LIBRIS | We know books

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII

Elena Stoica
Imets László
Adina Grigore
Patricia Stocheci

KÉPZŐMŰVÉSZETI NEVELÉS

VIII. OSZTÁLY



Ars Libri

LIBRIS We know books

TARTALOM

A TANKÖNYV HASZNÁLATI UTASÍTÁSA 5

ÁLTALÁNOS KOMPETENCIÁK ÉS SAJÁTOS KOMPETENCIÁK 7

Ismétlés 8

Tanév eleji felmérés 9

I. A KÉPZŐMŰVÉSZETI NYELV 11

1. A térbeli ábrázolás elemei: a pont, az egyenes, a síkidomok és a mértani testek térbeli ábrázolása 12
2. A dizájn alapvető fogalmai: tervezőgrafika, termékdizájn és környezetdizájn 25
3. Ismétlés 29
4. Értékelés 29

II. A MŰVÉSZETI MŰVELTSÉG FOGALMAI 31

1. Kortárs vizuális művészeti irányzatok 32
2. Ismétlés 36
3. Értékelés 36

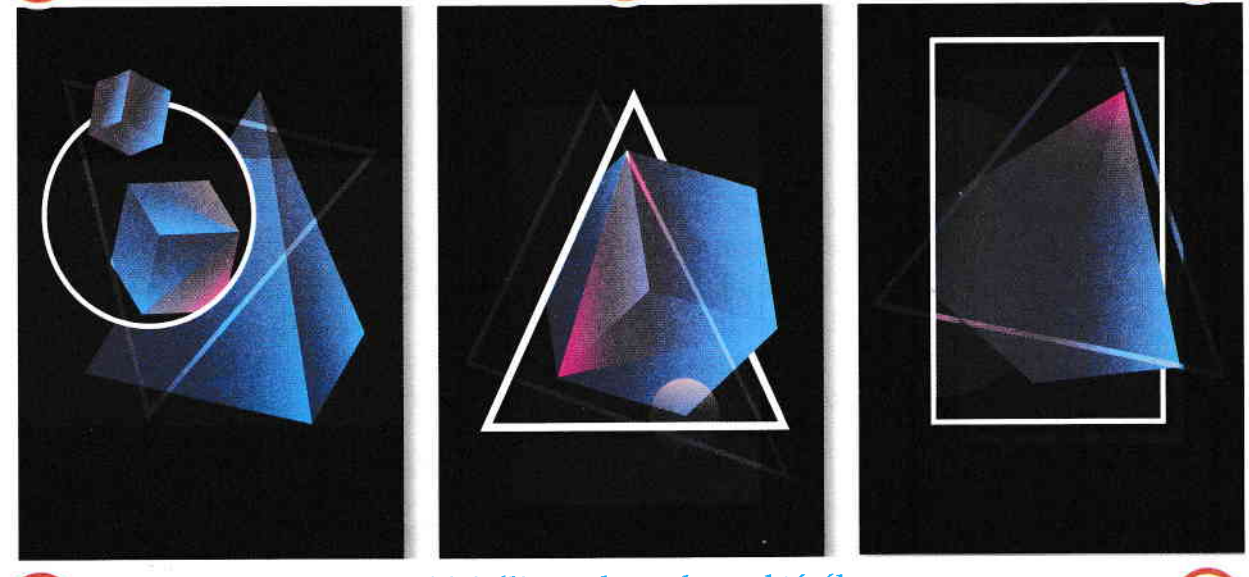
III. A KÉPZŐMŰVÉSZET SAJÁTOS TECHNIKÁI 37

1. Grafikai és színbeli ábrázolások, háromdimenziós szerkezetek, mintázás, számítógépes modellezés, fényképezés 38
2. Ismétlés 47
3. Értékelés 48

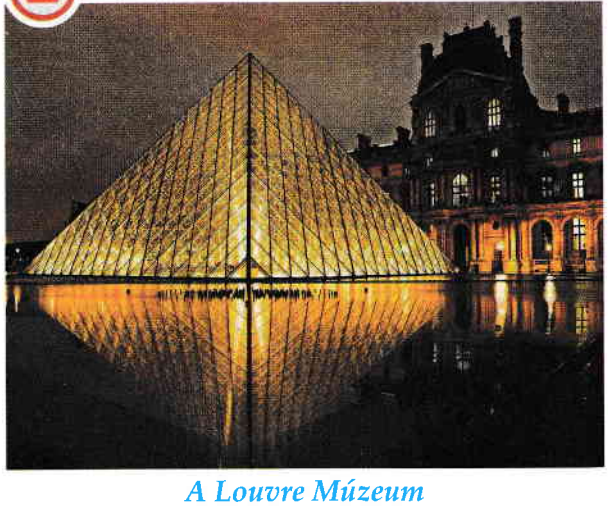
LIBRIS We know books

I. A KÉPZŐMŰVÉSZETI NYELV

1. A térbeli ábrázolás elemei:
a pont, az egyenes, a síkidomok és a mértani testek térbeli ábrázolása
2. A dizájn alapvető fogalmai: tervezőgrafika, termékdizájn és környezetdizájn
3. Ismétlés
4. Értékelés



Digitális szerkezetek, struktúrák



A Louvre Múzeum



Termékdizájn

LIBRIS We know books

1. A TÉRBELI ÁBRÁZOLÁS ELEMEI: A PONT, AZ EGYENES, A SÍKIDOMOK ÉS A MÉRTANI TESTEK TÉRBELI ÁBRÁZOLÁSA

BEVEZETŐ FOGALMAK

A perspektíva a festészet gyeplője és kormányrúdja.

Leonardo da Vinci, 509. regula

Ahhoz, hogy megérthessük a vetületrajzot, szükséges, hogy rendelkezzünk a mértani rajz fogalmaival, amely a síkmértani ismereteken alapszik.

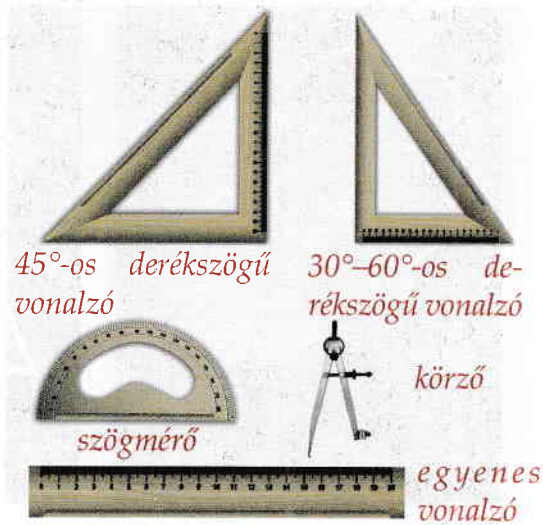
A műszaki rajz fogalmán egy tárgy grafikai/rajzbeli ábrázolását értjük, amelyet ebből a célból megállapodott egyezmények és bizonyos szabályok szerint készítenek (a műszaki látásmód ábrázolásának megfelelően).

A műszaki rajz alapja a mértan, pontosabban ennek két tárgya:

- **a mértani rajz** – amely a mértani síkidomok pontos ábrázolásával foglalkozik;
- **a térmértani (távlati és vetületi) rajz** – amely a mértani testek pontos térbeli ábrázolásával foglalkozik.

A mértani rajz kivitelezéséhez a következő sajátos munkaeszközök szükségesek:

- fényelnyelő rajzlap
- grafitceruzák (minőségük szerint): kemény grafit (H1, H2, … H8), közepes és puha grafitceruzák (HB, BHB, B2, B3).
- derékszögű vonalzók: 45°–45°-os és 30°–60°-os
- beosztásos egyenes vonalzó
- körző
- szögmérő



A műszakirajz-ismeretek elsajátításának az a feltétele, hogy ismerjük meg a tárgyak, különböző elemek kivitelezésének egységes szabályait. A szabályokat az állami szabvány (**STAS**) és előírásai tartalmazzák, ilyenek például a papír méreteire, a vonaltípusok használatára, az ábrázolás szabályaira vonatkozó követelmények.

Ahhoz, hogy a rajz minél kifejezőbb és világosan érthető legyen, különböző vastagságú vonaltípusokat használunk. Hasonlóképpen az **írás** is fontos tartozéka a **műszaki rajznak**, mely megkönnyíti az ábrázolások értelmezését. Maga az írás is 75°-os dőlésszögben szabványosított (a STAS által, de megengedett az egyenesállású betűírás is):

ABCDEFG abcdefg

- A szabvány szerint használható **vonaltípusok**

A műszaki rajzok elkészítésénél különböző típusú vonalakat használunk:

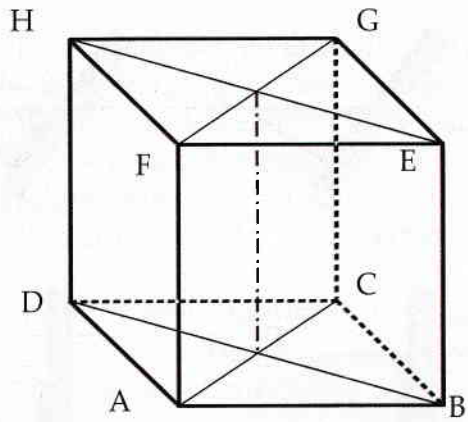
- folytonos vonal
- szaggatott vonal
- pont-vonal

LIBRIS We know books

A vonalak különböző vastagságúak lehetnek:

- a vastag vonalak a testek látható éleinek jelölésére szolgálnak;
- a vékony vonalak szerkesztő- vagy segédvonalak;
- a vastag szaggatott vonalakkal a testek elfedett, nem látható éleit jelöljük;
- pont-vonallal a szimmetriatengelyeket jelöljük.





MÉRTANI SZERKESZTÉSEK

1. Merőleges egyenesek szerkesztése
2. Párhuzamos egyenesek szerkesztése
3. A négyzet szerkesztése
4. A háromszög szerkesztése

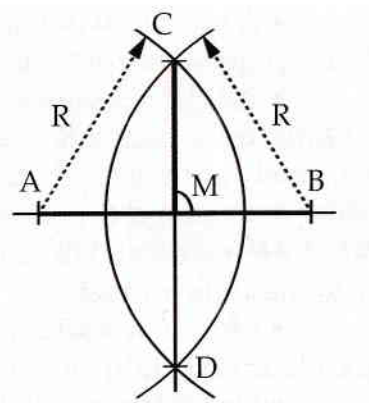
A mértani szerkesztésekhez körzőt, derékszögű vonalzókat és egyenes vonalzót használunk.

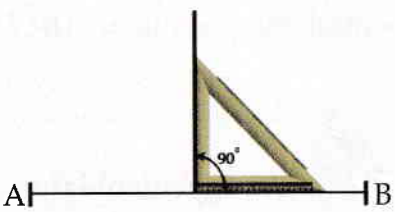
1. Merőleges egyenesek szerkesztése

Adott egy *AB* szakasz.

Szerkesszünk erre a szakaszra – körző és vonalzó segítségével – egy merőleges egyenest, amely e szakasz felezőpontján halad át!

- A körző hegyét az *A* pontba helyezve nyissuk ki a körzőt a szakasz felénél nagyobb körzőnyílásra (*R* sugarú távolság), és rajzoljunk egy körívet, amely áthalad a szakasz fölött és alatt.
- Ugyanezzel a körzőnyílással ismételjük meg a műveletet a *B* pontból is.
- A két körív a *C* és *D* pontban metszi egymást, melyeket egy egyenessel összekötünk és az AB szakaszt az M felezőpontban metszi. A *CD* egyenes oldalfelező merőleges, és az *AB* szakaszt két egyenlő részre osztja.
- A 45°-os derékszögű vonalzóval is szerkeszthetünk merőleges egyeneseket.



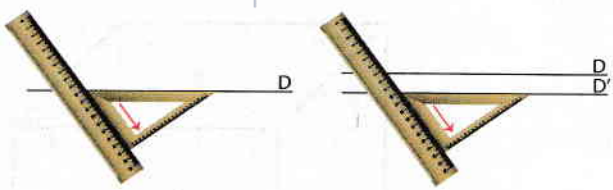


2. Párhuzamos egyenesek szerkesztése

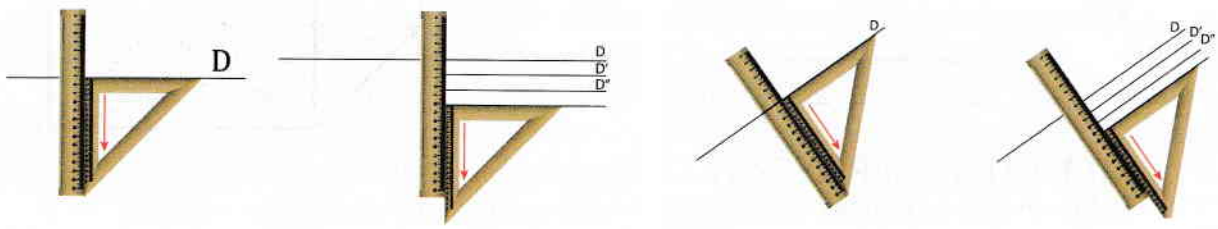
Szerkesszünk derékszögű és egyenes vonalzó használatával egy adott *D* egyenessel párhuzamos *D'* egyenest.

- Helyezzük a derékszögű vonalzót egyik befogójával vagy átlójával az adott egyenes alá. Ezután az egyik szabadon maradt oldalához illesszük az egyenes vonalzót.
- Az egyenes vonalzót rögzítjük, mint egy sínt, miközben a derékszögű vonalzót lefelé csúsztatjuk [ez a párhuzamos eltolás módszere], az új helyen egyenest rajzolunk.
- Rajzoljunk több ilyen párhuzamos egyenest.

LIBRIS | We know books

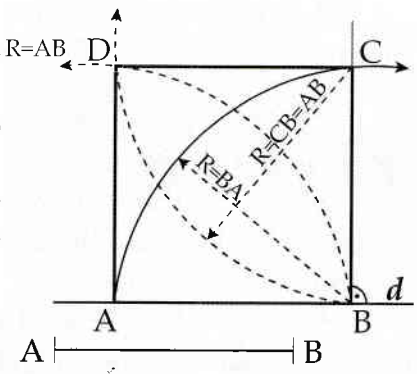


Az egyenes vonalzót megnyomva rögzítjük, a derékszögű vonalzót pedig lefelé csúsztatjuk a nyíl irányában.



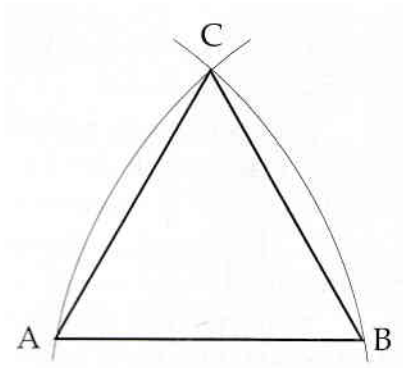
3. A négyzet szerkesztése

Adott a *d* egyenes és az **AB** szakasz;



- A *d* egyenesre rémérjük az *AB* szakaszt, amely a négyzet vízszintes oldala lesz;
- A szakasz *B* pontjába merőlegest állítunk a 45°-os derékszögű vonalzóval, az előbbi módszer szerint;
- Az *AB* szakasszal azonos nagyságú körzőnyilással [ez a *BA* sugár] a *B* pontból megrajzoljuk az első körívet, amely a *B*-ből emelt merőlegest a *C* pontban metszi;
- Ezután a *C* pontból *CB* sugárral, tehát ugyanazzal az *AB* nagyságú körzőnyílással, megrajzoljuk a bal felé tartó második körívet;
- Most már a körző hegyével az *A* pontban, ugyanazzal a körsugárral, megrajzoljuk a harmadik körívet, amely az előbbi körívet a *D* pontban metszi;
- Ha vastag vonallal rendre összekötjük a *C* pontot a *D*-vel, illetve az *A* pontot a *D* ponttal, megkapjuk az *ABCD* négyzetet.

4. Az egyenlőoldalú háromszög szerkesztése



- Adott az AB szakasz.
- A körző hegyét illesszük az A pontba, és az AB körzőnyilással a szakasz felett rajzoljunk egy körívet;
- Ezután ugyanazzal a körzőnyílással a B pontból is megismételjük a körív rajzolását, amely az előbbi körívet a C pontban metszi;
- Kössük össze a B pontot a C-vel, a C-t az A ponttal, és eredményül megkapjuk az ABC egyenlőoldalú háromszöget.

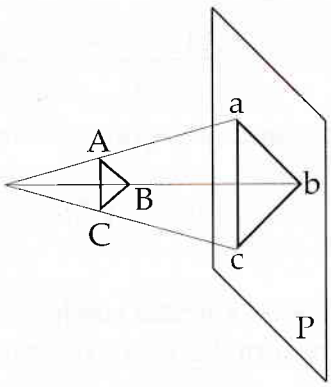
LIBRIS We know books

A TÉRBELI ÁBRÁZOLÁS ELEMEI

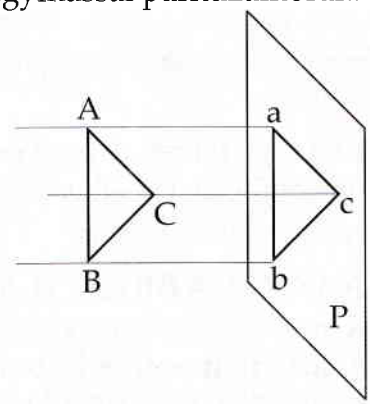
A térbeli (vagy a térhatású) ábrázolás olyan eljárás, amelyben a háromdimenziós tárgyakat kétdimenziós képsíkon ábrázoljuk, és amely az egyéni megfigyelés vizuális tapasztalatán alapszik. A tárgyak távlati képe a kúpos vetítési rendszer eredménye, amelynél az ábrázoló mértani rajz vizuális kommunikációs kifejezőeszközeit alkalmazzuk. Ez a tudományág a vizuális művészetek és a geometriai tudományok között helyezkedik el.

Ezt az eljárást **vetítési módszernek** nevezzük, és kétféle vetítési rendszerben valósítható meg:

- **centrális (kúpos)** vetítési rendszer, amelyben a **vetítőegyenesek** egy középpontból indulnak és egy vetítési kúpot alkotnak;



- **párhuzamos (hengeres)** vetítési rendszer, amelyben a **vetítőegyenesek** egymással párhuzamosak.



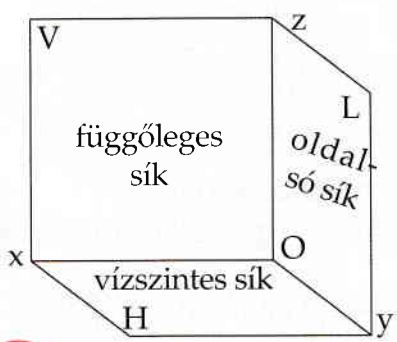
Általában a hengeres, tehát az **ortogonális** vetítési rendszert használják, amelyben a **vetítőegyenesek** egymással párhuzamosak és a képsíkra merőlegesek.

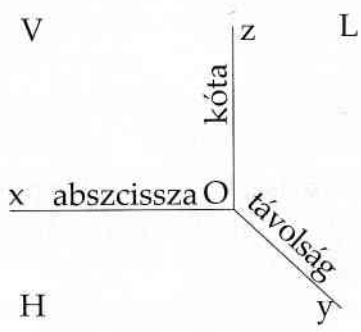
Ebben az ábrázolási rendszerben három vetítési képsíkot használunk, amelyek a **vetítési kockát**, vagyis a **triédert** alkotják, mint vonatkoztatási rendszert (három képsíkkal és három tengellyel). [ ]

A három képsíkot a három tengely köti össze: OX, OY és OZ. [ ]

Az OX tengely a H-síkot a V-síkkal köti össze.
Az OY tengely a H-síkot az L-síkkal köti össze.
Az OZ tengely a V-síkot az L-síkkal köti össze.

Egy tárgynak a képsíkra eső vetületi képét a képsíkra merőleges és segítségével kapjuk meg (ezek folytonos, vékony segédvonalak).





OX - abszcissza (szélesség/ hosszúság)
OY - távolság
OZ - kóta, magasság

H – vízszintes sík [Horizontális]
V – függőleges sík [Vertikális]
L – oldalsó sík [Laterális]

vetítőegyenes (más néven: vetítősugár) – a testek, alakzatok pontjaira illesztett, merőleges egyenes, amely egy síkra (vagy valamilyen felületre) vetíti ennek nézeti képét, mint vetületet.

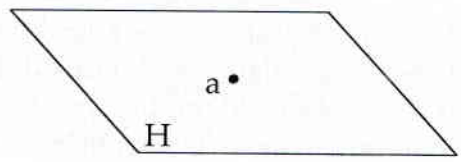
LIBRIS | We know books

A PONT TÉRBELI ÁBRÁZOLÁSA (EGY VETÍTÉSI KÉPSÍKON)

• A térbeli pontokat nagybetűkkel jelöljük: *A* pont.

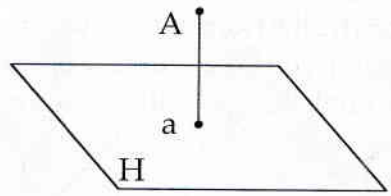
• A képsíkokra eső vetületi pontokat kisbetűkkel jelöljük: a H-síkon *a*, a V-síkon *a'*, az L-síkon *a''*.

• Képzeljünk el egy vízszintes helyzetű H-síkot, amelyen egy térbeli – a H-sík fölötti – **A** pont ***a*** vetületi pontja helyezkedik el.



a – az A pont vetülete a H-síkon

Ahhoz, hogy megkapjuk a térbeli *A* pontot, emeljünk a H-síkon lévő ***a*** vetületi pontból egy merőleges egyenest (egy függőlegest), amelynek tetszőleges magassági pontján kijelölhetjük a térbeli *A* pontot.



Aa – vetítőegyenes

Adott egy térbeli **A** pont és a H-sík. Készíts egy rajzot, amelyen ábrázolhatod az **A** pont vetületét a H-síkon.

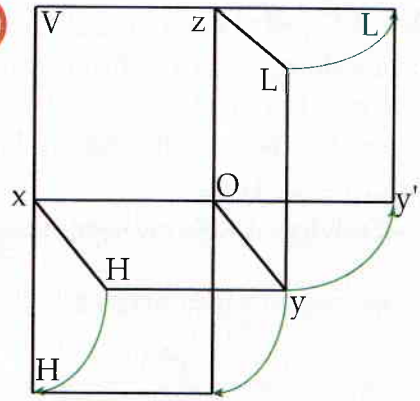
a – az A pont vetülete a H-síkon *Aa – vetítőegyenes* *A – térbeli pont*

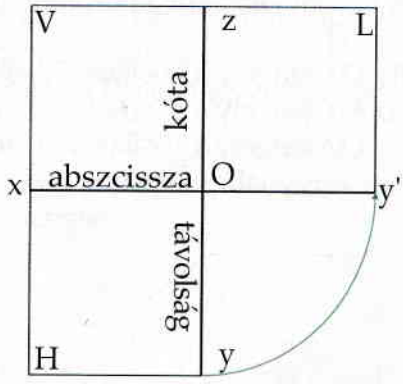
A PONT ÁBRÁZOLÁSA VETÜLETBEN

A műszaki szemléletmód eléréséhez szükséges az egyetlen síkba **kiterített vetületi ábrázolás.**

A **kiterített vetületi ábrázolás** átlépés a térbeli (három képsíkos) ábrázolásból egyetlen kiterített, frontális síkba.

A három vetítési képsíkot a beforgatás módszerével egyetlen síkba forgatjuk be. A **H** és **L** képsíkokat két műveleti lépésben „visszük be" a **V**-síkkal azonos síkba:
- a H-síkot az OX tengely körül forgatjuk lefelé,
- az L-síkot az OZ tengely körül forgatjuk hátra felé. [ ]





• **Az *A* pont térbeli ábrázolása, ha ismerjük a pont koordinátaértékeit**

A **koordinátaértékek** egy térbeli pontnak számszerű mértékegységekben mérhető merőleges távolsága a három képsíktól.

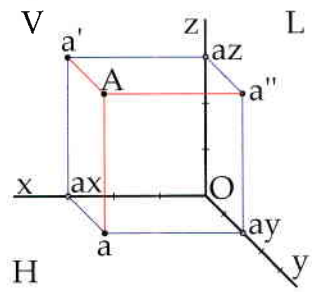
Ezeknek a rajzra való felviteli sorrendje a következő: az abszcissza, a távolság, a magasság.

A szabvány előírásainak megfelelően a háromképsíkos, tengelyméretes térbeli ábrázolásban az OX és az OZ tengelyekre valós értéket mérünk, az OY tengelyre viszont a valós érték felét mérjük [ ]

UBBIS | We know

1. Szerkesszük meg a térbeli *A* pontot, melynek koordinátaértékei: (3, 4, 3).

- Megrajzoljuk a triéder tengelyeit.
- A tengelyekre felmérjük a megadott értékeket és megkapjuk az ***ax***, ***ay*** és ***az*** rendezőpontokat.
- A tengelyek rendezőpontjaiból megrajzoljuk a **rendezőegyeneseket**.
- A rendezőegyenesek a képsíkokon egymást az **a**, **a'**, **a''** vetületi pontokban metszik.
- Az **a**, **a'**, **a''** vetületi pontokból megrajzoljuk a térbeli **vetítőegyeneseket**.



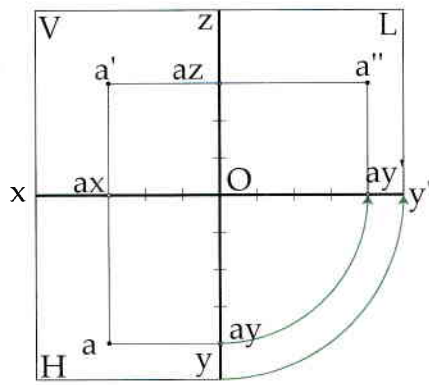
A vetítőegyenesek egymást a térbeli **A** pontban metszik. Az **A** pontnak a három képsíkra eső vetülete: ***a***, ***a'***, ***a''***:

- az ***a*** pont vízszintes vetület a H-síkon,
- az ***a'*** pont függőleges vetület a V-síkon,
- az ***a''*** pont oldalsó vetület az L-síkon.

2. Ábrázold a háromképsíkos térben azt a pontot, melynek koordinátaértékei: **A** (3, 4, 6)!

- **Az A pont kiterített (síkbeli) vetületi ábrázolása, ha ismerjük a pont koordinátaértékeit**

A triéder kiterítése utáni vetületi ábrázolásban az OY tengelyen – szabvány szerint – már nem csökkentett, hanem valós értéket veszünk fel.



- Adottak a koordinátaértékek: (3, 4, 3);
- Megrajzoljuk a kiterített vetületi képsíkokat;
- A tengelyekre felmérjük az értékeket.

Az OX tengelyre 3 (mérték)egységet és ***ax***-szel jelöljük, az OY tengelyre 4 egységet és ***ay***-nal jelöljük. Kiterített vetületi rajzban az OY tengelyen valós mértéket veszünk fel [most nincs rövidülés!]. Az OZ tengelyen 3 egységet veszünk fel és ***az***-vel jelöljük.

- Az ***ay'*** rendezőpontot úgy kapjuk meg, hogy körzőnyílásba vesszük az O***ay*** távolságot és rendezőgörbével felvisszük az ***ay*** pontot az OY tengelyről az OY' tengelyre.
- Ezután a képsíkokon megrajzoljuk a tengelyekkel párhuzamos **rendezőegyeneseket**, amelyek egymást a térbeli A pont vetületi pontjaiban metszik: ***a***, ***a'***, ***a''***.

EGYENESEK HÁROMKÉPSÍKOS TÉRBELI ÁBRÁZOLÁSA

- **Egyenes szakasz térbeli ábrázolása**

Az egyenesek a három vetítési képsíkhoz viszonyítva különböző helyzetűek lehetnek:

- egy képsíkkal párhuzamos egyenes,
- két képsíkkal párhuzamos egyenes,
- mindhárom képsíkhoz képest dőlt (ferde) helyzetű egyenes.

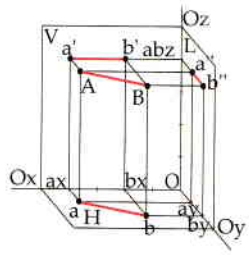
Az egyenesek térbeli és vetületi ábrázolásánál a pontok ábrázolásához hasonlóan járunk el. A különbség csak annyi, hogy itt a szakasz két végpontjával dolgozunk.

Az egy képsíkkal párhuzamos, de két képsíkkal ferde helyzetű egyenes szakasz **ábrázolási** esetei a következők:

- a **vízszintes képsíkkal párhuzamos**, de a másik két képsíkhoz viszonyítva ferde helyzetűek;
- a **függőleges képsíkkal párhuzamos**, de a másik két képsíkhoz képest dőlt helyzetűek;
- az **oldalsó képsíkkal párhuzamos**, de a másik kettőhöz képest dőlt/ferde helyzetűek.

LIBRIS | We know books

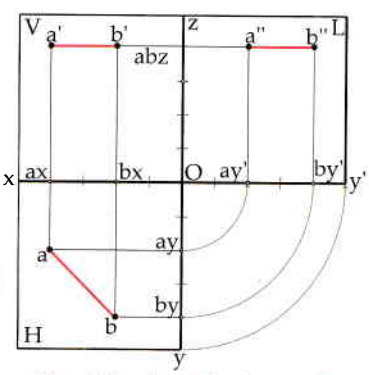
• A vízszintes képsíkkal párhuzamos, de a másik két képsíkhoz viszonyítva ferde helyzetű egyenesek térbeli ábrázolása



• Adott a két pont koordinátaértéke: **A** (4, 2, 4) és **B** (2, 4, 4).
• Megrajzoljuk a triéder tengelyeit (az OY tengelyt felére csökkentve).
• A tengelyekre rámérjük a megadott értékek egységeit (az OY tengelyre félértéket mérünk).
• A tengelyekre rámért rendezőpontokat az abszcisszán **ax**-szel és **bx**-szel, a távolsági tengelyen **ay**-nal és **by**-nal, a magasságon pedig **az**-vel és **bz**-vel jelöljük.
• A rendezőpontokból a tengelyekkel párhuzamosan rendezőegyeneseket rajzolunk.
• A rendezőegyenesek rendre metszik egymást a képsíkokon [pl. az *ax* rendezője metszi az *ay* rendezőjét; a *bx* rendezője a *by* rendezőjét, és így tovább]: a H-síkon az **a**-ban és **b**-ben, a V-síkon a az **a'**-ben és **b'**-ben, illetve az L-síkon az **a''**-ben és **b''**-ben.
• A megkapott vetületi pontokat rendre folytonos vastag vonallal összekötjük, mert ezek az **AB** szakasz vetületei.
• Az **a** és **b** vetületi pontokból emelünk az OZ tengellyel párhuzamos [függőleges] **vetítőegyeneseket**, az **a'** és **b'** pontokból az OY tengellyel párhuzamosan bocsátunk ki **vetítőegyeneseket**, az **a''** és **b''** pontokból pedig az OX-szel rajzolunk párhuzamos **vetítőegyeneseket**. [Ez utóbbiak vízszintesek.]
• Ha követjük a vetítőegyeneseket, észrevesszük, hogy az **a, a'** és az **a''** vetítőegyenesei egymást egy pontban metszik, ez a térbeli **A** pont, vagyis az **AB** szakasz egyik végpontja. Ehhez hasonlóan a **b', b** és **b''** vetítőegyenesei a térbeli **B** pontot határozzák meg.
• Kössük össze az **A** pontot a **B**-vel, és eredményül megkapjuk az **AB** szakasz térbeli képét és helyzetét, amely a **H** vízszintes képsíkkal párhuzamos.

• A vízszintes képsíkkal párhuzamos, de a másik két képsíkhoz viszonyítva ferde helyzetű egyenesek síkbeli, vetületi ábrázolása

• A H képsíkkal párhuzamos **AB** egyenes szakasz két végpontjának értéke: **A** (4, 2, 4) és **B** (2, 4, 4).
• Szerkesszük meg az **AB** szakasz vetületeit és a három képsíkhoz viszonyított helyzetét.
• Rajzoljuk meg a síkbeli tengelykeresztet.
• A tengelyekre rámérjük az **AB** szakasz koordinátáit.
• A tengelyek rendezőpontjait az abszcisszán **ax**-szel és **bx**-szel, a távolsági tengelyen **ay**-nal és **by**-nal, melyeket rendezőgörbével felviszünk az OY' tengelyre (az OX meghosszabbítása) és **ay'**-tel és **by'**-tel jelöljük; a magasságot pedig **az**-vel és **bz**-vel jelöljük.
• Rajzoljunk a tengelyek rendezőpontjaiból a mellettük lévő tengelyekkel párhuzamos rendezőegyeneseket.
• Az **ax** és **bx**, illetve az **ay'** és **by'** pontokból az OZ és OY tengelyekkel húzunk párhuzamos rendezőket, az **ay** és **by**, valamint az **az** és **bz** rendezőpontokból az OX és OY' tengelyekkel rajzolunk párhuzamos rendezőket. [Jelen esetben az *az* és *bz* magassági rendezőpontok egybeesnek.]
• Jelöljük a metszéspontokat [a vetületi pontok szerint], ezeket rendre folytonos vastag vonallal összekötjük, és megkapjuk a szakasz **vetületeit**.



az ab az AB szakasz vízszintes vetülete;
az a'b' az AB szakasz függőleges vetülete;
az a''b'' az AB szakasz oldalsó vetülete.