

Térgeometriai szemléltető ábrák

Szerzői ajánlások

„A problémamegoldás csakúgy gyakorlat kérdése, mint az úszás, sízés vagy a zongorázás. Megtanulni is csak utánpótlás és gyakorlás útján lehet.”

/Pólya György: A problémamegoldás iskolája. 1968./

Bármilyen probléma megoldása, mindig valamilyen helyzetből a kivezető út megtalálását jelenti, pontosabban olyan cél elérését, amelyhez közvetlenül nem tudunk eljutni.

A megoldás megtalálása az **értelem** jellegzetes tevékenysége, amely a dolgokban, eseményekben fölfedezhető logikus **összefüggések felismerését és az ere épülő tevékenységet jelenti.**

A **felismeréstől** (problémameglátás) a megoldásig vezető hosszabb-rövidebb út emberi erőforrásoktól terhes, mivel a sikerélményt adó **megoldáshoz** (problémamegoldás) **csak a gondolkodás segítségével lehet eljutni.**



Az értelmi feldolgozásnak, vagyis a **gondolkodásnak két fő funkcióját** különböztetjük meg. Az egyik a **megértés**, a másik a **problémák megoldása.**

A **megértés** a dolgok lényegének és alapvető összefüggéseinek feltárása, megragadása. Egy konstruktív jellegű feladat, amelynek végeredménye döntően attól függ, hogy a **gondolkodási műveleteket** *hogyan sikerül aktivizálni.* E folyamat során a részekről haladunk az egész felé úgy, hogy meglévő ismereteink, sémáink adják a folyamat keretét.

A **megértés** három főbb mozzanata a következő:

- **a fogalomalkotás,**
- **az összefüggések feltárása, megragadása,**
- **a logikai felismerés.**

A **fogalomalkotás** az egyes gondolkodási műveletek hatékony közreműködése nélkül nem lesz maradandó (elemzés, összehasonlítás stb.) Ennek **alapfeltétele**, hogy a tanítási-tanulási folyamat a **tanulók tevékenységére** épüljön. Csak a szavak segítségével kialakított fogalom sokkal labilisabb, mint a **tapasztalatszerzés és műveletvégzés** során elsajátított.

Az összefüggések feltárása a megértésnek a leggyakoribb formája. Igen sokféle variációban fordulhat elő: okok és következmények megragadása, dolgok eredetének feltárása, logikai alap felismerése stb.



A logikai felismerés egy bizonyos dolognak, jelenségnek *logikai osztályba* vagy *fogalomrendszerbe való elhelyezését* jelenti. E felismerés nem egyszerű besorolás, hanem aktív gondolkodási tevékenységre épülő megértés, amelynek *alapvetően fontos feltétele, hogy a szükséges fogalomrendszer meglegyen a tanuló fejében.*

A túlméretezett ismeretanyag nehezen épül rendszerekké, emiatt nemcsak a jelenségek, összefüggések felismerése megy nehezen, hanem könnyen elillannak a megszerzett ismeretek, s felhasználásukat is akadályozza az „összefüggéstelenség”.

A fentiekből egyértelműen kitűnik, hogy *nem lehet szétválasztani a tanulók önálló tanulását attól, ahogyan a pedagógusok szervezik a tanítási-tanulási folyamatot az iskolában.*

A hatékony tanulás formáit csak úgy lehet kialakítani, ha azt megalapozzuk a tanítási órákon ismereti és műveleti szempontból egyaránt.


Az **elemi tanulási technikák** közül több olyan módszer ismert, amelyek *elősegítik a megértést*, így például: vázlat, **ábra**, grafikon, táblázat stb. tanulmányozása és értelmezése; tapasztalatok saját szavakkal történő elmondása; egy **lényeges fogalom köré csoportosítható asszociatív fogalmak keresése**; alá-, fölérendeltségi viszonyok rögzítése; **ok-okozati kapcsolatok gyűjtése**; összefoglalás, **lényegkiemelés** szóban vagy írásban; információcsere a társakkal.

A problémamegoldásnak, mint folyamatnak, fő funkciója a *megszerzett ismeretek gyakorlati alkalmazása* ismert, vagy új környezetben.

Ezért itt már nem elegendő a megszerzett ismeret, mert egy-egy feladatmegoldás során a **probléma-szituációval kell megküzdni.**

Éppen ezért sokféle *képesség* kialakítása, *készség* és *rutin* is szükséges a siker eléréséhez.

A problémamegoldási folyamat kezdeti szakaszának két mozzanata igen lényeges!

 **A feladat megértése**, amelyet csak a **sokoldalú elemzés biztosít**. A legtöbb problémát az jelenti, hogy a tanulók járatlanok az adott feladat elemzésében. („Nem tudok elindulni a megoldással!”)

A gyakoroltatáson és az önálló tanulói munkán túl **nagyban segíthetjük az elemző munkát** a következő tanácsokkal is:

- A megoldandó feladatban szereplő *minden adatot, tényezőt igen alaposan és gondosan vegyünk sorra*, ha szükséges, *készítsünk elemzést segítő ábrákat.*
- Az egyes *adatok között fontosságuk, felhasználhatóságuk szerint tegyünk különbséget.*
- *Keressük meg az egyes adatok, tényezők közötti összefüggéseket.*

● **A megoldáshoz szükséges terv elkészítése**, ahol a **megadott adatok és a meghatározandók közötti összefüggések** feltárására és rögzítésére kerül sor. E munka során érdemes arra is gondot fordítani, hogy hol szerepelt már hasonló probléma, milyen összefüggés vagy tétel használható fel, minden rendelkezésünkre álló adatot felhasználtunk-e, **kudarccs esetén** hogyan tudunk **szemléletmódot, nézőpontot változtatni**, amely segítségével tökéletesebb és differenciáltabb lesz a feladatról alkotott képünk.

A” **Térgeometriai szemléltető ábrák**” c. tanítást-tanulást (tanulásszervezést) segítő munkámmal többek között a fentiekben vázoltak **fejlesztéséhez** kívánok hozzájárulni.

Egy olyan médiás (digitális) eszközt ajánlok, amelyben a tananyag tanításával kapcsolatos több mint négy évtizedes **tapasztalataimat** és az eszköz használata során szerzett **tanulói észrevételeket** is közreadom *nem szokványos, hanem az egyes problémamegoldási folyamatokat is bemutató formában*.

Egy olyan eszközt, amely **nem leíró jellegű ismeretanyagot közöl**, (ez a tankönyvekben megtalálható) hanem a geometriai **ismeretek alkalmazását igénylő problémák** (feladatok) **vizsgálatán** (elemzésén) és **a megoldás egy-egy lehetőségének bemutatásán túl cselekvési stratégiákat** mutat be, **folyamatokat tervez, fejleszti a problémaazonosító képességet**, és **produktív gondolkodásra készítet** (matematikai kompetenciák).

A **projekt frontális tanórai** (projekttoros, interaktív táblás), vagy **egyéni tanulásszervezés** (pl. kooperatív, projekt típusú) alkalmazásával **élet közelbe hozza a térgeometria elvont** (nem mindig látható) **ismereteit, a sík-és térgeometria összefüggéseit, és a modellalkotást**.

A tanulóban olyan **matematikai eszköztár** kialakítását segíti, amely alkalmassá teszi a hétköznapokhoz kapcsolódó térgeometriai jelenségek modellezésére is.

Használata messzemenően igazítható a tanulók egyéni haladási üteméhez!

Az egyes ábrák (*problémák*) **elemzése** (a szemléltető ábrák felépítése, lebontása, megállítása) részben vagy egészében **megismételhető**, és tanórai felhasználás során az **animációk egyes lépései között tanári magyarázattal** (*interaktív táblákon jelölésekkel, szöveggel stb.*) **kiegészíthető**. Egyszerűségénél fogva a matematika iránt kevésbé érdeklődő tanulók számára is fontos **motivátorként** alkalmazható.

A projektben olyan fogalmakat, összefüggéseket dolgoztam fel, amelyek képileg jól megragadhatók.

A kollégáknak (tanulóknak) nem kell külön bonyolult ábrákat rajzolni, rövidebb idő alatt, kényelmesebb felkészüléssel hatékonyabban taníthatnak (tanulhatnak).

További előnye a feldolgozásnak, hogy segítségével egyszerűbbé válik egy-egy matematikai kapcsolat felfedeztetése (felfedezése), egy-egy folyamat nyomon követése.

Azt vallom, hogy a *pedagógusnak* (az iskolának és fenntartónak) *tudnia kell*, hogy a tanulónak hogyan tudja megteremteni azokat a *körülményeket és feltételeket*, amelyek, *fejlesztik a problémaazonosító és-megoldó képességeit*. (NFT keretében meginduló programfejlesztés!)

Ehhez nem elegendő az, hogy a tanár csak mesél, „leadja a tananyagot”, a tanuló, pedig jobb esetben figyel, még jobb esetben jegyzeteket is készít a tanórán.

Alapvetően **megváltoztak az információszerezés és feldolgozás módszerei** (időkeretei), változtak a **tartalmi elemek** és ezeknek a napi **gyakorlatban való használni tudásával** kapcsolatos elvárások is.

A hosszú évek tapasztalataiból megtanultam, hogy a **pedagógiában nincs legjobb módszer, nincs olyan, amely minden problémát megold.**

Vannak viszont **utánozható jó példák és olyan eljárások**, amelyek alkalmasak adnak gyakorlásuk (gyakoroltatásuk) által a **fejlesztésre, a fejlődésre.**

Pár kis lépés is sokat segíthet abban, hogy világosabbá tegyük tanítványaink gondolkodását, megerősítsük őket előrehaladásukban, motiváljuk őket az újabb megoldásokhoz és gyakorlati alkalmazásokhoz vezető utak keresésére.



A témakör tantervi elhelyezése

- **9-10. évfolyam:** a helyi tantervtől függően **7.-16. ábra [1. 2. 3. modul]**
67– 69. ábra [13. modul]
- **12. évfolyam:** **1- 75. ábra [1 – 13. modul].**

Szint: középszint, emelt szint

Tartalom szerinti összegezés



Téma	Az ábra sorszáma
	
Tételek, tételek kölcsönös helyzete, távolsága, szöge, a síkra merőleges egyenes tétele	7-16.
A testek osztályozása	17.
A hengerszerű testek származtatása, felosztása, elnevezések	18-19.
A kúpszerű testek származtatása, felosztása, elnevezések	20-21.
A kocka és a téglatest egyszerűbb síkmetszetei, a tételekről tanultak gyakorlati alkalmazása	22-26.
Egyenes- és a ferde hasáb	27-29.
Egyenes- és a ferde henger	30-31
Az egyenes gúla síkmetszeteiből származtatható szögek, a háromszög és a szabályos sokszögalapú gúla	32-37
Egyenes-és a ferde kúp	38-39.
A csonka gúla	40-42.
A csonka kúp	43-44.
Beírásos feladatok modellezése	45-54.
Forgástestek egyszerű származtatása	55- 57.
Testek (a testeket határoló felület) síkban kiterítve	58- 63.
Az egyenes hasáb térfogata	64.
Az egyenes gúla térfogata	65.
Cavalieri-elv bemutatása a gömb térfogatának meghatározásához	66.
Térgeometriai kislexikon	67- 75.

A projekt modulonkénti összegezése

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
1. Mérete: 6, 58 MB				
Ábrák sorszáma: 7.	Tételekről egyszerűen, szemléletesen	1	1	5: 02
Az ábrák rövid tartalma: Az <i>alapfogalmak</i> (pont, egyenes, sík) bemutatása, jelölése. Kombinatorikus geometria alapproblémái: n pont hány részre osztja az egyenest, független egyenesek és síkok.				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
2. Mérete: 4, 05 MB				
Ábrák sorszáma: 8 – 15.	Tételek kölcsönös helyzete	3	8	16: 50
Az ábrák rövid tartalma:				
Pont, egyenes és sík kölcsönös illeszkedései egy kockán bemutatva				
A sík illeszkedési axiómáinak bemutatása egy kockán				
Tételek és <i>kölcsönös helyzetük egy kockán</i> bemutatva: párhuzamos és kitérő egyenesek, párhuzamos és metsző síkok.				
Két pont, pont és egyenes, két egyenes (párhuzamos és kitérő) <i>távolsága</i> egy kockán bemutatva.				
Pont és sík, párhuzamos síkok <i>távolsága</i> egy kockán bemutatva.				
Két metsző és kitérő egyenes szöge				
Egyenes merőleges vetülete, <i>egyenes és sík hajlásszöge</i> .				
Két nem párhuzamos <i>sík hajlásszöge</i>				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
3. Mérete: 6, 48 MB				
Ábrák sorszáma: 16.	A síkra merőleges egyenes tétele	0	1	5: 40
Az ábrák rövid tartalma: Az állítás modellezése, a tétel megfogalmazása és a <i>bizonyítás tömör összegezése</i>				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
4. Méret: 9, 91 MB				
Ábrák sorszáma: 17.	A testek csoportosításának egy lehetősége	3	1	4: 21
Az ábrák rövid tartalma: Az osztályozás <i>egy lehetséges szempontjának bemutatása</i> : a határoló felület, ennek síkban való kiteríthetősége, a származtatás lehetőségei.				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
5. Mérete: 7, 46 MB				
Ábrák sorszáma: 18 -19.	A hengyszerű testek származtatása	2	2	6: 34
Az ábrák rövid tartalma: <i>A származtatás bemutatása, alapvető fogalmak és elnevezések</i> Hengyszerű testek egy lehetséges <i>felosztása</i> a vezérsíkidom alapján (hasáb, henger), egyenes és ferde hengyszerű testek, a gyakorlatban használatos további elnevezések.				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
6. Mérete: 5, 91 MB				
Ábrák sorszáma: 20 -21	A kúpszerű testek	2	2	6: 34
Az ábrák rövid tartalma: <i>A származtatás bemutatása, alapvető fogalmak és elnevezések</i> A kúpszerű testek egy lehetséges <i>felosztása</i> a vezérsíkidom alapján (gúla, kúp), egyenes és ferde kúpszerű testek, a gyakorlatban használatos további elnevezések.				

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
7. Mérete: 7, 39 MB				
Ábrák sorszáma: 22 – 29.	Távolságok és szögek a poliéderek egyik csoportján	5	8	17: 00

Az ábrák rövid tartalma:

A testátló és a lapátló *hossza az él függvényében kifejezve, testátlónak lappal bezárt szöge, kitérő élek hajlásszöge* a kockán.

A szemközti lapátlókra illeszkedő síkmetszetből a *lapátló, a testátló és az él kapcsolata*; a szemközti lapok középvonalaira illeszkedő síkmetszetből a *lapátló és az él kapcsolata* egy kockán.

A *testátlók hajlásszöge, testátló és a lapátló hajlásszöge*; a kocka *három szomszédos lapátlójára* illeszkedő síkmetszet, mint *szabályos háromszög*.

A lapok középvonalaira illeszkedő síkmetszetből a *lapátló és az élek kapcsolata, lapátlónak éllel bezárt szöge*; a szemközti lapátlókra illeszkedő síkmetszetből a *testátlónak lappal bezárt szöge, testátlók szöge, a testátló és a lapátló hossza a téglatesten*.

Két átellenes élre illeszkedő síkmetszetből a *testátló hossza és a téglatest köré írható gömb sugarának kapcsolata*

A szabályos sokszögalapú egyenes hasáb *praktikus rajzolása, fontosabb elnevezések*. A szabályos sokszögalapú hasán esetében a *sokszögbe és a köré írt kör sugarának, továbbá a középponti szögnek* a bemutatása.

A *romboéder szemközti lapátlóira* illeszkedő síkmetszetből a *test magasságának* valamint az *oldalél alaplappal bezárt szögének* bemutatása

Az oldalélre illeszkedő, az alap síkjára merőleges síkmetszetből az *oldalél alapélel bezárt szöge*; a *testmagasság, az oldallap magassága és az oldalél kapcsolatának* bemutatása a *romboéderen*.

Modul sorszáma:	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
8. Mérete: 7, 64 MB				
Ábrák sorszáma: 30 -44.	Görbült felületű testek, és a poliéderek egy csoportja	8	15	32: 34

Az ábrák rövid tartalma: 8.modul az előző oldalról

Az egyenes henger tengelymetszetének és a kiterített palástnak az összehasonlítása; a palást területének kiszámítása.

A ferde körhenger bemutatása, *elnevezések*; az alkotó alaplappal bezárt szögének és a test magasságának bemutatása

Négyzet alapú egyenes gúla magasságvonalakra (test és oldallapok) illeszkedő síkmetszete, ennek elemző értelmezése. Az ábra bemutatja az oldallapnak alaplappal bezárt szögét, oldalélnek alapéllal bezárt szögét és a szomszédos oldalélek szögét.

Négyzet alapú egyenes gúla szemközti élekre illeszkedő síkmetszete, ennek elemző értelmezése. Az ábra bemutatja a szemközti él hajlásszögét, az oldalél alaplappal bezárt szögét, valamint a két szög kapcsolatát.

A négyzet alapú egyenes gúla oldallapjai által bezárt szög bemutatása, a síkmetszet elemző értelmezése; hajlásszög szemléltetése a két sík hajlásszögének értelmezése alapján

Hasonló háromszögek bemutatásával a hajlásszög kiszámításának egy lehetősége, a kiszámítás módjának ábrán történő megjelenítésével (az előző ábra folytatása)

A szabályos sokszögalapú egyenes gúla praktikus rajzolásán túl a magasságvonalakra illeszkedő síkmetszetből az oldallapnak alaplappal bezárt szögét is bemutatja az ábra. Szemlélteti továbbá az oldalélnek alapéllal bezárt szögét, a szabályos sokszög beírható és köré írt körének a sugarát.

Szabályos háromszögalapú egyenes gúlán mutatja be az oldallapnak alaplappal, oldalélnek alaplappal bezárt szögét, a gúla magasságvonala talppontjának elhelyezkedését (a szabályos háromszög súlypontja). Utal az ábra arra is, hogy alkalmas síkmetszetből különböző adatok hogyan határozhatók meg.

Az egyenes kúp tengelymetszetéből leolvasható legfontosabb adatok: alkotónak alaplappal bezárt szöge, a kúp nyílásszöge.

A síkmetszet a ferde kúp palástjából a leghosszabb és a legrövidebb alkotót metszi ki. Az ábra bemutatja az alkotónak alaplappal bezárt szögét, a kúp nyílásszögét, magasságát és a fenti adatok közötti kapcsolatokat.

Csonka gúla származtatása szabályos négyoldalú gúlából.

Az ábrán megtalálhatók a legfontosabb adatok és elnevezések. Utalás történik az eredeti és a kiegészítő gúla hasonlóságára, ezzel a térfogat meghatározási lehetőségére is.

Négyzet alapú egyenes csonka gúlán alkalmas síkmetszetből bemutatásra kerülnek a következő adatok: oldallapnak alaplappal bezárt szöge, a szög és az alapadatok közötti összefüggések.

Négyzet alapú egyenes csonka gúlán alkalmas síkmetszetből bemutatásra kerülnek a következő adatok: oldalélnek alapéllal, oldalélnek alaplappal bezárt szöge, továbbá a szögek és az alapadatok közötti összefüggések.

Csonka kúp származtatása egyenes körkúpából. Az ábra bemutatja a legfontosabb adatokat és elnevezéseket. Utalás történik az eredeti és a kiegészítő kúp hasonlóságára, ezzel a térfogat meghatározásának egyik lehetőségére is.

A csonka kúp alkalmas síkmetszetéből a szög bemutatása, valamint a szög és az alapadatok közötti kapcsolatok szemléltetése.

Modul sorszáma: 9. Mérete: 7, 23 MB	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
Ábrák sorszáma: 45 – 54.	Egymásba írt testek	3	10	22: 32

Az ábrák rövid tartalma:

Kockába írunk gömböt, kocka köré írunk gömböt. Alkalmas síkmetszetből a gömb sugara, a kocka lapátlója és testátlója közötti összefüggés bemutatása.

Téglatest köré írunk gömböt. Síkmetszet alapján a gömb sugarának (átmérőjének) és a testátló kapcsolatának bemutatása. Alapadatok ismeretében egy ötlet a gömb sugarának meghatározására.

Forgáskúpba (körkúpba) írunk gömböt. A síkmetszetből a gömb sugarának és a kúp alkotójának kapcsolatát lehet megfigyelni. Bemutatásra kerül egy ötlet is a gömb sugarának meghatározására.

Egyenes kúp (forgáskúp) köré írunk gömböt. A síkmetszetből a gömb sugarának és a kúp alapadatainak kapcsolatát lehet megfigyelni. Bemutatásra kerül egy ötlet is a gömb sugarának meghatározására.

Egyenes kúpba (forgáskúpba) írunk forgáshengert. A síkmetszet alapján megfigyelhetők a kúp és a henger alapadatai közötti összefüggések. Az ábra bemutat egy lehetőséget a henger magasságának kiszámítására.

Négyzet alapú egyenes gúlába írunk gömböt.
A síkmetszet alapján megfigyelhető a gömb sugarának és a gúla alapadatainak kapcsolata. Az ábra bemutat egy lehetőséget a gömb sugarának kiszámítására.

Négyzet alapú egyenes gúlába írunk kockát (fedőlap csúcsai egy-egy oldallapon, egy lapja a gúla alaplapján). Az ábrán megfigyelhető a kocka és a gúla alapadatai közötti összefüggés. A hasonlóságot felhasználva felkínál egy lehetőséget a kocka élének kiszámítására.

Szabályos négyoldalú gúla köré írunk gömböt
Az ábrán megfigyelhető a gúla alapadatai és a gömb sugara közötti összefüggés. Az összefüggés alapján felkínál a szemléltető kép egy lehetőséget a gömb sugarának meghatározására.

Egyenes csonka kúp köré írunk gömböt. A síkmetszet alapján megismerhető a csonka kúp alapadatai és a gömb sugara közötti összefüggés. Az ábra egy ötletet is bemutat a gömb sugarának meghatározására.

Gömb köré írunk egyenes csonka kúpot. A síkmetszet alapján megismerhető a csonka kúp alapadatai és a gömb sugara közötti összefüggés. Az ábra egy ötletet is bemutat a gömb sugarának meghatározására.



Modul sorszáma: 10. Mérete: 6, 87 MB	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
Ábrák sorszáma: 55 -57.	Forgástestek származtatása	4	3	7: 00

Az ábrák rövid tartalma:

A forgáshenger és a forgáskúp származtatásának egyik lehetőségét mutatja be az ábra. Utalás történik a megfelelő síkidom és a keletkező test alapadatai közötti kapcsolatokra is.

A gömb és az egyenes csonka kúp származtatásának egyik lehetőségét mutatja be az ábra. Utalás történik a megfelelő síkidom és a keletkező test alapadatai közötti kapcsolatokra is.

Háromszöget (nem tompaszögű) forgatunk meg egyik oldal-egyenes körűl, szimmetrikus trapézt forgatunk meg hosszabbik alapja körül.



Modul sorszáma: 11. Mérete: 6, 39 MB	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
Ábrák sorszáma: 58 - 63.	Testek felülete síkban kiterítve	2	6	8: 14

Az ábrák rövid tartalma:

A kockát határoló felület síkban való megjelenítése. Távolságok a kocka felületén, lehetőség a felszín meghatározására. A kocka alapadata és a hálózat adatainak kapcsolata.

A téglatestet határoló felület síkban való megjelenítése. Távolságok a téglatest felületén, lehetőség a felszín meghatározására. A téglatest alapadatai és a hálózat adatainak kapcsolata.

A szabályos négyoldalú gúlát határoló felület síkban való megjelenítése. Lehetőség a felszín meghatározására. A gúla alapadatai és a hálózat adatainak kapcsolata.

A forgáskúpot határoló felület síkban való megjelenítése. A kúp alapadatai és a hálózat adatainak kapcsolata.

Az egyenes csonka kúpot határoló felület síkban való megjelenítése. A csonka kúp alapadatai és a hálózat adatainak kapcsolata.

A téglalap alapú egyenes hasábot határoló felület síkban való megjelenítése. A hasáb alapadatai és a hálózat adatainak kapcsolata.



Modul sorszáma: 12. Mérete: 6, 44 MB	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
Ábrák sorszáma: 64 – 66.	Cavalieri-féle elv, testek térfogata	0	3	8: 39

Az ábrák rövid tartalma:

A téglatest térfogatának ismeretében mutatja be a <i>háromszög alapú egyenes hasáb</i> térfogatának egy lehetséges meghatározási módját
Egy háromszög alapú <i>egyenes hasáb feldarabolásával</i> mutatja be a gúla (tetraéder) térfogatának egy lehetséges meghatározási módját
A tételt a <i>félgömb térfogatának a kiszámítására alkalmazza az ábra</i> . Bemutatja, hogy ha egy r sugarú és magasságú henger térfogatából kivonjuk az ugyanakkora alapsugarú és magasságú forgáskúp térfogatát, akkor megkapjuk az r sugarú félgömb térfogatát.



Modul sorszáma: 13. Mérete: 5, 1 MB	Címe	Képek száma	Ábrák száma	Lejátszási idő
Ábrák sorszáma: 67 – 75.	Kislexikon	0	9	6: 54

Az ábrák rövid tartalma:

Területszámításoknál használatos leggyakoribb összefüggések, képletek. (négyzet, téglalap, rombusz, paralelogramma, deltoid)
A háromszög és a szabályos sokszögek ismertebb területképletei
A kör és részeinek ismertebb területképletei
Felszín és térfogat kiszámítására szolgáló összefüggések (kocka, téglatest, hasáb, gúla, henger)
A forgáskúp, a gömb felszínének és térfogatának kiszámítására alkalmas összefüggések
A csonka gúla, a csonka kúp felszínének és térfogatának kiszámítására alkalmas összefüggések
A kombinatorikus térgeometria egyszerűbb összefüggései (pontok és az egyenes, egyenesek és a sík, független egyenesek és a sík)
n pont hány egyenest határoz meg, n független egyenesnek hány metszéspontja lehet
3 sík a teret hány részre oszthatja, n független sík a teret legfeljebb hány részre osztja



A **szemléltető ábrákhoz** kapcsolódva további, a **témakör** tanítása és tanulása során felhasználható eszközökre, lehetőségekre is felhívom az érdeklődők figyelmét **(kiegészítők)**:

- ▶ Megoldásra javasolt (saját készítésű, projekt típusú) feladatok
- ▶ Megoldási ötlettár.
- ▶ A javasolt feladatok megoldása.
- ▶ Ötletek az elemző és értelmező rajzok készítéséhez (sablonok)

Számolásokat (terület, felszín, térfogat) könnyítő és egyszerűsítő Excel „**munka-asztal**”.

A megoldásra javasolt **feladatok kiemelten a 12. évfolyamos tanulók középszintű matematika** tantervi követelményeihez kapcsolódnak *három* különböző témakörben:

I. Geometriai számítások: nevezetes adatok, távolságok, síkidomok kerületének és területének meghatározása.
(22 feladat)

II. Térelemek: kölcsönös helyzetük vizsgálata, távolságok és szögek meghatározása, az egyenes, a sík és a tér egyszerűbb felosztásának vizsgálata. (16 feladat)

III. Felszín-és térfogatszámítás (31 feladat)

Az egymásra épülő témakörök *jó alkalmat adnak az előző évfolyamokon tanultak* önálló elmélyítésére és ellenőrzésére.

Az I. és a II. témakörhöz kapcsolódó feladatok *jól előkészítik* a III. témakört, de továbbtekintve, nagy segítséget jelentenek a 12. évfolyamon *az érettségire való felkészülésben és az önálló ismeretszerzés gyakorlásában is.*

Az általam összeállított „feladat projektek” *alapjaiban különböznek a közismert feladatgyűjtemények és a tankönyvekben szereplőktől.*

A különbségek közül a legfontosabbak:

a.) Az egyes feladatok után megtalálható *a tanulmányozásra* (a probléma modellezésére) javasolt **ábrák** sorszáma.

Ez irányítja az adott feladat *elemzését, a bemutató ábrák konkrét problémához rendelését, a térszemlélet fejlesztését, rutinokat alakít ki és elvezet a sikeres problémamegoldásig.*

b.) Egy-egy feladat a megszokottól **több és egyszerűbb** kérdés megválaszolását kéri.

A sikeres válaszadás igényli a már *korábban tanultak folyamatos ismétlését* és elősegíti a következő részek megoldását. Gyakori, hogy egy adott feladaton belül *a kapott részeredményt a következő kérdés vagy kérdések megválaszolásánál, fel kell használni.*

c.) A sikeres megoldást segíti **a fejezetenkénti** (feladatokra lebontott) **ötlettár.**

Indokolt esetben ez az **elindulás első lépéseit irányítja**, *bemutatja a probléma-felismerés és megoldás egy-egy lehetőségét*, az elméleti ismeretek és a gyakorlat kapcsolatát.

d.) A fejezetek végén az **egy-egy feladat megoldásának főbb lépései és a megoldások eredményei** megtalálhatók.

Nyilvánvaló, hogy a bemutatott megoldásokon kívül is vannak további lehetőségek, melyekre néhány helyen utalások is találhatók.

e.) A sikeres megoldások egyik alapvető feltétele a **megfelelő elméleti felkészültség**, a *közismert tanulást segítő eszközök* (tankönyv, jegyzet, szakirodalom, matematikai összefüggések, számológép stb.) **használatának ismerete.** Ezekkel együtt a *megoldásokra szánt idő lényegesen lerövidíthető*, az eredményesség **maximálisan biztosítható.**

Természetes, hogy a *szemléltető ábrák és feladatok* között a **9. 10. és 11. évfolyamos tanulók is találnak** egy-egy aktuális témakörhöz kapcsolódókat, felkészültségüknek és érdeklődésüknek megfelelőket.

Tekintettel az iskolák *helyi tantervének sokszínűségére* egy lehetőség a **9. 10. 11.** évfolyamokra a következő:

9. Évfolyam: I/ 1, 2, 7, 11, 12, 13; II/ 2, 5, 6.

10. Évfolyam: az előzőek és I/3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 15, 16, 17; II/1, 3, 4, 7, 8, 9, 10.

11. Évfolyam: az előzőek és I/11, 12, 13, 14, 15.

Kívánom minden tanulónak és az őket tanító tanároknak, hogy legalább olyan *sikeresen alkalmazzák a szemléltető ábrákat* és a kapcsolódó *mellékleteit*, mint amilyen **őszinte segítő szándékkal** 2005-ben azt elkészítettem, majd 2008-ban átdolgoztam.

Kelt: Kiskunfélegyházán, 2008-ban.

Huszkó Jenő címzetes igazgató, nyugalmazott középiskolai tanár