakor. A mindennapjainkból ismerősek az alábbi kifejezések:

- Éjszakai hőmérséklet: -8°C
- Tartozom a barátomnak 1000 Ft-tal
- Tengerszint feletti magasság 1014 m (Kékes), de a Fekete-tenger legmélyebb pontja 2210 m-rel van a tengerszint alatt
- Mélygarázsban a parkoló a -2 . szinten van, a liftben a -2 gombot nyomjuk meg, ha az autónkhoz akarunk eljutni.

Csoportmunkában beszéljék meg a gyerekek a feladatokat, válasszanak egy képet, és játsszák el a szituációt!

b) Beszéljük meg, hogyan jegyezhetők le ezek a számok matematikai jelekkel! Ezen a szinten még fontos, hogy az előjelet megkülönböztessük a műveleti jelektől, ezért úgy, mint az alsó tagozatban, az előjelet a szám előtt fent jelöljük.

A probléma megoldásával szeretnénk elérni, hogy

- tudjanak a tanulók a képek alapján becsülni, következtetni;
- tudják elképzelni a valóságos szituációt,
- a köznyelven megfogalmazott adatokat, történeteket tudják lefordítani a matematika nyelvére.

c) Beszéljünk a feladatban szereplő képekről! Mutassunk egy valódi számlakivonatot, és értelmezzük az azon látható összegeket!

Vetessük észre, hogy más írásmódot használnak a bankok a számlakivonaton, mint amit a természetes számnál tanultunk!

Beszéljük meg, mit jelent a negatív forint fogalma!

Differenciálhatunk különböző nehézségű kérdések feltevésével:

Például:

– Mit tudsz elmondani a számlakivonaton szereplő számokról?

A feladat képeihez kapcsolódó mondatokról beszéljük meg, hogy melyikben fogalmaztak meg biztos, melyikben lehet, de nem biztos állításokat.

Kérjük meg a gyerekeket, hogy néhány képhez fogalmazzanak meg lehetetlen állításokat is.

Biztos, lehetetlen, lehet, de nem biztos kifejezések használata.

A javasolt problémafelvetés:

Döntsd el melyik állítás biztos igaz, lehet, hogy igaz!

Fogalmazz meg lehetetlen állításokat!

3. A képek mutatják, hogy milyen szituációkban hangzhattak el a képek mellett olvasható mondatok, amelyek némelyike hiányos. Pótold a hiányokat, és írd le a számokat a megfelelő előjellel ellátva!



a) Ha a hegy lábánál állunk, a hegy magasságát pozitív számmal jelölhetjük: +963 m. A felvonó által megtett szintkülönbség 963 m.

Most a hegy tetején vagyunk. Ehhez képest milyen mélyről indultunk?

Írd le negatív számmal!

-963 m-ről indulunk



b) Ez az autó egy áruház előtt áll. A vezetője érdeklődik a parkoló bejáratánál.

Ezeket a válaszokat kapja:

A parkoló a 2. szinten van a föld alatt.

Élelmiszerboltot a földszinten talál.

A mozi a 3. emeleten van.

Parkoló: **-2. szinten**

Élelmiszerbolt: **0. szinten**

Mozi: **+3. szinten**

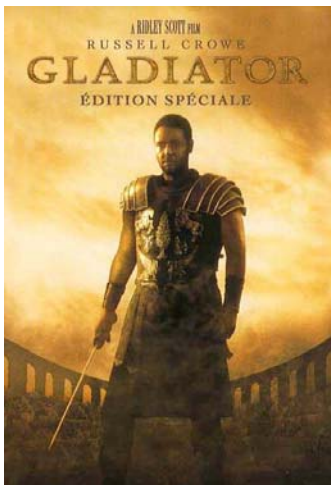
Számlaösszesítő (Ft)	Áta nélküli összeg	Áta	Összesen
Átakötés: 25,00%	3.160	790	3.950
Számla összesen	3.160	790	3.950
Egyenlegadatok			
Egyenleg az előző számlán:		2005.04.29	5.211
Befizetés (Kiszámlák):		2005.05.17	-5.211
Jelenlegi számla		2005.05.29	3.950
Jelenlegi egyenleg		2005.05.29	3.950

c) A kép egy telefonszámla összesítője.

A telefonszámla 3950 Ft.

Miként jelentkezik a családi kasszában a telefonszámlán olvasható 3950 Ft?

Előjeles számmal: **-3950 Ft**



d) A hét elején a várható hőmérséklet **0°C-hoz közeli**

A hét végére várható hőmérséklet: **kicsit enyhébb**

Éjszaka: **fagyponthoz közeli**

Nappal: **kicsit melegebb, (5-6°C körül)**

e) Körülbelül 25 méter mélyen kell lennie a roncsnak.

Előjeles számmal: **-25 m**

f) A repülőgépen felszállás után a pilóta köszönti az utasokat, és néhány információt ad:

Jelenleg a repülőgép magassága **1000 m**

Ebben a magasságban a hőmérséklet: **-50 °C**

g) A történet Kr. e. 72-re tehető.

Előjeles számmal: **-72**

h) A ház befejezéséhez legalább 1 millió Ft hitelre lenne szükség.

Előjeles számmal: **-1 000 000**

ADÓTELEP KANALIZÁSI DÁTUM	FOLYÓZÁSNAK FORGALOM MEGNEVEZÉSE	ÖSSZE FT
01.05.26. 05.05.28. VÁRÁSLÁS KÁRTÁVAL	3121014893 217113993	- 5.558
01.05.26. 05.05.28. FOTÓKÁRTÉK 150		
05.06.01. 05.05.31. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 22120076	-20.000
05.06.04. 05.06.05. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 225437159	-10.000
05.06.09. 05.06.08. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 228261253	-10.000
05.06.17. 05.06.16. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 214851212	-5.000
05.06.17. 05.06.16. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 214851212	-20.000
05.06.20. 05.06.19. KÉZFÉNYEZVÉST ÁTM-BŐL	3121014893 216562781	-10.000
05.06.22. 05.06.21. VÁRÁSLÁS KÁRTÁVAL	3121014893 217063458	-7.200
05.06.22. 05.06.21. VÁRÁSLÁS KÁRTÁVAL		-581
05.06.08. 05.06.08. ÁTVÁLTÁS (OTP-N BELÜL)	994748547	64.912
05.06.13. 05.06.13. FENNTARTI KÉZFÉNYEZVÉST	4.44	41.486
05.06.24. 05.06.24. KANALIZÁSIK	05.03.26. - 05.06.24.	176

i) A terhelés összesen 93 336 Ft.

Előjeles számmal: $-93\ 336$



j) A barlang legalacsonyabb pontja a föld felszínétől számítva 50 méter mélyen van.

Előjeles számmal: -50

3. Szöveges feladatok megoldása, táblázatok készítése, összefüggések keresése

Értelmezzék a gyerekek a szöveggel adott feladatokat, döntsenek róluk, melyiknek nincs valóságos tartalma!

Vitassák meg 4 fős csoportban, és ezt követően beszéljük meg, miben állapodtak meg a csoportok!

Szervezhetjük az 1. feladatlap 4. feladatát csoportok közötti verseny formájában is. A helyes megoldók pontot gyűjthetnek, és a jól érvelőket plusz ponttal jutalmazhatjuk.

„A munkafüzet 4. feladatában nincs mindegyik feladatnak megoldása.

Vitassátok meg, melyik feladatot nem lehet értelmezni!”

4. Melyik feladat megoldása adható meg negatív számmal?

a) Gabi 15 kockából épített tornyot. A 2 éves testvére 12-t ledöntött belőle. Hány emeletes torony maradt állva?

3 emeletes torony maradt állva.

Ezután Gabi 18 kockából úgy épített tornyot, hogy alulról az 5. és a 6. kocka közé egy nagyobb papírlapot tett. Ez az építmény egy üzletközpont szintjeit jelölte a kockákkal, a papírlap pedig az utca szintjét. A 2 éves Pisti a 18 kockából 16-ot ledöntött. A megmaradt kockák hányadik szintjeit jelölik az üzletközpontnak?

A -4 . és a -5 . szint maradt állva.

b) Pistinek 20 színes üveggolyója van. Zsolti 22-t kért tőle kölcsön. Hány golyóval kevesebbet adhatott ennél Pisti Zsoltinak?

Kettővel kevesebbet. Előjeles számmal: -2

c) A 217 oldalas könyvből Marcsi naponta 20 oldalt olvas el. Mennyi lesz vissza a könyvből Marcsinak két hét múlva?

Semmi, mert Marcsi 11 nap alatt elolvassa a könyvet.

d) Egy busz 5-ször áll meg a két végállomás között. A végállomáson felszáll 8 utas, az első megállóban leszállnak ketten és felszállnak 7-en, a második megállóban 9-en szállnak le és felszáll 3 utas. A következő megállóban 11-en szállnak le, de ugyanennyien fel is szállnak. Az utolsó előtti megállóban nem száll le senki, de 6 utas felszáll. Hányan érkeznek a végállomásra?

Nincs megoldás, mert a 3. megállóban nem szállhat le 11 utas, hiszen csak 7-en voltak a buszon.

e) Jocó kerékpározik az utcájukban. A kaputól jobbra indul, megy 150 métert, aztán megfordul, kerekedik 200 métert, ismét megfordul és 70 méter után újból irányt vált. A kaputól számítva hol van körülbelül 90 méter megtétele után?

Balra 70 m-re. Ha a kaputól jobbra lévő távolságot pozitív számmal jelöljük, ezt kifejezhetjük így: $^{-}70$ m.

f) Tegnapról a Tisza vízállása Tokajnál 60 cm-t süllyedt. Emlékeim szerint tegnap 45 cm volt a vízszint. Kiszáradt a Tisza?

Nem. A vizek mélységét – pontosabban magasságát – egy valamikori „legalacsonyabb” értékhez képest mérik. A mérce nullás osztása jelöli ezt a szintet. Így fordulhat elő, hogy nagyon aszályos időben a vízszint átmegy negatív tartományba. Ez nem azt jelenti, hogy a víz felszíne a folyó vagy a tó feneké alatt található, vagy hogy a folyó vagy a tó felfelé folya, csak azt, hogy nagyon alacsony a vízszint.

g) Sanyi most 8 éves. Az öccse csak 3. Hány év múlva lesz Sanyi 2-szer annyi idős, mint az öccse?

2 év múlva Sanyi 10, az öccse 5 éves lesz, ekkor Sanyi 2-szer annyi idős, mint az öccse.

h) A Dunán csónakosok eveznek a Római parttól fölfelé. 5 km-t lehúztak egyfolytában, aztán elfáradtak, és pihentek egy kicsit a csónakban. A víz sodorta őket lefelé. Mikor észrevették, már 1 km-rel lejjebb voltak. Ismét behúztak. 8 km után ugyanannyi ideig pihentek, mint az előbb. Már csak 3 km volt vissza a célpontig. Visszafelé végig bírták egy szuszra. Mikor megérkeztek, azt mondták, hogy lefelé 15 kilométeren keresztül eveztek. Hová érkeztek?

A Rómaitól 1 km-rel lejjebb. Ha a Római parttól fölfelé lévő távolságokat pozitív számmal adjuk meg, ezt így jelölhetjük: $^{-}1$ km.

i) Az ásatásokon 3000 éves edényeket találtak. Mikor készültek ezek az edények?

Kr. e. kb. 1000 évvel. Ha a Krisztus születése utáni időpontot pozitív számmal jelöljük, ezt az időpontot így jelöljük: $^{-}1000$ év.

4. Történeti áttekintés. Ki volt: Cardano, Stifel, Viète, Descartes, és mit mondtak a negatív számokról?

Adjunk lehetőséget néhány tanulónak, hogy kutasson matematikatörténeti érdekességek után az Interneten, illetve a könyvtárban, és számoljanak be a többieknek, mit tudtak meg a negatív számok történelméről!

Javasolhatunk irodalmat, Internet címeket.

Például: Sain Márton (1993): Matematikatörténeti ABC, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó-TYPOTEX. 236. o.

www.ttk.pte.hu/ami/phare/tortenet/hinduk.html

www.sulinet.hu/ematek/html

II.-III. A negatív számok fogalma

1. A negatív számok értelmezése a pozitív számok ellentettjeként

Előkészítés ellentett párokkal.

Olyan játékos tevékenységeket szervezünk, amelyekben a gyerekek számára jól érzékelhető az ellentett fogalma!

Néhány javaslat:

a) Ellentétes értelmű szavak

- gyűjtése
- párosítása

„Négyfős csoportokban játsszatok!

Készítsetek egyforma alakú cédulákat és gyűjtsetek ellentétes értelmű szavakat egyénileg!

Egy cédula egyik oldalára írjátok egy pár egyik tagját, a másik oldalra a pár másik tagját!

Keverjétek össze a cédulákat, és a játékosok egyike mutasson rá egy cédulára!

A következő játékos mondja meg, mi van a cédula másik oldalán! Ha jó a válasz, ő választ a cédulák közül.”

b) Pont és tükörképe

Csoportmunkában színes újságokból kép és tükörképét mutató falikép létrehozása ragasztással.

Vagy önálló munkában: a 2. feladatlap 1. ábrájának kiegészítése.

c) Ellentétes irányú mozgások.

Szervezhetünk kétféle tevékenységet

– Saját testi mozgással követik a gyerekek az ellentétes irányú mozgásokat, ha párban egymásnak háttal állnak, és követik az utasításokat:

2 lépés előre, 5 lépés hátra, negyed fordulat jobbra, 1 lépés jobbra...

– Rajzolás párban:

Négyzetrácsos lapon haladjanak a gyerekek. Induljanak egy pontból, amit az egyik rajzol, azt a társa kövesse ellentétes irányban!

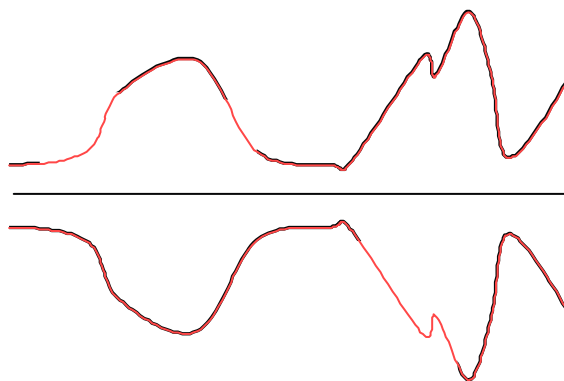
Léptessenek a gyerekek egy terepasztalon vagy egyenes vonalon párban egy-egy bábút! Ebben a tevékenységben bele kell képzelniük magukat a bábu helyzetébe, és így követik az utasításokat. A pár egyik tagja a saját bábujával az utasítással ellentétes irányú mozgásokat végezzen!

2. FELADATLAP

1. Vízparton gyakran megfigyelhetjük a valóságban látott kép tükröződését a vízben.

Egészítsd ki a rajzot!

„Ha szükséges, használj hozzá tükröt!”



Tevékenységek a hőmérőn: Minden modellen kétirányú tevékenységet végeztetünk

- negatív számok leolvasása a hőmérő-modellről
- negatív számok megjelenítése hőmérő-modellen

Szervezzünk 4 fős csoportokat!

A 2. feladatlap 2.a) feladatot részben önállóan oldatjuk meg. A megoldás során a hőmérő-modellről való leolvasás, ábrázolás, a változás iránya, mértéke, folytonossága kap hangsúlyt.

A 2.b)-hez válasszon a csoport meteorológust, aki a hőmérők alapján időjárás-jelentést készít!

A 2.c) részben ők fogalmazzanak meg feladatot társaik számára!

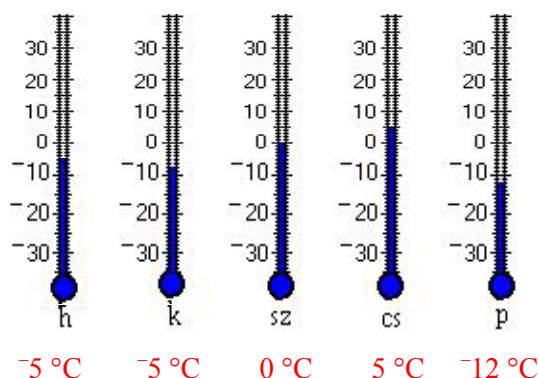
Készítsenek egy várható időjárás-jelentést a hét 5 napjáról, aztán forgószínpad formában jelöljék a hőmérőkön a szövegben található értékeket! Visszatérve a saját asztalukhoz, ellenőrizzék a másik csoport munkáját!

Ezután érdemes összehasonlítani közösen a szövegeket és a hőmérőkön látható értékeket is. A csoportmunkában szervezett szerepjátékok fenntartják a téma valósággal való kapcsolatát, és fejlesztik a szövegértés és a szövegalkotás képességét.

2.

a) Olvasd le, mit mutatnak a hőmérők!

„Figyeld meg, hogy melyik hőmérő mutat pozitív és melyik negatív hőmérsékletet!”

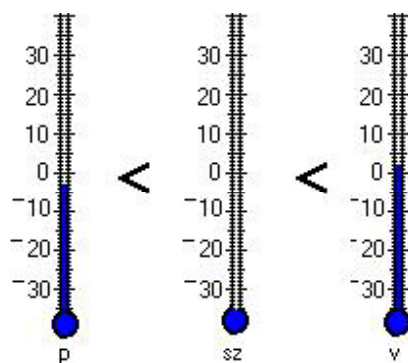


b) Mondd el, mit mondana egy meteorológus az erről a hétről szóló időjárás-jelentésben!

„Mikor emelkedik, és mikor süllyed a hőmérséklet? Mikor lesz a legalacsonyabb és mikor a legmagasabb a hőmérséklet?”

c) Mit mutathat a középső hőmérő?

„Rajzold meg, meddig emelkedhetett szombaton a hőmérő higanyszála!”



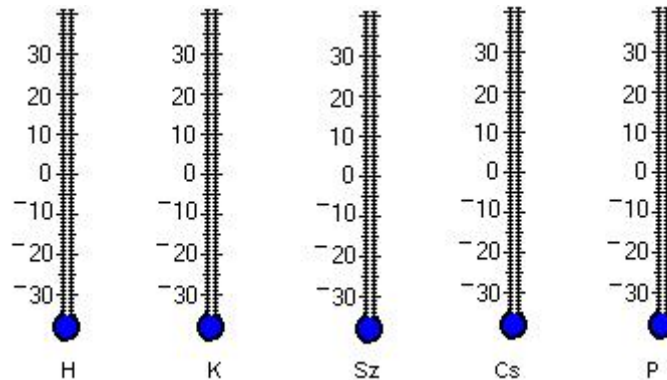
.....
Fogalmazd meg, mi történhetett péntektől vasárnapig!

„Mit mutatott a hőmérő pénteken, és mit mutatott vasárnap?” „Milyen hőmérsékletet jelöltetek szombatra?” „Melyik lehetett a legalacsonyabb hőmérséklet, ha az egész szám volt? (-2) Mekkora lehetett a legmagasabb hőmérséklet? (+1)”

d) Csoportban készítsetek a téli időszak egy hetéről várható időjárás-jelentést! Írjátok egy lapra!

„Cseréljenek a csoportok helyet!” Kijelöljük, melyik csoport hová vándoroljon. „Olvassátok el az asztalon található időjárás-jelentést!”

Jelöljétek a hőmérőkön a szövegben található hőmérsékleteket, aztán jelöljétek nyíllal, hogyan változott egyik napról a másikra a hőmérséklet!



„Térjete vissza a helyetekre, és ellenőrizték a másik csoport munkáját!”

Lépegetések, jelölések az idővonalon

A 2. feladatlap 3. feladatát a gyerekek önálló munkában oldják meg, majd csoportban hasonlítsák össze az elkészített ábrákat!

Kérjük meg a gyerekeket, hogy gyűjtsenek olyan tulajdonságokat, amelyekben hasonlóságokat vagy egyformaságokat fedeznek fel, és számoljanak be kiemelkedő eltérésekről is!

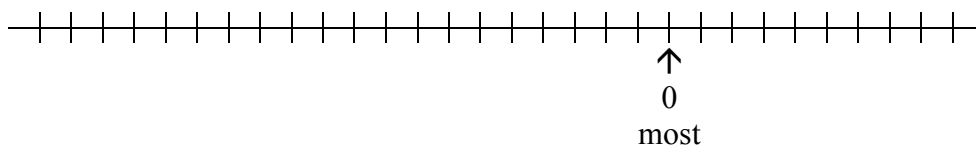
A feladatban a gyerekek saját életéhez kapcsolódó időszak készítése a személyes érintettség miatt is érdeklődésre tarthat számot. Ugyanakkor megtapasztalhatják a 0 tetszőleges elhelyezésének lehetőségét.

Az elkészített ábrák összehasonlításával többféle hasonlóság illetve azonosság leolvasására nyílik lehetőség, például:

- A születési időpontok között 0 vagy 1 év eltérés figyelhető meg.
- Mindenki 4 évvel ezelőtt kezdett iskolába járni.
- (Várhatóan) Mindenki 4 év múlva lesz 9. évfolyamos.
- Mindenki 18 éves korában válik felnőtté. (A születési időtől függően változhat, hogy ez hány év múlva következik be.)

Eltéréseket mutathat a testvérek száma és életkora.

3. Jelöld meg az időszalagon a feltüntetett eseményeket! Viszonyítsd az éveket a jelenlegi évhez!



- Születésed.
- Iskolakezdésed.
- Testvéreid születése.
- 9. évfolyamos leszel.
- Felnőtté válsz.

„Hasonlítsátok össze csoportban, milyen azonosságokat, és milyen különbözőségeket vesztek észre az ábrákon!” „Mi okozza az azonosságokat, és mi a különbözőségeket?”

A 4. feladat történelmi eseményekhez kapcsolódik.

Akkor oldassuk meg a feladatot, ha megítélésünk szerint az osztály tanulói kellő tájékozottsággal rendelkeznek a témában!

Ha kinagyítjuk az időszalagot, csoportmunkában is megbeszélhetik a gyerekek a feladatot.

Közben figyeljük meg, mi okoz számukra gondot:

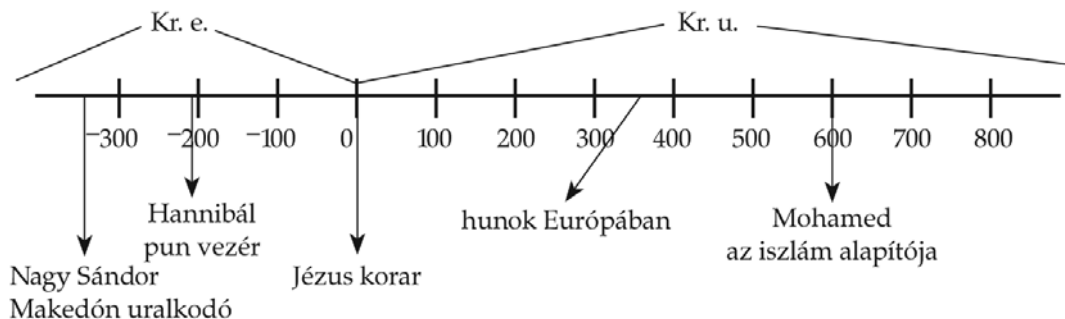
- az időpontok leolvasása,
- az időpontok ábrázolása,
- az időpontok összehasonlítása,
- az időpontok között eltelt időtartam megállapítása.

A feladat megoldása során végzett tevékenységek:

- időpontok leolvasása
- időpontok ábrázolása

Időpontok között eltelt időtartamok leolvasása, szöveges állítások alkotása az idővonalról történő olvasással.

4. Használd az időszalagot!



a) Olvass le eseményeket az időszalagról!

Ki élt előbb, Hannibál vagy Nagy Sándor? **Nagy Sándor több, mint 100 évvel előbb élt.**

b) Sorold fel az időszalagról az időszámítás előtt élt személyeket! **Nagy Sándor, Hannibál.**

c) Jelöld az időszalagon az alábbi eseményeket:

- a Spartacus vezette rabszolgafelkelés **körülbelül Kr. e. 72-ben.**
- a magyar honfoglalás **895–900.**
- Pitagorasz kora **körülbelül Kr. e. 570–480.**

d) Körülbelül mennyi idő telt el Pitagorasz kora és a magyarok honfoglalása között?

Körülbelül 1400 év.

És azóta? **A honfoglalás óta körülbelül 1000 év; Pitagorasz korától körülbelül 2500 év.**

e) Mondj olyan eseményeket, amelyek között 200 évnél kevesebb telt el! Fogalmazd meg ezt a kapcsolatot a kiválasztott események között szöveges formában!

Foglaljuk össze a tapasztalatokat!

Az időskálán is és a hőmérsékleti skálán is választottunk egy pontot, ezt jelöltük 0-val.

Választottunk egy egységet, és meghatároztuk, hogy a 0-tól indulva melyik irányban jelöljük a pozitív vagy a negatív számokat vagy azokkal kifejezhető mennyiségeket.

Ez elegendő ahhoz, hogy bármelyik szám helyét megjelöljük.

Jelöljétek meg az alábbi számok helyét ezen a számvonalon: 4, -4, -2, 2, -5, 5, -1, 7, -7!



Hasonlítsátok össze a számokat, miben egyeznek, és miben különböznek:

4, -4; 2, -2; 5, -5; 1, -1; 7, -7!

Azokat a számokat, amelyek csak előjelükben különböznek, egymás ellentettjének nevezzük.

Az összefoglalással megtörténik az eddigi tapasztalatok tudatosítása.

Jelölik a számok helyét a táblára rajzolt számvonalon; megfogalmazzák, hogy a szám párok tagjai előjelükben különböznek, a számvonalon a 0-tól való távolságuk egyenlő.

2. A negatív szám értelmezése hiányként

a) Ebben az értelmezésben is kétféle tevékenységi formát szervezünk:

- kirakáshoz, képhez számot rendelünk
- számhoz képet alkotunk.

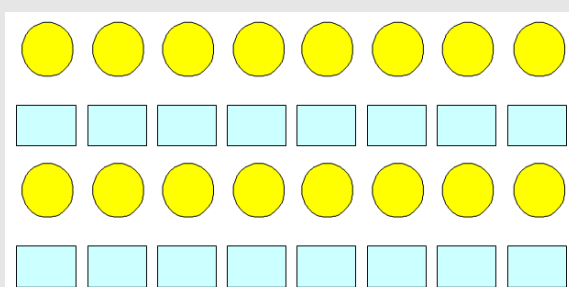
A legjobban alkalmazható modell segítségével oldunk meg többféle feladatot. Szükség esetén használjunk adósság-, vagyonkártyákat a kirakáshoz (1. tanulói melléklet; 0542 modul 1. tanulói melléklet)!

1. tanulói melléklet – lásd e fájl végén és a tanulói munkafüzet végén is! →



0542 – 1. tanulói melléklet

– lásd a 0542 modul (tanári fájl és tanulói munkafüzet) végén!



Használjuk az adósság, vagyon, törlesztés kifejezéseket!

Az alsó tagozatos tevékenységek felidézésére szervezzünk tevékenységeket adott „vagyoni helyzet” előállítására.

Javasolt utasítás: „Rakj ki 3 forintot érő vagyoni helyzetet! Használhatsz 1 forintot és 1 forintnyi adósságot érő lapokat is! Törekedjete arra, hogy a csoportban különböző kirakások készüljenek!”

Gyűjtsük össze, ki hogyan rakta ki!

Figyeltessük meg, miben egyeznek, és miben különböznek ezek a kirakások!

Tevékenység közben a gyerekek felidézik az alsó tagozatos tapasztalataikat: minden számnak sokféle neve van.

Miközben adósság-, vagyonkártyákkal kirakják a saját megoldásukat, figyelik társaik megoldásait is annak érdekében, hogy különböző kirakásokat állítsanak elő. A létrehozott kirakásokról készíthetünk táblázatot is, például:

3 forint, 0 adósság;

4 forint, 1 adósság...

Megfogalmazhatják, hogy mindegyik kirakásban 3-mal több az érmék száma az adósságcédulák számánál.

b) Tovább alkalmazzuk az 1. tanulói mellékletet, ha megítélésünk szerint további gyakorlásra van szükségük a gyerekeknek!

Többféle tevékenységet végezhetünk ezekkel a kártyákkal.

Például:

1. Mindenki húz egy kártyát.

Párban összehasonlítják, kinek értékesebb a pénztárcája tartalma.

2. Csoportban kártyáznak a gyerekek.

– Az azonos értékű párokat le lehet rakni.

– A játékosok sorban tesznek egy-egy kártyát. Aki nem tud értékesebb tartalmú pénztárcát tenni az előzőnél, az felveszi az összes, addig lehelyezett kártyát. Az nyer, akinek előbb elfogy a kezéből a kártya.

A játékok során a gyerekek adott vagyoni helyzeteket állapítanak meg és hasonlítanak össze. A páros és csoportos tevékenységek során egymás megoldásait ellenőrzik.

c) Önálló munkában oldják meg a gyerekek a 2. feladatlap 5-6. feladatát!

A megoldást követően hasonlítottassuk össze csoportban a feladatmegoldásokat, és eltérések esetén bíztassuk őket eszközhasználatra!

A feladatok megoldása során adósság-, vagyonkártyák használatával idézik fel az alsó tagozatban alkalmazott tevékenységeket

– adott kép értékének leolvasása

– adott érték előállítás többféleképpen

– értékek összehasonlítása, a különbségek megállapítása

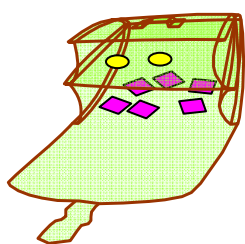
– adott különbséghez elem párok alkotása.

Az ellenőrzést csoportmunkában végzik, az előforduló hibákat kirakás alapján javítják.

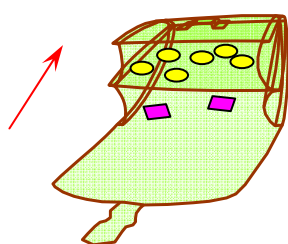
5.

a) Rajzold le, mi van a pénztárcákban! Jelöljön a ● 1 Ft-ot, a ■ 1 Ft-ról szóló adósságot!

Megoldás:

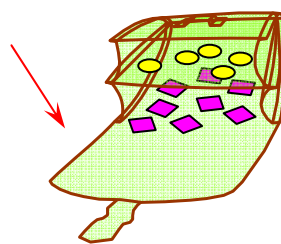


2 Ft és 6 Ft adósság

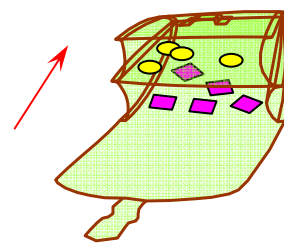


6 Ft és 2 Ft adósság

Ez a legértékesebb.



5 Ft és 8 Ft adósság



4 Ft és 5 Ft adósság

Jelöld meg, melyik pénztárca tartalma a legértékesebb!

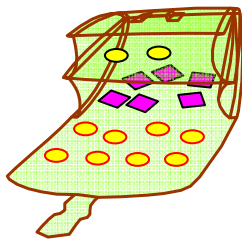
A pénztárcák között nyilakkal jelöld, hogyan változott a pénztárca tulajdonosának „vagyoni helyzete”, meséld is el, mi történhetett!

b) Tegyéi mindegyik pénztárcába annyi forintot és adósságcédulát, hogy azok mindegyikében az összérték 4 forint legyen!

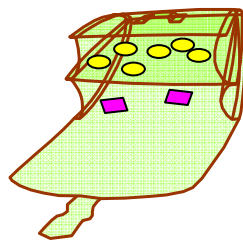
Rajzold bele a pénztárcákba, hogy melyikbe miből és mennyit tettél!

Jegyeld le a pénztárcák tartalmát a matematika nyelvén!

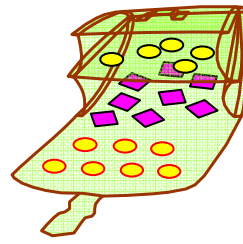
Megoldás:



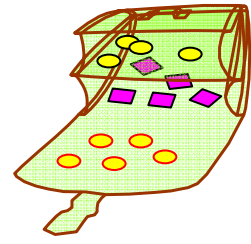
$$-4 + 8 = 4$$



$$4 + 0 = 4$$



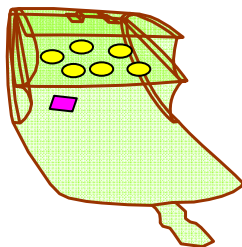
$$-3 + 7 = 4$$



$$-1 + 5 = 4$$

c) Rajzolj a két pénztárcába annyi pénzt, illetve adósságcédulát, hogy az első pénztárca tartalma 5 forinttal többet érjen, mint a második pénztárca tartalma! Egyikben se legyen 6 forintnál több pénz! Adj többféle megoldást! Írd a pénztárcák alá, melyikbe mennyi pénzt tettél!

Megoldás:



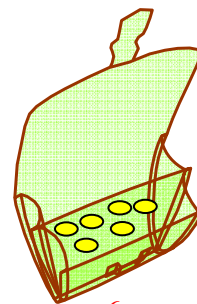
5

>

5



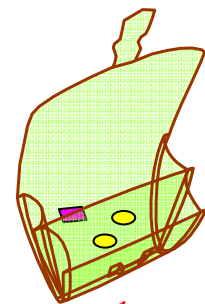
0



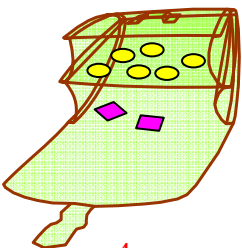
6

>

5



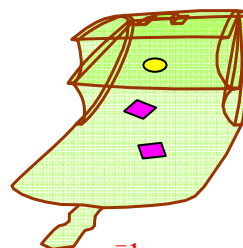
1



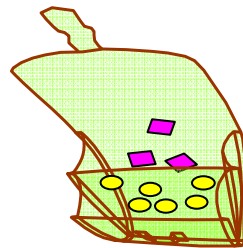
4

>

5



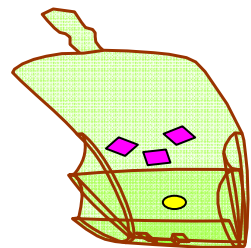
-1



3

>

5



-2

6. Anca szeret vásárolni, így néha nem elég a heti költőpénze, gyakran kölcsönkér a nővérétől, aki időnként el is enged valamennyit Anca adósságából, vagy úgy ad neki pénzt, hogy Ancának nem kell visszaadnia.

Anca esténként mindig készít egy elszámolást. Figyeld meg a táblázatot, hogyan változott Anca „vagyon helyzete” a hét során, és fogalmazd meg, mikor mi történhetett.

H	K	Sz	Cs	P	Sz	V
5 Ft	-2 Ft	-5 Ft	-5 Ft	4 Ft	0	-2

Melyik napon mondhatta Anca, hogy

- Ma rosszabbul állok, mint tegnap. **Kedden, szerdán, szombaton, vasárnap.**
 - Tegnaphoz képest ma jobb a helyzet. **Pénteken.**
 - Tegnap sem álltam jobban, mint ma. **Csütörtökön, pénteken.**
 - Már két napja romlik a helyzetem. **Szerdán, vasárnap.**
 - Ma nincs tartozásom. **Hétfőn, pénteken, szombaton.**
- Szerinted mennyit költött Anca a héten? $7 + 3 + 4 + 2 = 16$; **legalább 16 Ft-ot**
 Biztos vagy benne? **Nem lehetünk biztosak benne, mert közben kaphatott pénzt, amit el is költött.**

3. Negatív számok fogalmának meghatározása

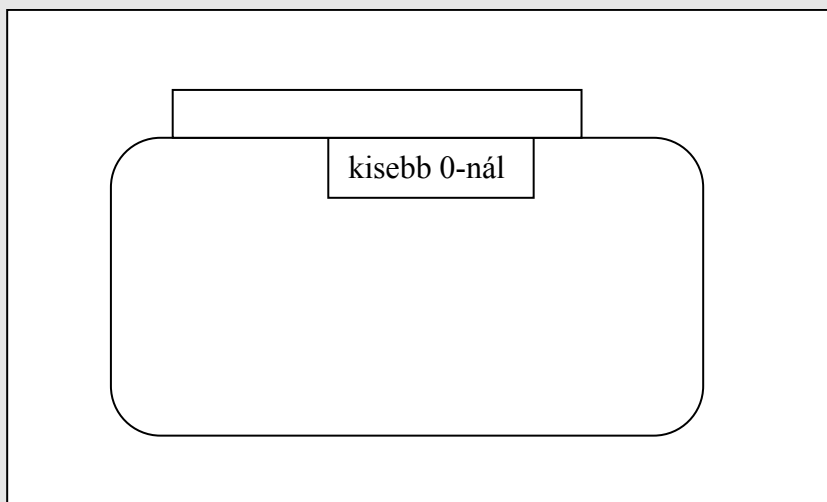
a) Válogatassunk kétfelé számkártyákat úgy, hogy kigyűjtjük a 0-nál kisebb számokat! Mindegyik szám elhelyezésekor indoklják a gyerekek vagy hőmérő, vagy adósság-, vagyonkártyák használatával!

– A táblára rajzoljuk az ábrát, a gyerekek csoportban dolgozva elhelyezik a számkártyákat (2. tanári melléklet) és indoklják, hogy miért helyezik a számot a kiválasztott tartományba.

2. tanári melléklet – lásd e fájl végén és a modul eszközei közt is!

-5	-2	0
5	-8	12
-12	7	-1
22		

Ábra:



Várható hiba, hogy a komplementer halmazt nem tagadással, hanem ellentett jelentésű szóhasználattal fogalmazzák meg!

Az elhelyezésre javasolt számok:

-5	-2	0	5	-8	12	-12	7	-1	22
----	----	---	---	----	----	-----	---	----	----

– Adjunk címkét a részhalmaz komplementerének is: „nem kisebb 0-nál”. (Azokat a számokat gyűjtjük ebbe a tartományba, amelyekre a „kisebb 0-nál” tulajdonság nem igaz.)

b) Jelöljék a gyerekek a számok helyét és az ellentettjüket a különböző beosztású számegyeneseken a 2. feladatlap 7. feladatában!

- Olvassák le, hogy a megjelölt pontok mely számok helyét jelölik!
- Soroltassunk fel adott intervallumba tartozó számokat is!
- Játsszunk barkochba játékot úgy, hogy a számegyenesről kiválasztunk egy számot!

A 2. feladatlap 7. feladatának önálló megoldása erős figyelmet, az egységhez való viszonyítást, helyes haladási irányt, becslést és számolást igényel.

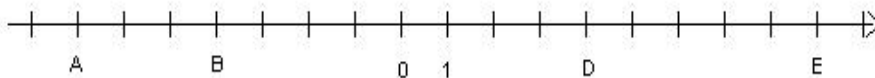
c) Ha elegendő tapasztalatot szereztek a gyerekek, összegezzünk, és definiáljuk a negatív számok, a pozitív számok és az egész számok fogalmát!

A 2. feladatlap 8. feladatában a fogalom megnevezése után állítások megítélésével rögzíthetjük a definiált fogalmakat.

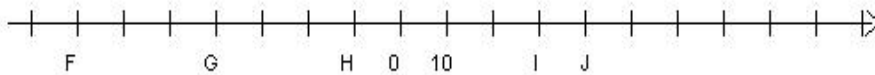
Az állítások igazságának megítélése hozzájárul a számok rendszerezéséhez.

A feladat első része még lehetővé teszi a konkretizálást, míg a második rész általános érvényű állítások megítélését igényli.

7. Jelöld a számok helyét és az ellentettjüket azon a számegyenesen, amelyiken pontosabban tudod jelölni! 2, 5, 10, 0, -7 , -3 , 8, 35, -20



Mely számok helyét jelölik a betűk? (*A: -7 ; B: -4 ; D: 4; E: 9*)



Mely számok helyét jelölik a betűk? (*F: -70 ; G: -40 ; H: -10 ; I: 30; J: 40*)

ÖSSZEGZÉS:

Azokat a számokat, amelyek

- kisebbek 0-nál, negatív számoknak;
- nagyobbak 0-nál, pozitív számoknak nevezzük.

A 0 nem negatív és nem pozitív szám.

Természetes számok: 0, 1, 2, 3...

Negatív egész számok: -1 , -2 , -3 ...

Egész számok: 0, 1, -1 , 2, -2 , 3, -3 ...

8.

a) Igaz-e?

A 3 pozitív egész szám. **Igaz**

A -2 nem természetes szám. **Igaz**

A -1 -nél nagyobb és 5-nél kisebb egész számok mindegyike természetes szám.

Igaz, a 0, 1, 2, 3, 4 számok természetes számok.

A -5 -nél nagyobb és 1-nél kisebb egész számok mindegyike negatív egész szám.

Hamis, a 0 nem negatív szám.

b) Dönts az állításokról, melyik igaz, melyik hamis!

Van olyan természetes szám, amelyik egész szám.

Igaz, minden természetes szám egész szám.

Nem minden egész szám negatív szám.

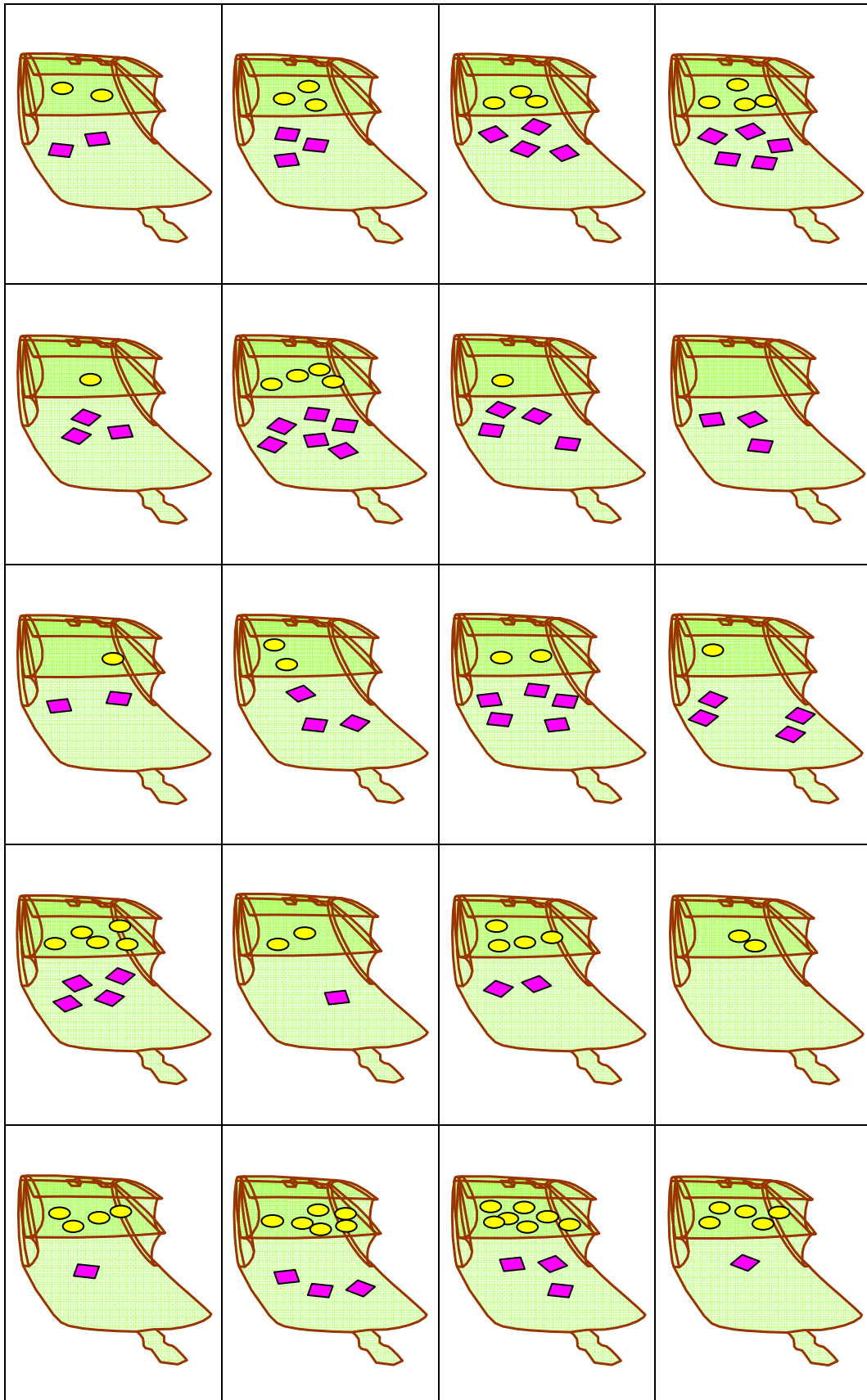
Igaz, a természetes számok nem negatívak.

Nincs olyan negatív egész szám, amelyik nem egész szám.

Igaz, minden negatív egész szám egész szám.

Van olyan természetes szám, amelyik nem pozitív egész szám.

Igaz, a 0 nem pozitív szám.

0541 – 1. tanulói melléklet: pénztárcák (20 db)**Tanulónként 1 készlet ebben a méretben, kartonlapra nyomva. Szétvágandó.**

0541 – 2. tanári melléklet: számkártyák (10 db)

Osztályonként 8 készlet (csoportonként 1 készlet) ebben a méretben kartonlapra nyomva. A fekete vonalak mentén szétvágandó.

-5	-2	0
5	-8	12
-12	7	-1
22		