

A prizmatikus tükrörendszerekről és a háromélű prizmákról különös tekintettel a szögkitűzésre.

Bodola Lajostól.

(Vége.)

III.

Háromélű prizmák.

19. Mielőtt a prizma tárgyalására térnék át, lássuk röviden az *ék* esetét, melyet a 21. ábra normális metszetben tüntet föl. τ az *ék* törőszöge; (β) az *ék* anyaga, (α) a környezet és $\mu_{\beta\alpha}$ a (β) -ből (α) -ba való fénytámenet viszonylagos törésegütthatója a színek valamely helyének megfelelő fénysugarakra vonatkozólag; $\mu_{\beta\alpha}$ kisebb az egységnél. P a világító pont, II a szem első csomópontja.

A fénysugár $PbaII$ úton jut a szemhez, miután b -ben és a -ban törést szenvedett. A fénytámenetnek ezt a módját, a melynél a fénysugár az *ék* belsejében nem szenved tükrözést, egyszerű átmenetnek mondjuk.

Miként később látni fogjuk, a prizmánál előforduló legösszetettebb átmenetek vizsgálata mindig egy éken át való egyszerű átmenet vizsgálatára vezethető vissza.

Föltevés szerint $\mu_{\beta\alpha}$ kisebb levén az egységnél, a fénysugár belépése az *ék*be mindig lehetséges, bármilyen legyen is a sugár hajlása; nem úgy a kilépés, a mely csak akkor történhet meg, ha a kilépés helyén az *ék* belsejében haladó sugárszakasz β_1 hajlásszöge a teljes tükrözésnek a fénysugár nemének megfelelő határszögnél kisebb.

Jelöljük ezt a határszöget κ -val. Az *ék*be belépett fénysugarak közül e szerint csak azok mennek át egyszerű átmenettel, a melyeknek β_1 szögük κ -nál kisebb. Könnyű belátni, hogy mihielyt $\tau > 2\kappa$ a normális metszetben haladó fénysugarak között egy sem tehet eleget e föltételnek s még kevésbé tehetnek azok, a melyek a normális metszethez hajlottan jutnak be az *ék*be.

Az egyszerű átmenet lehetőségének az tehát a föltétele, hogy τ kisebb legyen 2κ -nál, még pedig a legkisebb 2κ -nál is kisebb, ha azt akarjuk, hogy mindenmí fénysugár egyszerű átmenettel mehessen keresztül.

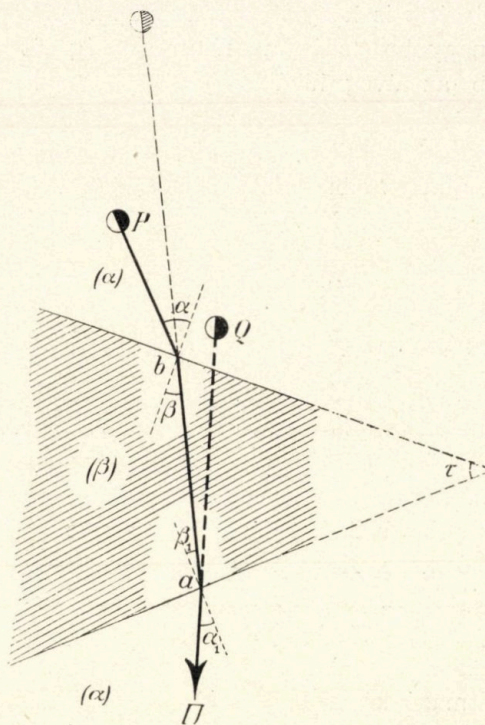
20. A fénysugár a prizma belsejében igen sokféle utat követhet, a míg a prizmából kilép. Ez utak vizsgálatánál a prizma legegyszerűbb, de egyszersmind legtöbb alkalmazásnak örvendő alakjára, a háromélű prizmára szorítkozom, de a vizsgálatnál használt módszer könnyű szerrel háromnál több élű prizmára is alkalmazható.

Az ábrák a prizmat normális metszetben mutatják. A, B, C betűk jelölik az éleket, α, β, γ a megfelelő törőszögeket és a, b, c a szemben fekvő lapokat, illetőleg e lapokon azokat a pontokat, a melyekben a fénysugár törést vagy tükrözést szenved. Ha az a, b, c betűk közül valamelyik többször fordul elő, azt felső index különbözteti meg.

Valahányszor a fénysugár a prizma normális metszetéhez hajlottan halad, az ábrákban sugárnak berajzolt vonal a sugár orthogonális projekciójának tekin-

tendő; valahányszor pedig röviden a fénysugárnak megfelelő képről szólunk, tulajdonképpen a kérdéses sugárhoz, mint középsugárhoz tartozó végtelen kicsiny sugárkéve révén látott képet gondoljuk.

A fénysugár útját a sugár haladó irányával ellenkező, a szemtől a világító pont felé tartó irányban írjuk fel: például $IIaba'cP$. A II után következő első kis betű, a , a prizmából kilépés pontját jelzi és egyszersmind a lapot is, a melyen át a sugár kilép; a P előtt álló utolsó kis betű pedig, c , a prizmába belépés pontját és lapját mutatja; a közből álló betűk, b és a' , azokat a pontokat, illetőleg lapokat jelzik, a melyeken a fénysugár



21. ábra.

belső tükrözést szenved. A közbefoglaló szélső kis betűk tehát állandóan fénytörést, a közbefoglaltak pedig tükrözést jelentenek.

Egyszerűség okáért a jelzést úgy gondolom a különböző esetekben alkalmazva, hogy a kilépés lapja állandóan a -val, a mögötte következő lap pedig állandóan b -vel legyen jelölve.

Sorozzuk be a különböző utakat, a melyeket a fénysugár a prizmában követhet külön csoportokba a tükrözések száma szerint, a melyeket a fénysugár a prizma belsejében szenved. Az első csoport, a melyben a tükrözések száma zérus, csak egy utat foglal magában

I. $IIabP$,

a mely nem más, mint az előbb említett egyszerű átmenet. A második csoportba, a melyben a tükrözések

száma egy, két egymástól különböző út tartozik, a mely, a jelzett módon felírva, a következő:

$$\text{II. } \Pi aba'P, \quad \text{III. } \Pi abcP.$$

A harmadikba, a hol a tükrözések száma kettő, a következők tartoznak:

$$\text{IV. } \Pi aba'b'P, \quad \text{V. } \Pi aba'cP, \quad \text{VI. } \Pi abca'P, \quad \text{VII. } \Pi abcb'P;$$

a negyedikbe pedig a következők:

$$\text{VIII. } \Pi aba'b'a''P, \quad \text{IX. } \Pi aba'b'cP, \quad \text{X. } \Pi aba'ca''P,$$

$$\text{XI. } \Pi aba'cb'P, \quad \text{XII. } \Pi abca'b'P, \quad \text{XIII. } \Pi abca'c'P,$$

$$\text{XIV. } \Pi abcb'a'P, \quad \text{XV. } \Pi abcb'c'P$$

és így tovább. Könnyű volna ugyanis a betűkapcsolás egyszerű szabályait követve a bármely magasabb csoportba tartozó utakat felírni, csak hogy azoknak vajmi kevés a gyakorlati jelentőségük, mert a fénysugarak mentől több tükrözésen mennek át, annál hosszabb utat is kénytelenek a prizma belsejében tenni, annál nagyobb tehát a fényvesztés is és annál rosszabb az üveg hibáinak a hatása a képek tisztaságára.

A 22—36. ábrák a fenti 15 esetet mutatják be rajzban. A mint ez ábrákból is kitetszik, a VII. eset az V.-nek, a XIII. a XI.-nek és a XV. a IX.-nek a fordítottja.

A 23—36. ábrákban a prizmán és a fénysugaron kívül meg van még rajzolva a tükröképe mindannak, a mit a b lap az a lapon át benéző szembe visszatükröztet. Így például a 27. ábrában, a $\Pi abca'P$ sugár esetében, először is meg van rajzolva magának a prizmának a tükröképe, CAB_1 , és abban bc sugárrész tükröképe, bc_1 , ba -val egy vonalban; azután AB_1 mögött ismét a prizmának a c lapon való második tükrözésből származó képe, AB_1C_2 , és abban ca' sugárrész képe, $c_1a'_2$, újból ba -val egy vonalban; végül B_1C_2 mögött, a belépő lap* tükröképe mögött, $a_2'P_2$ mint a belépő sugárnak és P_2 mint a világító pontnak a két tükrözésből származó képe.

A prizma hatása ez esetben, a mint látjuk, olyan éppen, mintha nem is prizmával volna dolgunk, hanem a prizmának b és c tükröző lapjainak helyén egyszerű síktükrök állának, a melyek prizmatikus rendszert képeznek, még pedig a jelen esetben egy α nyílású szögtükröt és a világító pontnak e prizmatikus rendszertől, illetőleg szögtükrőtől alkotott P_2 képéből jövő $P_2a'_2$ sugarat egy a prizmával egynemű, τ törőszögű éken át néznők, melynek kilépő lapját a prizma kilépő lapja, belépő lapját pedig a prizma belépő lapjának a belső tükrözésekből származó képe határozza meg.**

Hasonlóképpen áll a dolog a többi felrajzolt eseténél és egész általánosságban is az oly fénytmenetnél, a melynél tetszés szerinti n számú tükrözés fordul elő. Mindannyiszor a prizmán keresztül oly irányú, illetőleg

* Ez esetben ugyanis a belépő lap egyszersmind kilépő is.

** $P_2a'_2$ iránya Pa' belépő sugár irányát $\varepsilon = 2\alpha$ szög alatt metszi (13. pont).

oly irányváltozási törvénynek hódoló fénysugarak jutnak a szemhez, a milyenek jutnának, ha P ama P_n tükrökép helyén világítana, melyet a prizma tükröző lapjainak helyét elfoglaló egyszerű síktükrök alkotnak és a P_n -ről jövő fényt egy a prizmával egynemű éken át néznők, melynek kilépő lapját a prizma kilépő lapja, belépő lapját pedig a prizma belépő lapjának az n tükrözésből származó képe határozza meg.

A prizma hatása tehát mindig felbontható egy prizmatikus tükrörendszernek katoptrikai hatására és egy éknek az egyszerű átmenetre vonatkozó dioptrikai hatására, a mi nagyon megkönnyíti a prizma vonatkozó sok problémának a tárgyalását.

Az egyenlő dioptrikai hatású ék τ törőszöge minden egyes esetben könnyen határozható meg, mert τ mindig egyik szöge oly háromszögnek vagy sokszögnek, melynek többi szögei a prizma α , β , γ törőszögeiből igen egyszerű módon tevődnek össze.

A τ szögnek a fenti 15 esetnek megfelelő, a 22—36. ábrákról könnyen leolvasható értékei a következők:

$$\text{I. } \tau = \gamma \quad \text{II. } \tau = 2\gamma \quad \text{III. } \tau = |\alpha - \gamma|$$

$$\text{IV. } \tau = 3\gamma \quad \text{V. } \tau = |\beta - 2\gamma| \quad \text{VI. } \tau = |180^\circ - 2\alpha|$$

$$\text{VII. } \tau = |2\alpha - \gamma| \quad \text{VIII. } \tau = 4\gamma \quad \text{IX. } \tau = |\alpha - 3\gamma|$$

$$\text{X. } \tau = |2\beta - 2\gamma| \quad \text{XI. } \tau = |2\alpha + 3\gamma - 180^\circ|$$

$$\text{XII. } \tau = |\alpha - \beta| \quad \text{XIII. } \tau = |3\beta + 2\gamma - 180^\circ|$$

$$\text{XIV. } \tau = |2\alpha - 2\gamma| \quad \text{XV. } \tau = |3\alpha - \gamma|.$$

21. Hogy a fénysugár a prizma belsejében a kérdéses utat valóban meg is tehesse, arra a 19. pont értelmében először is szükséges, hogy az egyenértékű dioptrikai hatású ék τ törőszöge 2α -nál, a teljes tükrözésnek a sugár nemének megfelelő kétszeres határszögénél kisebb legyen.

Másodszor, hogy ennek az éknek a hátulsó lapján az a rész, a melyen a fénysugár tükröképe belép, (a mely rész a prizma belépő lapjának tükröképével egyezik meg), a prizma kilépő lapjához képest ne álljon annyira félre, hogy annak következtében egyik pontjából se indulhasson el sugár, a mely a prizma tükröző lapjainak valamennyi tükröképeit és a b lapot is átmetszve, a kilépő lapot α -nál kisebb beesésszög alatt érje. A mint látjuk e két föltétel kielégítése a prizmának mind alakjától, mind anyagától is függ.

Harmadszor szükséges, hogy a belső tükrözések valóságossággal végbe mehessenek, vagyis ha pusztán csak a teljes tükrözés tulajdonságát akarjuk e célra felhasználni, szükséges, hogy a fénysugár a tükröző lapokat α -nál nagyobb beesésszög alatt érje.

Hogy e föltételnek a kérdéses sugár esetében eleget tesz-e a prizma, legegyszerűbben a megszerkesztett tükröképen dönthetjük el. A teljes tükrözés ugyanis mindazokon a lapokon illetőleg laprészekeken lehetetlen, a melyeknek képeit az éken átmenő egy sugár sem metsz $\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ -nál kisebb szög alatt.

Az ily lapokon, illetőleg laprészekben azonban a teljes tükrözés hiányát szükség esetében mindig pótolni lehet *külső ezüstözéssel* és hogy hol és meddig szükséges azt alkalmazni, legkényelmesebben ismét a tükröképen dönt-hetjük el a teljes tükrözés határpontjainak, illetőleg a megfelelő szélső sugaraknak megszerkesztése révén.

22. A gyakorlati alkalmazások szempontjából kiválóan fontos annak az alaki föltételnek a meghatározása, melynek kielégítése esetében a prizma a kérdéses képet, a mint mondani szokták, *színtelennek* mutatja, vagyis helyesebben olyannak, a milyenek a plánparallel lemezekben át és az üveg síktükrökben megfigyelt képek.

A prizma hatásának az említett két alkotóra bontása már készen adja ezt a föltételt egész általánosságban a $\tau = 0$ egyenlet alakjában. Ha ugyanis $\tau = 0$, a prizma-nak a kép színességét okozó dioptrikai hatásával egyen-hatású ék plánparallel lemezzé válik.

A *színtelenség* esetében e szerint a prizma hatása fel-bontható a már említett prizmatikus tükrörendszer apla-natikus katoptrikai hatására és egy a prizmával homogén planparallel lemez asztigmatikus dioptrikai hatására, mely lemez parallel a prizma kilépő lapjával és olyan vastag, a milyen távol fekszik a prizma kilépő lapja a belépő lapnak az n belső tükrözésből származó képétől. A két törés és az n tükrözés után tehát P pont Q_n képét ott látjuk, a hol látnók, ha P pont P_n -ben világíta-tana, a prizmatikus tükrörendszer alkotta virtuális kép helyén és P_n -et figyelni meg az említett planparallel lemezen keresztül.

A prizma hatásának e két alkotóra bontása nagyon megkönnyíti a prizma úgynevezett színtelen képeire vonatkozó összes vizsgálatokat.

A $\tau = 0$ föltételi egyenlet a 20. pontban említett 15 esetben, tekintettel τ -nak ott meghatározott értékeire, a következő alakokat ölti fel:

I. $\gamma = 0$	II. $\gamma = 0$	III. $\alpha = \gamma$
IV. $\gamma = 0$	V. $\beta = 2\gamma$	VI. $\alpha = 90^\circ$
VII. $\gamma = 2\alpha$	VIII. $\gamma = 0$	IX. $\alpha = 3\gamma$
X. $\beta = \gamma$	XI. $\gamma = \frac{2}{3}(90^\circ - \alpha)$	XII. $\alpha = \beta$
XIII. $\beta = \frac{2}{3}(90^\circ - \gamma)$	XIV. $\alpha = \gamma$	XV. $\gamma = 3\alpha$

Ezeknek segítségével könnyű bármelyik képhez meghatározni azokat az α , β , γ törőszögeket, a melyekkel a prizmának birnia kell, hogy a kép színtelen legyen.

Igy például közvetlenül látjuk, hogy a derékszögű egyenszárú keresztmetszetű prizma, melynek egyik törőszöge 90° , a másik kettő pedig 45° , a 15 kép közül hatot ad meg, nevezetesen a III., V., VI., VII., X. és XIV.-et (37—42. ábrák); sőt a XII.-et is adja, de csak akkor, ha oly anyagból való (pl. jégből), melynek teljes tükrözési határszöge 45° -nál nagyobb, a mint azt a megfelelő tükrökép mutatná. Az egyenoldalú keresztmetszetű prizma, melynek mindegyik törőszöge 60° , adja a III., X., XII. és XIV.-et (43—46. ábrák). Az V., VI., VII., IX. és XV.-et megkapjuk például az oly prizmától, melynek törőszögei 90° , 60° és 30° (47—51. ábrák),

a XI. és XIII.-at pedig az olyantól, melynek törőszögei 110° , 40° és 30° (52. és 53. ábra). Az I., II., IV. és VIII.-at tulajdonképpen prizma nem adhatja színtelenül, mert e képek esetében, $\gamma = 0$ -nak megfelelőleg, a prizma maga is planparallel lemezzé változnék át.

Azok a prizmalapok, a melyeken a teljes tükrözés hiánya miatt ezüstözés szükséges, nemkülönben azok is, a melyeken zavaró mellékképek keletkezésének meg-gátlása vagy a teljes tükrözés határán mutatkozó színes szalag eltüntetése céljából ezüstözés, ha nem is föltét-lenül szükséges, de célszerű, az ábrák segítségével könnyen határozhatók meg.

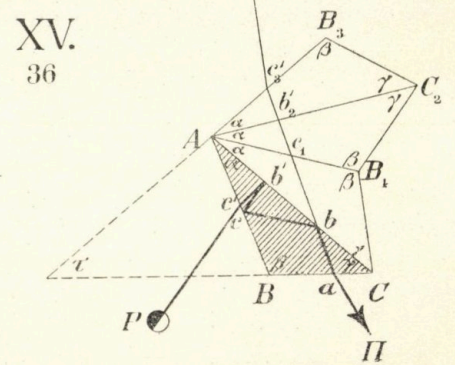
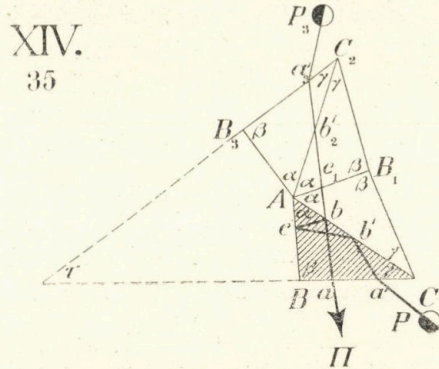
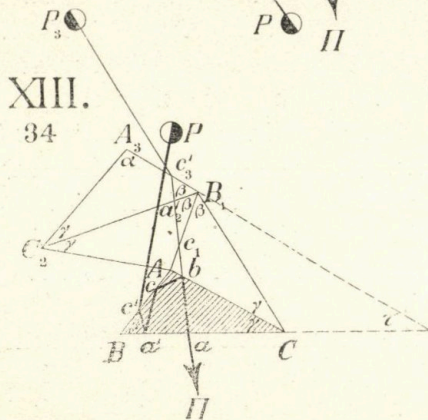
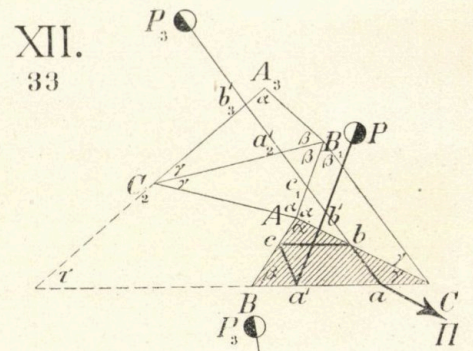
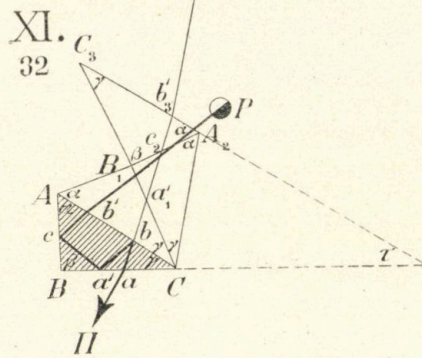
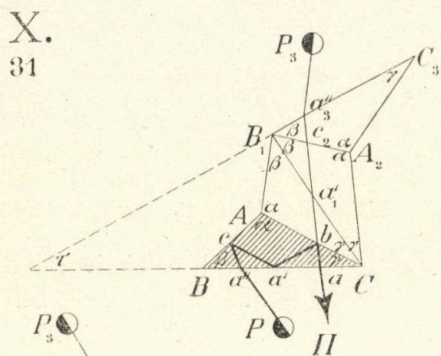
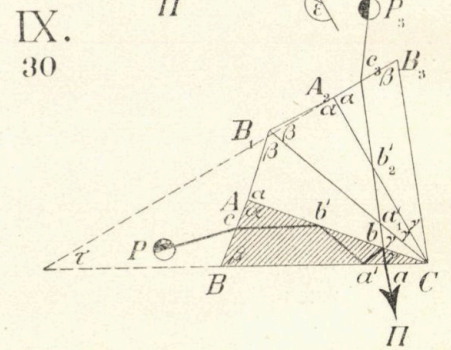
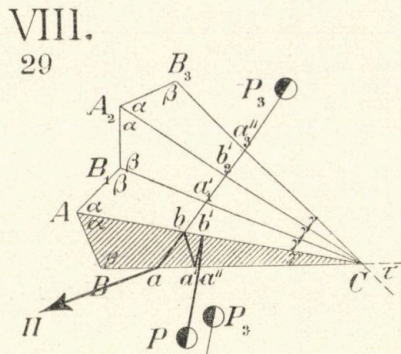
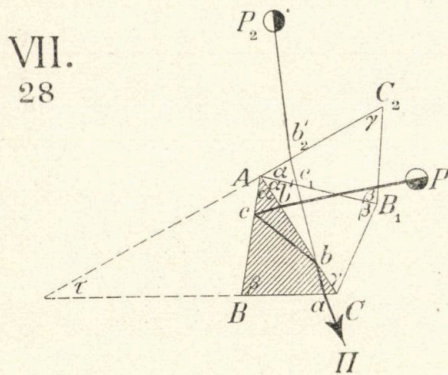
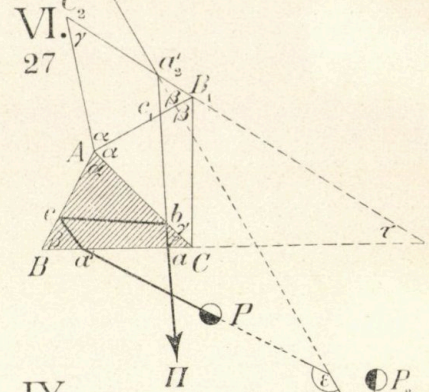
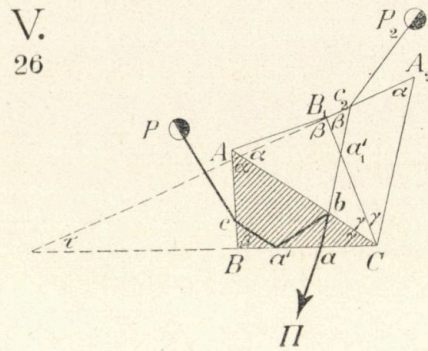
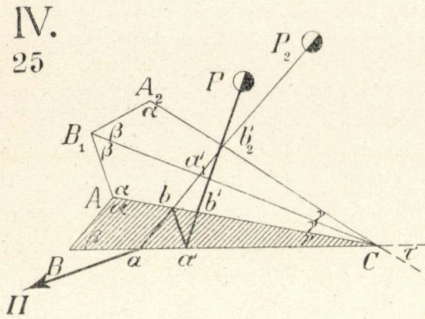
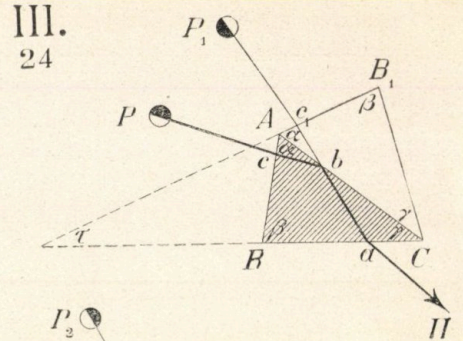
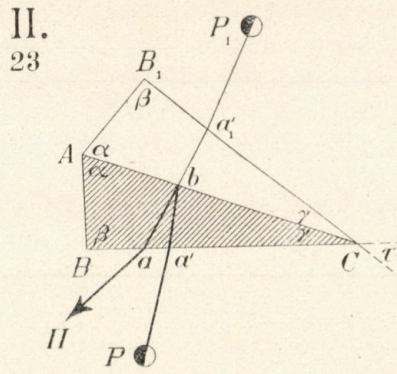
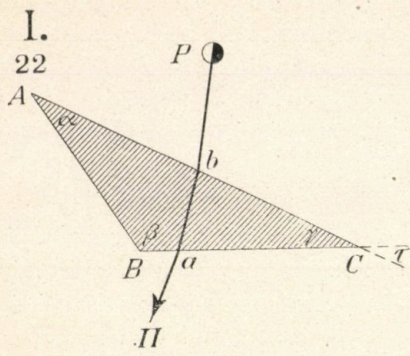
Ha ugyanattól a prizmától egynél több képet kivá-nunk, az ezüstözést is erre való tekintettel kell alkal-maznunk.

23. Ha a színtelen képeknél a prizmából kilépő suga-raknak csak az irányát vesszük figyelembe, minthogy a prizma eredő hatásával egyenlő hatású két alkotó közül a planparallel lemeznek nincsen ez irányra hatása, a prizma e tekintetben épp úgy viselkedik, mint a tükröző lapjaiból, mint egyszerű tükrökből alkotott prizmatikus tükrörendszer, melyet a gyakorlatban sok esetben helyettesíteni is képes.

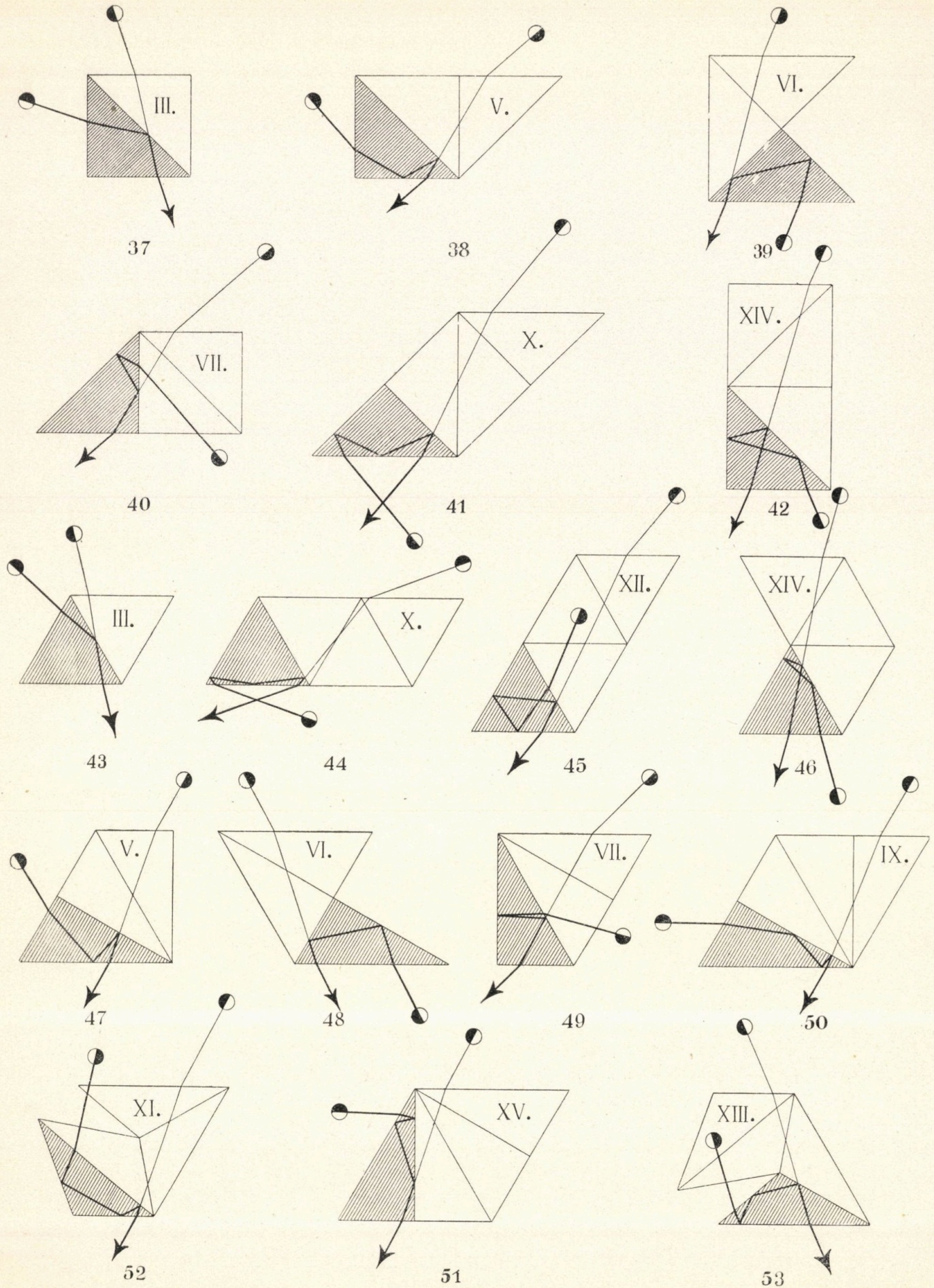
Igy például egy belső tükrözés esetében (37. és 43. ábrák) a prizma az egyszerű síktükröt helyettesít-heti; de ne feledjük, hogy tisztán csak a kilépő suga-rak irányításában. Egészen más a kérdés, ha a kép jóságát is vizsgáljuk; annál már a planparallel lemez asztigmatikus hatása és a színszórás érezhető s ponto-sabb mérésekre szolgáló műszerek szerkesztésekor gon-dosan meg kell vizsgálni, vajjon prizmának egyszerű tükrő helyett való alkalmazása nem-e inkább rontja, mint javítja a szerkezetet? A legtöbb szögletes messze-látó rossz optikája a szögletnél alkalmazott tükröző prizma következtése.

Kisebb pontosságú méréseknél az asztigmatizmus ha-tása könnyen eltűrhető, ha egyébképpen a prizma alkalma-zása hasznosnak mutatkozik. Így például szögkitűzéseknél a prizmák haszonnal helyettesíthetik a megfelelő tükrö-rendszereket, a melyekkel szemben megvan az az első-ségük, hogy ha egyszer anyagukat jól választották és alakjukat pontosan köszörülték ki, minden további rektifikációt fölöslegessé tesznek. Így két belső tükrözés esetében a prizma a szögtükröt helyettesítheti. A 38. és 40. ábra esetében például a derékszögű egyenszárú keresztmetszetű prizma a 45° nyílású szögtükröt pótolja a 90° kitérésében. Ez a földmértanban *Bauernfeind*ról elnevezett szögprizma. Az előbb mondottakból azonban világos, hogy nem csak ezt az egyet, hanem igen sok-féle szögprizmát lehet háromélű prizmából alkotni. Így például a 47. és 49. ábrák prizmája 60° és 120° ki-tűzésére használható.

Továbbá a VI. képnek megfelelőleg azt látjuk, hogy minden oly prizma, melynek egyik törőszöge derékszög 180° kitérésére alkalmas, mert oly szögtükröknek felel meg, a melynek nyílásszöge 90° . Az ily prizma arra használható fel, hogy két kitézőt pont közé harmadikat



22-36. ábra.



37-53. ábra.

igtassunk be a másik kettővel egy vonalban. A 90° -ú háromélű prizma e tulajdonsága, melyet tudtommal eddigelé e célra fel nem használtak, a megoldás sokkal egyszerűbb módját nyújtja, mint a *prizmakereszt* és olcsóbbat mint a *négyélű* és *ötélű prizma*k.

De tovább mehetünk. Ugyanazt a prizmat ugyanis több feladat megoldására is használhatjuk. Így például a derékszögű egyenszerű prizmat, a 38. és 40. ábrák módjára 90° kitűzésére, a 39. ábra módjára pedig, a VI. kép fent említett tulajdonságának megfelelően, pontoknak egyenesbe igtatására. Megállunk például *A* és *B* kitűzött rúdak között ott, a hol a harmadik pont szükséges és függőleges élekkel tartva a prizmat, *A* felé fordulva úgy nézünk be jobb szemmel a prizma hipotenuza lapjának baloldali éle mellett, hogy felfoghassuk azokat a sugarakat, a melyek a mögöttünk álló *B* rúdról jöve és jobb fülünk mellett elhaladva, a hipotenuza lap jobboldali éle mellett lépnek be a prizmába és úgy igazítgatjuk állásunkat, hogy a *B* rúdnak e sugarak révén látott képe egy irányba essék *A* rúddal; a prizma alatt lévő pont a keresett pont.

A két feladat egyesítésére derékszögeket kitűző nagyobb fajta közönséges szögprizmat használhatunk, a melynek hipotenuza lapjáról eltávolítjuk a szokásos ezüstözést; csakhogy ez által a 90° kitűzésére szolgáló kép igen meggyöngül. Jobb 20—25 mm élmagasságú prizmat használni, melynek hipotenuza mérete 50—55 mm; a hipotenuza lapnak felső felét, a katéta lapoknak ellenben alsó felét ezüstözzük be s ennek megfelelően a prizma felső részét használjuk 90° kitűzésére, az alsót pedig pontoknak egyenesbe igtatására, vagy kitűzött egyeneseknek meghosszabbítására.

A műegyetem geodéziai szertára számára ezüstöztem be ilyen formán egy prizmat, melyet alkalmas sárgaréz-tokba foglaltattam be és koordináta fölvételeknél igen hasznavehetőnek találtam.

Hasonló módon lehet a 47., 48., 49. ábrák módjára a 30° , 60° , 90° törőszögekkel ellátott prizmat 60° , 120° és 180° kitűzésére használni.

A mi a prizmával kitűzött szög csúcspontjának határozatlanságát illeti, azt úgy vizsgáljuk meg, a mint a szögtükörnél tettük. Először vizsgáljuk a katoptrikai alkotónak, azaz a prizmatikus tükrörendszernek, vagy szögtükörnek a hatását, a mi (a belépő és kilépő helyeknek kellő figyelembevételével) hasonló módon történik, a mint a 15. pontban és a 17. ábrában láttuk; azután vizsgáljuk a dioptrikai alkotónak, a planparallel lemeznek eltoló hatását a különböző szögek alatt belépő sugaraknál és a kettőből szerkesztjük meg a hiba határábráját, nemkülönben a prizma alapjának azt a pontját, a melyet a vetítésnél használnunk kell, hogy a kitűzés hibáját lehetőleg csökkentjük.

Általában mindazok a megjegyzések, a melyeket a szögtükörnél a 18. pontban üvegtükrök alkalmazása esetében a csúcspont oldalmozdulására, valamint a rúd különböző pontjaiból jövő fénysugaraknak megfelelő, egymástól különböző csúcspontokra és a páros számú tükrözésekből származó képek nem szigorúan álló voltára vonatkozóan tettünk, mind ismételtetők a szögkitűző prizmánál, melynek asztigmatikus hatása szintén planparallel lemeznek felel meg; csakhogy a prizma méreteinek megfelelően ez a hatás sokkal erősebb mint a többnyire vékony üvegtükröknél.

Három belső tükrözés esetében a prizma tükröképeket nyújt, melyeknek hasznát vehetjük műszerek szerkesztésekor, skálaleolvasásokkal egybekötött mérésekkor, tükrözésekkel járó fizikai és egyéb kísérletekkor stb.

Végül megjegyzem, hogy az optikai hatás két alkotóra bontása az összes képeknél a színszórás hatásának vizsgálatát is egyszerűvé teszi, melyet mindannyiszor az ék, illetőleg a planparallel lemez vizsgálatára vezet vissza.

Az érsekújvári közúti Nyitra-híd építése.

Schustler Józseftől.

Nem annyira kiváló méreteivel vagy az építéskor előfordult technikailag nevezetes mozzanataival kelti föl érdeklődésünket az érsekújvári Nyitra-híd, mint inkább anyagával és szerkezetével. E híd ugyanis az első nagyobb műépítmény, melynek *minden része betonból* készült; felépítményének és boltozatainak pedig *Wünsch Róbert* szabadalmazott rendszere szerint készített *vasbetétük* van.

A hidat eredetileg kilenc, egyenkint 12 m-es nyílással, függőműves faszerkezettel tervezték, két falazott hídfővel és nyolc cölöpjárommal; e terv költségei a vámházzal együtt 30,000 frtra rúgtak.

A munkára hirdetett árlejtéskor a fönntnevezett cég is pályázott bétonvasszerkezetű tervezetével 34,200 frtnyi építő költség erejéig. E terv csak lényegtelenül tért el a

megépítettől, melyet az 1. és 2. ábra szerkezeti rajzban, a IV. tábla 2. ábrája pedig képben láttat.

Ugyanis az eredeti tervezeten a kereskedelemügyi m. kir. miniszter némi változtatásokat rendelt el, melyek a költségeket 36,800 frtra emelték.

E végleges tervezet szerint a híd hat, egyenkint 17 m-es nyílással; betonból készített két hídfővel és öt közbelső oszloppal bir *összes nyílása tehát 102 m*. A híd eredeti és megépített elrendezésének viszonyát a 7. ábra, a helyszínrajzot pedig a 8. ábra láttatja.

A Wünsch-féle szerkezetet Közlönyünk 1891. évi december havi füzeté már ismertette s így azzal itt nem kell részletesebben foglalkoznunk. A boltozatok $1\frac{13}{15}$ m ($\frac{1}{15}$) nyílmagassággal, $0\frac{25}{25}$ m záradékvastagsággal és $1\frac{38}{38}$ m vallerősséggel birnak; a vasbetétet 13 tartó alkotja