vasuti- és a karavánközlekedés. A gazdasági élet súlya a külkereskedelmen van, ezért ma még a tengeri közlekedés nagyobb jelentőségű a többinél.

A mai arab és berber őslakósság műveltségében nem kiváló, azt a bevándorolt európaiak képviselik. A franciák lendítették fel a terület gazdálkodását azzal, hogy bekapcsolták a világforgalomba. Az Atlasz vidékének legnagyobb része francia birtok, néhány város a spanyoloké, nemzetközi felügyelet alatt áll Tanger. Az arab szabadságszerető nép. Itt-ott ma is felkeléseket szerveznek önállóságuk megszerzésére, de ezeket a franciák véres harcokban elfojtják. A francia »idegen légióban« sok megszállott területről menekült becsületes magyar ember is szenvedi szomorú, bizonytalan sorsát.

A legfontosabb városok a gazdasági élet súlypontja szerint a tengerparton fejlődtek ki.

Kendoff Károly
a földrajz szakvezető tanára.

7. Mennyiségtan

(A kúp ismertetése a polgári fiúiskola II. osztályában.)

a) A házi feladat számonkérése.

A tanítást most is a házi feladat számonkérésével kezdjük. A csoportvezetők jelentik, hogy a feladatokat mindenki elkészítette. Ezt tudomásul veszem. A padokra kitett füzeteket áttekintem s néhány tanuló füzetét alaposabban is megnézem.

Majd meggyőződöm arról, hogy a tanulók a feladott problémákat mi módon oldották meg.

Ebbe a fontos műveletbe az egész osztály munkáját bekapcsolom.

Egy tanuló felolvassa az első példát. Egy kúpalakú vászonsátor alapkerülete 18.84 m. Magassága 4 m. Mekkora a kiterített palást területe. Milyen hosszú sátorvászonra van szükségünk, ha annak szélessége 1.20 m. Elmondja a megoldás menetét. A kúp palástjának felszínét kellett kiszámítanom. A palást síkba terítve körcikk; ennek alapja a kör kerületével egyenlő. Most még, ha az alkotó hosszát is ismerném, a palást területét könnyen kiszámíthatom, mert a terület az alapkerület és az alkotó mértékszámainak fél szorzatával lenne egyenlő. Az alkotó hosszát azonban nem ismerem. Ezt tehát a kúp jellegzetes derékszögű háromszögének felrajzolásával mérés útján kell megállapítanom. A derékszögű háromszög felrajzolásához két adatra van szükségem. Itt a magasságra és a sugárra. Hogyan, hát a sugarat ismered? Egyelőre még nem, de azt az alapkerület hoszszából könnyen kiszámíthatom. Hiszen az alapkerület az alapkör átmérőjénél 3.14-szor, a kör sugaránál 6.28-szor nagyobb. 18.84 m-ben a 6.28 pontosan (1884:628=3) háromszor van meg. A sugár tehát 3 m.

Egy tanuló közbeszól, hogy ő 3.14-dal osztott s az így kapott hányadost még kettővel elosztotta.

Most egy másik tanuló a probléma további megoldását taglalja. Elmondja, hogy az alkotó hosszának megállapítására az r=3 m, m=4 m oldalakkal 1:100 kisebbítéssel megrajzolta a kúp jellegzetes derékszögű háromszögét. Ennek átfogója a kúp alkotója lesz. Megmérte a hosszát s azt pontosan 5 cm-nek találta. Eszerint a vászonsátor alkotója 5 m.

Egy harmadik tanuló most már a kúp felszínének a kiszámítására vonatkozó számadatokat olvassa fel. ($18.84 \times \frac{5}{2} = 94.20 : 2 = 47.10$). A vászonsátor területe tehát 47.10 m^2.

Egy negyedik tanuló befejezi a feladat megoldását. Megállapítja, hogy ha a vászonsátor szélessége 1.20 m, akkor annak hosszúsága 47.10 m^2:1.20 m=471 m^2:12 m=39.25 m lesz. Eszerint a kérdéses sátor bevonásához 39.25 m hosszú és 1.20 m széles vászonra volt szükségünk.

Néhány tanuló jelentkezik, hogy ők más eredményt kaptak. Az egyik már jelenti is, hogy miért. A jellegzetes háromszög megszerkesztésénél ő az átfogót 4.9 cm-nek mérte le. További számítása ehhez az adathoz idomúlt. Megjegyezzük, hogy az érintett szerkesztést nem végezte el pontosan. Talán a rajzeszközei hibásak. A pontos szerkesztéshez jó körzőre, ép vonalzóra, papír-mérőszalagra és kihegyezett ceruzára van szükségünk. Egy másik tanuló azért kapott más eredményt, mert a szorzásnál hibát csinált. Már meg is állapította a hibát.

Most, hogy letárgyaltuk a problémát, még egy tanulóval a feladat megoldásának egész menetét elmondatom s áttérünk a második házi példára.

A feladat ez volt. A 8 cm-es sugárral rajzolt félkörből formált kúpunknak mennyi a felszine. Milyen nagy lesz az alapterület. Ehhez a példához a tanulók konkrét képzetei kapcsolódnak, mert az előző órára egy ilyen kúpnak a megformálása volt a házi feladat. E szép probléma megoldását is megbeszéljük. Ha a félkörből kúpot formálunk, a kúp alkotója a félkör 8 cm-es sugarával lesz egyenlő. Hogy a kúp felszínét kiszámíthassuk, még egy adatra, az alapkör hosszára van szükségünk. Könnyű belátni, hogy a kiformált kúp alapkörének hossza az adott félkör hosszával lesz egyenlő, hisz ez a félkör símult egybe a kúp alapkörévé. Az adott félkör kerülete $\frac{16}{2} \times 3.14 = 25.12$ cm s így a formált kúp palástjának területe $25.12 \times \frac{8}{2} = 100.48\ cm^2$ És a kúp alapterülete? Az alapkörhöz tartozó sugár négyzetének 3.14-szorosa. Ez a sugár pedig csak 4 cm lehet, fele az adott félkörhöz tartozó 8 cm-es sugárnak. Ami világos, mert ha egy félkörhöz 8 cm-es sugár tartozik, akkor e félkörből formált egész körnek félannyi a sugara. Számítással: a félkör hossza 25.12 cm volt, ha e félkörből egész kört formálunk, a hozzátartozó sugár $25.12:6.28=4$ cm lesz. S így a kúp alapterülete: $4 \times 4 \times 3.14=50.24$ cm^2.

A házi feladatok számonkérése után áttérünk a mai napra felvett új anyag letárgyalására.

b) A kúp köbtartalma.

A probléma megoldásánál már ismert tényekből indulunk ki. Gondoljanak vissza a tanulók azokra a kísérletekre, amelyeket az egyenlő alapú és magasságú négyzetes hasáb és négyzetes gúla köbtartalmának összehasonlításakor végeztek. Felelevenítjük az itt szerzett élményeket. Az egyik tanuló elmondja, hogy papírból készített négyzetes gúláikkal a gúlával egyenlő alapú és magasságú négyzetes hasábot szitált homokkal pontosan háromszor töltötték meg. Ezt a kísérletet két egymás mellett ülő tanuló az általuk készített papirostestekkel minden padban elvégezte. Elmondja, hogy ebből a kísérletből milyen tanúlságot vontunk le.

Egy másik tanuló a mérlegen elvégzett idevonatkozó kísérletekre emlékszik. Elmondja, hogy az iskola rézből készült négyzetes hasábalakú edényét a mérleg egyik csészéjére helyeztük s azt a mérleg másik karján egyensúlyoztuk. Most az edényt vízzel megtöltöttük s a beöntött víz súlyát az ujra felrakott súlyok megszámlálásával pontosan lemértük. A kísérlet további része abból állt, hogy a kiürített és áttörült négyzetes hasábalakú edénybe pontosan beillő négyzetes gúlát csúcsával beállítottuk s ezt a két testet helyeztük el a mérleg egyik karjára. Egyensúlyozás után most a gúlát töltöttük meg vízzel s a beöntött víz súlyát itt is lemértük. A kísérlet alapján a gúlába öntött víz súlya a hasábba öntött víz súlyának pontosan a harmada volt. Naplójából fel is olvassa az idevágó számbeli mérési eredményeket.

Összefoglaljuk a kísérleti eredményeket. A gúla köbtartalma a vele egyenlő alapú és magasságú hasáb köbtartalmának pontosan a harmadrészével egyenlő. Eszerint a gúla köbtartalmának kiszámításánál előbb mindig egy hasáb köbtartalmát számítjuk ki s a hárommal való osztás útján jutunk el a gúla köbtartalmához.

Az élmények felújítása után most már az uj probléma taglalásába kezdünk. Burgonyából, vagy agyagból hatoldalú gúlát formáltunk. Ezt a tanulóknak felmutatjuk. Az élek lefaragása által az oldalak számát szaporítottuk, amikor is az alapsokszög oldalai pontokká, az oldallapok vonalakká símúltak egybe. A gúla alaplapja körré, oldallapja egy egyoldalúlag görbített felületté formálódott. A kúp eszerint egy számtalan oldalú gúla. (Vagy a kúp egy olyan gúla, melynek kör az alapja.) A tanulók megállapítják, hogy a kúp köbtartalmát, tehát a gúla köbtartalmához hasonló módon kapjuk meg. Formula: r. r. π. m : 3. A probléma további taglalása abból áll, hogy erről az igazságról a tanulókat mérési eljárásokkal is meggyőzzük.

A tanulók magukkal hozták készített papírkúpjaikat és papírhengerjeiket. Egy padban két tanuló ül. Az egyik kezében henger, a másikéban a hengerrel egyenlőméretű kúp van. Két-két tanuló padonként megállapítja, hogy a kúpba öntött szitált homokkal a vele egyenlő méretű hengert pontosan háromszor lehet megtölteni. Megállapítják a szabályt. Eszerint a kúp köbtartalmának kiszámításánál előbb mindig egy henger köbtartalmát számítjuk ki s a hárommal való osztás útján jutunk el a kúp köbtartalmához.

A fenti kísérleti eredményt mérlegen is lehozzuk. Az intézetnek van egy 7.5 cm sugarú és 7.5 cm magasságú üres rézhengere és ugyanolyan alapú és magasságú rézkúpja. A hengert a mérleg egyik karjára helyezzük. Egyensúlyozzuk és az egyensúlyozás után vízzel megtöltjük. A víz súlyát a másik oldalon felrakott súlyok megszámlálásával pontosan lemérjük. A rézhengerből a vizet kitöltjük és száraz ruhával áttörüljük. Most a rézhengerbe a pontosan beillő rézkúpot csúcsával lefordítva beléhelyezzük. Egyensúlyozás. A kúpot vízzel megtöltjük. A beöntött víz súlyát a mérleg másik karján lemérjük. A számadatokat a naplókba és a táblára felírjuk. A számadatok összehasonlításából a kísérleti eredményt megállapítjuk. A kúp köbtartalmának kiszámítására vonatkozó szabályt most már véglegesen levonjuk és néhány tanulóval elmondatjuk. Megállapítjuk, hogy a kúp köbtartalmának kiszámításához a sugár és a magasság mértékszámainak ismeretére van szükségünk. A kúp jellegzetes derékszögű háromszögét a táblára felrajzoljuk és e két adatot a rajzon vastagon meghúzzuk.

c) A kérdés további tárgyalása az idevágó *feladatok megoldására* vonatkozik. Az első feladatokat feltétlenül konkrét mérési adatokhoz kapcsoljuk.

1. Mennyi a köbtartalma a magunkkal hozott papírkúpunknak. Mérés. Mit kell megmérnünk. Az alapkör sugarát. Mérjük meg. Hogy mérjük meg a magasságot.? A magasságot közvetlenül nem mérhetjük le. Itt legcélszerűbben két derékszögű háromszöggel operálhatunk. Mutassák meg a tanulók, hogyan. A mi intézetünknek külön magasságmérő készüléke is van. Ennek használatát most is igénybe vesszük.

2. Intézetünknek van egy nagyobb bádogkúpja, egy sodronykúpja, egy fekete fakúpja és egy fentebbi mérlegkísérletnél felhasznált rézkúpja. A további feladatok először mind ezekhez a tárgyakhoz kapcsolódnak. A nagyobb alakú testek magasságá-

nak megméréséhez két derékszögű tábla-háromszöget használunk.

Az idevonatkozó feladatokat különbözőképpen kombinálhatjuk. Pl. számítsuk ki, mennyi faanyag van fekete fakúpunkban, ha azt nem szabad felemelnünk és ha a magasság helyett egyik fehér krétával meghúzott alkotóját mértük le. (A kör sugarát a kör lemért kerületéből kellett kiszámítani; a magasságot a sugár és az alkotóval szerkesztett jellegzetes derékszögű háromszögből kellett lemérnünk. Ennél a szerkesztésnél kisebbített mértékkel (1 : 10) dolgoztunk.)

d) *A begyakorlásnál* szintén vonzó és tanulságos problémákat tárgyalunk. Pl. 1. Mennyi levegő fér a tanóra elején tárgyalt sátorponyvába. Mennyi ennek a súlya.

2. Határozzuk meg egy lemért süvegcukor megközelítő fajsúlyát.

3. Vagy mennyi a fajsúlya egy a szertárunkban lévő kisebb fakúpnak.

4. Egy 3, 4, 5 cm oldalakkal bíró derékszögű háromszöget előbb a nagyobbik, azután a kisebbik befogója körül, mint tengely körül, körülforgatunk. Hogy aránylik a keletkezett forgástestek köbtartalma.

5. Egy 4 cm oldalú négyzetet egyik átlója körül körülforgatunk. Mennyi lesz a keletkezett kúp felszíne és köbtartalma. (A négyzet átlóját a négyzet megszerkesztése után kell lemérnünk.)

6. Egy kúpalakú homokhalomnak lemértük a kerületét és az oldalvonalát. Milyen magasan fedné a homok a mi kertünket, melynek ismerjük a méreteit. (A magasságot a kerületből lehozott sugárból és az alkotóból megszerkesztett jellegzetes derékszögű háromszögből méréssel állapítjuk meg. A szükségszerinti kisebbített mértékkel dolgozunk.)

7. Egy négyzetes hasábból a legnagyobb kúpot kell kiformálnunk. Mennyi anyag hull le a négyzetes hasábból. Stb.

e) Házi feladat.

Kratofil Dezső
igazgató.

8. Természetrajz

A kutya.

(Mintatanítás a polgári iskola I. osztályában.)

Szemléltető eszközök: Kutyafajták képei, a kutya csontváza, a szarvasmarha koponyája, az ember csontváza, juhtüdő, tüdőpreparátum, kísérletek (1. a levegő összetétele, 2. a szénsav kimutatása a leheletben); rajz, modell.