

---

# NAGYÍTÁS, KICSINYÍTÉS. TÉRFOGATOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA; MÉRÉS

---

8. modul

KÉSZÍTETTE: C. NEMÉNYI ESZTER

## MODULLEÍRÁS

<b>A modul célja</b>	<p>A téri tájékozódás fejlesztése.  A formalítás biztonságosabbá tévése a hasonlóság fogalmának intuitív alapozása által.  A térfogat fogalmának szemléletes, érzékszervi alapozása, a térfogatok különféle összehasonlítása és mérése által.  A mértékrendszerekben való tájékozódás előkészítése, alapozása.</p>
<b>Időkeret</b>	<p>3 óra</p>
<b>Ajánlott korosztály</b>	<p>9–10 évesek (4. évfolyam)</p>
<b>Modulkapcsolódási pontok</b>	<p>Tágabb környezetben: keressztantervi  <b>NAT szerint:</b> környezeti nevelés, énkép, önismeret, tanulás.  <b>Kompetenciaterület szerint:</b> szociális és környezeti.  Szűkebb környezetben: saját programcsomagunkon belül: a 7., 13., 14., 18., 20. modul.  Ajánlott megelőző tevékenységek: a síkbeli hasonlóság fogalmának intuitív megközelítése; nagyítás, kicsinyítés síkban; területmérés.</p>
<b>A képességfejlesztés fókuszai</b>	<p>Számolás, becslés  Tájékozódás a térben  Formalítás  Összehasonlítás; azonosítás, megkülönböztetés  Elemzés, tudatos megfigyelés  Mérés  Mennyiségi következtetések  Alkotóképesség, kreativitás  Szövegértés</p>

## AJÁNLÁS

Az elmúlt 6 óra szerves folytatásaként továbbfejlesztjük a gyerekek formalátását, miközben a hasonlóság geometriai fogalmát egyre szorosabban összekapcsoljuk a nagyítással, kicsinyítéssel, illetve az egybevágósággal. A téma azonban két másik témához is szervesen illeszthető: a számok világában megfigyelhető analógiákhoz, benne az alapszámmal és hatványaival való szorzáshoz és a mértékrendszerekhez. A modulban hangsúlyt helyezünk ezeknek a kapcsolódási lehetőségeknek a felhasználására. Bár a mértékváltás nehéz mesterségét lehetetlennek tartjuk a gyakorlati méréstől elszakítani az alsó tagozaton (sőt esetleg néhány évvel tovább is), negyedik osztályra sok gyerekben kialakul az igény, hogy valamilyen rendszert kezdjünk alakítani a használt egységek között. A táblázatokat célszerű tovább is használni, ezekben elhelyezett mérőszámokat értelmezni, leolvasni, a hozzájuk tartozó mennyiségeket megjeleníteni a 13. lépésben kínált formában. A tanév második felében azonban majd újra vissza kell térni a mértékrendszerek áttekintésére.

A térfogat fogalmának szemléletes megközelítésében támaszkodtunk Edith Biggs szép óraleírására, amelyben a test által kiszorított vízről tanítványai ezt állapították meg: „Ez az, ami a kövem lenne, ha vízből lenne.” Helyes, ha nemcsak a körülírással, hanem különféle módon való mérésekkel is hozzájárulunk a fogalom megközelítéséhez.

## TÁMOGATÓRENDSZER

C. Neményi Eszter: *A természetes szám fogalmának kialakítása*; Tantárgypedagógiai füzetek; ELTE TÓFK kiadványa, Budapest

C. Neményi Eszter–Dr. R. Szendrei Julianna: *A számolás tanítása. Szöveges feladatok*; Tantárgypedagógiai füzetek; ELTE TÓFK kiadványa, Budapest

C. Neményi Eszter: *Geometria*, Tantárgypedagógiai füzetek; ELTE TÓFK

## ÉRTÉKELÉS

A modulban gyűjtött tapasztalatokat hosszabb ideig célszerű érlelni.

Fontos a gyerekek munkájának értékelése az elkészült munkák pontossága, szépsége szempontjából, de még mindig meglegedhetünk a folyamatos megfigyeléssel és motiváló visszajelzéssel. A közös, csoportos munkában való részvétel minőségét azonban ebben az életkorban célszerű többféle, a gyerekekkel előre tudatosított szempontok szerint értékelnünk. (Segítés, egymásra figyelés, a munka megosztásának célszerűsége, a részfeladatok elvégzéséért való felelősségvállalás.)

# MODULVÁZLAT

Időterv:

1. óra I. és II. 1–5.
2. óra II. 6–9.
3. óra II. 10–13.

	Lépések, tevékenységek (a mellékletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
<b>I. Ráhangolódás, a feldolgozás előkészítése</b>						
	<b>1. Négyzetszámok geometriai és algebrai előállításai</b>	ismeretalkalmazás, dedukció, összefüggés-felismerés, okosági kapcsolatok keresése	egyéni képességek és érdeklődés szerint öndifferenciálás lehetséges	egyéni, majd közös megbeszélés	tevékeny tapasztalat- szerzés, megbeszélés, bemutató	ábrarozat fólián (1. melléklet), szabályos háromszög- pontrács (2. melléklet, F/14.), lépcső átdarabolása (3. melléklet)
<b>II. Az új tartalom feldolgozása</b>						
	<b>1. Hosszmérés szabványos egységekkel; következtetés szomszédos egységekkel való mérések mérőszámaira, másod- (és harmad-) szomszédokra.</b> Szorzás, osztás tízzel, százzal, ezerrel.	becslés, mérés, számolás, mennyiségi következtetések, szituációértés, induktív következtetés	egész osztály	frontális irányítású	tevékeny tapasztalat- szerzés, közlés	méterrúd, tekerics zsinog, méterenként csomózott, kb. 20 méteres zsinog, színesrúd- készletek

	Lépések, tevékenységek (a mellékletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	<b>2. Hiányos szöveges feladat; a hiányzó adatok megállapítása méréssel</b>	szituáció- és szövegértés, ismeretalkalmazás	egész osztály	közös előkészítés, páros munka, egyéni megoldás	megbeszélés, egyéni feladatvállalás	méterenként csomózott, kb. 20 méteres zsinag, színesrúd-készletek
	<b>3. Alkotás térben másolással, színesrúd-készlettel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Adott modellről</li> <li>o Adott perspektív rajz alapján (18 kocka értékben)</li> <li>o Átépités kockákból; az építőelemek megszámlálása</li> <li>o A kódolt alaprajz elkészítése, ennek másolása több példányban (csoportmunkában egy közös lapon)</li> <li>o Az alaprajzon megépítés nyújtással: rózsaszín, világoskék, piros és citromsárga rudakkal; az alakváltozás jellemzése ismert köznapi kifejezésekkel</li> <li>o A kiskocka-egységekkel való térfogat-meghatározás (mindegyik elem helyett ...-szer értékesebb: az összeg többszöröződése)</li> </ul>	téri tájékozódás, formalítás, tájékozódás perspektív rajz alapján, elemző megfigyelés, mérés, számolás	egész osztály	csoportos, egyéni	tevékeny tapasztalat-szerzés, csoportos megbeszélés, szógyűjtés szóforgóval	színesrúd-készletek, színes rudakból, a 4. melléklet alapján összeragasztott modellek (csoportonként 2 db), építmények perspektív rajza (5. melléklet); cm-es négyzetháló (feladatlap, 6. melléklet)

	Lépések, tevékenységek (a mellékletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	<p><b>4. Szorzás az érték többszörözésével; tapasztalatszerzés műveletek néhány tulajdonságáról. Műveletek 0-ra végződő számokkal.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A kis kocka értéke 10. Az építmények (térfogat) értékének meghatározása.</li> <li>○ Számsorozat-képzés és -folytatás; az egyes helyiértékeken látható változás megfigyelése (180, 360, 540, 720... – a százask száma kettesével nő, a tízeseké kettesével csökken); okkeresés.</li> <li>○ A tizedik szám az első tízszerese, a huszadik a második tízszerese; két szám összege, különbsége is benne van a sorozatban; bármelyik szám egész-számszorosa is benne van.</li> </ul>	számolás, számrendszeres gondolkodás, összefüggés-keresés, összefüggés-felismerés, oknyomozás	egész osztály	frontálisan irányított egyéni	tapasztalatszerzés, megbeszélés	a 3. lépésben készített építmények, fűzet, ceruza
	<p><b>5. Házi feladat:</b> olyan alaprajzok megtervezése, amelyek 15 kis kockát tartalmaznak, és holnap megépíthetjük őket (cm<sup>2</sup>-es négyzethálókön).</p>	alkotóképesség, kreativitás, képzelet	egész osztály	egyéni	tervezés, alkotás	1 cm oldalú négyzethálók (feladatlap, 6. melléklet)

	Lépések, tevékenységek (a melléletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	6. Űrtartalmérés szabványos egységekkel; mértékegység-táblázat készítése	mérés; mértékismeret, összefüggés-látás, mennyiségi következtetés, számrendszeres gondolkodás, emlékezet, a gyakorlati élettel való kapcsolat alkalmazása	egész osztály	frontálisan irányított	tapasztalatszerzés, bemutatás, közlés, rendszerezés	dobozok, edények, flakonok, üvegek, 10 cm élű, kocka alakú műanyagdoboz, skálázott mérőhenger; Egy-egy 1 ml, 1 cl, 1 dl és 1 l űrtartalmú edény, mák, víz, 1 l búzadara; nagy edény, amely fölött a töltőgetést elvégezhetik

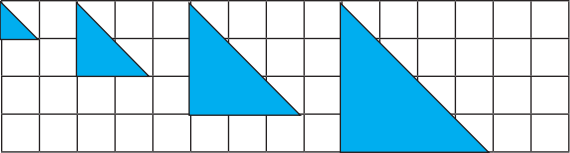
	Lépések, tevékenységek (a mellékekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	<p><b>7. Alkotások térben színesrúd-készlettel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Építés alaprajzon; alaprajz és építmény összevetése</li> <li>○ Nagyítás nagyított elemekkel; ellenpéldák; alakazonosítás és megkülönböztetés</li> </ul>	összehasonlítás, formalátás, elemző megfigyelés	egész osztály	csoportos munka	tevékeny tapasztalat- szerzés, ellenőrzés, megbeszélés	1 cm oldalú és 2 cm oldalú négyzethálók (6. és 7. melléklet, feladatlap), 10. melléklet, 2 cm élű kockák, 2×2×4 cm 2×2×8 cm, 1×2×2 cm élű téglatestek: 20-20 db csoportonként
	<p><b>8. Különböző alakú (akár amorf) testek „teljes nagyságának” érzékelése, összehasonlítása a kiszorított víz mennyiségének segítségével. A térfogat fogalmának megközelítése.</b></p>	mérés, mennyiségi következtetések	egész osztály	frontálisan irányított páros, illetve egyéni	tevékeny tapasztalat- szerzés, vita, közlés, bemutató	különböző alakú testek, (alma, kődarab, azonos méretű acél- és üveggolyó, vasrúd), üvegedény vívvel; műanyag- zsákocskák, skalázott űrtartalom- mérő edény
	<p><b>9. Szöveges feladat hiányzó adatokkal; az adatok kiegészítése méréssel: térfogat megállapítása űrtartalom-mérés közvetítésével</b></p>	mérés, mértékismeret, számolás	egész osztály	közös előkészítés, egyéni	közlés, mérés, számolás	otthoni edények

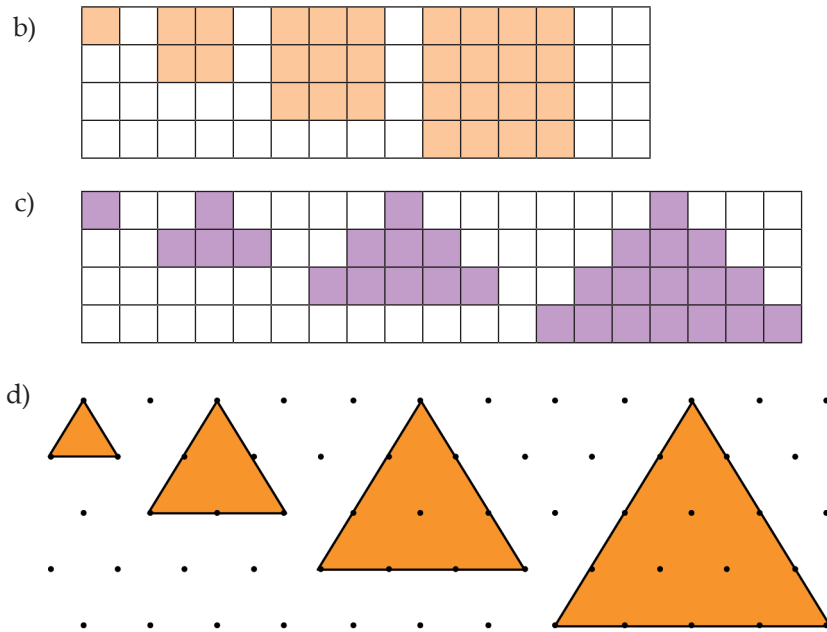
	Lépések, tevékenységek (a mellékletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	<b>10. Tömegmérés szabványos egységekkel; mérték- egység-táblázat készítése</b>	mérés, mértékismeret, összefüggés-látás, mennyiségi következtetés, számrendszeres gondolkodás, emlékezet, a gyakorlati élettel való kapcsolat alkalmazása	egész osztály	frontális irányítású, egyéni	tapasztalat- szerzés, bemutató, közlés, rendszerzés	2 kilós, kilós, fél- és negyedkilós, 10 dekás, 5 és 1 dekás csomagok, amelyeken a tömeget jelző felirat is szerepel, 1 cm élű kis kocka a színes rudak közül, két oldalú mérleg, több gyűjtött ismert (üres) csomag, tömeget jelző felirattal, 9. melléklet

	Lépések, tevékenységek (a mellékletekben részletesen kifejtve)	Kiemelt készségek, képességek	Célcsoport / A differenciálás lehetőségei	Tanulásszervezés		Eszköz (mellékletben: a feladatok, gyűjtemények, tananyag- tartalmak)
				Munkaformák	Módszerek	
	<b>11. Testek nagyítása, kicsinyítése nagyított, kicsinyített elemekkel; ezek megalkotása az eredeti elemekkel. Az eredeti és a nagyított testek tömegének összehasonlítása; térfogatuk összehasonlítása az azonos építőelemek számlálásával.</b>	formalátás, azonosítás, megkülönböztetés, alkotás, mérés, mennyiségi következtetések	egész osztály	csoportos, egyéni	tevékeny tapasztalatszerzés, megbeszélés, ellenőrzés	színesrúd-készlet 2-es Dienes-készlet (illetve 2 cm élű kockák (csoportonként legalább 32 db), gyurma-ragasztó 1 pár cipő, 2 pár kesztyű, tükör (legalább A4-es méretben), zsebtükrök, üvegedényben víz, mérőhenger, kétoldalú mérleg, „súly-sorozattal”
	<b>12. Szöveges feladat hiányzó adatokkal. A hiány pótlása méréssel</b>	mérés, mennyiségi következtetés	egész osztály	frontális előkészítés, egyéni	mérés, számolás	1. feladatlap (11. melléklet)
<b>III. Az új tartalom összefoglalása</b>						
	<b>13. Az elmúlt 9 óra néhány gondolatának összefoglalása</b>	rendszeresítés, számolás, mértékismeret	egész osztály (esetleg a gyorsabban haladókkal kibővítve)	frontális irányítású egyéni	számolás	2. feladatlap (12. melléklet)

# A FELDOLGOZÁS MENETE

Az alábbi részletes leírás célja elsősorban egyféle minta bemutatása. Nem lehet és nem szabad kötelező jellegű előírásnak tekinteni. A pedagógus legjobb belátása szerint dönthet a részletek felhasználásáról, módosításáról vagy újabb variációk kidolgozásáról.

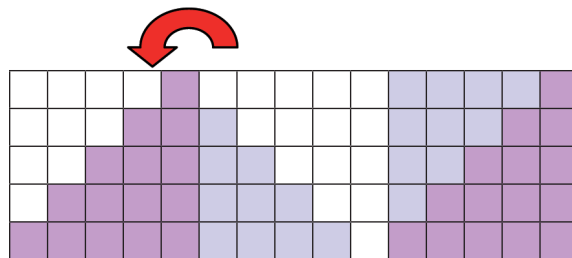
Nagyítás, kicsinyítés. Térfogatok összehasonlítása; mérés	
I. Ráhangolódás, a feldolgozás előkészítése	
Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>1. Négyzetszámok geometriai és algebrai előállításai</b> Az elmúlt órai szorgalmi házi feladatokról kér beszámolót.</p> <p>Ha a gyerekek nem emlékeznek az elnevezésre, a tanító újra közli a „négyzetszám” elnevezést az ilyen számokra.</p> <p>Új sorozatokat kínál az írásvetítőről: szabad közülük választani, hogy ki melyiket szeretné folytatni. (A d)-hez pontrács található a feladatlapon és a 2. mellékletben)</p> <p>a) </p>	<p>Akik foglalkoztak a két téglalap-sorozat folytatásával és a területek mérőszámaiból alkotott számsorozattal, azok beszámolnak arról, hogy miként folytatták ezeket, és miféle szabályosságot ismertek fel a sorozatokban.</p> <p>(Az első sorozatban az első téglalap után ennek 2-szeres, 3-szoros, 4-szeres... nagyítása látható. Azért mondható nagyításnak, mert minden hosszmeret egyformán 2-szeresre, egyaránt 3-szorosra, egyaránt 4-szeresre... növekszik, így a formája ugyanolyan marad. A területek mérőszámai sorra 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49... olyan számok, amelyek két egyenlő szám szorzatai: négyzetszámok.</p> <p>A második sorozatban minden téglalap az előzőből úgy alakítható ki, hogy mindegyik oldalát 1 négyzetoldallal megnöveljük. Ezek a téglalapok nem hasonlóak, nem ugyanolyan az alakjuk, hanem egyre kövérebbek. Ha az első téglalap területével mérjük a téglalapok területét, akkor a mérőszámok sorozata 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55..., a háromszögszámok sorozata. E számok között egyesével nő a különbség.</p> <p>Kiválasztják az egyik sorozatot, és a füzetükben, illetve a szabályosháromszög-pontrácson lerajzolják és folytatják.</p>



„Aki legalább két rajzzal tudta folytatni a választott sorozatot, mérje meg az ábráinak a területét! Az a), b) és d) sorozatban az első síkidom területe legyen 1, a c) sorozatban pedig a kis négyzet területe!”

„Van-e valami oka annak, hogy ugyanazok a számok jelennek meg?”

Rákérdezhet arra, hogy a lépcsőkből ki tudnák-e alakítani a felettük levő négyzeteket. Ha nem látják meg ezt a lehetőséget, mutassa be ezt az átdarabolást (3. melléklet)



A megadott egységekkel mérve mindegyik sorozatban a négyzetszámok adják a területeket: 1, 4, 9, 16, 25, 36...

Oknyomozás során három sorozatban felismerhetik a nagyítást (2-, 3-, 4-, 5-szörös... nagyítás).

Lehetnek olyan gyerekek is, akik úgy gondolják, hogy a lépcsős sorozat is nagyítás; remélhető, hogy ezt sokan vitatják. Itt nincs nagyítás: nem nőnek a szakaszok egyenlő arányban! Viszont a b) sorozat négyzeteit ki lehet alakítani a lépcsőkből úgy, hogy az egyik oldalról levágjuk a lefelé vezető lépcsősort, és ráfordítjuk a másik oldalra a felfelé vezető lépcsőre.

Leolvassák ezeket a számokat soronként (1, 1+3, 1+3+5, 1+3+5+7, 1+3+5+7+9... alakban), és oszloponként: 1, 1+2+1, 1+2+3+2+1, 1+2+3+4+3+2+1, 1+2+3+4+5+4+3+2+1... alakban).

II. Az új tartalom feldolgozása	
Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>1. Hosszúságmérés szabványos egységekkel; következtetés szomszédos egységekkel való mérések mérőszámára, másod- (és harmad-) szomszédokra. Szorzás, osztás tízzel, százzal, ezerrel.</b></p> <p><i>Szervezés:</i> előkészíti a méterrudat, zsinetet, a méterenként csomózott zsinetet, a színesrúd-készleteket. Lehetőleg a saját osztályból választott kisgyerekekkel és az ő adataival mondja el a történetet. Okos tanulót be lehet avatni abba, hogy a szoba adatait először méter-pontossággal adja meg, s később, amikor erre sor kerül, árulja el, hogy kb. 4 cm-rel nagyobb a szobája szélessége a 3 m-nél.</p> <p>„Vera a múltkor megmérte a szobája méreteit, és azt mondta, hogy az egyik oldala 3 m, a másik 4 m. Mit gondoltok, hány narancssárga rúd fér Vera szobájának a két oldala mellé? Hány narancssárga rúddal tudná körberakni a szobáját a falai mentén? Hány fehér kiskockára lenne ehhez szüksége?”</p> <p>– „Hogyan kezdhethetünk hozzá a feladat megoldásához?”</p> <p>– „Milyen kicsinyítést végzünk ezzel?”</p> <p>– „Mutassátok meg, hogy kb. mekkora az 1 méter! Mekkora az 1 cm?”</p> <p>– „Mérjük ki pontosan is a 3 m-t és a 4 m-t!” – előveszi a méterrudat és egy gombolyag zsinetet, amelyből levágatja a kimért darabokat.</p> <p>– „Becsüljétek meg, hogy a 3 m-es zsineg mellé hány narancssárga rúd fér egy sorba!”</p> <p>– „Honnan lehet ezt tudni?”</p> <p>– „Mérjétek is meg!”</p> <p>– Hogyan neveztük azt a hosszúságot, amekkora a narancssárga rúd hossza?</p> <p><i>Közlés:</i></p> <p>– „Deci” ez egy latin szó, azt jelenti, hogy „tized”. Amikor azt mondtad, hogy 10 deciméter az 1 méter, magyarra fordítva ez így szól: 10 tizedméter az 1 méter.”</p> <p>– „Mit gondoltok, hogy mit jelent a szintén latin „centi” szócska?”</p> <p>– „Hány századméter az 1 méter?”</p> <p>– „Hány kis kockával tudnánk kirakni ezt a 3 métert?”</p> <p>– „Biztos vagy benne?”</p>	<p>Készítsünk rajzot Vera szobájáról! Valószínűleg téglalap alakú a szobája. Ha olyan téglalapot készítünk, amelynek az egyik oldala 3 cm, a másik 4 cm, akkor az hasonló lesz Vera szobájának alaprajzához.</p> <p>Századrészére kicsinyítjük a szoba alaprajzát.</p> <p>Minden tanuló mutatja a kb. 1 m-t és az 1 cm-t.</p> <p>Két tanuló végzi a kimérést.</p> <p>Bizonyára mindenki „kórusban” mondja, hogy 30.</p> <p>1 métert 10 narancssárga rúddal lehet kirakni, akkor 3 métert 3-szor 10-zel, 30-cal.</p> <p>Kirakják egy sorba a 30 narancssárga rudat, és megállapítják, hogy jól gondolták. A mérés után otthagyják a 30 rudat.</p> <p>1 deciméter. A méter 10 dm.</p> <p>Század.</p> <p>100 századméter, azaz 100 centiméter</p> <p>300-zal. Azért, mert 1 méter ugyanolyan hosszú, mint 100 kis kocka hossza, 100 centiméter. 3 méter 3-szor 100 cm.</p> <p>Biztos! Ne rakjuk ki!</p>

– „Valahogy mégis szívesen megnézném! Például úgy, hogy tízenként kicserélném a kiskockákat 1-1 narancssárga rúdra, aztán a végén meglátjuk, hogy nem kell-e még fehér!” – közben kicsit jobban megfeszíti a 3 méternek mért zsinetet.

– „Ugye, hogy tévedtetek? Nem 300, hanem 301 kis kockával lehet megmérni a 3 méteres szoba-hosszat!” – veti fel a „pontosság” kérdését.

– „Vera! Milyen pontos volt a mérése?”

– „Tehát, ha pontosan 3 méter lenne, akkor pontosan 300 cm lenne, de ha csak méter-pontossággal 3 méter, akkor lehet 300 cm-nél nagyobb is, kisebb is?”

– „Például lehet-e 312 cm?”

– „Hát 286 cm?”

Kimérnek 286 cm-t, és melléfektetik a méter-beosztású csomózott zsinetet.

– „Mutasd meg, hogy miért gondoltad, hogy lehet 286 cm a méter-pontossággal mért 3 m! Vagy azt, hogy nem lehet!”

– „Hány cm lehet még a 3 m?”

– „Ha milliméterekkel mérnénk meg a pontosan 3 m-t, hány millimétert olvashatnánk le a skáláról?”

– „Igaz. A latin „milli” szócska (két l-lel!) ezredet jelent; 1000 ezredméter az 1 méter, 3000 ezredméter az 3 méter.”

– „És ha csak méterpontossággal mondhatjuk 3 méternek a szoba hosszát?”

A fentiek szerint végiggondoltatja a gyerekekkel, hogy a pontosan 4 méter az pontosan 40 dm és pontosan 400 cm, és a méter-pontossággal 4 m deciméter-, centiméter-adatait. Közli, hogy a szoba 4 m-es hosszúsága cm-pontossággal 388 cm.

Ez után felírja a szoba rajzára az oldalméreteket cm-pontossággal, és kiszámítja a területet. Megállapítja a terület mérőszámát dm-pontossággal és m-pontossággal is.

A zsineg mellett sorakozó narancssárga rudakat mint 10-10 egységet számlálják: 10, 20, 30, 40... 300. Esetleg észreveszik, hogy kicsit hosszabb a zsineg, a végére tesznek még 1 kiskockát.

Azért, mert nem pontosan mértük ki a 3 métert! Ha pontosan 3 méter lenne, akkor pontosan 300 kis fehér férne mellé.

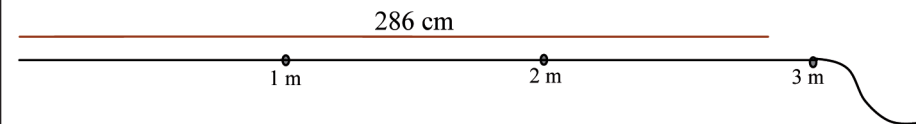
Csak méter-pontossággal mértem. Azaz azt állapítottam meg, hogy hány méterhez van a legközelebb ez a hosszúság. Az igazság az, hogy még ennél is nagyobb volt a „többit” – mutatja a kb. 4 cm-t.

Igen.

Lehet.

Az is lehet. – Mások szerint nem lehet.

Megmutatják, hogy a méteres skálán a 3 méterhez van a legközelebb a 286 cm. Sorolhatnak és mutathatnak adatokat; végül megállapíthatják, hogy aminek százásokra kerekített értéke 300, az mind lehet.



1 méter az 1000 milliméter, tehát 3 méter a 3000 milliméter.

Akkor lehet 3000, 3001, 3002, 3003..., egészen 3499-ig vagy 2999, 2998, 2997... egészen 2500 mm-ig. Amennyinek 3000 az ezresekre kerekített értéke.

Végigjárják ismételten a „pontos” átszámításokat, kifejezve a következtetés alapjául szolgáló átváltásokat és a közelítéseket.

Csoportban ülve, de egyénileg számítják a területet; egymás munkáját ellenőrizve, aztán kiszámítják a dm-, illetve m-pontosságú közelítéseket:

$$304 \text{ cm} + 388 \text{ cm} + 304 \text{ cm} + 388 \text{ cm} = 1384 \text{ cm}$$

Vagy:

$$(304 \text{ cm} + 388 \text{ cm}) \cdot 2 = 1384 \text{ cm}$$

És dm-pontossággal, m-pontossággal:

$$(30 \text{ dm} + 39 \text{ dm}) \cdot 2 = 138 \text{ dm}$$

$$(3 \text{ m} + 4 \text{ m}) \cdot 2 = 14 \text{ m.}$$

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>2. Hiányos szöveges feladat; a hiányzó adatok megállapítása méréssel</b>          „Hány narancssárga rúddal tudnánk körberakni az osztálytermünket? Hány kis fehér kocka kellene ugyanehhez? Hány mm-nek mérhetnénk ugyanezt a hosszúságot?”</p> <p>A mérések elvégzése után becslést kér a terület hosszára.          Házi feladat lesz a számítások elvégzése mindhárom adatpárral.</p>	<p>Megállapítják, hogy a feladathoz meg kell mérni a két szomszédos fal hosszát. Elvégzik a mérést a méter-beosztású zsinig-mérővel (méter-pontossággal). Feljegyzik az adatokat. Megméri ugyanezt dm-pontossággal is: a teljes métereket tízesével véve számba, és csak a teljes méterektől való eltérést mérve a narancssárga rudakkal; aztán ezeket az adatokat is feljegyzik. Végül pontosítják a mérést cm-pontosságú mérésig, és ezeket az adatokat is felírják a füzetükbe.</p>
<p><b>3. Alkotás térben másolással, színesrúd-készlettel</b>  <i>Szervezés:</i> Az előre elkészített, összeragasztott modellek, a perspektív rajzokat tartalmazó kártyák előkészítése, tanulónként egy-egy A5-ös méretű, cm-es négyzetháló biztosítása (4. és 5. melléklet, feladatlap, 6. melléklet) és a színesrúd-készletek elővetetése.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Adott modellről</b>            Csoportonként két összeragasztott építményt ad, ezeket kéri lemásolni a színes rudakkal.</li> <li>○ <b>Adott perspektív rajz alapján (18 kocka értékben)</b>            Egy színes és egy nem színes ábrát ad, amelyeket a csoport tagjai külön-külön megépítenek.</li> </ul> <p>A tanító folyamatosan ellenőrzi és segíti a munkát, ahol szükséges.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Átépités kockákból; az építőelemek megszámlálása</b>            Az ellenőrzött két építményről készített másolatot kis kockákból, csoportonként 1-1 példányban.</li> <li>○ <b>A kódolt alaprajz elkészítése</b>            Az 1 cm oldalú négyzethálóra alaprajzot készített, a négyzetekre felírva a rájuk tett kockák számát:            – „Készítsetek pontos kódolt alaprajzot, hogy róla fel tudjuk majd idézni az építményt!”</li> </ul>	<p>Csoportokba rendeződve páronként másolnak egy-egy építményt, aztán a párok egymás munkáját ellenőrzik: sikerült-e megépíteni ugyanolyan alakúra és méretűre.</p> <p>Először a színes ábráról készítenek építményt mindannyian külön-külön, amit a csoporton belül összehasonlítanak, így ellenőrizve egymás munkáját. Itt még segítenek a színek, csak a rudak egymáshoz viszonyított helyzetét kell jól felismerni a rajz alapján. A nem színes ábráról a hosszúságok egymáshoz való viszonyítása alapján tudják megválasztani a megfelelő rudat.</p> <p>Csoportonként 1-1 példányt őriznek meg a színes, illetve a nem színes kép alapján készített építményből. Ezeket az asztal közepére állítva lemásolják csupa kis kockával. Az építést megosztják a párok közt; az ellenőrzést kölcsönösen végzik.</p> <p>Mindenki elkészíti a két építmény kódolt alaprajzát a kapott négyzethálóra. Ismét egymás munkáját ellenőrzik, segítik javítani, ha szükséges.</p>

o **Az alaprajzon megépítés nyújtással: rózsaszín, világoskék, piros és citromsárga rudakkal; az alakváltozás jellemzése ismert köznapi kifejezésekkel**

– „Őrizzétek meg a két építményt az asztal közepén! Most az elkészített két alaprajzra építsetek rózsaszín, világoskék, piros és citromsárga rudakkal! Beszéljétek meg, hogy a csoportban ki melyik rúddal készíti az építményét! Bármelyikkel dolgozik valaki: a kis 1 cm oldalú négyzetre annyi rudat kell állítania, ahány kocka ott állt!”

– „Vajon hasonlóak-e ezek az építmények az eredetihez és egymáshoz?”

o **A kiskocka-egységekkel való térfogat-meghatározás (mindegyik elem helyett ...-szer értékesebb: az összeg többszöröződése)**

– Kíváncsi vagyok arra, hogy hány kis kockából tudátok megépíteni az egyes épületeket! Először állapítsátok meg, hány kockából készültek az eredeti épületek, aztán azt is, hogy melyik színű építményhez hány kis kocka kellene!

**4. Szorzás az érték többszörözésével; tapasztalatszerzés műveletek néhány tulajdonságáról. Műveletek 0-ra végződő számokkal.**

„A kis kocka értéke 10. Olvassátok le így is az építmények értékét! Írjátok le a kapott számokat növekvő sorrendben, és folytassátok a számsorozatot legalább még 16 számmal!

Az alaprajzokon megépítik a nyújtott építményeket. Azt élhetik át, hogy valami közös vonás van az építmények között, de az alakjuk mégsem ugyanolyan. Munka közben is megbeszélhetik, hogy hosszúkásabb, karcsúbb, soványabb, nyújtottabb formát kapnak.

Az alak változását jellemző kifejezéseket a munka végétével szóforgó módszerrel összegyűjtik. (Közös lapra írják a talált kifejezéseket.) Nem mondhatjuk „hasonlóknak” őket.

Megszámolják az eredeti építményben felhasznált kockákat (mindegyik 18 kockából készült). A többen megállapíthatják, hogy 2-szer, 3-szor, 4-szer, 5-ször ennyi kis kocka kellene, hiszen minden kocka helyett 2-szer, 3-szor, 4-szer, 5-ször hosszabb rudat tettek.

Az eredeti építményben a kockák értéke 10, akkor a 18 kockából álló építmény értéke 180. A rózsaszín rudakból álló építmény értéke 360. (Azért is kétszerese az előzőnek, mert kétszer ennyi kockából lehetne felépíteni, meg azért is, mert minden kocka helyett kétszer többet érő rudat tettünk. Azzal is magyarázhatják a 360-as mérőszámot, hogy amikor a kocka értéke 1 volt, ez az építmény 36 egységnyi volt, tehát ha 10 a kocka értéke, akkor az egész is 10-szer többet ér.) Hasonló indoklással magyarázzák, hogy a világoskék építmény értéke 540, a pirosé 720, a citromsárgáé 900.

A számsorozat felírása (a gyerekek diktálása alapján) függőleges elrendezéssel:

360  
540  
720  
900  
1080  
1260  
1440  
1620  
1800  
1980  
2160  
2340  
2520  
2700  
2880  
3060  
3240  
3420  
3600  
3780

Az egyes helyiértékeken látható változás megfigyeltetése. Szükség szerint esetleg hosszú papírcsíkkal letakarja az utolsó két helyen álló számokat, hogy a százások számának változására irányítsa a figyelmet, aztán pedig csak az utolsó két jegyet figyelteti meg. Okkeresés.

o Annak megfigyeltetése, hogy a tizedik szám az első tízszerese, a huszadik a második tízszerese, hogy két szám összege, különbsége is benne van a sorozatban (esetleg egy távolabbi elemként), hogy bármelyik szám egész-számszorosa is benne van.

- „Dolgozzunk most ezekkel a számokkal! Figyeljétek meg, hogy benne van-e a sorozatban az a szám, amit ezekből létrehozunk.
- Keresem a második és harmadik szám összegét!
- Keresem a kilencedik és harmadik szám különbségét!
- Benne van-e a sorozatban az első szám tízszerese?
- Hát a második tízszerese?
- Állítsátok elő a tizenötödik számot úgy, hogy csak a sorozatba tartozó számokat használjátok tagokként, vagy ezeket többszörözhetitek, oszthatjátok!

– Szeretnék magyarázatot kapni arra, hogy vajon miért tudjuk előállítani ezeket a „különleges” számokat ilyen sokféleképpen egymás segítségével!”

A számsorozatot folytatják, majd ellenőrzésként feldiktálják a tanítónak a táblára:

180, 360, 540, 720, 900, 1080, 1260, 1440, 1620, 1800, 1980, 2160, 2340, 2520, 2700, 2880, 3060, 3240, 3420, 3600, 3780 (3960, 4140, 4320, 4500, 4680, 4860, 5040, 5220, 5400, 5580, 5760, 5940, 6120, 6300...)

Azt lehet észrevenni, hogy a százások száma 5-5 számban kettesével nő, a tízeseké kettesével csökken.

Magyarázat: 180-nal úgy is lehet növelni egy számot, hogy 200-zal növeljük és 20-szal csökkentjük. Ezért nő kettesével a százások száma, és csökken kettesével a tízesek száma.

$360 + 540 = 900$ . Ez benne van a sorozatban: az ötödik helyen.

$1620 - 540 = 1080$ . Ez a hatodik szám a sorozatban.

Igen: az 1800 a tizedik szám.

A 3600 huszadik a sorban.

Sokféle összegként, szorzatként, különbséggként felírhatják a 2700-at. Az első és tizenegyedik, második és tizenharmadik, harmadik és tizenkettedik... hetedik és nyolcadik szám összege; a harmadik szám ötszöröse, az ötödik szám háromszorosa; a harmincadik szám fele...

Okkeresés:

Ez mind a 180 többszöröse. Pl. a szám kétszeresét és háromszorosát összeadva ugyanannak a számnak az ötszörösét kapjuk...

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>5. Házi feladat:</b>          „Feladatlapra adott cm<sup>2</sup>-es négyzethálókra (6. melléklet) olyan alaprajzok megtervezése, amelyek 15 kis kockát tartalmaznak, és holnap megépíthetjük őket.          A másik feladatot már megkaptátok: az osztályterem „körméretét” kiszámítani mindhárom adatpárral: a méter-pontosságú, deciméter-pontosságú és centiméter-pontosságú adatokkal.”</p>	

## 2. óra

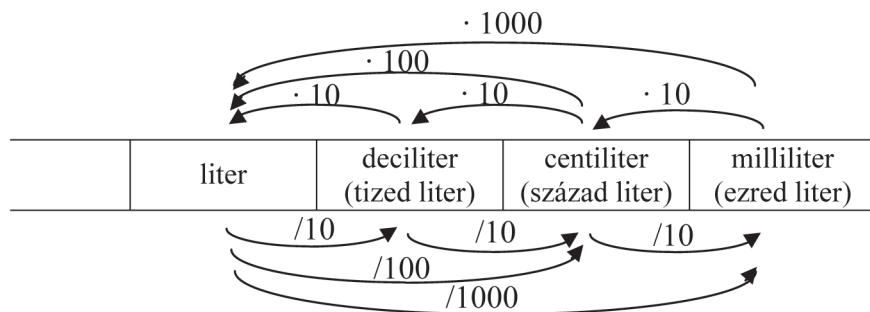
<p>Először a számításos házi feladatot ellenőrzi: csak annyiban, hogy volt-e valaki, akinek a számítása lényegesen eltért a becsült eredménytől. (Egyénileg ítéli meg, hogy kinek lesz szüksége még segítségre a megértéshez, illetve a számításhoz.)</p>	
<p><b>6. Űrtartalom mérés szabványos egységekkel; mértéktáblázat készítése</b>  <i>Szervezés:</i> Előkészíti azokat a dobozokat, edényeket, flakonokat, üvegeket, amelyek űrtartalmát ma azonosítani fogják, a 10 cm élű kocka alakú dobozt, valamint egy skálázott mérőhengert; mákot, vizet, 1 liter búzadarát; nagy edényt, amely fölötte a töltőgetést elvégezhetik.          „Ma szükségünk lesz arra, hogy folyadékok mennyiségét, illetve edények nagyságát: űrtartalmát mérjük. Milyen egységekben szokták kifejezni folyadékok mennyiségét?”          Megmutatja a hozott edényeket, üvegeket, dobozokat, hogy ezekhez kapcsolhassák az elhangzó kifejezéseket.          „Mutassatok olyan edényt, dobozt, amibe kb. 1 liter folyadék, vagy más... fér!”          A 10 cm élű kockába töltjük át a darát a literes üvegből, és tudatosítjuk, hogy ez éppen 1 liter.          „Milyen mértékegységgel fejezhetik ki ezeknek a kisebb edényeknek, dobozoknak az űrtartalmát?” – mutatja az összegyűjtött poharakat, bögréket, kisebb dobozokat.           „Az elmúlt órán már szerepelt ez a szó: „deci”. Mit is jelent?”          „Mit jelent akkor az a kifejezés, hogy deciliter?”          „Ellenőrizzük!”          „Mit jelent a szó: centi?”          „A centiliter a liternek a századrésze. Találtak-e olyan edényt, tárgyat, aminek 1 centiliter lehet az űrtartalma?”</p>	<p>Felidézük azokat az egységeket, amelyekkel eddig találkoztak. Például 1 liter tej, 2 deciliter tejföl, 75 centiliter joghurt, másfél liter ásványvíz...</p> <p>Leginkább a literes zacskós, illetve dobozos tejet szokták felismerni, a literes üdítőt. Jó, ha literes főzőedényt is láthatnak (amire rá van írva az űrtartalma). A 10 cm élű kockát általában nem szokták ismerni literes méretüként.</p> <p>A deciliter szó is ismerős; megpróbálhatják megbecsülni, hogy hány deciliteresek a poharak, bögrék, kis üdítős flakonok, dobozok, és szintén búzadarával (homokkal) elvégzik a mérést a deciliteres poharak segítségével.          Deci azt jelenti, hogy tized.          Tized liter. Azaz 10 deciliter tesz ki 1 litert.          Megtöltenek egy literes edényt 10 db 1 deciliteres pohár vízzel.          A centi századot jelent, valaminek a századrészét.</p> <p>Kis kupicát, injekciós tartályt, kis üvegcset találhatnak. A narancssárga színes rúd nagysága is a centiliternek felel meg: ha ez egy doboz lenne, 1 centiliter anyag férne bele. Ennek igazolására megpróbálhatják narancssárga rudakkal megtölteni a 10 cm oldalú kockát, amelyről már kiderítettük, hogy 1 literes.</p>

„A „milli” szócskát is szoktuk a liter szó elé tenni: milliliter. Mit jelent ez a szó?”  
 „Miket szoktak ilyen kis egységekkel mérni?”

„A színesrudak közül melyiknek lehet 1 milliliternyi a nagysága?”

A négyféle szabványos űrtartalom-egységnek megfelelő 1-1 edényt kiválasztva kimondatja a gyerekekkel a nagyságviszonyukat.

Felvázol a táblára egy táblázatot, miközben össze is foglalja szavakban az eddig tett megállapításokat. (Vagy a magyarázattal összekapcsolva, folyamatosan kiegészítve a táblázatot a nyilakkal, felteszi az írásvetítő fóliára a 8. melléklet ábráit.) Először a literhez viszonyítja a kisebb egységeket (tizede, százada, ezrede, illetve a liter ezeknek tízszerese, százszorosa, ezerszerese), aztán a szomszédos egységek közti állandó viszonyt nevezi meg (a liter tizede a deciliter, ennek tizede a centiliter, ennek tizede a milliliter; a milliliter tízszerese a centiliter, annak tízszerese a deciliter, annak tízszerese a liter).



Milliliter ezredliter. Ezer milliliter tesz ki 1 litert.

Gyógyszert, illatszereket, piperecikketek...

Ellenőriznek néhány feliratot tégelyeken, illatszeres üvegcsén, tubuson, hogy az hány centiliternyi anyagot tartalmazhat.

A kis kockának. Ebből 1000 fér bele a literes kockába. (Azért lehet tudni, mert tized akkora, mint a narancssárga rúd.)

1 liter az 10-szer nagyobb, mint 1 deciliter, 100-szor nagyobb, mint 1 centiliter és 1000-szer nagyobb, mint 1 milliliter.

A centiliter 10-szer akkora, mint a milliliter, a deciliter 10-szer akkora, mint 1 centiliter. (Mutatják is az összehasonlított edényeket!)

Miután elkészült a táblai magyarázat, a gyerekek is felvázolják a füzetükben.

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>7. Alkotások térben színesrúd-készlettel</b>  <b>o Építés alaprajzon; alaprajz és építmény egyeztetése</b>  A hozott alaprajzok alapján építmények elkészíttetése kis kockákból.</p> <p>Folyamatosan ellenőrzi a munkát; szükség szerint segít.</p> <p>Összekeveri az építéshez használt alaprajzokat, hozzávéve az általa megépített építmények alaprajzát (a 10. melléklet alaprajzait) is, és minden csoport véletlenszerűen húz négyet. Ezekhez az alaprajzokhoz keresteti a megfelelő építményt a gyerekek által és a maga által építettek (a 10. melléklet mintái alapján összeragasztott építmények) közül.</p> <p>Az ellenőrzést a csoportokra bízta.</p> <p><b>o Nagyítás nagyított elemekkel; ellenpéldák; alakazonosítás és megkülönböztetés</b>  <i>Szervezés:</i> a nagyított négyzethálók előkészíttetése (feladatlap, 7. melléklet, F/11.) és az építőelemek (t/34.) kiosztása a csoportoknak.  „Építsünk nagyított alaprajzokon is! Az lesz az első dolgotok, hogy a nagy, 2 cm oldalú négyzethálóra készítsétek el a nagyított alaprajzokat!”  (Nagyítás nagyított hálón.)</p> <p>Annak kimondatása, hogy a két-két alaprajz ugyanolyan alakú lett: ezek hasonlók.</p> <p>Az építmények lemásolása a kettes Dienes-készlet nagy rúdjaival, illetve más, vele egybevágó alaplapú téglatestekkel. Az építmények alak-azonosságának, ill. különbözőségének megfigyelése.  „A csoportban mindenki válassza meg, hogy melyik építőelemet szeretné használni: a kockákat, a rövidebb vagy a hosszabb rudakat, vagy azt a lapos építőelemet! A nagyított, kódolt alaprajzon ilyen elemekkel építse meg az eredeti építmény megfelelőjét!”</p> <p>„Hasonlítsátok össze a két-két hasonló alaprajzon készült építményt: ezeknek is ugyanolyan-e az alakjuk!”</p>	<p>A házi feladatként elkészített alaprajzokat csoportokon belül ellenőrzik, s a legérdekesebbnek látszó 4 alaprajzot átadják a következő csoportnak megépítésre. Felépítik a kódolt alaprajzokon a megfelelő „házakat”, aztán a tanítónak adják az alaprajzokat.</p> <p>Csoportonként húznak négy-négy alaprajzot, és mindegyikhez megkeresik a megfelelő építményt. Az alaprajzot a hozzá tartozó építmény mellé teszik. Ezután minden csoport a saját asztalánál ellenőrzi, hogy helyesen döntöttek-e a többiek.</p> <p>Az eredeti alaprajzokat „átmásolják” nagyított 4 cm<sup>2</sup>-es hálóra: mindenki egyet (egymásától különbözőt) választva a csoport alaprajzai és építményei közül. (Igy csoportonként minden elkészített épülettel és alaprajzával egy-egy tanuló foglalkozik.) A négyzetekbe ismét beleírják, hogy arra hány elemet fognak helyezni.</p> <p>Tudatosítják, hogy az alaprajzok azért hasonlóak, mert ugyanolyan alakú hálón készültek: mindegyik négyzethálón és minden irányban ugyanannyit léptek a rajzolás során.</p> <p>A nagyított alaprajzokon elkészítik az új építményeket, figyelembe véve a négyzetekbe írt számokat is. Már munka közben is felismerhetik, hogy az építmények közül némelyik hosszúkásabb, némelyik laposabb formájú lett, mint az eredeti; erről beszélgethetnek egymás között.</p> <p>Az osztályban – egymás munkáit is megtekintve – többen is kimondhatják azokat a megállapításokat, amiket munka közben megfogalmazhattak: csak az lett ugyanolyan alakú, amelyet kockából építettek; a többi hosszúkásabb, nyúlánkabb, nyújtottabb, karcsúbb forma lett, vagy éppen laposabb, szétterülőbb, kövérebb.</p>

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>8. Különbő alakú (akár amorf) testek „nagyságának” érzékelése, összehasonlítása a kiszorított víz mennyiségének segítségével. A térfogat fogalmának megközelítése.</b></p> <p>„Az elkészített épületeket nemcsak formájuk különbözteti meg, hanem nagyságuk is. Hasonlítsátok össze őket nagyságuk szerint!”</p> <p>„Valaki azt állította, hogy ha két épület ugyanannyi építőelemből készült, akkor azok ugyanakkorák. Mit szoltok hozzá?”</p> <p>A vitához kapcsolódva vetheti fel a kérdést, hogy miképpen lehetne két tárgy ilyen „teljes” nagyságát összehasonlítani, ha azok nem egyenlő nagyságú elemekből épültek. Például hogy lehetne összehasonlítani egy almát egy kődarabbal, vagy egy vasrudat egy üveggolyóval? Olyan két-két, különböző alakú és különféle anyagú tárgyat mutasson fel, amelyek vízben nem oldódnak, de elmerülnek a vízben (annál nagyobb fajsúlyúak), és vesse fel összehasonlításukat!</p> <p>Javasolja a tanító, hogy óvatosan helyezték vízzel töltött üvegedénybe az egyik, majd a másik tárgyat, és töltsék egy-egy nejlonsákba a kiömlő vizet!</p> <p>„Mérjük meg, hogy mennyi az a víz, amit kiszorított a beletett tárgy! Töltsük mérőhengerbe, és olvassuk le a víz mennyiségét!”</p> <p>Közlés: „Amit most megmértünk, amivel a tárgy „teljes nagyságát” jellemezzük, azt a tárgy <b>térfogatának</b> nevezzük. A térfogatot is kifejezhetjük az óra elején használt mértékegységekkel: a literrel, deciliterrel, centiliterrel, milliliterrel.”</p>	<p>Minthogy még nem fogalmazódott meg, hogy milyen mennyiségi tulajdonság szerint kéri a tanító az összehasonlítást, valószínűleg nem lesz egységes a gyerekek reagálása. Elmondhatják, hogy melyik magasabb, melyik szélesebb, vagy melyiknek nagyobb a legnagyobb hosszmérete, hogy melyiknek nagyobb az alapterülete, esetleg azt is megfogalmazzák, hogy melyiknek a megépítéséhez mennyi építőelem kellett.</p> <p>Vitathatják hivatkozva alapterületre, hosszméretekre – például magasságra –, de lehet, hogy az is megfogalmazódhat, hogy „csak akkor, ha ugyanolyan nagy elemekből épültek”. Néhányan viszont meg is sejtetik a kijelentés igazságának feltevelét, intuitíven megragadva a térfogat fogalmát.</p> <p>Előfordulhat, hogy tömegük szerint szeretnének dönten. Ez esetben jó, ha kézbe vehetnek, mérlegre tehetnek egy-egy egyenlő nagyságú vas- és üveggolyót, miután megállapították, hogy ezek egyenlő nagyok, vagy az almát és a kb. hasonló méretű kődarabot. Ez alapján sejtsek meg, hogy itt valami más mennyiségről van szó.</p> <p>A gyerekek megpróbálhatják a felfogott vizet olyan alakúvá (és nagyságúvá) formálni, mint amilyen a tárgy volt – ezzel mutatva meg maguknak, hogy ez a vízmennyiség nagysága szerint jól helyettesíti a tárgyat.</p> <p>Végrehajtják a javasolt teendőket.</p> <p>Hasonló módszerrel megméri további tárgyak térfogatát.</p>

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>9. Szöveges feladat hiányzó adatokkal; az adatok kiegészítése méréssel: térfogat megállapítása űrtartalom-mérés közvetítésével</b>          „Az orvos szerint egy nap legalább 2–2 és fél liter vizet, folyadékot kell elfogyasztanunk. Hány pohár vizet igyunk, ha reggel egy bögre teát ittunk, délben egy tányér levest és egy tányér főzeléket fogyasztottunk, tízórára megittunk 2 dl tejet, és este is szoktunk inni 1 bögre kakaót vagy tejet?”</p> <p><b>Házi feladat:</b>          „Keressetek otthon olyan poharat vagy bögrét, aminek deciliterekben jól meg tudjátok becsülni az űrtartalmát! Ezzel mérjétek meg, hogy mennyi folyadékot fogyasztotok egy-egy nap! Figyeljete rá, hogy meglegyen máskor is a 2–2 és fél liter!”</p>	<p>A feladatot jó becsléssel is megoldhatják, ha már az óra első részében mérték a bögre, a pohár űrtartalmát. A tányér űrtartalmát ez esetben még meg kell becsülni, de célszerű megmérni.          Pl. a bögre űrtartalma 3 dl, a tányér szintén 3–3 és fél dl. Így a felsorolt folyadékmennyiség <math>3 + 3 + 2 +</math> kétszer 3-3és fél, ez jó esetben is csak másfél liter folyadék. A 2 dl-es pohárból 2 és fél–5 pohárnyi vizet célszerű még fogyasztani.</p>

### 3. óra

<p><b>10. Tömegmérés szabványos egységekkel; mértékegység-táblázat készítése</b>          A házi feladatok megbeszélése: Van-e, aki valóban elfogyaszt napi 2–2 és fél liter folyadékot?</p> <p><i>Szervezés:</i> Olyan gyűjtött csomagok, amelyeken az áru tömege fel van tüntetve; néhány ilyen csomag bontatlanul is, hogy a tömeget érzékelhessék a gyerekek. Például 3 vagy 5 kilós mosópor, 2 kilós liszt, 1 kilós cukor, 1 kilós só, 10 dekás csomagolt teakeverék, 25 dekás kávé vagy kakaó, 10 grammos sütőpor, 50 grammos vanilincukor..</p> <p>– „Valamilyen módon a tárgyak nagyságát a tömegük is jelzi. Az, hogy hány kilósak, hány dekagrammosak, hány grammosak. Gyűjtsük olyan árucikkek nevét, amelyeket a tömegük szerint szoktuk kérni, vagy aszerint szokták csomagjukon feltüntetni a mennyiségüket!”</p> <p>– „Rakjuk sorba a tömegmérő egységeket! Melyik ezek közül a legkisebb tömeg? Melyik a következő?...”</p> <p>Felmutat egy fehér kiskockát, és <i>közli</i>, hogy ennek a tömege 1 gramm.          – „Állapítsátok meg méréssel, hogy hány gramm tesz ki 1 dekagrammot!”</p>	<p>Néhány tanuló beszámol mérési eredményeiről és az összegzésről. Eközben a decilitereket át is váltják literrekké akár tízenként, akár egyszerre, az összegzés után.</p> <p>A gyerekek sorolhatják azokat az árucikkeket, amelyek eszükbe jutnak; kereshetnek a kitett csomagok között is olyanokat, amelyeken az áru tömege van feltüntetve. Kézbe is vesznek olyan csomagokat, amelyek kilósak, fél kilósak, negyed kilósak, 10, 20 vagy 1 dekásak.</p> <p>Megnevezik növekvő sorrendben ezeket a tömegegységeket: gramm, dekagramm, kilogramm.</p> <p>Kikeresnek a csomagok közül egy 1 dekás tömegűt, és megméri kis kockák tömegével. Megállapítják, hogy 10 gramm ugyanolyan nehéz, mint 1 dekagramm.</p>
---	---

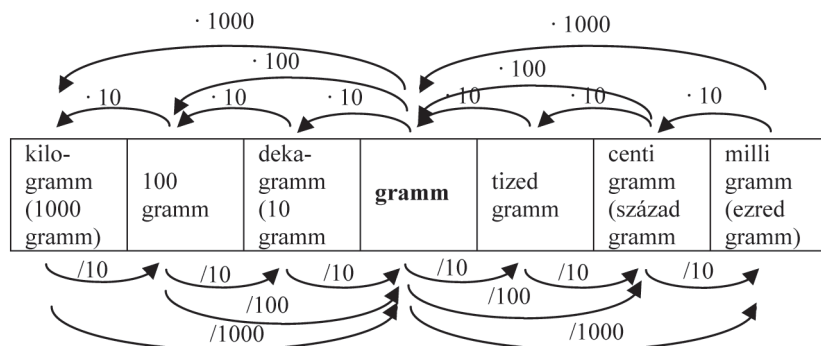
Közlés: „A „deka” szócska görögül azt jelenti, hogy 10. A „dekagramm” magyarul éppen ezt fejezi ki: 10 gramm.

Vannak országok, ahol a 100 grammnak is van külön neve: „hektogramm”. Hekto azt jelenti görögül, hogy száz. Magyarországon ilyen egységet nem használunk a tömegmérésre. Viszont a 100 literes egységet ismerjük: a hektoliter nálunk is ismert űrtartalom-mértékegység.

A tömegmérésben a következő szabványos egység a kilogramm, magyarul: 1000 gramm.

– „Készítsük el a tömegmérés egységeinek táblázatát!” – felvázolja a táblára, és a gyerekekkel is rajzoltatja a füzetbe. (Vagy a magyarázattal összekapcsolva, folyamatosan kiegészítve a táblázatot a nyilakkal, felteszi az írásvetítő fóliára a 9. melléklet ábráit.)

Érdeklődőbb gyerekek számára kibővítheti a táblázatot a grammnál kisebb egységek felé is, felújítva a centi és milli szócskák jelentését.



Lemásolják a füzetükbe a táblázatot.

**11. Testek nagyítása, kicsinyítése nagyított, kicsinyített elemekkel; ezek megalakítása az eredeti elemekkel. Az eredeti és a nagyított testek tömegének összehasonlítása; térfogatuk összehasonlítása az azonos építőelemek számlálásával.**

Szervezés: A színesrúd-készlet és a kettes Dienes-készlet előkészítése.

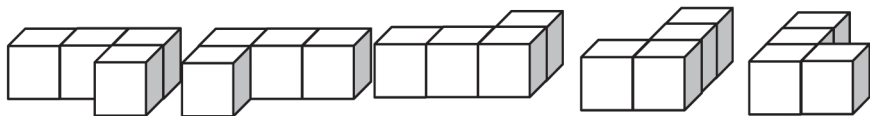
„Ma csak 4 kis kockából fogtok építeni. Kíváncsi vagyok, hogy hányféle alakzatot lehet úgy felépíteni, ha a szomszédos kockák teljes lapjukkal simulnak egymáshoz!”

Bemutatja, mit jelent a feltétel:



„Ragasszátok is össze apró gyurmarasztóval az elkészült építményeket!”

A gyerekek vitájához kapcsolódva beszéljük meg velük azt, hogy magunk dönthetünk ilyen kérdésekről. Ha házakat építünk, akkor persze mind a három épület különböző. Az egyik földszintes, a másik 1-eemeletes, a harmadik 2-eemeletes ház. Ha utcán látjuk őket, akkor még az is fontos lehet, hogy az utca vonalához képest hogyan helyezkedik el ez a ház, tehát esetleg ezeket is megkülönböztetjük egymástól:



„Miben ugyanolyanok ezek az építmények, miben különböznek egymástól?”

Állapodjunk meg abban, hogy most mindegy, hogyan állítjuk ezeket az építményeket, állásuk szerint ne különböztessük meg őket.

**Közlés:** Amely építmények ugyanolyan alakúak és ugyanakkorák, azokat **egybevágóknak** mondjuk.

Esetleg a tanító veti fel, hogy az utolsó kettő ugyanolyan-e, vagy nem.

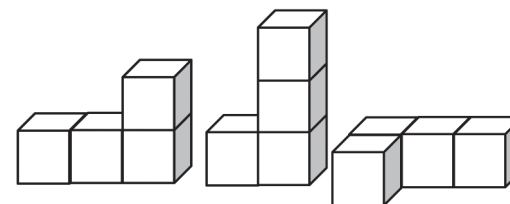
– „Ezeket megkülönböztethetjük egymástól, de ismét lehet ugyanolyannak is tekinteni.”

Megnézet a gyerekekkel egy cipőt és a tükörképét, egy kesztyűt és a tükörképét.

– „Ezeket is megkülönböztetjük aszerint, hogy jobbos vagy balos. De azért biztosan meg tudjuk állapítani két cipőről, hogy azok lehetnek-e egy pár. Valamilyen szempontokból mégis ugyanolyanok.

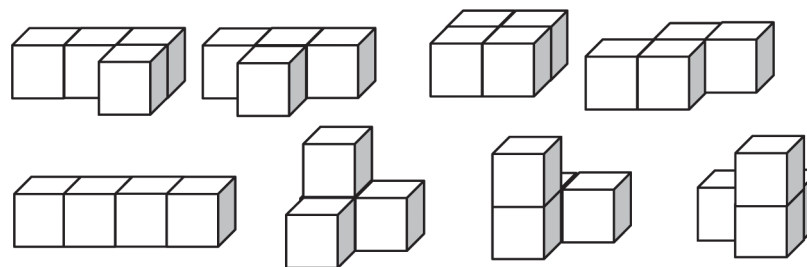
Csoportokban alkotnak 4–4 kockával.

Valószínűleg felvetődik minden csoportban, hogy azonosnak vagy különbözőnek tekintésük-e például ezeket:



Megállapítják, hogy ugyanolyan alakúak, és mindegyik ugyanannyi, egyező nagyságú kockából épült: azaz ugyanakkorák is.

Az elkészült testek közül szétbonthatják azokat, amelyekből – esetleg más állásban – készült már egy példány. A megállapodás után ilyen építményeket különböztethetnek meg:



Az utolsó két építményről ismét vitatkozhatnak a gyerekek: vajon ezek ugyanolyanok-e. Aki nem tartja ugyanolyannak, az bemutathatja, hogy sehogy sem lehet ugyanúgy állítani őket.

Közlés: „Két építmény akkor is egybevágó, ha egymás tükörképei.”

Akik akarják, ezek közül is lebonthatják az egyiket, így csupa nem egybevágó építményük lesz, de akik akarják, mindkettőt megtarthatják.

– Szeretném ugyanezeket az épületeket nagyobb méretben is látni! Milyen építőelemeket válasszunk, hogy hasonló kódolt alaprajzra építve belőlük, ugyanilyen alakúak legyenek a nagyobb építmények?

A kettes Dienes-készletet adja oda a csoportoknak (illetve, ha ez nincs, akkor a 2 cm élű kockákat), és kéri a nagyítás végrehajtását, az elemek gyurmaragasztóval való összeragasztását.

– „Állítsátok egymás mellé az egymáshoz hasonló testeket! Hasonlítsátok össze őket: valóban ugyanolyan alakúak-e!”

– „Mit mondanátok: hányszoros nagyítást végeztünk?”

– „Ismét meg kell állapodnunk abban, hogy a **hosszméretek szerint nevezzük meg a nagyítás mértékét**. Tehát kétszeres nagyítást végeztünk.

De vajon a test teljes nagysága: a térfogata hányszorosára változott? Hogyan lehetne ezt megállapítani?”

Végeztesse el az összehasonlítást a víz segítségével, arra ügyelve, hogy a testek teljesen merüljenek bele a vízbe. (Lehet, hogy vékony tű segítségével óvatosan le kell nyomni őket a víz szintje alá, mert a színesrudak anyaga elég nagy pontossággal azonos sűrűségű a vízzel.)

– „Ezek a kockák ugyanolyan műanyagból készültek. Tömegüket is megmérhetnénk: abból is kiderülhet, hogy az egész test hányszorosára nőtt!”

– „Minden csoportban válasszatok ki egy építményt a nagyított párjával, és építsétek meg a nagy épületet újból, de csupa kis kockával! Ki fog derülni, hogy nyolcszor annyi kocka kell-e a kétszeres nagyítású építményhez.”

– „Mit gondoltok: ha a 3 cm élű kockákból építenénk még nagyobb másolatokat, hányszorosára nőne a test térfogata?”

A nagyobb elemek is kockák legyenek!

Elkészítik a nagyítást, és összeragasztják a testeket.

Megállapítják az alakazonosságot.

Különbözhet a gyerekek véleménye. Lehet, hogy a síkbeli nagyításra emlékezve – a szokásnak megfelelően a hosszúságok kétszereződése alapján – kétszeres nagyítást állapítanak meg. Lehet azonban, hogy észrevéve a test „teljes” nagyságának (térfogatának) lényegesebb növekedését, vitatják a kétszereződést.

Az elmúlt órai tevékenységre emlékezve javasolhatják a kiömlő víz mennyiségének mérését.

Két tanuló elvégzi a javasolt összemérést: a kiszorított víz mennyiségét skálázott mérőhengerben mérik, vagy összemérést végeznek: hányszor annyi az egyik esetben kiömlő víz, mint a másik.

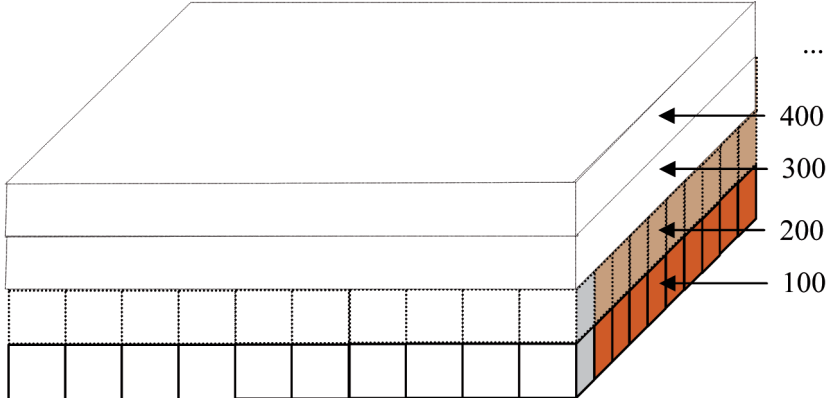
Megállapíthatják, hogy kb. nyolcszor annyi vizet szorít ki a nagyított test, mint a kicsi.

Egy kicsi építményt és a nagyított párját megméri: hány grammot nyomnak. Most is közelítő pontossággal állapíthatják meg a tömeg nyolcszorosa való növekedését (hiszen pl. a gyurmaragasztó tömege torzítja a mérést).

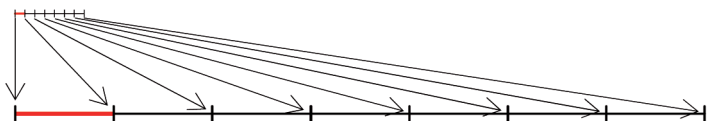
Egy-egy nagyított testet megépítenek kis kockákból is. Megállapíthatják, hogy 32 kis kocka kellett a nagyítás elvégzéséhez – bármelyik építményt választották.

Felismerhetik, hogy minden 2 cm élű kockát 8 kis kockával lehet megalkotni, ezért készül az egész építmény nyolcszor annyi kis kockából.

Tippelhetnek, de célszerű, hogy meg is építsenek egy 3 cm élű kockát kis kockákból, hogy meggyőződjenek gondolatuk helyességéről: 27-szeresére nő a térfogat. (A 4 kockából álló építményhez több mint 100 kockára lenne szükség; ennek megépítését már ne várjuk el.)

Tanítói tevékenység	Tanulói tevékenység
<p><b>12. Szöveges feladat hiányzó adatokkal. A hiány pótlása méréssel</b>            Az 1. feladatlapon (11. melléklet) előkészíti a házi feladatot:            – „Egy olyan földszintes épület kicsinyített alaprajzát látod a képen, amely mindenütt ugyanolyan, 4 cm magas. Állapítsd meg, hogy ebben a méretben hány kis kockából tudnád megépíteni!”            „Ha tízszeres nagyítását készítjük el, ez azt jelenti, hogy tízszer szélesebb, tízszer hosszabb és tízszer magasabb lesz az építmény.            Gondoljuk ki, hogy 1 kis kocka térfogata hányszorosára nő: azaz a nagyított kockát hány kis kockából tudnánk megépíteni!”</p> <p>„Így állapítsátok meg, hogy ha ilyen nagyításban építenétek fel az épületet, akkor hány kis kockára lenne szükségetek hozzá!”</p>	<p>Csoportonként megpróbálják felépíteni a dm-élű kockát; közben 10 kockát felcserélve egy-egy narancssárga rúddal:</p>  <p>... 400 300 200 100</p> <p>...asztán már százasaival továbblépegethetnek a rétegek egymásra épülésének elképzelése során.            A feladatlapot házi feladatként, otthon dolgozzák ki.</p>
<b>III. Az új tartalom összefoglalása</b>	
<p><b>13. Az elmúlt kilenc óra néhány gondolatának összefoglalása</b>            „Az elmúlt órákon pénzérmékből álló összegeket, síkidomokat, testeket nagyítottunk. Gyakran gondolkodtunk úgy, hogy a részeket többszöröztük: az érmék értékét, a síkidomokat alkotó hálószemek oldalait vagy az épületeket alkotó kockák éleit változtattuk ugyanannyiszorosukra, így vált az egész is ugyanennyiszor nagyobb.            Próbáljatok így gondolkodni a következő feladatokban is!            Minden milliméter helyett tízszer nagyobb hosszúságra gondolj! Melyik ez a mértékegység?            Mekkora a 7 mm tízszerese?”</p>	<p>A milliméternél tízszer hosszabb a centiméter.</p>

Meg is mutatja, hogyan gondolkodna:



„Mekkora a 23 mm tízszerese?

Mekkora a 176 mm tízszerese?

Most minden hosszúságegység helyett gondolatok tízszer nagyobb hosszúságra! Soroljátok fel, milyen mértékegységre fogtok gondolni!”

„Tízszerézzétek a következő hosszúságokat:

Mekkora a 4 dm tízszerese?

A 31 dm tízszerese?

A 65 cm tízszerese?”

„Meg tudjátok-e mondani egyszerűen, hogy mekkora a 6 cm százszorosa?

Mennyi a 8 mm ezerszerese?”

Előveteti a 2. feladatlapot (12. melléklet), amelyen fel vannak tüntetve az előbbi szorzások. Ezeket leolvastatja kétféleképpen is. Bemutatásra, kis magyarázatra feltétlenül szükség lesz úgy, hogy a tanító mondja el, és mutatja a táblázat használatát, vagy úgy, hogy kérdésekkel segítve a gyerekekkel mondatja ki.

Pl. a 23 mm a bal oldali táblázatban a mm-ek oszlopában jelenik meg, a tízszerese a cm-ek oszlopába kerül, hiszen minden mm-ből cm lesz. A jobb oldali táblázatban a mm-ek táblázatában, a tízes számrendszer helyiérték-táblázatában látható: 2 tízes és 3 egyesként. Ennek tízszerese, a 230 mm 2 százaz, 3 tízes és 0 egyes alakban kerül a táblázatba. Az előbbit úgy olvashatjuk le, hogy a 23 mm tízszerese 23 cm, az utóbbit pedig úgy, hogy a 23 mm tízszerese 230 mm.

A következő táblázatokban – ahol a jobb oldalon pl. a dm-t választottuk egységnek – az egységnél kisebb mértékegységek oszlopát szürkével letakarták.

A további kérdések leolvasását irányítja a fólia segítségével, de ahol lehet, mindegyik hosszúságot (közelítőleg) megmutattatja, illetve elképzelteti. Fontos, hogy a formai „egyszerűség” miatt ne sérüljön a gyerekek igénye arra, hogy a szavak, mondatok tartalmára, jelentésére gondolhassanak. Ezért nem szabad sietni a feladatok feldolgozásával!

A 7 mm tízszerese 7 cm. (Úgy is mondhatjuk, hogy 70 mm, de ez éppen 7 cm.)

23 cm.

176 cm

A milliméter helyett centiméterre, a centiméter helyett deciméterre, a deciméter helyett méterre.

4 dm tízszerese a 4 m.

31 m

65 dm

A centiméter százszorosa a méter, akkor a 6 cm százszorosa a 6 m.

8 m.

A feladatlap kétféle teendőjét értelmezik a tanító segítségével: többszörözés a hosszúságegység többszörözésével, és többszörözés az egységek darabszáma szerint.

Egyenként leolvassák, elképzelik, illetve mutatják a hosszúságokat, amelyekről a feladatok szólnak.