理化日記

二編 十二

特37
336
二号
廿四冊内第廿四

教育博物館印
東京博物館
明治九年五月十日交付
交付

理化日記二編巻之十二 窮理之部

日耳曼國 リッテル氏 口授

第九十五回

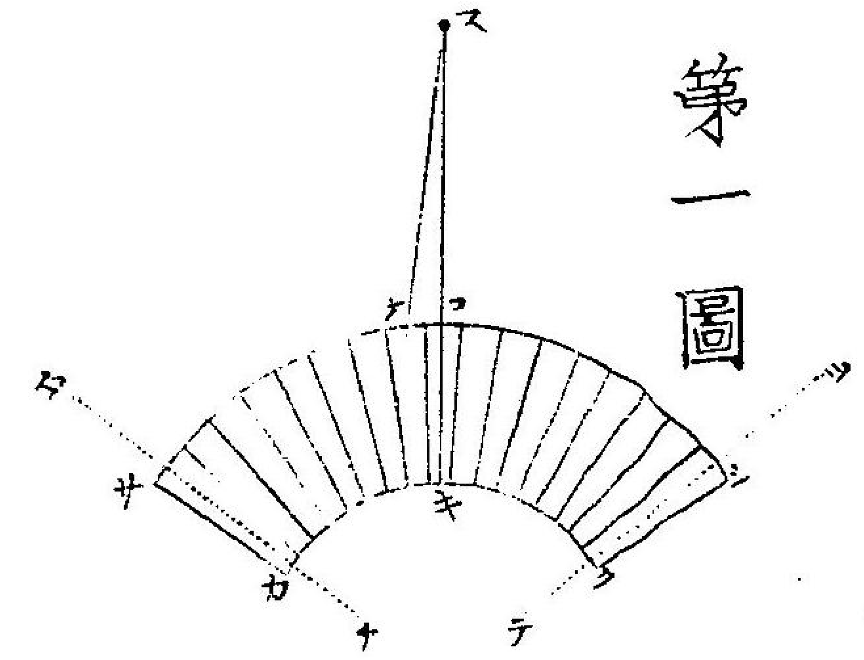
凡ソ視ルコトハ視神經ニ感動ヲ起スニ因ルナリ視神經全ク靜ニシテ動カサレハ暗晦ノ感ヲナシ反シテ動テ靜ナラサレハ光明ノ感ヲ覺ユルナリ通常此神經ニ感動ヲ起サシムルモノハ光ナリト雖モ又他ニ此作用ヲナスモノアリ乃目ヲ閉ヂ指ヲ以テ強ク之ヲ壓セハ眼中光ノ閃クカ

60
類 物理
屬
冊 二十四
函 十四
教育博物館

如キヲ覺ヘ又血液ノ常度ヲ失ヒ或ハ目ヲ塞キア弱キ電氣ヲ肩邊ニ通スルモ亦然ルカ如シ然ニ外物ヲ視テ之ヲ識別スルハ唯神經ノミニテ足レリトスヘカラス乃物体各點ヨリ發スル所ノ光線ヲ分チ各々別々ニ神經上ニ落チテ其肖像ヲ映スルノ設ケヲ要スルナリ通常此設ケヲ為スニ天然ニ出ルモノ二種アリ一ハ「モザイク」一ハ「レンス」ナリ「モザイク」ノ眼ハ等級低キ動物殊ニ無血ノ小虫等多ク之ヲ具フ乃視神經ノ端末散布シテ凸ノ面ヲナスヿ第一圖ノ[カキ]ノ如シ之ヲ網膜ト云フ其上ニ

[ケコ]等ノ如ク多クノ透明小圓錐聚マリテ束子メル如ク又透明ノ膜ヲ以テ其外面[サシ]ヲ覆フ之ヲ角膜ト云フ小圓錐ハ各々黒膜ヲ以テ之ヲ纏ヒ斜メニ來ル所ノ線ヲ吸収セシム其錐軸ノ向キ亦各々異ナル故其軸ニ並ヒ來ル所ノ光線ノミヲ透シテ神經ニ達シ斜メニ來ル線ハ皆其周リ黒膜ノ遮ル所トナルナリ

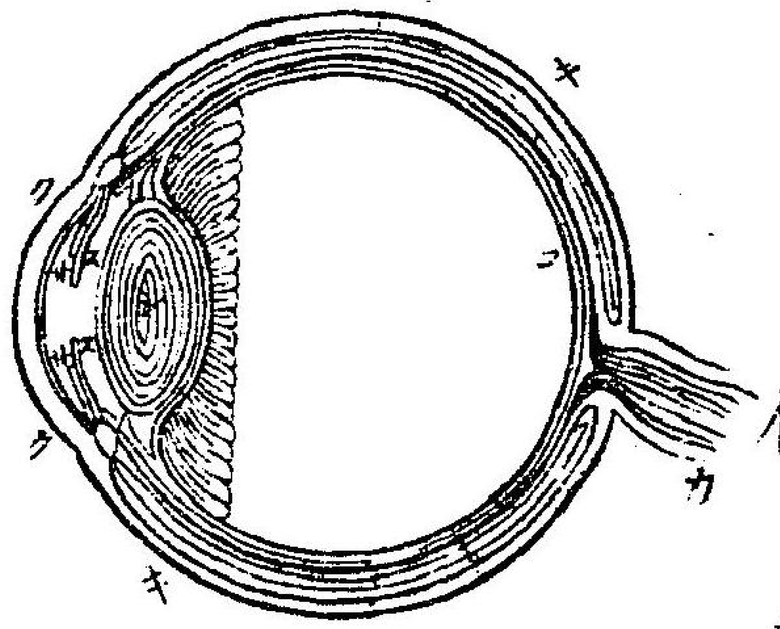
第一圖



例ヘハ[ス]ヨリ發スル所ノ光線ハ[コ]ノ圓錐ニ入テ其下ノ神經ニ達シ[ケ]ノ神經ニ至ルヿ能ハサルカ

如シ此ノ如クシテ毎圓錐其相對スル所ノ點ノ光線ノミヲ透シ遂ニ網膜上ニ物体肖像ヲ生スルナリ但シ其視極ハ最外ノ圓錐軸ノ〔タタ〕〔ツテ〕ノ角ニ由テ異ナリ又其上ヲ覆フ所ノ角膜ハ其面納子狀ヲナスナリ蜩蜂等ニテハ容易ク之ヲ見ルヲ得ヘシ一眼中圓錐ノ數ハ一萬二千ヨリ二萬ニ至ルアルナリ又「レンス」ノ眼ハ多ク等級高キ動物ノ具ヘテ物像ヲ生スル所ニシテ人目ノ如キ是レナリ但シ無血虫ノ中ニモ亦此眼ヲ具フルモノアリ其形ヲ成スハ第二圖ノ如シ乃最外ノ膜〔キキ〕ヲ硬膜ト云フ其質不透明ニシテ甚タ堅ク其用ハ内部ヲ護ルモノナリ但シ前面〔クク〕ハ透明ニシテ且ツ大ニ他ノ所ヨリ凸起ス之ヲ角膜ト云フ硬膜ノ次ニ又一膜アリ黑衣膜ト云フ乃血絡相交リテ結ヒ成ルナリ其質極メテ薄ク其色微紅ト雖ㇳモ黑油粘著シテ墨ノ如ク以テ全ク光線ヲ收聚シテ他方ニ散ルヲ防クモノナリ〔カ〕ハ視神經ノ腦ヨリ分レ來ルモノニシテ其末蔓リテ黑衣膜ノ上ニ布キ〔コ〕ノ膜ヲナス

第二圖

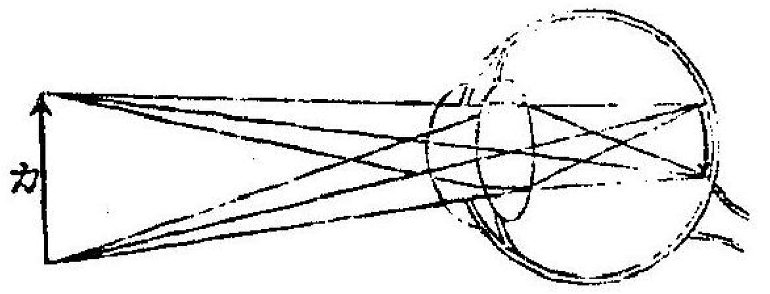


之ヲ網膜ト云フ又眼球中ニ數種ノ透明液アリ乃一ハ甚タ稀キ液ニシテ直ニ角膜ノ後〔ササ〕ニアリ水様液ト云フ其次ニ兩面凸「レンス」狀ノモノ〔シ〕アリ此モノ薄キ數層ノ透明体ヨリ成リ其内部ハ稍固シト雖𪜈外層ハ甚タ軟ナリ且ツ其外面ハ平圓ニシテ内面ハ稍凸圓ヲナス其後ニ明ニ澄メル所ノ膠狀粘液アリ玻璃様液ト云フ又角膜ト「レンス」ノ間ニ一ノ膜〔スス〕アリ光彩「イリス」ト云フ茶褐色ナルアリ青色ナルアリ毎人同シカラス其正中ニ圓孔アリ瞳孔「ピユピル」ト云フ乃光線ノ透リ入ル所ナリ但シ光ノ

強弱ニ從テ光彩膜或ハ能ク伸ヒ或ハ能ク縮ム例ヘハ日及ヒ烈火ヲ見レハ瞳孔急ニ收縮シテ之ヲ避ケ暗黒ノ室ニ入レハ瞳孔自ラ伸ヒ開キテ光ヲ取ル故ニ瞳孔ノ大小ハ常ニ定マルコトアルナシ以上ノ諸透明体ニテ最モ大切ナルハ「レンス」ニシテ其光線ヲ屈折スルノ力モ亦他部ヨリ強シ今第三圖ノ如ク物体〔カ〕ヲ眼ノ前ニ適宜ノ距リニ置クトスレハ其各點ヨリ發スル所ノ光線瞳孔ヨリ入リ「レンス」及ヒ他ノ液ヲ透テ屈折シ遂ニ網膜ニ至テ各其一致ノ點ニ集マルナリ然レ𪜈眼中「レンス」ノ

作用決シテ通常ノ「レンス」ト異ナルコトナキカ故ニ物体ノ下部ヨリ發スル光線ハ網膜ノ上部ニ至リ其上部ヨリ出ル線ハ網膜ノ下部ニ至テ相聚マリ其像ノ位置倒シマナルヘキノ理ナリ其實ニ然ルヲ證セント欲セハ牛眼等ヲ取リ其底部ヲ剖キ入其後ニ在テ前ヨリ來ル所ノ物影其網膜上ニ映スルヲ視テ知ルヘシ又凡ソ

第三圖



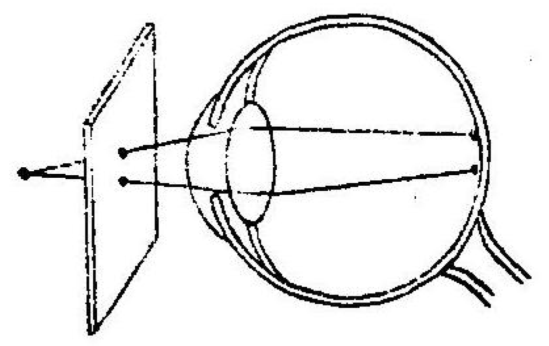
「レンス」ノ焼點距離ハ物ノ遠近ニ由テ異ナリ故ニ明カニ物体ノ形ヲ見ルハ宜シク唯其一定ノ距リ

ニアルヘキカ如シ然レ𪜈其物体ヲ距ルコト二十二「センチメートル」ヨリ二十七「センチメートル」以外ナレハ人皆能ク之ヲ視ルヲ得ル是レ目ハ自ラ能ク物ノ遠近ニ由テ焼點ノ距リヲ易ユルノ力アルニ由ルナリ之ヲ證スルハ亦極メテ易シ乃玻板ニ一ノ黒點ヲ施シ二十七「センチメートル」以外ニ置キ之ヲ透シテ遠キ物ヲ視ルニ若シ黒点明ラカニ見ユレハ遠物ハ明ラカナラス遠物明ラカナレハ黒点亦見ヘス決シテ兩ツナカラ同時ニ明ラカニ視ルヿ能ハサルナリ蓋シ此ノ如ク物体距離ノ遠近ニ

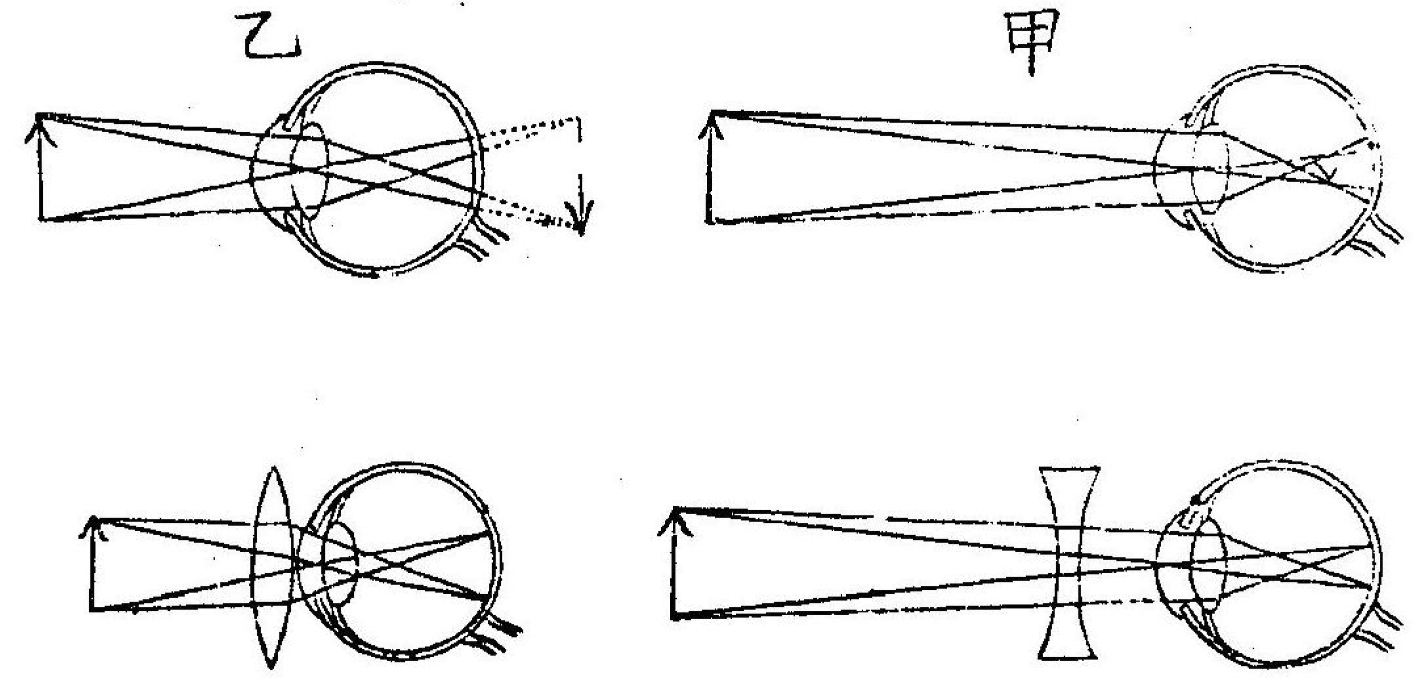
從テ其適當ノ度ヲ異ニスルハ「レンス」ノ位置形状ノ同シカラサルニ由ルナリ乃物体遠ケレハ「レンス」稍内ニ入リ其面ヲシテ平ナラシメ物体近ケレハ「レンス」稍外ニ出テ其面ヲシテ高ク起ラシメ屈折力加ハリ倍スルナリ故ニ光線ハ遠近トナク常ニ網膜上ニ聚マルヲ得ル但シ物ヲ見ルニハ其適當ノ力自ラ一定ノ限アリ若シ此限ヲ越ヘテ近ケレハ其形却テ明ラカナルヲ得サルナリ此限ヲ稱ヘテ明ラカニ視ルノ距リ（ヂスタンス、ヲフ、ヂスチンクト、ヴィジョン）ト云フ蓋シ毎人少差アリト雖𪜈通常ハ大抵二十二センチメートルヨリ二

十七センチメートルノ間ニアリ是レ物体此距リヨリ近ケレハ其各點ヨリ發スル所ノ光線網膜上一致ノ點ニ聚マルコト能ハサル故其形明ラカナラサルナリ之ヲ證スルニハ針ニテ紙ニ二ツノ孔ヲ穿チ其距リハ瞳孔ノ直徑ヨリ小ナラシメ別ニ細キ針ノ如キモノヲ取リ此眼ヨリ内ニ置キ一目ヲ塞キ他ノ一目ニテ其孔ヨリ之ヲ望メハ恰モ二針ノ如ク見ユルナリ是レ針ヨリ發スル所ノ光線二孔ヨリ入リ一点ニ相聚マルコトヲ得スシテ網膜上

第四圖



第五圖



ノ二点ニ來ル故ナリ乃第四圖ノ如シ若シ物ヲ此限リヨリ近ツケサレハ明カニ見ル能ハサルヲ近視眼ト云ヒ之ニ反スルヲ遠視眼ト云フ皆目力ト距リト適當ノ度ヲ得サルニ起ルナリ乃第五圖甲ノ如ク近視眼ハレンスノ屈折力強キニ過クルモノニシテ若シ物体通常ノ距リニアレハ其焼點ハ網膜ノ前ニアルナリ故ニ之ヲ補フハ凹ノレンスヲ用ヒテ屈折力ヲ弱クスルニ在リ遠視眼ハ之ニ反シテレンスノ屈折力足ラサルニ由ルモノニシテ近キ物ヨリ發スル所ノ光線ハ網膜ノ後ニ至テ聚マラントスルコト乙ノ如シ故ニ凸ノレンスヲ以テ之ヲ補フヘシ且ツ近視眼ハ大抵平日ノ習レニ由ルモノニシテ久シク顯微鏡ヲ望ミ或ハ常ニ近クシテノ小ナルモノヲ視レハ此患ニ罹ルアリト雖モ遠視ハ多ク年老衰弱ノ致ス所ニ因ルナリ

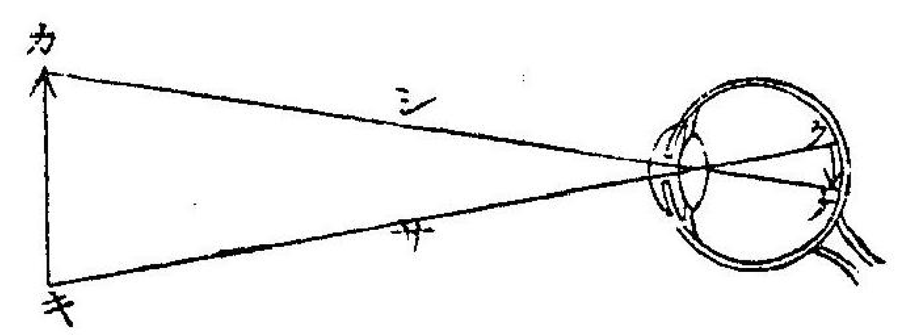
第九十六回

動物眼中ノレンスハ通常ノレンスト同シ作用ヲナスコト前ニ説ケルカ如シ但シ通常一種ノ透明体ニテ作リタルレンスハ必ス物体ノ周リニ虹色ヲ現ハスト雖圧人目ハ絶テ此事ナクシテ全クアクロマチクヲナスニ似タリ既ニ説ケルカ如ク通常アクロマチク、レンスハ各其分散力ヲ異ニスル所ノ透明体ニテ其形チ適宜ノレンスヲ作リ相合スルハ之ヲ成スヲ得ルナリ然シ人目中ノ透明体ハレンスノミナラス之ヲ概スルモ尚ホ三種ノ異体アリ乃レンスノ前ニ水様液アリ後ニ玻璃様液アリ

此諸体皆光線ヲ分散スルノ力各同シカラス人目ノアクロマチクナルハ蓋シ此レカ為ナリ然シ或ハ人目全クアクロマチクニ非ストスル者アリ乃物体ヲ視ルトキ眼中ノレンスヲシテ其距リニ適當セシメサレハ其周圍ニ諸色ヲ見ルアル故ナリ例ヘハ玻板ノ中心ニ黒點ヲ施シ之ヲ或ル距リニ置キ其透明ノ部ヲ透シテ遠体ヲ望ミ或ハ厚紙ヲ取リ直徑二ミリメートル程ノ一孔ヲ穿チ人目ヨリ二三十センチメートルノ距リニ置キテ遠物ヲ透シ視レハ其黒點及ヒ孔ノ周リニ諸色ヲ生スルカ如シ

但シ人々ニテ見ル所同シカラサルナリ○凡ソ人外物ヲ視テ其形狀色相ヲ識ルハ物体自ラ光線ヲ發シ或ハ他ヨリ來ル所ノ光線ヲ其体面ヨリ反射シ眼中ニ入リ其肖像ヲ網膜上ニ聚メテ感動ヲ神經ニ起スニ由ルナリ然レモ人只外物アルヲ知リ却テ眼中其肖像アルヲ覺ヘサルモノハ他ナシ即幼キ時ヨリ自然ニ習慣シ眼中ニ一像ヲ生スレハ必ス眼外ニ一物アルコトヲ悟リ遂ニ其神經ニ感スルモノハ網膜上ノ肖像ナルコトヲ覺ヘスシテ常ニ全ク之ヲ外物ニ歸スルナリ故ニ目ヲ塞キ指ヲ以テ強ク之ヲ壓シテ網膜ヲ變動スルモ亦外物ヨリ光ノ來ルカ如キヲ覺ユルナリ又衆人常ニ物体ハ目ニ入ル光線ノ向キニ在リトス

第六圖

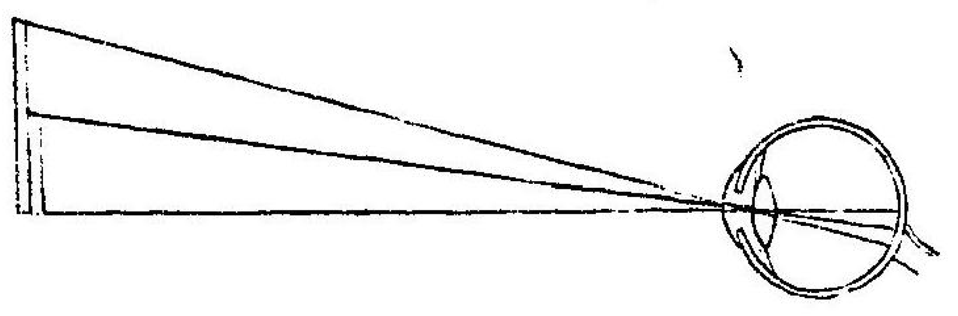


前説ノ如ク網膜上ニ映スル所ノ諸物像ハ其位置皆倒シマナルコト第六圖ノ如シト雖モ人皆之ヲ覺ヘス却テ其正シク立ツヲ視ルノ理ハ臆斷ニテハ極メテ會得シ難キカ如シト雖モ是レ亦幼キヨリノ習レニテ光線〔サク〕ハ物体ノ下端〔キ〕ヨリ發シ〔シケ〕ハ上端〔カ〕ヨリ發スルヲ

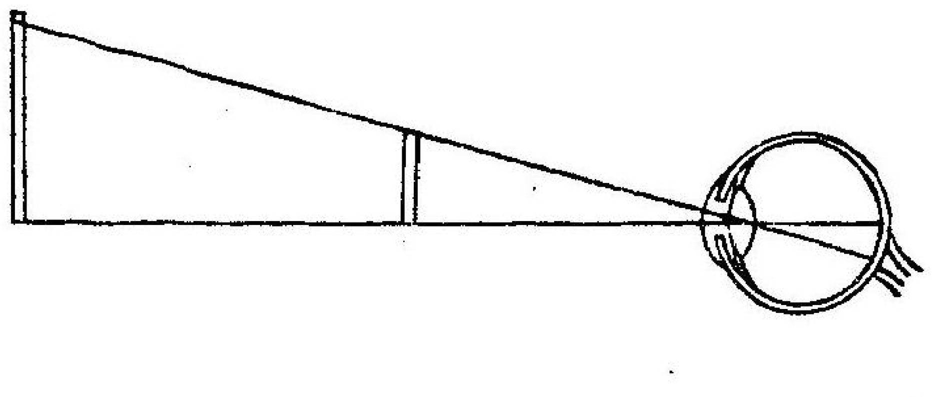
知ル故ニ網膜上ニテ倒影ヲナスト否ラサルトニ關ラス只光線ノ向キニ因テ物体ノ位置ヲ察シ知ルナリ又人目ハ光線ノ向キノミナラス能ク物ノ大小遠近ヲ視別ツノ力アリ是レ眼中ノ肖像ハ固ヨリ一膜上ニ映スルモノニシテ萬物ノ距リ皆均シク見ユヘキ理ナレﾄﾞ亦幼キヨリ習慣經驗シテ其然ラサルヲ知ルナリ乃初メ或ル距リニ在テ數箇ノ物体ヲ望ミ次ニ進行シテ物ニ近ツケハ必ス其位置前ニ見ル所ト異ナリ因テ其距離遠近ノ差ヲ定ムルヲ得ル是レ後ニ全ク慣ルヽニ至レハ一所ニ留リテ能ク之ヲ知ルヘシト雖ﾄﾞ初メハ必ス自ラ運動シテ試ムルニ非レハ決シテ知ル能ハサルナリ乃嬰兒或ハ月ヲ握ラント欲スルハ此慣レ無ケレハナリ凡ソ網膜上ニ墜ル所ノ肖像ノ上下二點ヨリ各線ヲ引キ物体中一致ノ二點ニ至レハ其線必ス眼中ニ於テ相交リ一定ノ角ヲ生ス之ヲ視角ト云フ乃總テ物体ノ視大(ミセカケノオホサ)ハ網膜上ノ肖像ノ大小ニ係ハリ其肖像ノ大小ハ此視角ノ廣狹ニ比ヘ其廣狹ハ物ノ遠近ニ由テ異ナルナリ故ニ距リ同シケレハ視角ハ物ノ大小ニ正比例ニシテ物体

愈大ナレハ視角モ亦愈大ヲナスコト第七圖ノ如シ然レ𪜈若シ其距リ同シカラサレハ亦然ラサルナリ乃初メ或ル大サノ体ヲ一ノ距リニ置キ次ニ之ヲ其半ノ距リニ置ケハ其視角ハ倍大トナル故ニ一尺ノ物ヲ一ノ距リニ置キ五寸ノ物ヲ其半ノ距リニ置ケハ兩ツナカラ同大ノ如ク見ユルコト第八圖ノ如シ若シ角度極メテ大ナレハ亦差ヲ生スト雖𪜈通常視角ハ甚タ小ナル故ニ距リト角度ト正比例ヲナストミテ可ナリ是ニ由テ視大ト實大トハ必スシモ同シカラサルヲ知ルヘシ其實大ヲ知ルニ種々ノ方アリト雖𪜈先ツ其距リヲ知ルニ在リ是レ亦習慣ニ非サレハ能ハス之ヲナスニ數方アリ例ヘハ遠方ニ在テ原野ノ一家ヲ望ミ其高サヲ知ランﾄ欲スルモ他物ノ比フヘキモノナケレハ之ヲ定ムルコト難シト雖𪜈若シ人物等ニテモ平生其大サヲ知ルモノ其家ノ側ニ在レハ相比ヘテ家ノ大サヲ知リ已ニ其大

第七圖



第八圖



サヲ知レハ其視角ヲ推シ其距リヲ知ルナリ是レ衆人毎日為ス所ト雖ドモ平生習慣シテ其然ルヲ知ラサルナリ術上ニ遠距離ヲ測ルモ亦此理ニ原ツクナリ乃望遠鏡中ニ縦横ノ細線數條ヲ設ケ遠地ノ人物等其幾線ノ間ニ入ルヲ見テ因テ表ヲ吟味シテ其距リヲ知ルナリ又物体ノ諸部明カナルト否トニ由リ其距リヲ知ルヘシ例ヘハ庭前ノ樹木ハ枝葉共ニ其形狀ヲ見ルヲ得ルト雖ドモ稍ゝ遠ケレハ葉色ト樹幹ヲ見ル更ニ遠ケレハ唯一緑物ヲ見ルノミ故ニ大抵其明朦ノ度ヲ見テ其遠近ヲ察知スヘシ若シ其距リ極メテ遠ケレハ物色ノ變化ニ由テ其距リヲ知ルヲ得ヘシ是レ大氣ハ近ケレハ清ク透明ナルカ如シト雖ドモ愈遠ケレハ然ラサルニ由ルナリ例ヘハ距リ遠ケレハ物体ノ諸色大抵消ヘテ周圍分界明カナラス甚タシク遠キトキハ唯一蒼色物ヲ見ルカ如シ然シ此方ハ視差ヲ生シ易シ何ナレハ陰晴ノ變ニ由リ大氣ノ明朦其度ヲ異ニスレハナリ乃物ノ視角ハ常ニ同シト雖ドモ曇天ニハ其分界明カナラサルヲ以テ遠ク見ヘ晴天ニハ之ニ反シテ近ク見ユ是レ平日常住ノ地ハ常ニ

習慣シテ差ヲ生セスト雖𪜈他所ニ往ケハ屢此誤リヲ生スルヿアリ又平日習慣スル所ト雖𪜈視差ヲ正ス能ハサルモノハ日月ニシテ時アリテ或ハ大或ハ小ヲナスカ如キヲ覺ユルナリ此二体ハ其遠近素ヨリ常ニ同フシテ其大小モ亦變化アルノ理ナシト雖𪜈人其水平ニ在ルヲ見レハ大ニシテ天頂ニ至レハ小ヲナスカ如シ是レ盖シ水平ニ在レハ多クノ大氣ヲ隔テヽ之ヲ見ル故其分界明カナラスシテ遠シト思ヒ因テ其大ナルヲ覺ユルナリ且ツ衆人物体ノ距リヲ測ルニ平生水平ノ向キニ在ルモノハ自ラ習熟スル所アリト雖𪜈遥カニ高キヲ測ルハ固ヨリ習熟スル所無シ故ニ月ノ如キモ初メ上ルトキハ眼前ノ山ノ如キモノト比ヘテ其遠キヲ悟リ中天ニ至テハ四方ニ比フルモノナキヲ以テ甚タ遠カラスト思フナリ但シ其視角ハ常ニ異ナルコトナシ又同シ理ニ因リテ衆人天ヲ以テ圓球狀トセス天頂ハ平ニシテ低ク周圍ハ圓ニシテ遠ク恰カモ楕圓形ヲナストスルナリ且ツ衆人日月ノ大サヲ測ルニ唯幾尺幾寸ト云フハ殊ニ謂ハレナキノ甚シキナリ是レ實ハ幾尺ノ物ヲ

幾何ノ距リニ置クニ同シト云フヘキナリ若シ其距リヲ云ハサレハ針頭モ尚ホ月ト同シ大サト云フヲ得ヘシ故ニ此ノ如キ遠距ニ在ル物ハ只其角度ニ就テ其大小ヲ言フヘシ例ヘハ月ハ半度ナリト云フカ如シ又物体ノ視角甚タ小ナレハ人之ヲ見ル能ハス其限ハ大抵半分乃三十秒ナリト雖モ毎人同シカラス且ツ其物ノ色及相對スル所ノ面ノ色ニ因リ亦異ナルナリ例ヘハ其面ト体ト同シ色ナレハ視角大ナルヲ要スト雖モ其明暗ノ度甚タ異ナレハ視角二秒以下ニテモ尚ホ能ク之ヲ見ルヘシ乃毛ヲ以テ晴天ニ對シ見ルカ如シ又物ノ形ニ由テ異ナルコトアリ乃長ハ圓ヨリ見ヘ易キカ如シ

第九十七回

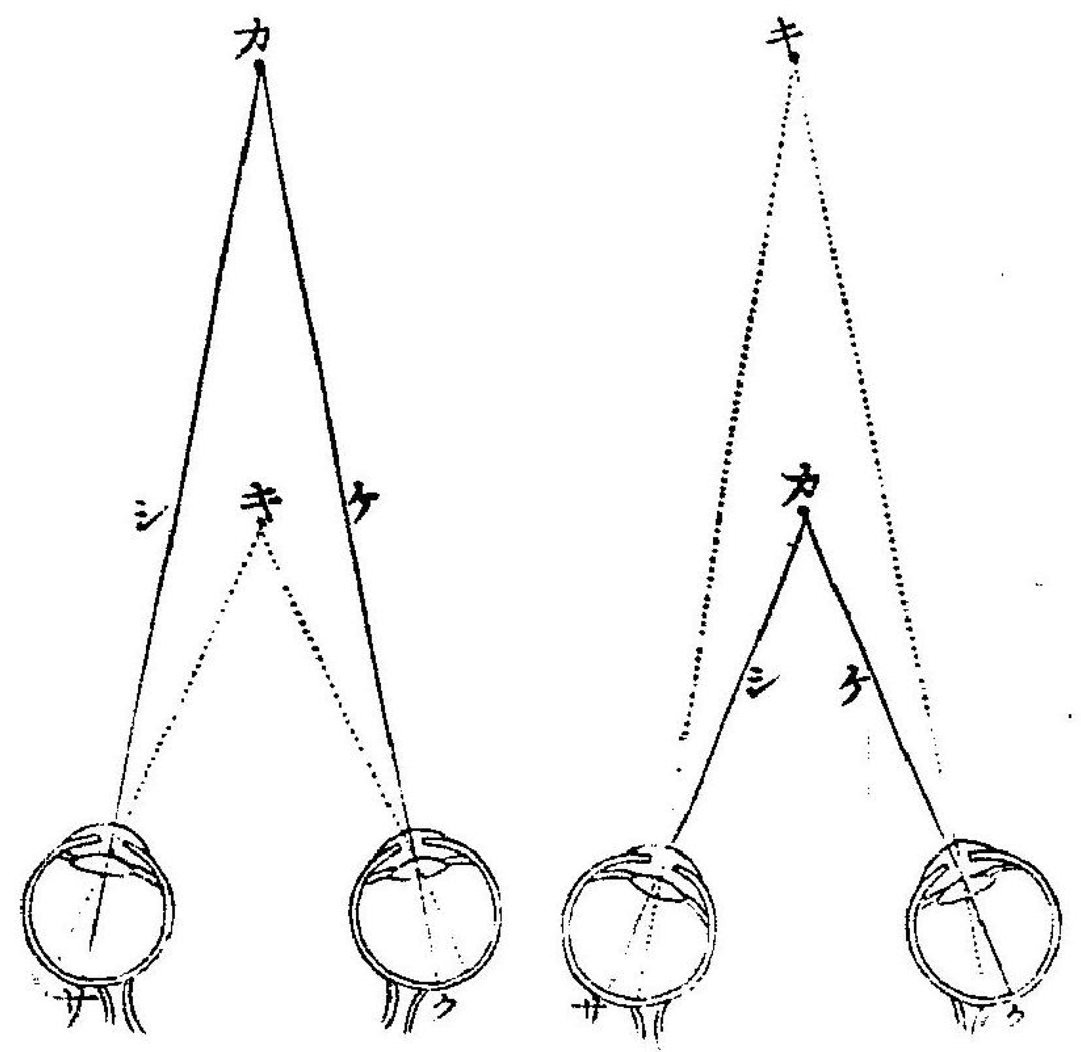
眼前ニ二物ヲ置キ一ハ遠ク一ハ近クシ兩眼ヲ以テ其近キヲ視詰レハ遠キモノハ二影ヲ見ル又遠キヲ視詰レハ近キモノ亦然リ其理知リ易シ乃第九圖ノ〔カ〕ヲ視レハ兩眼ノ視軸乃角膜ト網膜中心ヲ繫ク所ノ線〔クケ〕〔サシ〕皆其點ノ方ニ向キ〔カ〕ノ肖像左右トモ網膜ノ正中ニ在ルカ故ニ唯一影ヲ見ルト雖モ〔キ〕ノ肖像ノ位置ハ左右皆異ニシテ一ハ

理化日記 第二編 巻十二

開成學校

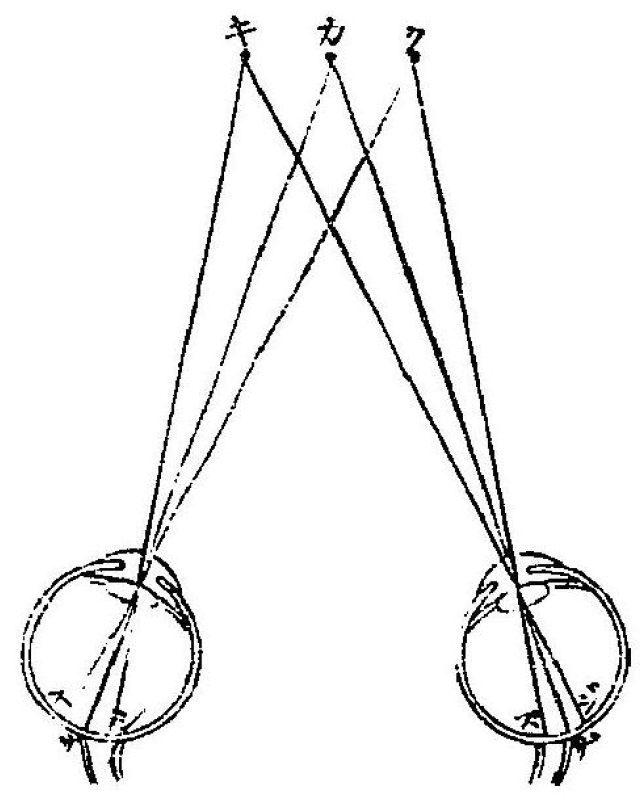
網膜中心ノ右ニ在リ一ハ其左ニ在リ故ニ其二影ヲ見ルナリ然レモ毎物一影ヲ見ルハ强テ其視軸ノ向キニ在ルヲ要セス唯其肖像兩眼網膜同致ノ部ニ生スレハ可ナリ乃第十圖ノ如ク(カ)体ノ光線ハ視軸ニ並ヒ來テ其肖像網膜ノ中心(サザ)ニ生シ(キ)ノ肖像ハ網膜中心ノ右(シジ)ニ生シ(ク

第九圖



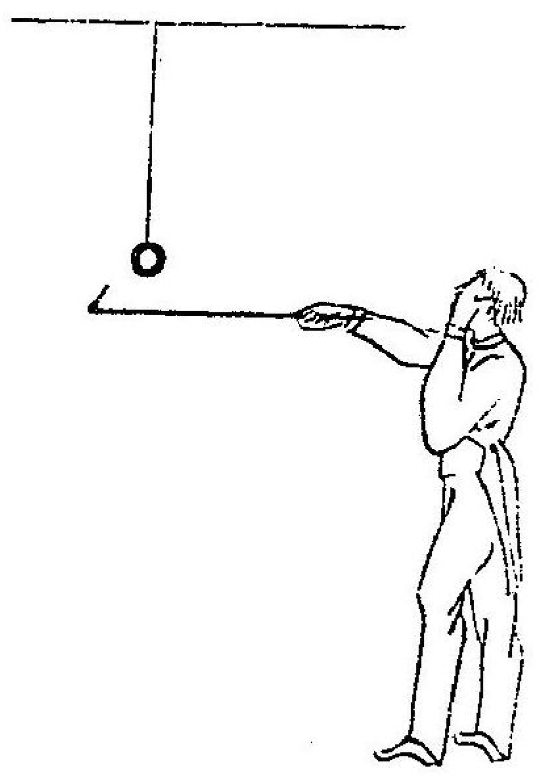
ハ其左(スズ)ニ生シ左右トモ精密ニ同部ニ在ルナリ故ニ(カキク)ノ三体皆各一影ヲ見ル又兩眼ニテ物ヲ見ルハ只一眼ヲ用ユルニ比フレハ其影明ナルヲ得ルナリ例ヘハ白紙ヲ眼前ニ置キ一眼ハ其全紙ヲ視一眼ハ只其半ヲ視ルトキハ兩眼ノ視ル所ハ明ニシテ一眼ノミニテ視ル所ハ稍暗キヲナスカ如シ又兩眼各一像ヲ生シ却テ一影ヲ見ルハ蓋シ神經自然ノ機ニ由リ兩眼網膜一致ノ

第十圖



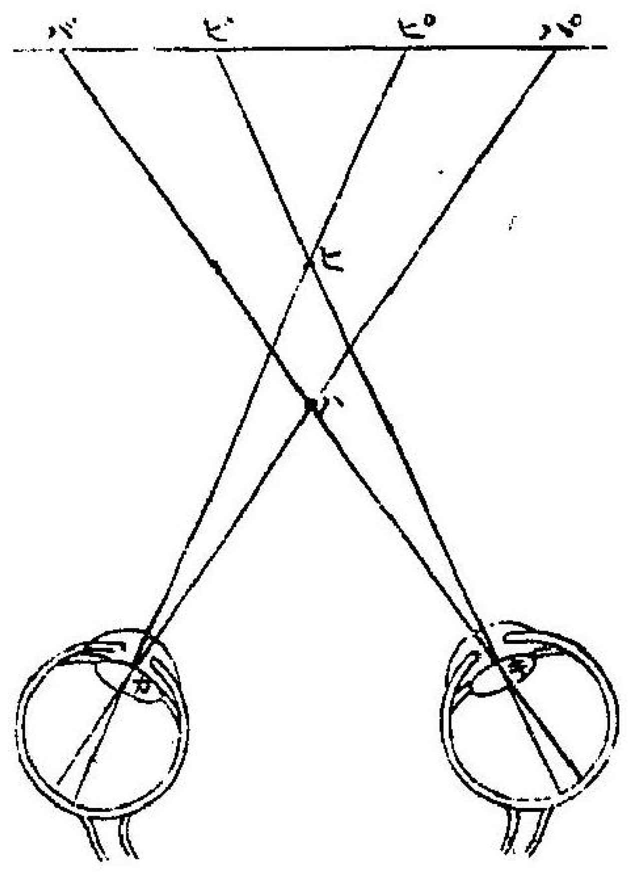
部ハ皆同根ヨリ出ルニ由ルナリ又兩眼ヲ以テ物ヲ視レハ近キ距リヲ測ルニ便ナリ例ヘハ一指ヲ眼前ニ立テ遠キ物ニ對シ視ルニ唯右眼ヲ以テスルト又左眼ヲ以テスルト其位置各異ナルヲ見ル損益近ケレハ其左右ニ差フヿ亦夥大ナリ故ニ其差ノ大小ニ因テ物ノ遠近ヲ知ルヘシ平日絲ヲ縫針ニ貫クニ兩眼ヲ用ユルヲ便トスルモ此理ニ由ルナリ又第十一圖ノ如ク糸ニテ環ヲ懸ケ曲レル棒ヲ取リテ之

第十一圖



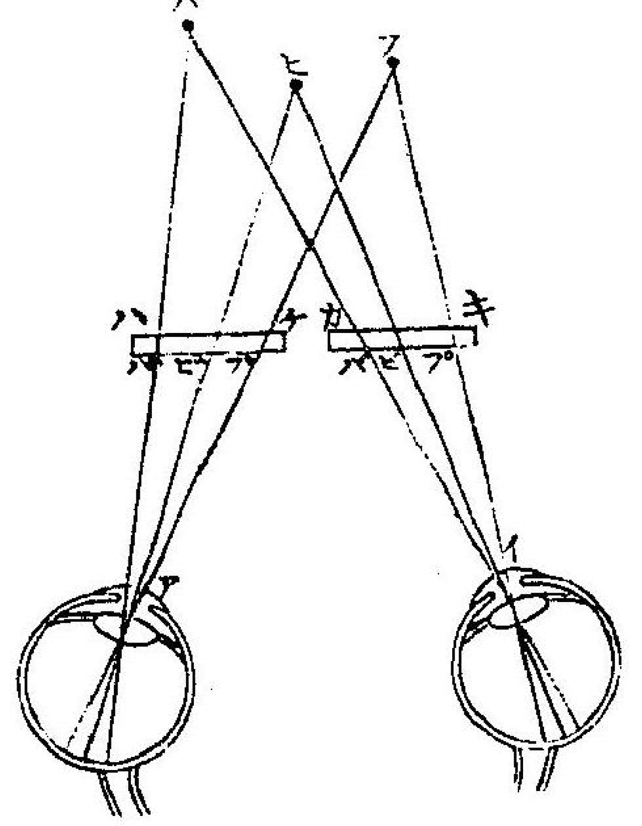
ヲ貫クニ兩眼ナレハ之ヲ爲スコト至テ易シト雖𪜈一眼ヲ塞ケハ之ヲ爲スコト甚タ難シ是レ一眼ヲ以テスレハ其環ノ遠近ヲ辨シ難シト雖𪜈兩眼ヲ以テスレハ直ニ之ヲ知レハナリ乃第十二圖ノ如ク右ノ眼ヲ以テ〔ハヒ〕ノ二体ヲ視レハ〔バビ〕ノ向キニ在ルカ如ク又左ノ眼ヲ以テスレハ〔バピ〕ノ向キニ在ルカ如キヲ見ルナリ因テ〔バパ〕ノ距リハ〔ビピ〕ヨリ大ナル故〔カハキ〕ノ角度

第十二圖



「カヒキ」ヨリ大ナルヲ察シテ「ハ」ノ「ヒ」ヨリ近キヲ悟ルナリ凡ソ厚薄ヲ具フル所ノ實体ヲ視ルト其形狀ヲ一平面ニ画キタルヲ視ルト互ニ異ナルハ亦

第十三圖

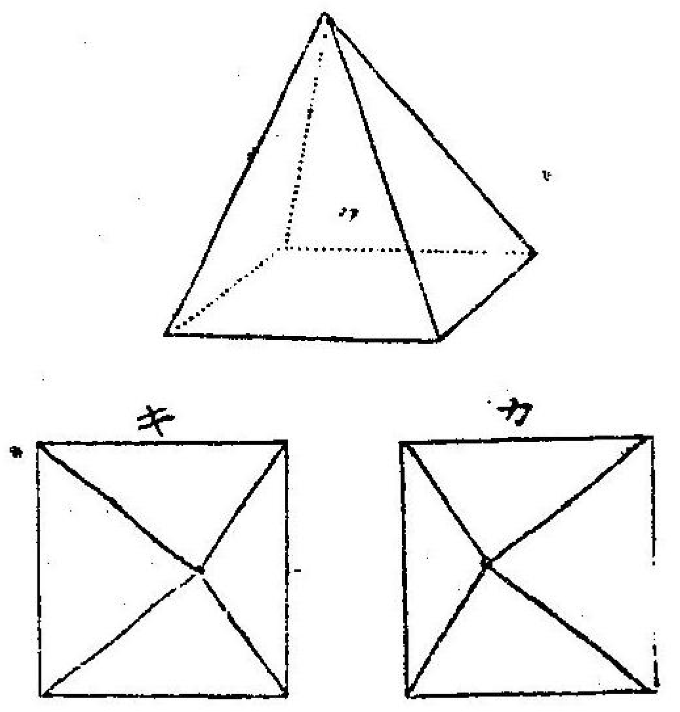


是レカ為メナリ例ヘハ第十三圖ノ如ク「ハヒフ」ノ三點ヲ右ノ眼ニテ視レハ「カキ」ノ平面上「パピプ」ニ在ルカ如ク又左ノ眼ヲ以テスレハ「クケ」ノ平面上「バビブ」ニ在ルカ如クシテ共ニ其遠近ヲ辨スル能ハスト雖モ今同時ニ兩眼ニテ

視レハ「バア」「パイ」ノ二線「ビア」「ピイ」ノ二線及「ブア」「プイ」ノ二線皆兩眼網膜上一致ノ所ニ來ルカ故ニ各其同點ヨリ發スルヲ察シ其距リハ毎二線ノ出逢フ所ノ點「ハヒフ」ナルヿヲ知ルナリ是ニ由テ觀レハ兩眼網膜上ニ映スル所ノ物体肖像各異ニシテ此二像相合シ其体ノ厚薄ノ感ヲ生スルナリ故ニ一平面ニ物体ノ形ヲ画ケルノミニテハ決シテ其諸部遠近アルヲ覺ヘスト雖モ若シ二画ヲ作リ一ハ唯右ノ眼ヲ以テ視ルヿノ如クシ一ハ左ノ眼ヲ以テ視ルヿノ如クシテ各同時ニ此二画ヲ望

ミ其肖像ヲシテ兩眼網膜同致ノ部ニ映セシムルカ如クスレハ二像忽チ相合シテ一ト成リ其諸點ノ遠近異ナルヿ恰モ實体ヲ視ルカ如キヲ覺ユルナリ謂ハユル雙眼鏡ハ此理ニ基ツクモノナリ乃第十四圖ノ[カ]ノ如キ方錐ヲ上ヨリ望メハ右ノ眼ヲ以テスルキハ

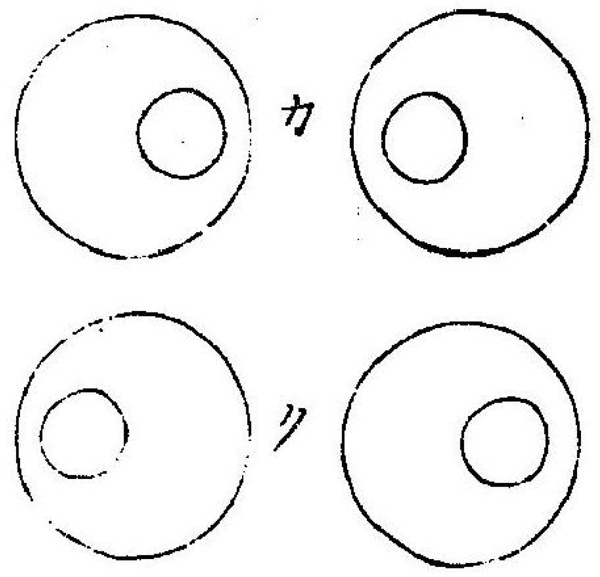
第十四圖



[カ]ノ如ク左ノ眼ヲ以テスレハ[キ]ノ如シ因テ其間ニ扳ヲ隔テ左右ノ眼ヲ以テ同時ニ其一致ノ画ヲ望メハ二画相合シテ一影ヲ

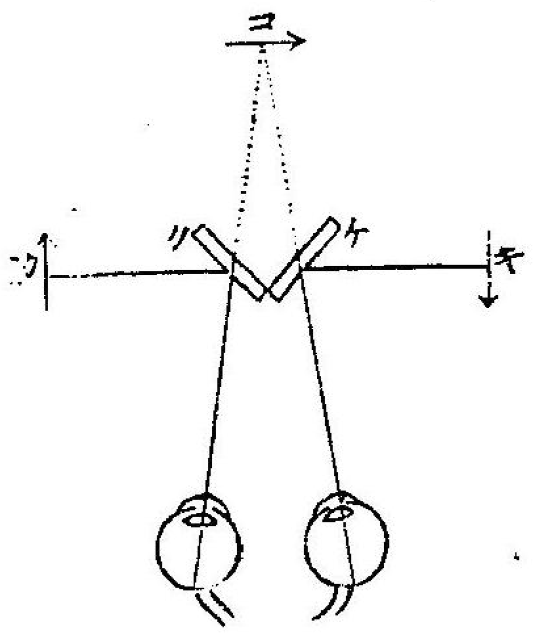
ナスノミナラス兼テ其中心浮キ上リ眞ノ方錐形ヲナスナリ又第十五圖ニ示ス所ノ[カ]ノ如キ重圈

第十五圖

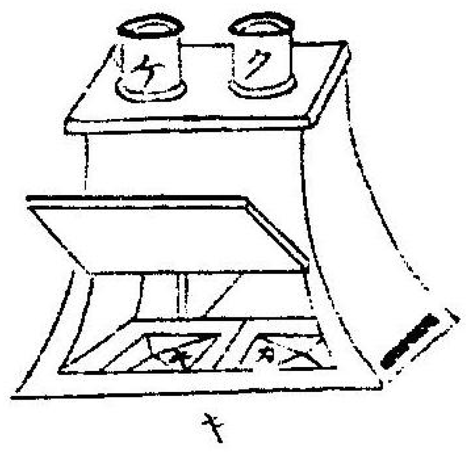


ヲ視ルニ前方ヲ以テスレハ其中ノ小圈高ク浮キ上リ又左右相反シテ[ク]ノ如クスレハ小圈却テ深ク沈ミ下ルヲ見ルヘシ是レ圈ノ中心相離ルレハ其視軸ノ角度小ニシテ眼ヨリ遠キヲ覺ヘ相近ヨレハ視軸ノ角度大ニシテ其近キヲ覺ユルナリ但シ前方ハ近視眼ノ人ナレハナモ易シト雖モ若シ然ラ

サルモノハ枕眼鏡ヲ用ヒサレハ二画ノ合一スルヲ視ル能ハス此枕眼鏡ハホヰートストウン氏ノ始メテ發明スル所ナリ然レモ其製作ハ方今用ユル所ノモノト異ナリ乃第十六圖ノ如ク〔カキ〕ニ二画ヲ置ケハ〔ク〕〔ケ〕ノ二鏡其画像ヲ反射シテ〔コ〕ニ在ルカ如キヲ見ルナリ方今用ユル所ノ枕眼鏡ハブリウストン氏ノ發明スル所ニシテ其形第十七圖ノ如シ乃〔カキ〕ニ

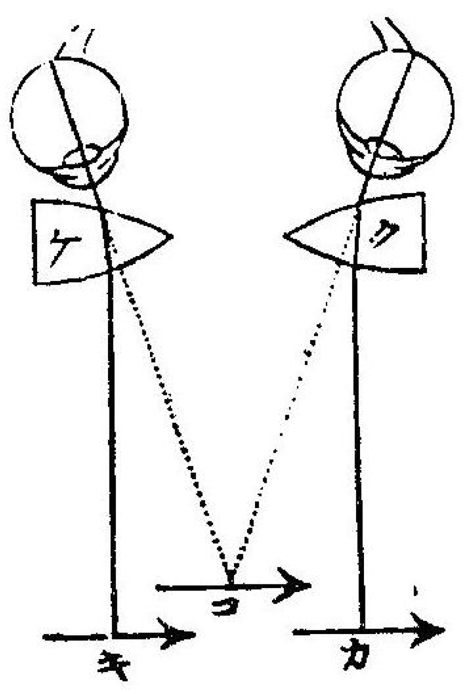


第十六圖

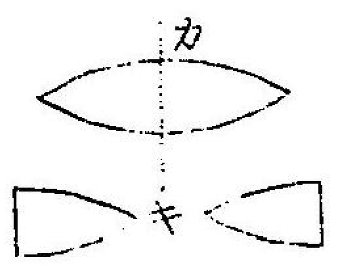


第十七圖

二画ヲ置キ〔ク〕〔ケ〕ノプリズムヲ透シテ之ヲ望メハ光線屈折シテ〔コ〕ニ其一影アルヲ見ルヿ第十八圖ノ如キナリプリズムハ二角同大ヲ要スト雖モ之ヲ製スルヿ易シ乃第十九圖ノ如ク凸レンス〔カ〕ヲ中斷シ之ヲ〔キ〕ノ如ク反用スルナリ但シ前ノ方錐及ヒ重圏ノ如キハ左右ノ眼ニテ別々ニ視ル所ヲ画クヿ甚タ易シト雖モ他ノ細密ノ画ニ至テハ之ヲナスヿ極メテ難ク古人深



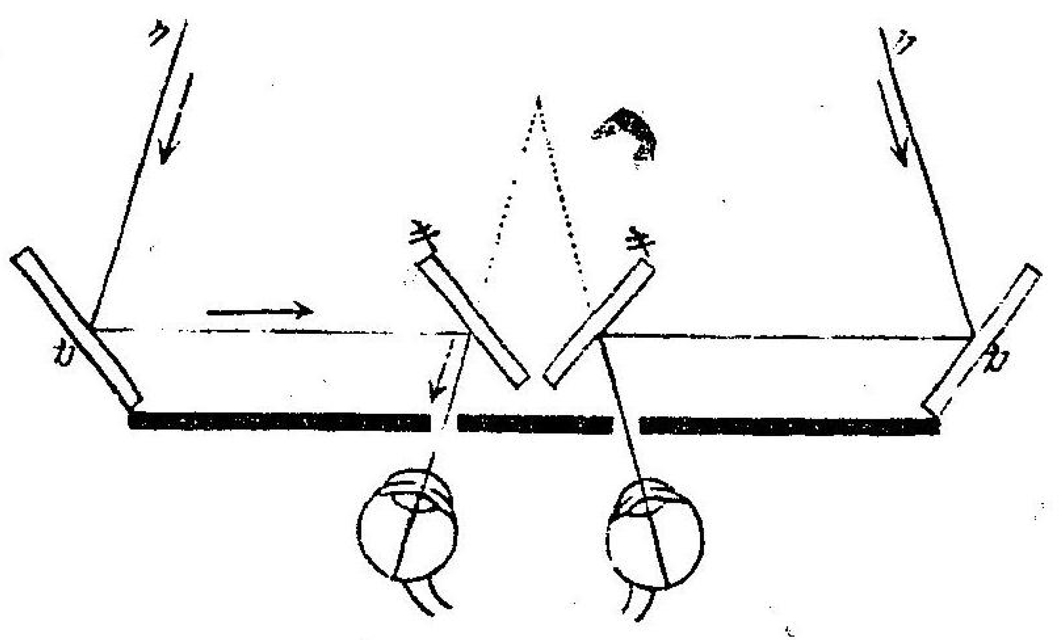
第十八圖



第十九圖

ク之ヲ患ヘトセリ然ニ近來ハ寫眞術ヲ以テ容易ク其画ヲ作ルコヲ得ル因テ枕眼鏡大ニ世ニ行ハル、ニ至レリ是レ二ツノ寫眞鏡ヲ物体ニ對シ置キ二鏡ヲシテ稍相偏ラシメ同時ニ其画影ヲ寫スナリ但シ二鏡相偏ルノ度ハ常ニ人目ノ視軸ノ角度ヨリ大ナラシメ其距リモ亦從テ遠カラシム就中遠景ノ如キハ兩鏡ヲ數「メトル」ノ距リニ置キ寫スナリ是レ兩鏡

第二十圖

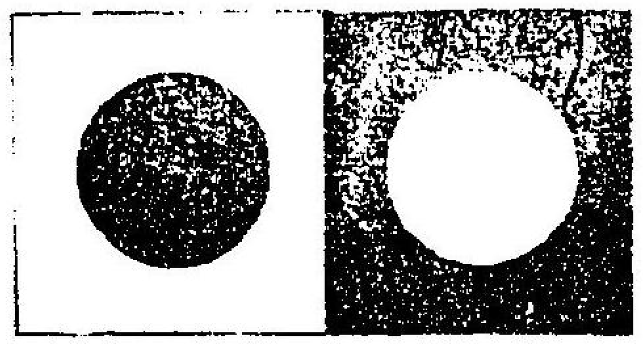


ノ角度大ナレハ其画愈眞ニ迫レハナリ○「ヘルムホルツ」氏發明ノ「テリ、ステリヲスコウプ」ハ遠景ヲ望ム枕眼鏡ノ義ニシテ直ニ景色ヲ望ムヲ得ルモノナリ乃此レヲ用ユレハ甚シキ遠景ト雖モ亦皆浮キ上ルカ如キヲ見ル故ニ以テ名トスルナリ乃第二十圖ノ如ク長板ノ左右ニ「カ」「カ」ノ二鏡アリ遠物ノ光線ヲ受ケ反射シテ中ノ二鏡「キ」「キ」ニ中リ復ヒ反射シテ人目ニ入ル「カ」「カ」ノ二鏡相距ルコ愈遠クシテ「クカ」「クカ」ノ光線ノ角度愈大ナレハ景色愈近キヲ覺ユルナリ

第九十八囘

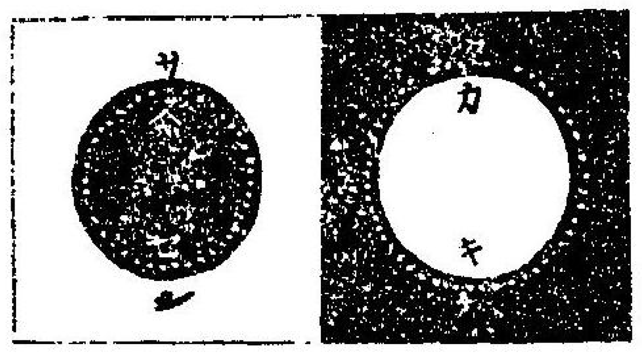
凡ソ一物体ヲ取リ或ル体ノ面ニ對シ視レハ其色ハ異ナルニ由テ其大小亦異ナルカ如キヲナスアリ例ヘハ白物ヲ黒地上ニ置キ視レハ其實容ヨリ大ヲナシ又黒物ヲ白地上ニ置キ視レハ却テ小ヲナスカ如シ乃第二十一圖ノ如ク一ハ黒紙上ニ直徑五六「センチメトル」ノ白圓ヲ画キ一ハ白紙上ニ同大ノ黒圓ヲ画キ之ヲ視レハ甲ハ乙ヨリ其形大ナルヲ覺ヘ其黒白ノ度益〻異ナレハ其大

第二十一圖



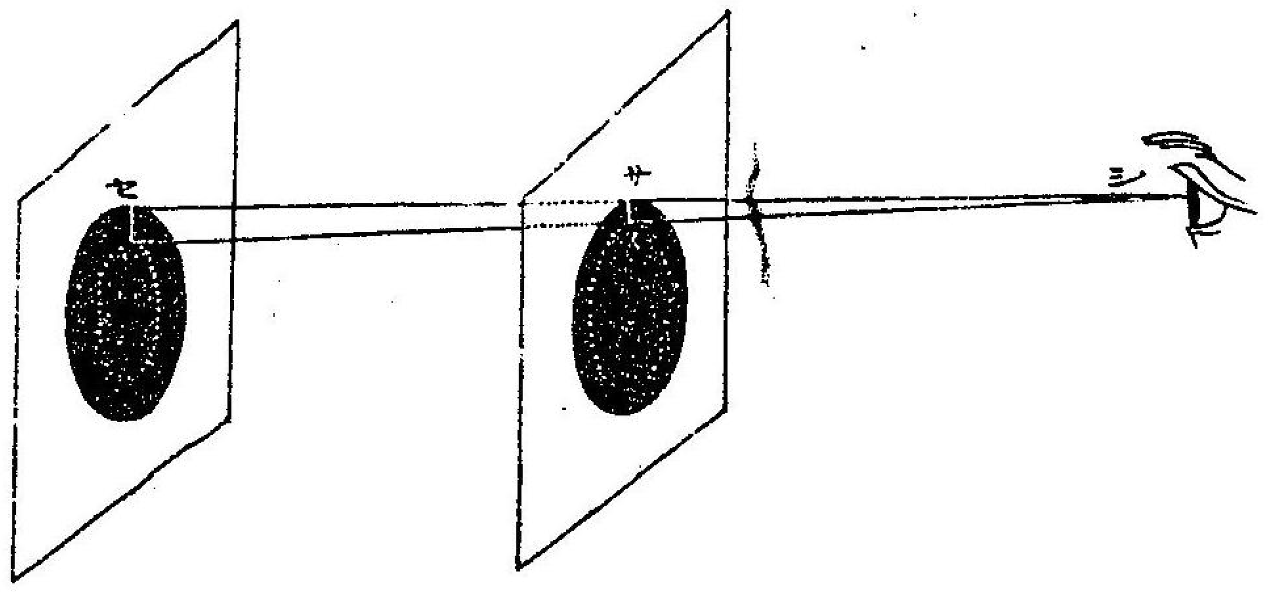
小ノ差益〻大ナリ上弦ノ新月ヲ望メハ其暗黒ノ部ヨリ其明白ノ部ノ大ナルヲ見ルモ亦此レト同理ナリ乃此發現ヲ「イルラヂエイシヨン」ト云フ是レ全ク網膜ノ性ニ由テ起ルナリ乃光線集合シテ物体肖像ヲ網膜上ニ映スレハ只其抵ル、所ノ神經ノミナラス其周圍光線ノ及ハサル所ノ神經モ亦為メニ感動スルナリ故ニ白物ヲ黒面上ニ置ケハ其眞ニ網膜上ニ映スル所ノ肖像ハ第二十二圖ノ「カキ」ノ如シト雖圧其白光周圍ノ網膜ニ感

第二十二圖



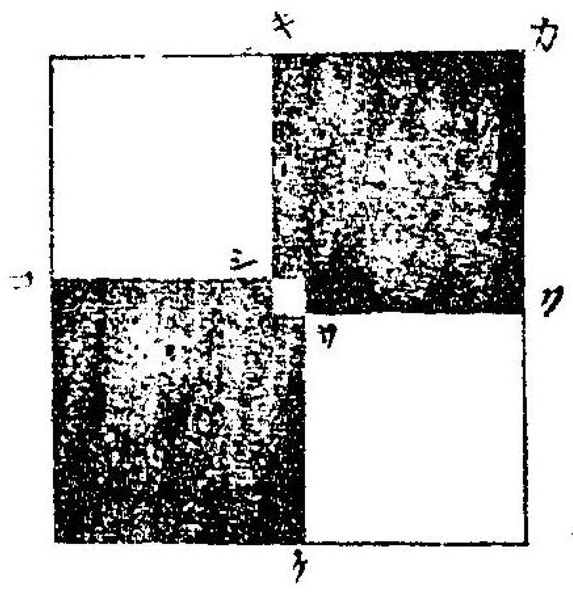
シテ「クケ」ノ邊ニ至ル故ニ其大ナルヲ見ルナリ又黒物ヲ白地ニ置ケハ其眼中ノ肖像ハ「サシ」ノ如シト雖𪜈周圍ノ白光遂ニ黒色ノ部ニ感シテ「スセ」ニ至ル故ニ其体却テ小ナルヲ覺ユルナリ然レ𪜈「イルラヂエイション」ノ角度ハ遠近ニ由テ異ナルヿナシ例ヘハ第二十三圖ノ如ク一ノ距リニ於テ一体ヲ望ミ其「イルラヂエイション」ノ角「サシス」ヲ五分ト

第二十三圖



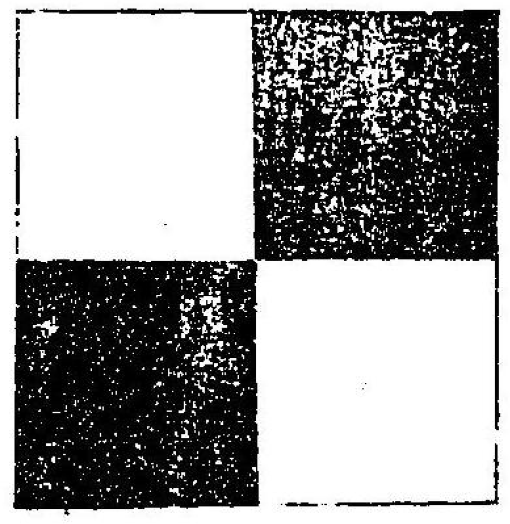
シ次ニ二ノ距リニ於テ之ヲ望メハ其視角減少シテ初メノ二分一トナレ𪜈其「イルラヂエイション」ノ角「セシツ」ハ尚ホ五分ヲナスナリ但シ此發現ハ皆人

第二十四圖



目網膜ノ性質ニ關リテ異ナリ故ニ毎人見ル所各同シカラス之ヲ相比ヘテ毎人「イルラヂエイション」ノ度ヲ測ラント欲セハ第二十四圖ノ如キモノヲ以テスヘシ乃凡ソ三四十「センチメトル」平方ノ白紙ヲ取リ之ヲ四分シテ其斜メニ相對スル所ノ二分ヲ黒クシ「カキ」「カク」等ヲシテ他

ノ二分ノ白部ヨリ稍大ニシテ「キシ」「サケ」ノ二線及ビ「コシ」「サク」ノ二線皆相錯ルヿ其長サ四ミリメートルナラシメ兩黑相接クルノ間ニ「シサ」ノ小方白部ヲ殘ス乃近ク之ヲ望メハ明ニ之ヲ見ルモ漸ク遠ケレハ遂ニ見ル能ハサルニ至リ且ツ「キシ」「サケ」モ皆一直線ヲナシ恰モ第二十五圖

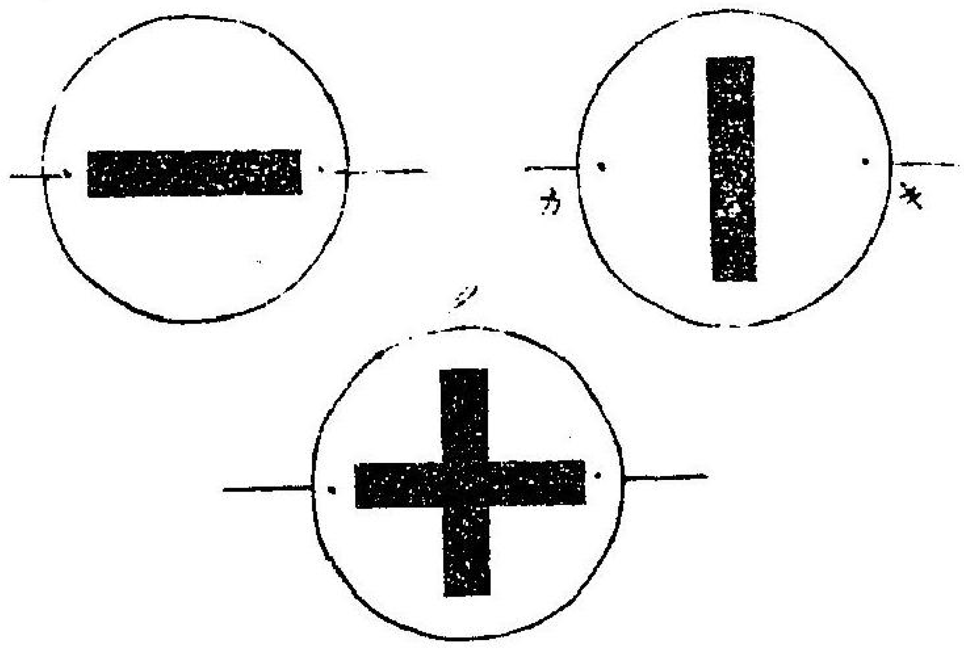


第二十五圖

ノ如クナルニ至ルヘシ但シ其一直線ヲナスノ距リハ人每ニ各異ニシテ通常大抵二メートルヨリ三メートルノ間ニ在リト雖モ此性最モ弱キ人ニ至テハ更ニ遠キヲ要スルナリ乃前ニ云ヘル如ク「キシ」「サケ」ノ二線相錯リ入ルヿ四ミリメートルナルヲ以テ其一直線ヲナスニ至レハ「イルラヂエイシヨン」ハ各二ミリメートルナルヲ知ル故ニ人目ト其紙トノ距リヲ測レハ直ニ「イルラヂエイシヨン」ノ角度ヲ知ルヲ得ヘシ凡ソ網膜一タヒ光線ニ感スレハ光線去ルノ後モ尚暫ク其感ヲ保ツナリ例ヘハ木柱ノ末ニ火ヲ點シ他ノ一端ヲ持チ急ニ之ヲ振リ廻ハセハ其點々相續クヲ見スシテ一輪狀ヲナシ及ヒ雨降レハ點滴ヲ見スシテ糸條ヲナスヲ見ルカ如

シ又第二十六圖ノ如ク圓紙ノ表面ニ縦線ヲ引キ裡面ニ横線ヲ引キ糸ヲ以テ其縁〔カキ〕ヲ繫キ其兩端ヲ持テ速ニ之ヲ廻セハ〔ク〕ノ如ク其線十字ヲナスヲ見ル是レ皆初メ網膜上ニ一像ヲ映シ其感未タ消エサル内ニ後ノ光來リ前後相合スルニ因テ生スルナリ前

第二十六圖

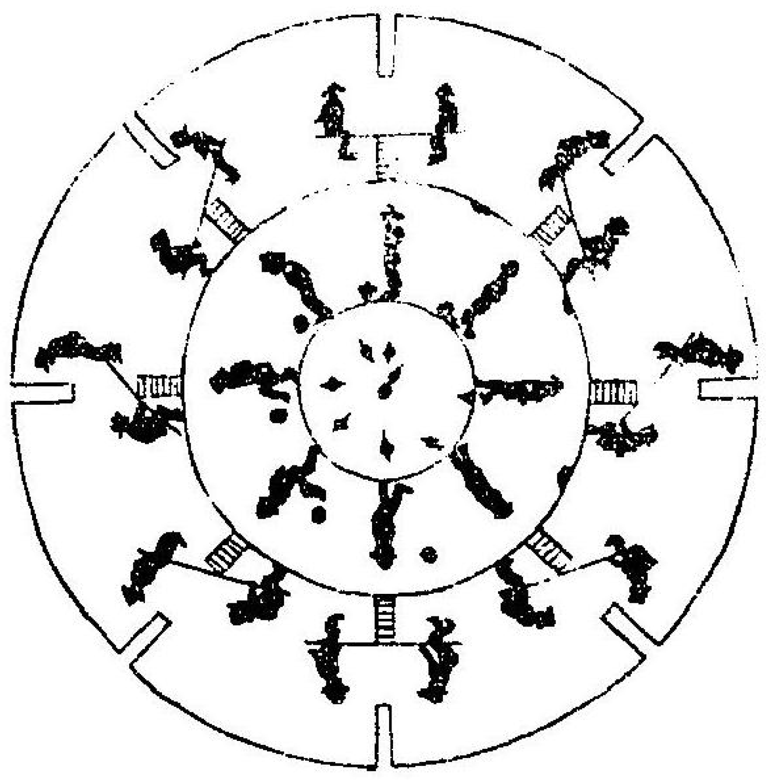


ニ示ス所ノ七色ヲ画キタル圓板ヲ急轉シテ其白色トナルヲ見ルモ亦同理ナリ其實ニ然ルヲ證セ

ント欲セハ暗室ニ於テ速ニ此圓板ヲ轉シ電火ヲ以テ照セハ其七色光彩分明ニ視別ルヲ得ヘシ是レ電火ハ其生滅極メテ速ニシテ車ヲ廻ハスヿ至テ急ナルモ一電火ノ間ニ其位置ノ易ハルヲ覺エサルカ故ナリ但シ光線網膜ニ中テ之ニ感動ヲ起スハ多少時刻ヲ要ス例ヘハ銃丸ノ眼前ヲ過ルハ人能ク之ヲ見ルヿヲ得サルカ如シ是レ過キ去ルヿ極メテ速ニシテ視神經ニ感スルノ暇ナキナリ然シ前説ノ如ク電火ハ其迅速ナルヿ譬フルニ物ナキカ如シト雖モ其光モ亦極メテ强キヲ以テ能

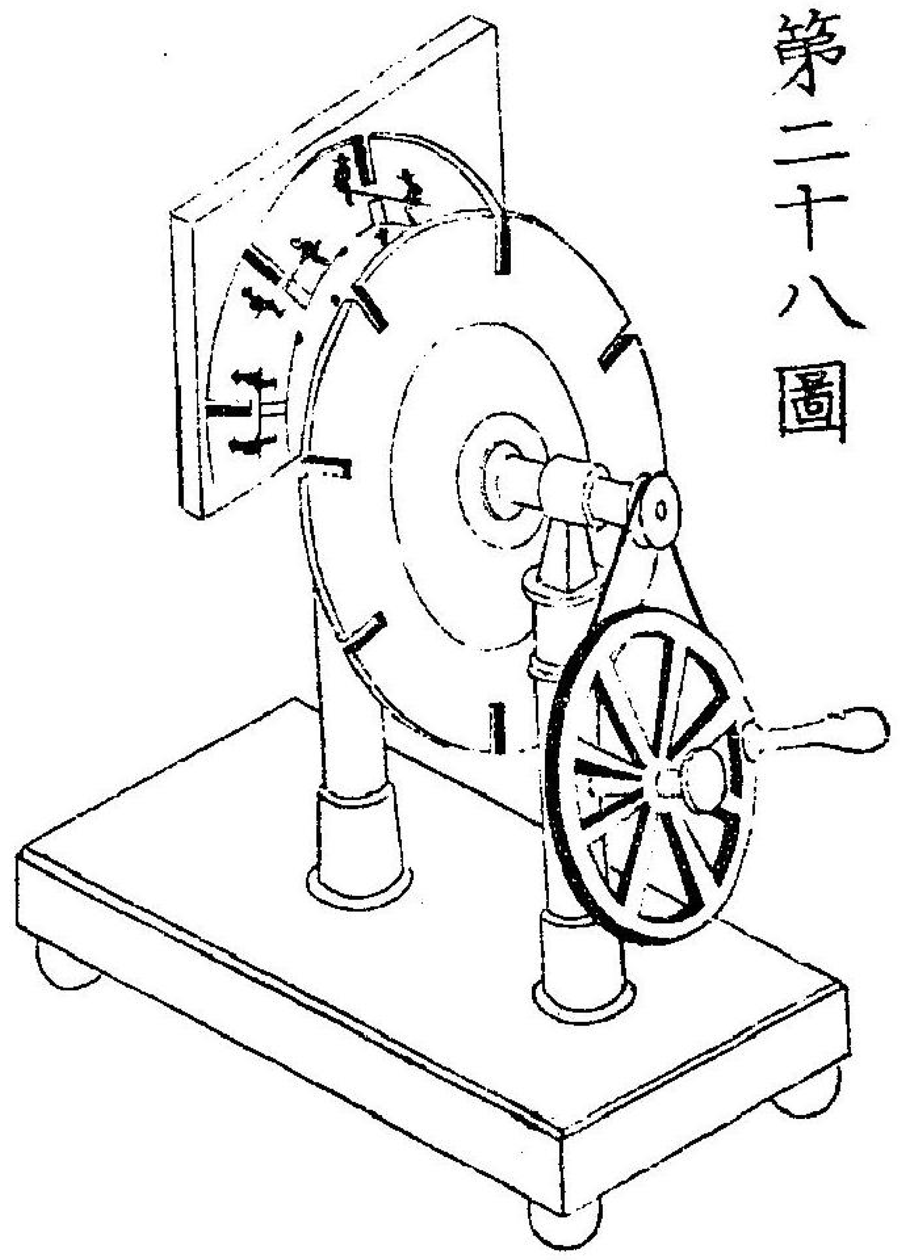
ク人目ニ感スルナリ○物体既ニ去ルモ暫時網膜上ニ肖像ノ感ヲ留ルノ理ニ基キ種々ノ巧ナル玩弄器ヲ作レリ就中「ソートマトロウプ」ナルモノアリ乃第二十七圖ノ如ク圓板ノ周リニ一体ノ異ナリタル形ヲ画キ其間ニ細キ隙ヲ穿チ第二十八圖ノ如ク之ヲ平鏡ニ對シテ速ニ廻ハシ人其圓板ノ後ニ在テ其隙ヨリ鏡ニ映スル所ノ画ヲ望メハ其形速ニ移リ變ハルヲ覺

第二十七圖



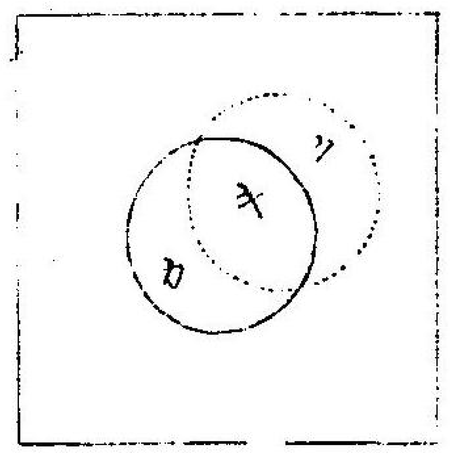
ヘ實ニ奇觀トスルニ足レリ○光線消ヘテ後網膜上ニ感ヲ留ムルノ久近ハ其光ノ強弱ニ係ハリテ異ナリ乃其初メノ光線益強ケレハ其感ノ留マルヿ益久シ例ヘハ室外ノ強光ニ對シ窓ノ障子ヲ見テ速ニ目ヲ閉ツレハ尚暫ク其明カナルヲ見ルカ如シ又目ヲ閉チスシテ白色ノモノヲ見レハ其黒

第二十八圖



白前ト相反スル所ノ像ヲ見ルヘシ例ヘハ玻璃障子ヲ透シテ空ヲ望ミ急ニ室内ノ白壁ヲ視レハ尚ホ障子ノ像ヲ見ルト雖モ周リノ骨格ハ白色ニシテ其間ハ却テ暗キヲ覺ユルナリ是レ初メ強キ光ヲ受ル所ノ神經ハ大ニ疲ル、故後ニ白壁ノ光ニ感スルヿ少クシテ其暗キヲ見ル其然ラサル所ハ白色ヲ見ルナリ此ノ如キモノヲ偶生（アクシデンタル）スル像ト云フ又時トシテ光彩ヲ見ルヿアリ乃日ヲ望ミ或ハ燭火ヲ視詰メ急ニ目ヲ閉ツレハ尚ホ其形ヲ見ルト雖モ其色次第ニ赤黄青等ニ易ハリ終ニ消ユルナリ又目ヲ閉チスシテ白色ノ所ヲ視レハ其色ノ順序前ト反ス亦皆網膜ノ疲レニ由ルナリ例ヘハ白紙上ニ赤紙ヲ張ルヿ第二十九圖ノ如クシテ強ク照シ暫ク之ヲ視詰レハ初メハ強キ赤色ヲ見ルト雖モ神經漸ク疲レ其色漸ク淡キヲ覺ユ是ニ於テ少シク目ヲ一方ニ偏ヨラシメ唯赤紙ノ一部ヲ視ル如クスレハ(キ)ノ所ハ尚ホ弱キ赤色ヲ見ルト雖モ(カ)ノ所ヲ視ル網膜ハ未タ疲レサルカ故ニ其赤色甚タ鮮カニシテ(ク)ハ緑色ヲ見ルナリ是レ

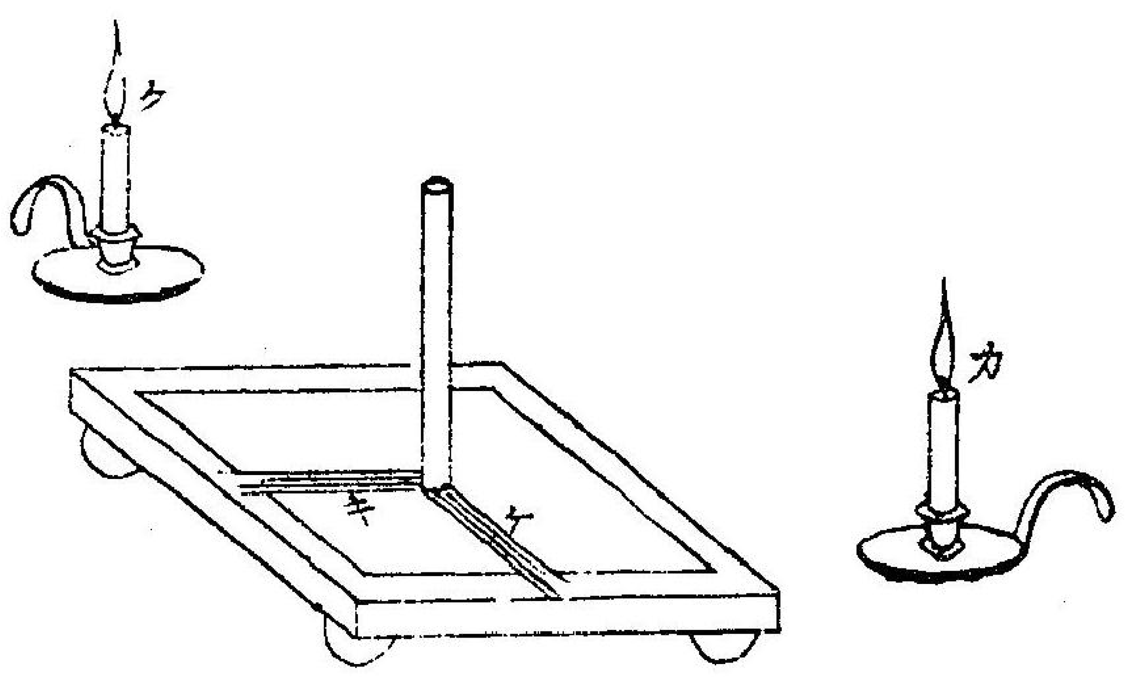
第二十九圖



其神經初メ赤光ニ由テ疲ル、故紙ノ白光ヲ視ルモ其内ノ赤光ニ感スルヿナクシテ殘リノ光乃緑光ヲ見ルナリ故ニ又青色ノ紙ヲ以テスレハ橙色ヲナシ又黄紙ナレハ紫色ヲナス等ノ如ク常ニ其餘色ヲ見ルナリ但シ網膜ノ疲ル、ハ諸色大ニ異同アリ乃「プリズム」ヲ以テ燭火ヲ透シ視レハ初メ七色ヲ見ルト雖モ神經疲ル、ニ至レハ其赤色先ツ消エ橙黄亦次第ヲ逐テ消エ終ニ白光ノミヲ殘ス但シ其光益強ケレハ其疲ル、ヿ益速ナリ故ニ「プリズム」ヲ以テ日ヲ望メハ須臾ニシテ七色忽チ

消失ス又物体ノ色ハ其之ト相比フル所ノ色ニ由テ異ナルヲ致スヲ見ルヿアリ

第三十圖

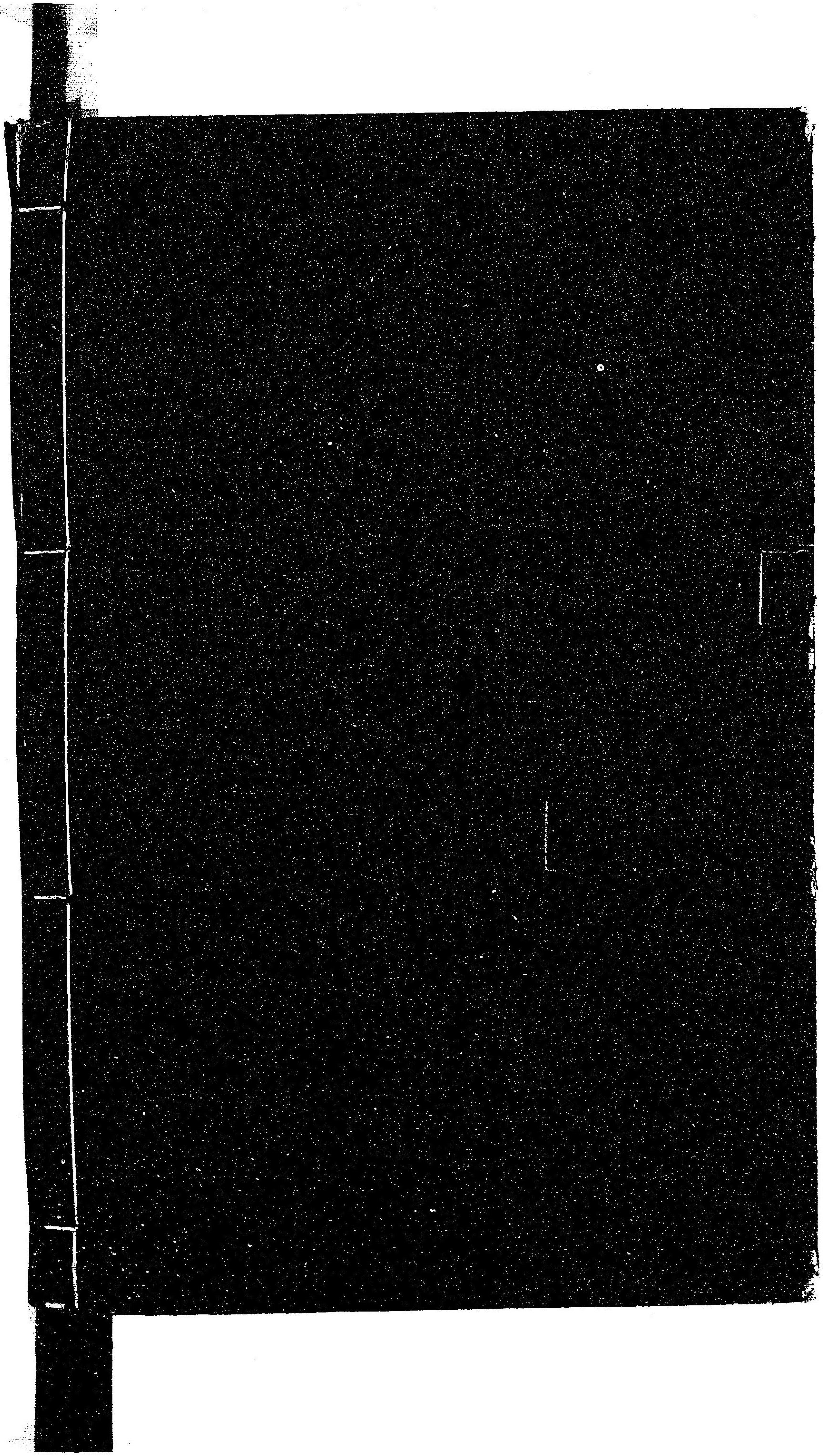


例ヘハ灰色紙ノ小片ヲ黒紙上ニ置ケハ白色トナリ白紙上ニ置ケハ黒色トナルカ如シ第三十圖ノ如ク柱ヲ白紙上ニ立テ一燭火〔カ〕ヲ以テ之ヲ照セハ〔キ〕ニ暗影ヲ生スルノミニシテ他ハ皆明ナリト雖モ更ニ〔ク〕ノ燭火ヲ以テ之ヲ照セハ復タ〔ケ〕ニ暗影ヲ生スルヲ見

ル是レ〔ケ〕ハ其明ナルヿ前ニ異ナルコトナシト雖モ唯他所ノ明ナルヿ前ニ倍加スルヲ以テ其暗キヲ覺ユルノミ又青色ノ玻璃上ニ白紙ノ小片ヲ張リ强キ白光ニ對シ視レハ其紙變リテ橙色ヲナシ赤色玻璃ナレハ緑色ヲナスヲ見ル如ク其紙常ニ玻璃ノ餘色ヲ現ハスモ神經ノ疲ル、ニ由ルナリ凡ソ視神經ハ久シク一色ノ物ヲ視レハ忽チ疲ル、コト此ノ如シ故ニ草花衣服ニ限ラス凡テ色ノ異ナルモノヲ集メ合スルニ務メテ餘色ノ物ヲ並フル様ニスレハ眼力疲レサルノミナラス二色更ニ大ニ强クシテ一層ノ美ヲ増スヲ覺ヘ若シ然ラサレハ美色ノ物モ却テ悪色ヲナスヲ見ルナリ

理化日記二編卷十二
開成學校

理化日記二編卷之十二窮理之部畢

發兌書肆

須原屋茂兵衛
山城屋佐兵衛
和泉屋金右衛門
和泉屋市兵衛
紀伊國屋源兵衛
出雲寺萬次郎
三家村佐平