alkalmas. Különösen nem alkalmas akkor, ha a kibányászott szén nagyon morzsalékos. (Eltömi a rostély hézagait, — a levegő nehezen járja át.) A gondtalan békevilágban a csillogó, tömör porosz-szenet használtuk kályháink fűtésére. A háború utáni nyomorúságban a magyar munka olyan tüzelőberendezéseket szerkesztett, melyekben a magyar szén is tökéletesen elégethhető. Ennek a munkának meg is van az eredménye: *1929-ben 115 millió P értékű szenet hoztunk be, napjainkban már csak 15 millió P értéknyit!*

*A porszenet* is értékesítik: *Kátrányos anyaggal összekeverik,* majd magas hőmérsékleten és nagy nyomáson tojás-kocka-alakúra sajtolják=*brikett.*

Melyik a jobb: a pécsi, vagy a tatai brikett? (A pécsi, mert az feketeszén, míg a tatai brikett barnaszén.)

Mi a magyarázata annak, hogy a nagy halmokba összehordott szén, különösen, ha apró és poros, *önmagától is meggyullad?* (A mi iskolánk alagsorának szénkamrájában is kigyulladt a szénrakás, a közelmúltban.) A szén lassú oxidációja következtében a meleg fokozatosan felhalmozódik úgyannyira, hogy gyors égésbe megy át és izzani kezd. — Hogy a meleg fel ne halmozódhassék, időnkint át kell a szénrakást lapátolni.

*Házi feladat:* Vaktérképetekbe rajzoljátok be a hazai szénbányákat. (Jelzés: feketeszén=fekete négyzet, barnaszén=barna négyzet, tőzeg=sárga négyzet.)

*Jeges Sándor*

# Mennyiségtan.

## Algebrai mennyiségek osztása.

### 4 tanítási óra a polgári fiúiskola III. osztályában.

*1. óra.*

*Alapfogalmak.*

*I. Számonkérés.*

A házi feladat ellenőrzése után példák megoldásával röviden átismételjük a szorzásról tanultakat.

*II. Az új anyag tárgyalása.*

1. Egy téglalap alapja 14 cm, területe 126 cm$^2$. Mekkora a téglalap magassága?

Mi a feladatunk? (Keresnünk kell egy olyan számot, amelylyel a 14-et megszorozva, 126-ot kapunk.) Ezt röviden így jelölhetjük:

$$14 \,.\, x = 126$$

Mit ismerünk e szorzásban? (Az egyik tényezőt és a szorzatot.) Mit keresünk? (A másik tényezőt.) Milyen művelettel határozhatjuk meg x értékét? (Osztással.) Hogyan? (A 126-ot elosztjuk 14-gyel.) Mennyit kapunk? (9-et.) Amit most elmondtunk, azt írjuk is le! Mit írhatunk címnek?

## Az osztás.

$$14 \,.\, x = 126; \qquad x = 126 : 14 = 9$$

A téglalap magassága tehát 9 cm.

Ha tehát a szorzásban az egyik tényezőt és a szorzatot ismerjük, az ismeretlen tényezőt úgy kapjuk meg, hogy a szorzatot elosztjuk az adott tényezővel. A müveletet magát *osztásnak* nevezzük. Az osztás tehát a szorzás fordított művelete. Mivel új műveletről van szó, a mennyiségeknek új elnevezést is kell adnunk. Hogyan hívjuk az osztásban előforduló mennyiségeket? *(Osztandónak, osztónak és hányadosnak.)*

Hogyan győződhetünk meg az osztás helyességéről? (**Az osztót a hányadossal megszorozva, az osztandót kell kapnunk.**) *Az osztás próbája a szorzás: az osztó és a hányados szorzata egyenlő az osztandóval.*

Ha $a : b = q$, akkor $b \,.\, q = a$

2. Hányszor van meg a 18-ban az 1? Miért?

$$56 : 1 = 56, \qquad 18{\cdot}7 : 1 = 18{\cdot}7$$
$$a : 1 = a, \qquad 6x^2 : 1 = 6x^2$$

Milyen szabályt állapíthatunk meg e példákból? *(Bármely szám 1-gyel osztva, önmagát adja hányadosul.)*

3. Hányszor van meg 27-ben a 27? Miért?

$$91 : 91 = 1, \qquad 0{\cdot}16 : 0{\cdot}16 = 1$$
$$a : a = 1, \qquad 9x^3 : 9x^3 = 1$$

Milyen szabályt állapíthatunk meg a példákból? *(Bármely szám önmagával osztva, 1-et ad hányadosul.)*

4. Mennyi $12 : 4$? Szorozzuk meg az osztandót és az osztót 5-tel! Mennyi most a hányados értéke? Mit látunk ebből? — Mennyi $40 : 10$? Osszuk el az osztandót és az osztót 2-vel! Mennyi most a hányados értéke? Mit látunk ebből?

$$12 : 4 = 3 \qquad 40 : 10 = 4$$
$$60 : 20 = 3 \qquad 20 : 5 = 4$$

Mikor nem változik tehát a hányados értéke? (Ha az osztandót és az osztót ugyanazzal a számmal szorozzuk, vagy osztjuk.)

Alkalmazzunk a szabályt betűszámokra is!

$a : b = an : bn$, vagy fordítva $an : bn = a : b$.

Hol vettük hasznát ennek a szabálynak? (A tizedesszámmal való osztásnál; némelyik osztásnak egyszerűbb alakra való átalakításánál, pl. $32400 : 6000 = 32 \cdot 4 : 6 = 5 \cdot 4$.)

A szabályt más szavakkal kifejezve a törtszámoknál is alkalmaztuk. Ki emlékszik rá? Mikor nem változik a tört értéke? Mire lehet ezt felhasználni? (A tört egyszerűsítésére és bővítésére.) — Miért érvényes ez a szabály a törtekre is? (Mert a tört kijelölt osztás.) Mivel a tört kijelölt osztás, az osztás törtalakban is jelölhető.

5. Osszuk el a $8 . 6$ szorzatot 2-vel!

$\underline{(8 . 6) : 2} = 48 : 2 = 24 = \underline{4 . 6 = 8 . 3}$

Hasonlítsuk össze az aláhúzott kifejezéseket! Itt szorzatot kellett egy számmal elosztani. Hogyan osztható el egy szorzat egy számmal? (A szorzat valamelyik tényezőjét elosztjuk a számmal, az így kapott hányadossal megszorozzuk a másik tényezőt.) Jól jegyezzétek meg, hogy csak az egyik tényezőt szabad elosztani!

Gyakoroljuk be ezt a szabályt néhány példán!

$$\begin{aligned}
9.12 : 3 &= 3.12 = 36\\
&= 9.\ 4 = 36\\
5.14 : 7 &= 5.\ 2 = 10\\
6.10 : 10 &= 6.\ 1 = 6\\
18.\ 7 : 7 &= 18.\\
5.8.7 : 8 &= 5.\ 7 = 35
\end{aligned}$$

Ez utóbbi példákból azt látjuk, hogy a szorzatot az egyik tényezővel osztva, a hányadosban ez a tényező hiányzik. Más szavakkal: ha a szorzat egyik tényezőjét elhagyjuk, a szorzatot ezzel a tényezővel elosztottuk.

$$10a : 5 = 2a, \qquad 10a : a = 10,$$
$$24ab : 8 = 3ab, \qquad 24ab : a = 24b,$$
$$\frac{abc}{c} = ab, \qquad \frac{7x}{7} = x, \qquad \frac{36ax}{36} = ax$$

6. Hányszor van meg 48-ban a $2 . 3$ szorzat? (8-szor.) Miért?

$$48 : (2 . 3) = 48 : 6 = 8.$$

Az osztás még másképen is elvégezhető:

$$\begin{aligned} 48 : (2 . 3) &= (48 : 2) : 3 = 24 : 3 = 8 \\ &= (48 : 3) : 2 = 16 : 2 = 8 \end{aligned}$$

Szorzattal tehát úgy osztunk, hogy először az egyik tényezővel osztunk, majd az így kapott hányadost elosztjuk a másik tényezővel. Ha csak az egyik tényezővel tudunk osztani, a másik tényezővel való osztást csak jelöljük, pl.:

$$35 : (4 . 5) = (35 : 5) : 4 = 7 : 4 = \frac{7}{4}$$
$$6 : (6 . 7) = (6 : 6) : 7 = 1 : 7 = \frac{1}{7}$$
$$\frac{15}{5a} = \frac{3}{a}, \qquad \frac{x}{xy} = \frac{1}{y},$$
$$\frac{72a}{9a} = 8, \quad \frac{32\,ab}{8\,bc} = \frac{4\,a}{c} \qquad \text{(Egyszerüsités!)}$$

7. Végezzük el a következő osztást: $a^5 : a^2$!

$$a^5 : a^2 = \frac{a . a . a . a . a}{a . a} = a^3$$

Hogyan osztunk el egyenlő alapú hatványmennyiségeket? (A közös alapot az osztandó és az osztó kitevőjének a különbségére emeljük.)

$$a^7 : a^3 = a^4, \qquad c^4 : c = c^3, \qquad 4x^6 : x^5 = 4x$$
$$a^9 : a^8 = 1, \qquad 5x^2 : 5x^2 = 1$$
$$a^2 : a^5 = \frac{a . a}{a . a . a . a . a} = \frac{1}{a^3}$$
$$y^3 : y^7 = \frac{1}{y^4}, \qquad x^2 : x^3 = \frac{1}{x}, \qquad \frac{15\,a^4}{3\,a^5} = \frac{5}{a}$$

*III. Összefoglalás.*

Milyen műveletről tanultunk ma? Hogyan hívjuk az osztásban előforduló mennyiségeket? Mi az osztás próbája? Bármely szám 1-gyel osztva, mit ad hányadosul? Bármely szám önmagával osztva, mit ad hányadosul? Mikor nem változik a hányados értéke? Hogyan osztunk szorzatot egy számmal? Hogyan osztunk szorzattal? Hogyan osztunk egyenlő alapú hatványmennyiségeket?

*IV. A lecke és a házi feladat kijelölése.*

## *2. óra.*

## *Egytagú viszonyított mennyiségek osztása.*

(Óravázlat.)

*I. Számonkérés.*

1. A házi feladat ellenőrzése.
2. Az előző órán tanultak számonkérése példákkal kapcsolatban.

*II. A probléma felvetése, megoldása.*

Hogyan osztunk egymással viszonyított mennyiségeket?

$(+12) : (+3) = +4$ Miért?
$(-12) : (+3) = -4$ „
$(-12) : (-3) = +4$ „
$(+12) : (-3) = -4$ „

Szabály: *egyenlő előjelű mennyiségek hányadosa pozitív, különböző előjelű mennyiségek hányadosa negatív.* (Összehasonlítás a szorzással!)

*III. Alkalmazás.*

$(-40a) : 2$; $(-32a^3) : (-8a)$; $13a^m : (-3a^n)$;
$(-20a^3x) : 4a^3$; $9x^2y^5 : 3x^2y^2$;
$45a^4b^3c^2 : 20a^2b^3c$; $(-8a^3x) : (-12a^2x)$
$(-8x^3) : (-4x^3)$; $(-24a^2b^5x^3) : 30a^4b^2y$

Példák törtalakban.

*IV. Összefoglalás.*

Hogyan osztunk egytagú algebrai mennyiséget egytagúval?
1. Megállapítjuk az előjelet.
2. Az együtthatókat elosztjuk (egyszerűsítjük).
3. Elosztjuk az egyenlő alapú hatványmennyiségeket.
4. A különböző alapú hatványmennyiségek hányadosát kijelöljük.

*V. A házi feladat kijelölése.*

*Krix Márton.*

# Fizika.

## Szinszóródás.

*Eszközök.* 1. Háromszögletű üveghasáb 2 db. Készíthetjük színtelen celluloid-lemezből is háromszögalakú hasábedényként, melybe azután vizet töltünk a kísérlet alkalmával. A celluloidot úgy egyenesítjük ki, hogy forró vízbe mártjuk és gyorsan sík lapok közé préseljük. Kihülve alakját tartja. Az egyes lapok ragasztásához pár fillérért acetont veszünk drogériában, patikában, s ebbe kevés celluloidot aprózunk. Másnapra ez feloldódik és celluloidot tartósan ragaszt. Azonban hosszabb idő szükséges, míg megszárad. Legalább egy óra hosszat formában kell tartani. A ragasztékot azután még vastagíthatjuk és kitölthetjük. 2. Két fekete kartonból vágott ernyő egy-egy vékony hasítékkal keskeny fénycsík előállításához. 3. Fényforrásul egy erősebb lámpa. 4. Egy nagyobb felfogó papírernyő. 5. Egy kisebb fehér papírlap. 6. Kvarckristály az ásványtani szertárból. 7. Színkeverő korongok. 8. Egy háromszínnyomású képnek 6 részletnyomata: piros, kék, sárga, piros-sárga, sárga-kék és mindhárom színnel. Ilyen sorozatot valamelyik nyomda útján könnyen beszerezhetünk, amely azt nagyobb budapesti cégtől meghozatja. Nagyobb könyvkiadó céghez közvetlenül is fordulhatunk. Ilyen képrészleteket találunk a „Technika világa“ kötetében is. 9. Színes kréták.

*I. Számonkérés.* A szem szerkezete, a látás, a szemüvegek.

*II. Bevezetés.*

Játszott-e már közületek valaki csillárról való üvegdarabbal? Metszett szélű tükörrel a napfényben? A napsugárba he-