

Olvasd el a rajzot!

Hogyan mélyíthetők a 6. osztályos tanulók ismeretei fizika tantárgyból?

KUNDERMANN RÓBERT

Tapasztalatom szerint a 6. osztályos tanulók kezdetben nagyon nehezen barátkoznak meg a számukra szokatlan kifejezésekkel, fogalmakkal. Nagy türelmet igényel kivárni míg egy kérdésre adott válasz pontos, precíz, értelmes mondattá formálódik. Nem érzik még, hogy a tantárgy megköveteli tőlünk az egyértelmű fogalomalkotást. A tanórákon viszont figyelembe kell vennünk a gyerekek életkori sajátosságait. Le kell egyszerűsíteni a problémát, de úgy, hogy a tudományon se essen csorba és a tanulók is „használható” tudás birtokába jussanak. Tapasztaltabb kollégák tudják milyen nehéz e két „part” között lavírozni.

A másik közismert probléma, hogy a gyerekek jelentős része nem szeret és nem is tud olyan szinten olvasni, hogy az elolvasott szöveg lényegét – tartalmát – vissza tudná mondani. A 6. osztályosoknál ez jól megfigyelhető például akkor, amikor az írásbeli számonkérésnél a kérdésre adott válasz kifogástalan, de nem az adott kérdésre vonatkozik.

Megfigyeltem, hogy a hosszú, szöveggel megadott feladat megoldásának eredményessége sokkal gyengébb mint pl. a rajzos feladatoké.

Egy jó rajz szöveg nélkül vagy kevés szöveggel érthetőbbé és egyértelműbbé tehet egy feladatot. Ezzel persze nem fog javulni a tanulók olvasási készsége, de úgy vélem ez elsősorban nem ennek a tantárgynak a feladata.

Ez az írás módszertani javaslatot, ötleteket ad a sűrűség fogalmának értelmezésére. Módszertani segítséget nyújt különböző anyagú testek tömegének összehasonlítására, kiszámítására. A rajzban megadott feladatok megoldása előtt értelmezni, szóban vagy írásban megfogalmaztatni szükséges a problémát: *le kell olvastatni a rajzot!*

A rajzokhoz persze hozzá kell szoktatni a tanulókat. A rajz elolvasása, hangos értelmezése sokat segít a gondolatmenet kialakításában.

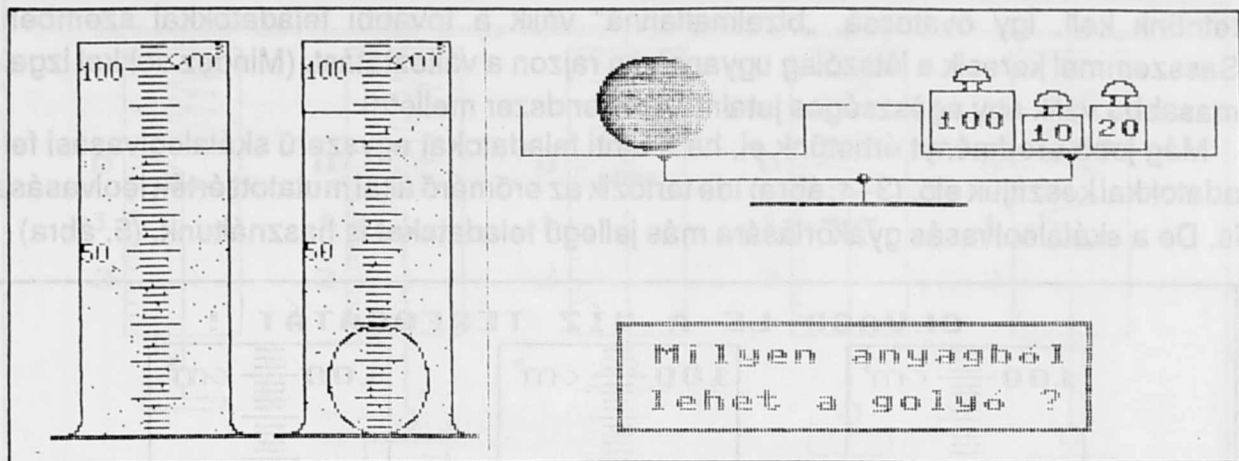
Az első igazi próbatétel a 6. osztályban a testek sűrűségének értelmezése. Ha ennek tanításakor elmulasztjuk a tanári és tanulókísérleteket, a 12 éves gyereket mindennapi életüktől idegen feladatokkal nyaggatjuk, akkor kudarcot fogunk vallani. Még a szorgalmas tanuló is – bár lelkiismeretesen megtanulja a tananyagot – csak mechanikus feladatmegoldóvá válhat és könnyen becsapható azzal a régi tréfával, hogy: Melyik nehezebb 1 kg vas vagy 1 kg toll?

Nézzük meg, hogyan használhatók ezek a feladatok!

Mielőtt a rajzon látható feladatot a tanulók elé tennénk mérjünk velük térfogatot mérőhengerrel, tömeget mérleggel. Feltételezzük, hogy a mérések során megtapasztalták: a kétszer nagyobb térfogatú alumínium hasáb tömege is kétszer nagyobb. Csak ezek után – csupán az ismeretek elmélyítése végett – tegyük a rajzot a tanulók elé. Felismerik, hogy a mérőhengerek a golyó térfogatának megállapítására szolgálnak, a mérlegről pedig a golyó tömegét olvashatják le. Az első mérőhengerre azért van szükség mert ezen látható az eredeti vízszint.

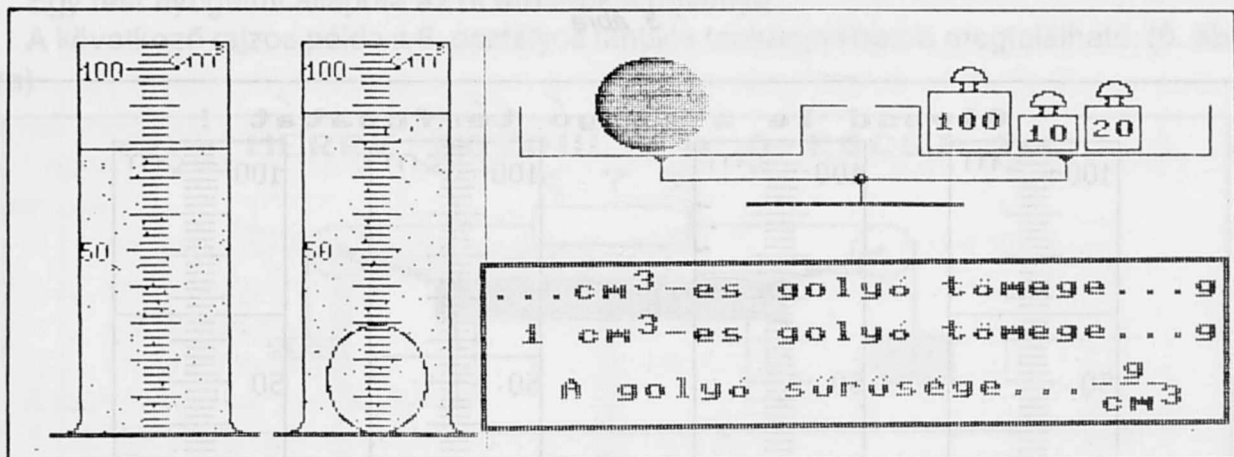
Ez a feladat kétféle szinten „adható elő”:

Ha már értik a sűrűség fogalmát elegendő az 1. ábrán is olvasható felirat.



1. ábra

Ha még túl friss az ismeret vagy szerényebb képességű a tanuló, akkor segítsük a választadást, egészítsük ki az algoritmust! (2. ábra) Hozzá kell szoktatni a tanulókat, hogy az összetett problémák megoldása elképzelhetetlen megoldási terv – algoritmus – nélkül.



2. ábra

Mondassuk el vagy írassuk le velük:

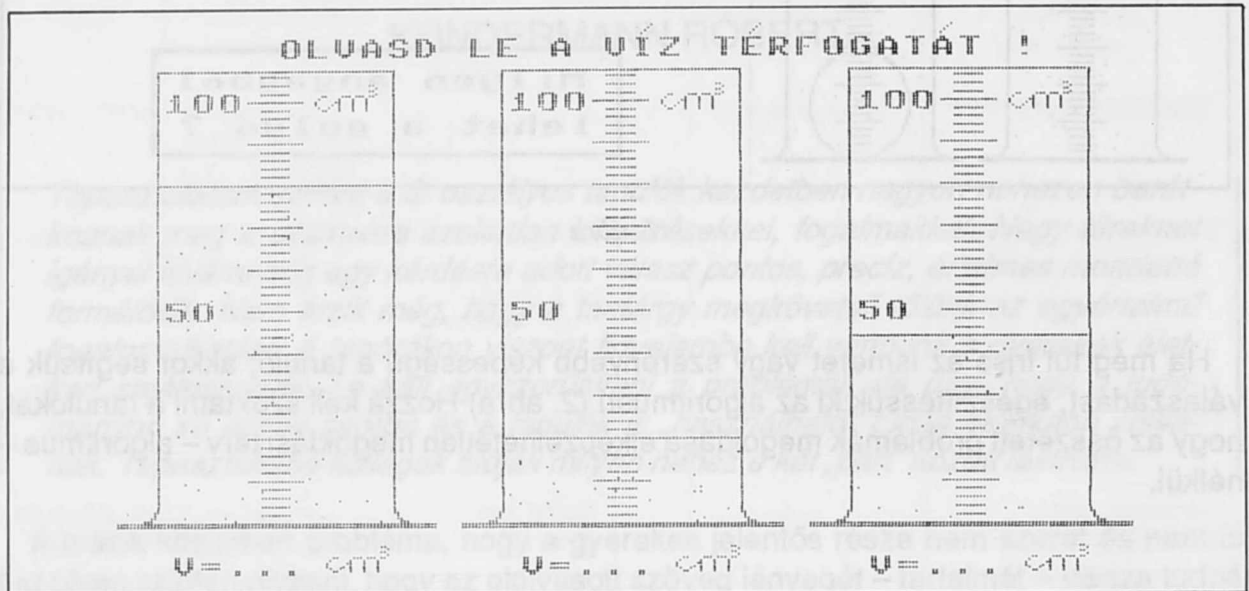
1. Megállapítom a golyó térfogatát. (Ügyelek a mérőhenger leolvasására.)
2. Megállapítom a golyó tömegét.
3. Kiszámítom a golyó sűrűségét.
4. Megnézem a táblázatban, milyen anyag lehet ez.

Egyetlen feladat megoldása, „elbeszélése” is sokat segíthet az ismeretek megszilárdításában, de a tanulókkal való szóbeli kommunikáció csak kellően sok feladat megoldásával javulhat. Ezért kell több feladatot tennünk a gyerekek elé. Mindez sokkal színebb, érdekesebb ha közben változtatjuk a golyó térfogatát, vagy a mérőhenger skála-beosztását, vagy a mérőszúlyok mértékegységét.

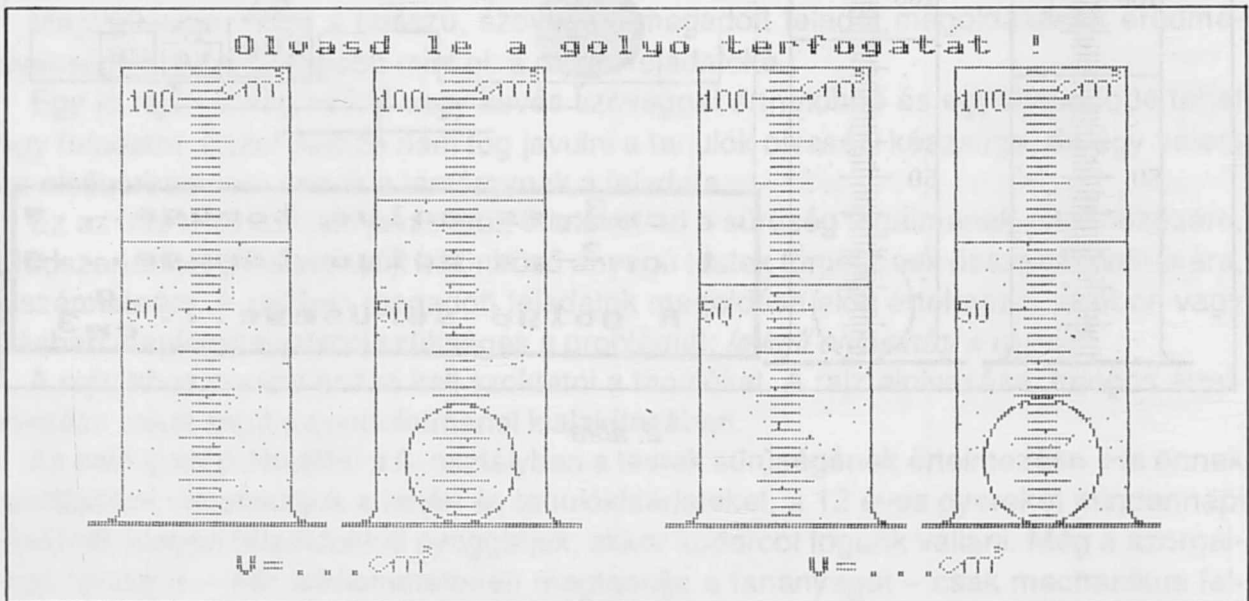
A probléma ugyanaz marad, de észreveszi-e a tanuló a rajzon a minimális változtatásokat? Valószínűleg első alkalommal még nem. A kezdeti kudarcok után erre figyelmezt-

tenünk kell. Így óvatossá, „bizalmatlanná” válik a további feladatokkal szemben. Sasszemmel keresik a látszólag ugyanolyan rajzon a változtatást. (Mindez sokkal izgalmasabbá válik egy egészséges jutalmazási rendszer mellett!)

Még jobb eredményt érhetünk el, ha a fenti feladatokat egyszerű skálaleolvasási feladatokkal készítjük elő. (3–4. ábra) Ide tartozik az erőmérő által mutatott érték leolvasása is. De a skálaleolvasás gyakorlására más jellegű feladatokat is használtunk. (5. ábra)



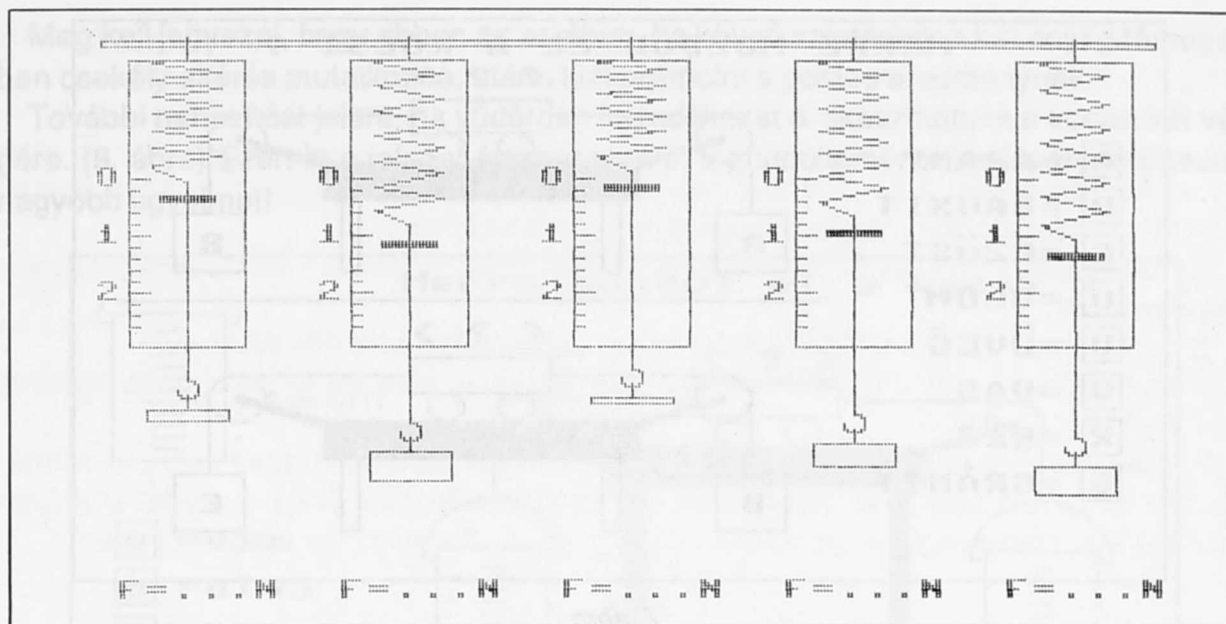
3. ábra



4. ábra

Hangsúlyozzuk, nem ez a módja az erőmérő leolvasása megtanításának. Azt ugyanis csak a kézbevert eszközzel lehet. Ezek a feladatok a gyakorlást, az ismeretek mélyítését, megszilárdítását, ellenőrzését segíthetik. Ez az egyszerű erő-leolvasási feladat is tudatosíthatja, hogy leolvasásánál a jelzőtárca alsó éle a mérvadó. Itt is lehetőség van a skála beosztásának megváltoztatására. De akaszthatunk azonos térfogatú testeket is a rugóra. Ilyenkor tegyük fel a kérdést: „Hogyan lehetséges, hogy két azonos térfogatú test súlya (így tömege) eltérő?”

A válasz: „Ez csak úgy lehetséges ha a két test más-más anyagból készült, ezért különböző a sűrűségük.”



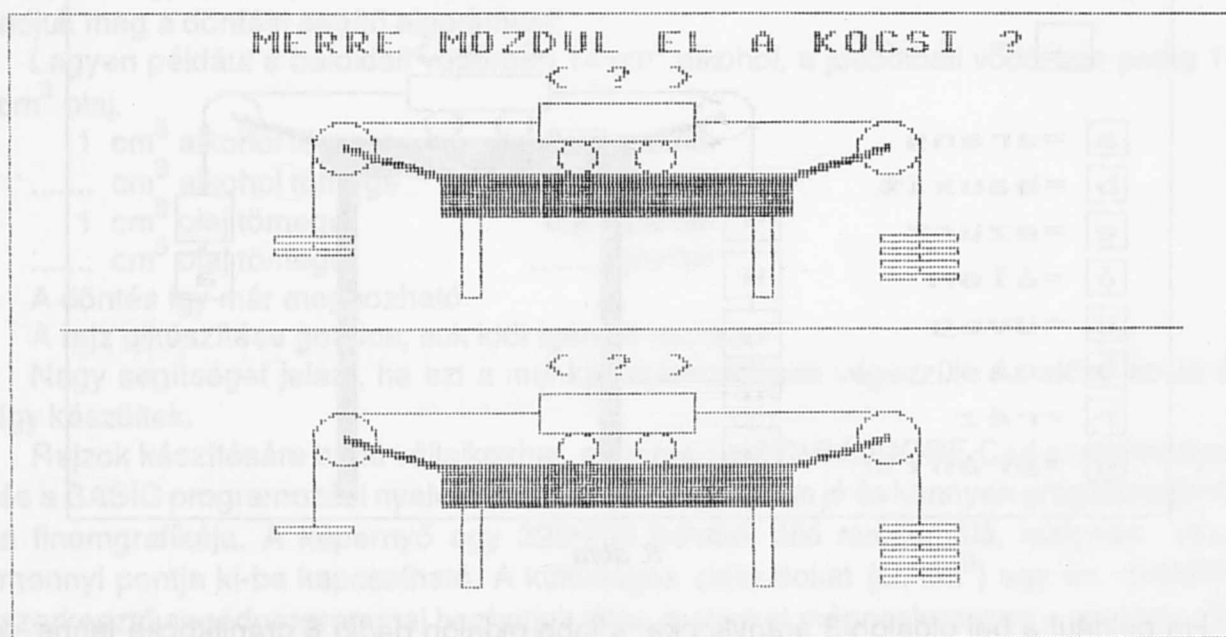
5. ábra

Térjünk újra vissza az előző feladatokhoz.

Figyeljük meg, hogy a rajzos feladatok milyen széles lehetőséget adhatnak arra, hogy egy probléma megoldásához fokozatosan nehezedő feladatsorok megoldásával jussunk el. Nézzük ezt meg egy példán!

Egy test nyugalmi állapota az őt érő erők függvénye.

A következő rajzos példa a 6. osztályos tanulók tankönyvében is megtalálható. (6. ábra)

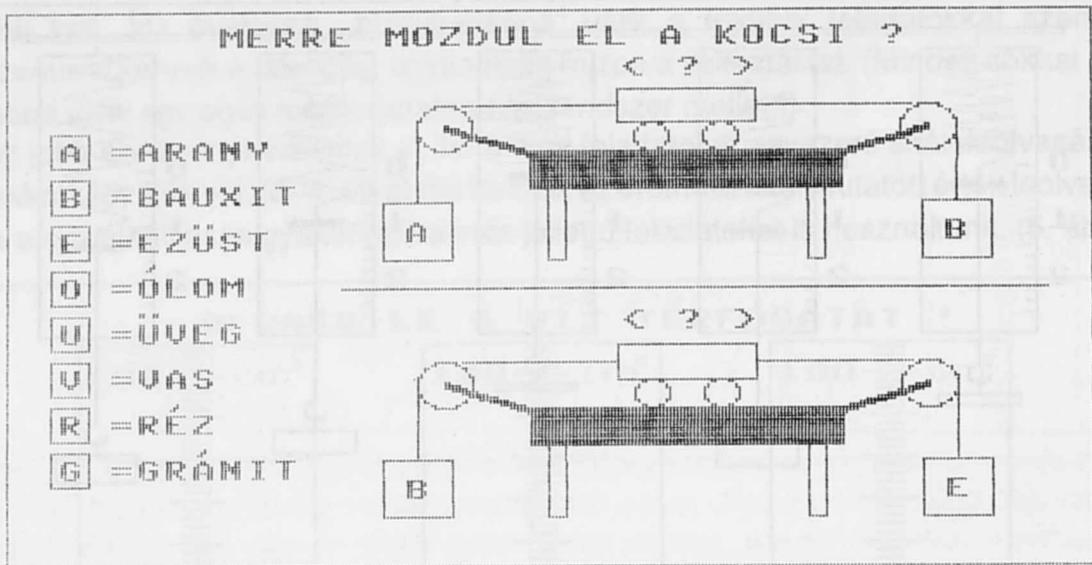


6. ábra

Még nem fordult elő, hogy valaki ne tudta volna eldönteni, hogy a kocsi a nagyobb tömeg–nagyobb súly irányába mozdul el. Vagyis a helyes döntéshez azt kell tudni, melyik oldalon „lóg nagyobb tömeg”.

Rakjunk mindkét oldalra azonos térfogatú de különböző anyagú testeket. (7. ábra) Hogyan dönthetünk most?

Fogalmazzassuk meg: „azonos térfogatú testek közül a nagyobb sűrűségűnek nagyobb a tömege, így nagyobb a súlya is.” A döntéshez a tanulók természetesen használhatják a sűrűségábrázolást.

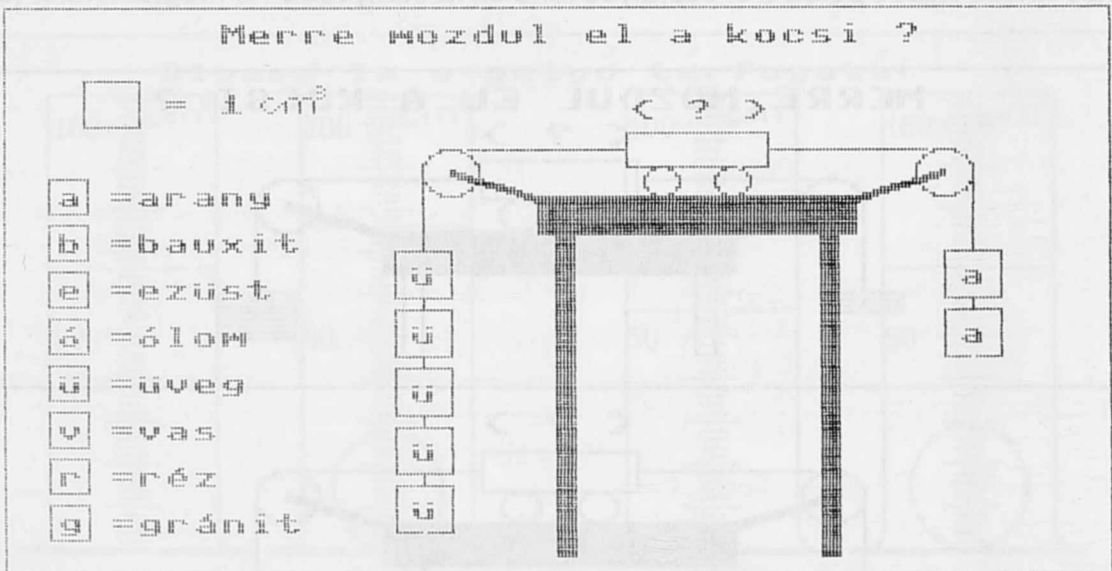


7. ábra

Nehezítsük a problémát!

Akasszunk a kocsi két végére egyenlő térfogatú testekből különböző mennyiségeket. (8. ábra) A felületes szemlélő azt állíthatja, hogy arra mozdul el a kocsi, amerről több súly lóg. A szemfülesebb azonban észreveszi, hogy a testek anyaga különböző.

(Nem véletlen, hogy a kisebb sűrűségű anyagból több van, így a döntésnél nem kerülhetjük el a számításokat vagy következtetéseket.)



8. ábra

Ha például a bal oldalon 3 aranykocka, a jobb oldalon pedig 6 gránitkocka lenne, a megoldáshoz két módszert is használhatnánk:

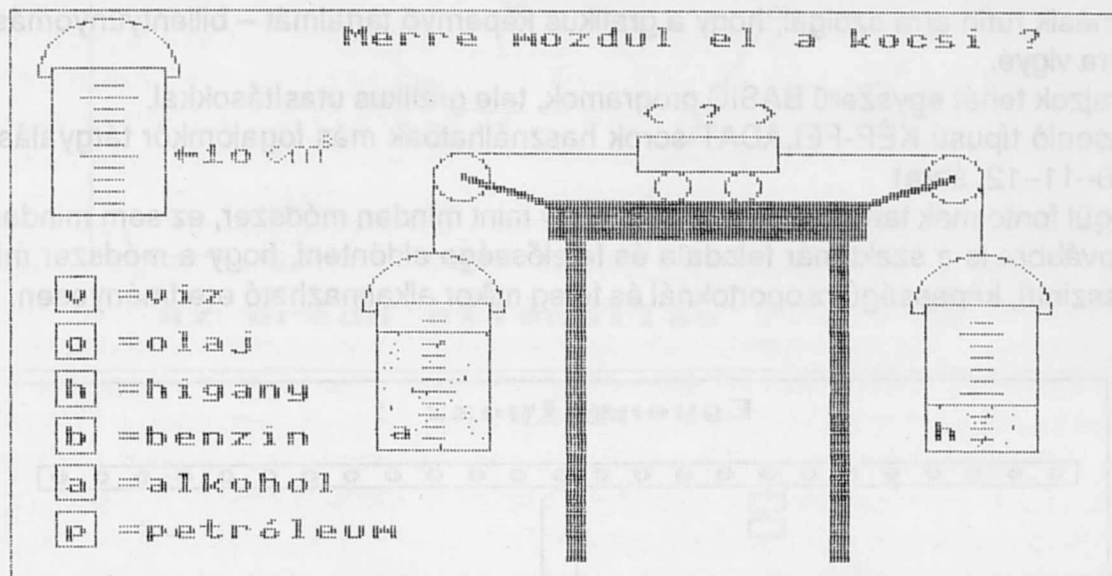
1. Kiszámítjuk 3 cm^3 arany tömegét, 6 cm^3 gránit tömegét és döntünk.
2. Kínálkozik itt egy ritkán alkalmazott gondolkodásfejlesztő módszer is:

Ha meg tudjuk állapítani a sűrűségek arányát, számítások nélkül is meghozhatjuk a döntést. Ugyanis az arany sűrűsége a gránit sűrűségének kb. nyolcszorosa. Ez azt jelenti, hogy egy aranytömbbel kb. 8 gránittömb tartana egyensúlyt. 3 arannyal viszont 3·8 vagyis 24. Példánkban a 3 arannyal szemben csak hat gránittömb áll, tehát az arany felé mozdul el a kocsi.

(Az arányossági következtetéseket 6. osztályban csak a jó képességű tanulóktól várhatjuk el!)

Meg kell jegyezni, hogy abban az esetben, ha következtetéskor a két anyag tömegében csekély eltérés mutatkozna, utána kell számolni a pontos eredménynek.

További nehezítést jelent, ha vödörben folyadékokat is akaszthatunk a kocsik két végére. (9. ábra) Ezért itt a feladat értelmezésére, a gondolatmenet közlésére fordítsunk nagyobb figyelmet!



9. ábra

A vödrökben különböző mennyiségű és anyagú folyadék található. Ezért itt mindkét tényezőt figyelembe kell venni, vagyis nem „ússzuk meg” a számolást. Szükség esetén adjuk meg a döntést segítő algoritmust:

Legyen például a baloldali vödörben 14 cm³ alkohol, a jobboldali vödörben pedig 12 cm³ olaj.

1 cm ³ alkohol tömege	0,79 gramm
..... cm ³ alkohol tömege gramm
1 cm ³ olaj tömege	0,8 gramm
..... cm ³ olaj tömege gramm

A döntés így már meghozható.

A rajz elkészítése gondos, sok időt igénylő munka.

Nagy segítséget jelent, ha ezt a munkát számítógépen végezzük. Az előző ábrák is így készültek.

Rajzok készítésére bárki vállalkozhat, aki ismeri a COMMODORE C+4 számítógépet és a BASIC programozási nyelvet. A C+4-nek köztudottan jó és könnyen programozható a finomgrafikája. A képernyő egy 320*200 pontból álló raszterháló, melynek valamennyi pontja ki-be kapcsolható. A különleges alakzatokat (pl. cm³) egy ún. SHAPE-szerkesztő segédprogrammal hozhatjuk létre, melyeket mágneslemezen – szekvenciális file-ként – tárolhatunk és bármelyik rajz készítésénél felhasználhatunk.

A géppel való rajzkészítés másik nagy előnye, hogy lehetőség van véletlenszám-generálásra (RND(x)). Ennek segítségével érhető el, hogy a műszerek, edények által jelzett értékek minden feladatban eltérőek. Így változhat például az erőmérőnél a rugó megnyúlása, folyadékoknál a folyadékszint, a testek „anyaga” stb.

Így válik lehetővé, hogy az azonos feladattípusokból tetszőleges mennyiséget „gyártunk” és akár valamennyi tanuló más-más feladattal birkózhat.

Az utolsó két feladatban előfordulhatnak olyan értékek, hogy a döntés csak számítás-sal hozható meg. Megkímélhetjük magunkat a számolástól, ha – a feladat kinyomtatása után – az „M” billentyű (Megoldás) lenyomásával az eredményt a képernyőre hívjuk.

Ezt a feladat alá tetszés szerint újra kinyomtathatjuk vagy egyszerűen csak feljegyezzük magunknak a döntést. Így ellenőrizhetjük majd a tanulókat.

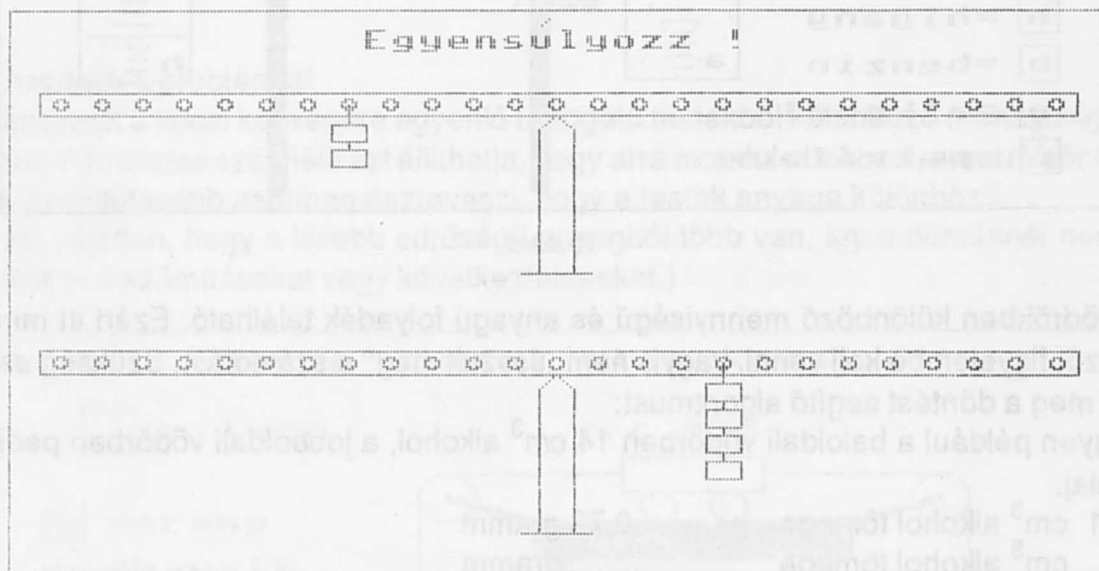
A programíráshoz két gépi kódú rutint alkalmazhatunk. Az egyik új utasításokra „tanítja” a gépet. Így lehetőség van egyidejűleg 4 rajz elkészítésére a számítógépen és ezek gyors váltogatására. A képernyőre írást nagymértékben támogatja, hogy a karakterek 4X4 féle betűméretben, raszterpontonként is pozicionálhatók.

A másik rutin arra szolgál, hogy a grafikus képernyő tartalmát – billentyűnyomásra – papírra vigye.

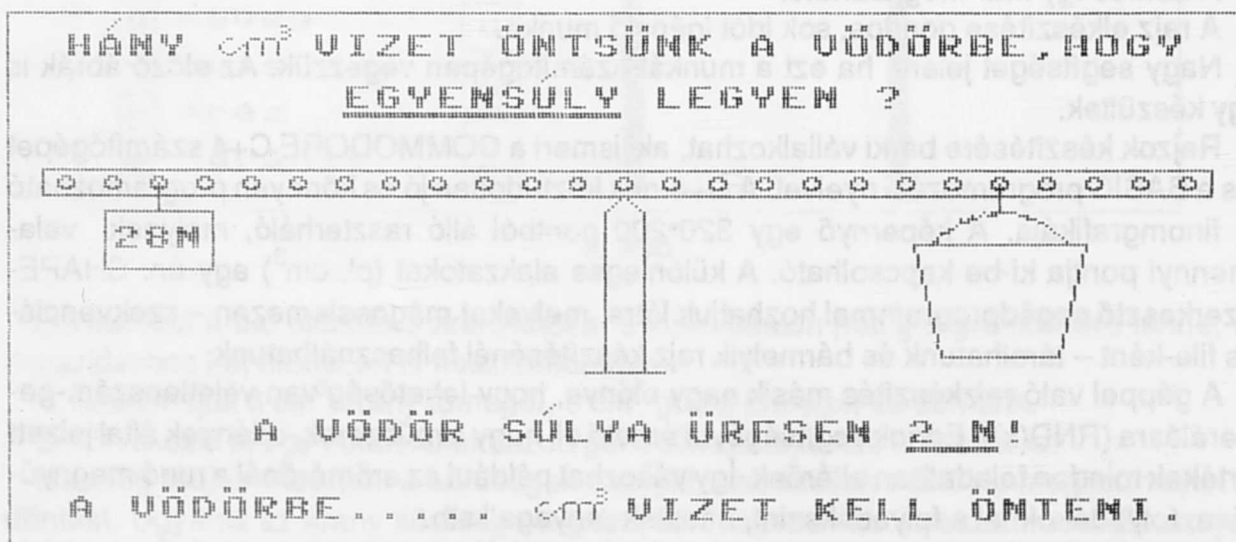
A rajzok tehát egyszerű BASIC programok, tele grafikus utasításokkal.

Hasonló típusú KÉP-FELADAT-sorok használhatóak más fogalomkör tárgyalásánál is. (10–11–12. ábra)

Végül fontosnak tartom megjegyezni, hogy mint minden módszer, ez sem mindenható. Továbbra is a szaktanár feladata és felelőssége eldönteni, hogy a módszer milyen tudásszintű, képességű csoportoknál és főleg mikor alkalmazható eredményesen.



10. ábra



11. ábra

