PROGRAMM

des

k. k. Staats-Gymnasiums

in

Marburg.

Veröffentlicht von der Direktion am Schlusse des Studienjahres

1879.

MARBURG.
Druck von Eduard Jauschitz.

PROGRAMM

des

k. k. Staats-Gymnasiums

in

Marburg.

Veröffentlicht von der Direktion am Schlusse des Studienjahres

1879.

MARBURG.

Druck von Eduard Janschitz.

Inhalt:

Bestimmung der Bildorte und Wellenform der an ebenen Flächen reflectirten und gebrochenen Lichtstrahlen

auf elementarem Wege.

(Mit einer Tafel.)

Vorwort.

In den meisten Lehrbüchern der Physik wird bei Behandlung der Reflexion von Wellenstrahlen an ebenen Flächen mit Hilfe der Huyghen'schen Elementarwellen gezeigt, dass die von einem Punkte austretenden Strahlen an der reflectirenden Fläche derart zurückgeworfen werden, dass sie kugelförmige Wellen bilden, deren gemeinsamer Mittelpunkt in der Verlängerung des senkrecht einfallenden Strahles ebensoweit hinter der reflectirenden Wand, als der Mittelpunkt der directen Wellen vor derselben liegt, woraus sich dann ohne Schwierigkeit die bekannten Reflexionsgesetze ergeben. Es wird wol nebstbei auch der Fall der Reflexion paralleler Strahlen behandelt und gezeigt, dass die austretenden Strahlen ebenso wie die einfallenden unter einander parallel, die austretenden Wellen ähnlich den einfallenden eben sein müssen, wobei das Gesetz der Gleichheit des Einfalls- und Reflexionswinkels nochmals seine Bestätigung erhält. Behufs Aufstellung der Gesetze der Brechung von Wellenstrahlen an ebenen Trennungsflächen zweier Medien wird jedoch stets nur die Bedingung eines parallelen Strahlenbüschels vorausgesetzt und zwar aus dem guten Grunde, weil sich hieraus die Brechungsgesetze mit Hilfe der Elementarwellen einfach und leicht entwickeln lassen, was unter Annahme divergirender Strahlen nicht mehr gesagt werden kann. Wenn nun auch gegen diese Behandlung der Wellenbewegung nichts einzuwenden ist, so darf andererseits doch nicht geleugnet werden, dass einem aufmerksamen Leser sich die Frage leicht aufdrängen könne, auf welche Weise die Brechung stattfinden müsste, wenn unter ähnlichen Voraussetzungen wie früher kugelförmige Wellen einer ebenen Trennungsfläche sich nähern und in ein zweites Mittel von verschiedener Beschaffenheit eindringen würden? Ob die Strahlen nach der Brechung auch einem andern Punkte zu entspringen scheinen, wo dieser scheinbare Ursprung der gebrochenen Strahlen liege und ob die gebrochenen Wellen kugelförmig oder anders geformt seien? Diese Fragen werden namentlich in der Optik von grösserm Interesse, wo die Vereinigungspunkte divergirender Strahlen die Bedeutung von Bildpunkten erlangen und die bekannten optischen Täuschungen als eine Folge der Brechung des Lichtes erklären. Eine Beantwortung dieser Fragen liefern jedoch die Lehrbücher der Physik entweder gar nicht oder in mangelhafter Weise. Zwar wird meistens der bekannte Versuch mit der Münze am Boden eines Gefässes und der scheinbaren Erhebung derselben bei Füllung des Gefässes mit Wasser erwähnt und dabei nicht unterlassen, diese Erscheinung durch eine nebenstehende Zeichnung zu erläutern. Ob aber die Aufstellung des Brechungsgesetzes allein schon genügt, um die Erscheinung vollständig zu erklären und die Führung der Strahlen und Construction des Scheinortes der Münze in der erläuternden Zeichnung zu rechtfertigen, namentlich aber zu erklären, wesshalb ausser einer Erhebung auch eine seitliche Verschiebung des Bildes erfolgen müsse, bleibt zu bezweifeln.*)

Die nachfolgenden Zeilen mögen als ein Versuch hingenommen werden, die obbezeichneten Fragen in elementarer Weise zu beantworten. Ich nehme hiebei an, dass die Gesetze der Reflexion und Brechung eines parallelen Strahlenbüschels mit Hilfe der Elementarwellen in herkömmlicher Weise abgeleitet wurden. Die Annahme eines Büschels paralleler Strahlen stört die Allgemeinheit der abgeleiteten Sätze nicht, denn auch die Voraussetzung einer im Endlichen liegenden Lichtquelle berechtigt die Annahme eines solchen Büschels, wenn nur der Querschnitt desselben ungemein klein gedacht wird, da es der Vorstellung nicht widerstrebt, das Verhältniss des Querschnitts eines unendlich dünnen Strahlenbüschels zur messbaren Entfernung einer nahen Lichtquelle als ebenso verschwindend anzusehen, wie das Verhältniss des beliebig weiten Querschnittes eines von einem Fixstern herrührenden Strahlenbüschels zur gewissermassen unendlichen Entfernung dieser Lichtquelle. Auf Grund der Reflexions- und Brechungsgesetze suchte ich nun die Bildorte und die Form der Wellenfläche der reflectirten und gebrochenen Strahlen zu bestimmen, und die möglichste Gleichartigkeit der Behandlung des dioptrischen und katoptrischen Problems zu erstreben. Ich verliess hiebei den elementaren Boden nicht; einige Bemerkungen, die das Gebiet der elementaren Mathematik überschreiten, wurden unter den Text und in das Schlusswort verwiesen.

*) Ich habe bisher nur in Münch's Lehrbuch der Physik eine auf streng mathematischer Grundlage gestützte Erklärung der seitlichen Verschiebung der Bilder durch die Brechung an ebenen Flächen vorgefunden, allerdings beschränkt auf den Fall der Brechung vom Einfallslothe. Dass im Uebrigen die Verfasser von Schriften und Lehrbüchern über Optik es mit der Beschreibung und Erklärung des oben genannten Versuches nicht allzu strenge nehmen, beweist der Umstand, dass die beigefügte Zeichnung fast überall die Unrichtigkeit enthält, dass das Bild der Münze nach der dem beobachtenden Auge abgewandten, statt, wie es sein sollte, der ihm zugekehrten Seite verschoben erscheint. Diese fehlerhafte Construction des Bildortes ging von einem Buch in's andere über und wird nicht allein in Lehrbüchern für Mittelschulen und populär-wissenschaftlichen Werken angetroffen, sondern fand auch in ein Lehrbuch der technischen Physik Eingang, welches laut Vorrede zum Gebrauche an höheren technischen Lehranstalten bestimmt ist.

Wenn in einem isotropen d. h. allseitig gleich dichten Mittel von einem leuchtenden Punkte Lichtstrahlen austreten, so verbreiten sie sich geradlinig nach allen Richtungen mit gleicher Geschwindigkeit, und die Aethertheilchen, welche gleichzeitig den ersten Impuls erfahren, daher auch stets in gleichen Schwingungsphasen sich befinden werden, liegen auf concentrischen Kugelflächen, deren gemeinsamer Mittelpunkt eben der leuchtende Punkt ist. Solche Flächen nennt man Wellenflächen; sie werden im isotropen Mittel von den Strahlen stets normal durchschnitten. Die Fortpflanzungsrichtung der Strahlen, beziehungsweise Form der Welle wird verändert, wenn der gleichförmigen Verbreitung des Lichtes irgend ein Hindernis sich entgegenstellt, sei es, dass die Dichte des Mittels, mithin die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich ändert, sei es, dass durch Zurückwerfung des Lichtes an der Oberfläche eines undurchsichtigen Körpers die Strahlen von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt werden. Nur bei ungestörter gleichförmiger Verbreitung des Lichtes wird das Auge eines Beobachters den leuchtenden Punkt an seiner wahren Stelle sehen; bei jeder Aenderung der Richtung der Strahlen, also bei jeder Aenderung der Lage und Gestalt der Wellenfläche wird dies nicht mehr der Fall sein, indem das Auge die Stelle des Lichtpunktes in den Vereinigungspunkt der nach rückwärts verlängerten Strahlen verlegt. Der Convergenzpunkt zweier oder mehrer Nachbarstrahlen bestimmt das Bild des leuchtenden Punktes für ein von diesen Strahlen getroffenes Auge.

Wir wollen die Veränderung der Lage und Gestalt der Welle durch Reflexion und Brechung an vollkommen ebenen Flächen zu bestimmen suchen und daran die Untersuchung knüpfen, welche Veränderung der Lage gleichzeitig die Bildpunkte erfahren.

A.

Bezeichnet (Fig. 1) XX den Durchschnitt der Reflexionsebene mit der auf derselben senkrechten Ebene der Zeichnung, in welcher der leuchtende Punkt in S liegend gedacht wird und ziehen wir durch S die auf XX senkrechte YY, so haben wir ein rechtwinkeliges Coordinatensystem, in welchem die Ordinatenaxe die Richtung des Einfallslothes bestimmt. Das hier Vorgebrachte gilt in gleicher Weise für jede weitere Reflexionsebene, die durch Drehung der Ebene XOY um YY erhalten wird.

Nach dem Reflexionsgesetze wird der Strahl SA unter gleichem Einfalls- und Reflexionswinkel gegen B, der Nachbarstrahl SA′ ebenso gegen B′ zurückgeworfen. Diese beiden Strahlen mögen wenigstens so nahe aneinanderliegend gedacht werden, dass beide dasselbe Auge eines Beobachters treffen.

Um den Durchschnittspunkt der beiden austretenden Nachbarstrahlen zu finden, bestimmen wir zunächst die Gleichungen der Geraden AB und A′B′. Sind α und $\alpha + \Delta\alpha$ die Einfalls-, folglich auch Reflexionswinkel der Nachbarstrahlen, bezeichnen wir ferner den Abstand SO des leuchtenden Punktes von der zurückwerfenden Fläche mit b, und setzen $OA = \xi$, $OA' = \xi + \Delta\xi$, so lauten die Gleichungen der beiden Geraden

$$y = (x - \xi) \operatorname{cotg} \alpha,$$
$$y = (x - \xi - \triangle \xi) \operatorname{cotg} (\alpha + \triangle \alpha),$$

und da $\operatorname{cotg} \alpha = \frac{b}{\xi}$

$$\operatorname{cotg} (\alpha + \triangle \alpha) = \frac{b}{\xi + \triangle \xi},$$

so können wir auch schreiben

$$y = (x - \xi) \frac{b}{\xi} \qquad 1)$$

$$y = (x - \xi - \triangle \xi) \frac{b}{\xi + \triangle \xi}. \qquad 2)$$

Löst man diese beiden Gleichungen nach x und y auf, so erhält man als Coordinaten des Durchschnittspunktes

$$x = o, \ y = - b. \qquad 3)$$

Diese sind von ξ unabhängig, was besagen will, dass die reflectirten Strahlen dergestalt divergirend aus der spiegelnden Fläche austreten, dass ihre Verlängerungen sich sämmtlich im Punkte S' schneiden, welcher in der durch den leuchtenden Punkt S auf die reflectirende Ebene gezogenen Senkrechten ebensoweit hinter dem Spiegel, als der Lichtpunkt vor dem Spiegel gelegen ist.

Um noch die Wellenfläche der reflectirten Strahlen zu bestimmen, suchen wir den geometrischen Ort aller jener Punkte, welche das von S herkommende und an der Spiegelebene zurückgeworfene Licht zu gleicher Zeit erreicht. Bewegt sich einer der Strahlen, welchen wir als Repräsentanten aller Uebrigen wählen, durch die Zeit T mit der Geschwindigkeit c längst des Weges SA + AB (Fig. 1), so ist

$$\frac{SA + AB}{c} = T$$

$$SA + AB = cT.$$

Die Gleichung der Wellenfläche erhalten wir, wenn wir die Coordinaten von B bestimmen und hierauf ξ eliminiren. Bezeichnen wir die Coordinaten von B mit x und y, so haben wir

$$\frac{b}{\cos \alpha} + \frac{y}{\cos \alpha} = cT.$$

Und da $\cos \alpha = \frac{b}{\sqrt{b^2 + \xi^2}}$, so wird

$$(b + y) \sqrt{b^2 + \xi^2} = b \,.\, cT,$$

ferner

$$\begin{aligned} x &= OA + AC \\ &= \xi + y \,.\, \operatorname{tg} \alpha \\ &= \xi + y \,.\, \frac{\xi}{b}, \end{aligned}$$

$$\xi = \frac{b\,x}{y + b},$$

$$(y + b) \sqrt{b^2 + \left(\frac{b\,x}{y + b}\right)^2} = b \,.\, cT$$

oder

$$x^2 + (y + b)^2 = (cT)^2. \qquad 4)$$

Diese ist offenbar die Gleichung eines Kreises, dessen Mittelpunkt in S′ liegt und dessen Radius cT gleich dem in der Zeit T vom Lichte zurückgelegten Wege ist.

Wenn man bedenkt, dass dasselbe von jeder andern Reflexionsebene gilt, so ist leicht einzusehen, dass die Wellen der reflectirten Strahlen concentrische Kugelschalen mit dem gemeinsamen Mittelpunkte in S′ sein werden und dass die Erscheinung dieselbe ist, als ob von einem leuchtenden Punkte in S′ die Strahlen austreten würden. S′ ist also das Spiegelbild des leuchtenden Punktes S bei beliebiger Stellung des beobachtenden Auges.

B.

In Fig. 2 bezeichne in ähnlicher Weise XX den Durchschnitt der ebenen Trennungsfläche zweier Medien mit der auf derselben senkrechten Ebene der Zeichnung; die Y Axe werde wieder durch den leuchtenden Punkt S gezogen. Die Nachbarstrahlen SA und SA′ werden in dem zweiten Mittel bezüglich nach B und B′ abgelenkt. Die nach rückwärts verlängerten gebrochenen Strahlen AB und A′B′ schneiden sich in S′. Behufs Bestimmung der Gleichungen der Geraden S′B und S′B′ bezeichnen wir mit α und $\alpha + \Delta\,\alpha$ die Einfallswinkel, mit β und $\beta + \Delta\,\beta$ die Brechungswinkel der beiden Nachbarstrahlen, setzen ferner $OA = \xi$, $OA' = \xi + \Delta\,\xi$ und erhalten als Gleichungen

$$y = (\xi - x)\,\mathrm{cotg}\,\beta$$
$$y = (\xi + \Delta\,\xi - x)\,\mathrm{cotg}\,(\beta + \Delta\,\beta).$$

Dem Brechungsgesetze zufolge ist

$$\sin\alpha = n\sin\beta,$$

wenn n den Brechungsexponenten bezeichnet.

Setzen wir wieder $SO = b$, so ist

$$\sin\alpha = \frac{\xi}{\sqrt{b^2 + \xi^3}},$$

$$\sin\beta = \frac{1}{n}\cdot\frac{\xi}{\sqrt{b^2 + \xi^2}},$$

$$\mathrm{cotg}\,\beta = \frac{1}{\xi}\sqrt{n^2\,b^2 + (n^2 - 1)\,\xi^2}.$$

Dementsprechend ist

$$\mathrm{cotg}\,(\beta + \Delta\,\beta) = \frac{1}{\xi + \Delta\,\xi}\sqrt{n^2\,b^2 + (n^2 - 1)\,(\xi + \Delta\,\xi)^2}.$$

Durch Substitution dieser beiden Werthe in die früheren Gleichungen erhalten wir

$$y = \frac{\xi - x}{\xi}\sqrt{n^2\,b^2 + (n^2 - 1)\,\xi^2} \qquad 5)$$

$$y = \frac{\xi - x + \Delta\,\xi}{\xi + \Delta\,\xi}\sqrt{n^2\,b^2 + (n^2 - 1)\,(\xi + \Delta\,\xi)^2} \qquad 6)$$

und durch Auflösung dieser Gleichungen nach x und y als Coordinaten des Durchschnittspunktes S′ der beiden Geraden

$$x = -\frac{(n^2 - 1)\,\xi^3}{n^2\,b^2} \tag{7}$$

$$y = \frac{[n^2\,b^2 + (n^2 - 1)\,\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^2\,b^2}, \tag{8}$$

wobei die zweiten Potenzen von $\Delta\,\xi$ wegen ihrer Kleinheit vernachlässigt wurden.

Hier ist also die Lage von S' nicht mehr von ξ unabhängig, mithin erhalten wir nicht wie früher nur ein Bild des leuchtenden Punktes S, sondern je nach der Stellung des Auges verschiedene und zwar unendlich viele. Da nämlich das Auge den gesehenen Gegenstand dorthin verlegt, wo die divergirend in dasselbe tretenden Strahlen ihren Vereinigungspunkt haben, so wird etwa ein Auge in O_1 (Fig. 3) den Punkt S nach S_1, ein Auge in O_2 denselben Punkt nach S_2 verlegen.*)

Alle diese unendlich vielen Lichtpunkte liegen in einer krummen Linie, deren Gleichung wir finden, wenn wir eine von ξ unabhängige Relation der Coordinaten der Durchschnittspunkte je zweier gebrochener Nachbarstrahlen aufstellen. Dies geschieht, indem wir aus den zuletzt aufgestellten Gleichungen ξ eliminiren.

Hier werden wir zwei Fälle unterscheiden, je nachdem n kleiner oder grösser als 1 ist, d. h. je nachdem der Uebergang von einem optisch dichteren in ein dünneres Mittel oder umgekehrt vor sich geht.

Für $n < 1$ haben wir die beiden Gleichungen

$$x = \frac{(1 - n^2)\,\xi^3}{n^2\,b^2} \tag{9}$$

$$y = \frac{[n^2\,b^2 - (1 - n^2)\,\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^2\,b^2}. \tag{10}$$

Aus der Gleichung 9) erhalten wir

$$\xi = \left(\frac{n^2\,b^2\,x}{1 - n^2}\right)^{\frac{1}{3}},$$

welcher Werth in die Gleichung 10) substituirt liefert

$$(n^2\,b^2\,y)^{\frac{2}{3}} = n^2\,b^2 - (1 - n^2)^{\frac{1}{3}}\,.\,(n^2\,b^2\,x)^{\frac{2}{3}}.$$

Setzen wir $1 - n^2 = m^2$, so haben wir

$$(n^2\,b^2\,y)^{\frac{2}{3}} = n^2\,b^2 - (n^2\,b^2\,.\,m\,x)^{\frac{2}{3}},$$

oder durch $n^2\,b^2$ dividirt

$$\left(\frac{y}{n\,b}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{m\,x}{n\,b}\right)^{\frac{2}{3}} = 1.$$

*) Da anzunehmen ist, dass mehr als zwei Nachbarstrahlen in das Auge gelangen, so kann es wohl kommen, dass sämmtliche in das Auge gelangende Strahlen mehrere Vereinigungspunkte haben, welche ein verzerrtes (in die Länge gezogenes) Bild des Lichtpunktes liefern. Besonders wird dies der Fall sein für sehr schräg einfallende Strahlen, bei denen die Vereinigungspunkte der gebrochenen Strahlen verhältnismässig weiter auseinander rücken.

Setzen wir überdies nb = q, $\frac{nb}{m} = p$, so erhält die Gleichung folgende einfache Form

$$\left(\frac{y}{q}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{x}{p}\right)^{\frac{2}{3}} = 1 \;{}^{*)} \qquad 11)$$

Behufs Discussion dieser Gleichung bestimmen wir daraus

$$y = q \,.\, \sqrt{\left[1 - \left(\frac{x}{p}\right)^{\frac{2}{3}}\right]^{3}} \;{}^{**)}$$

$$x = \pm\, p \,.\, \sqrt{\left[1 - \left(\frac{y}{q}\right)^{\frac{2}{3}}\right]^{3}}$$

Dies zeigt uns, dass x den Werth $\pm$ p, y den Werth q nicht überschreiten kann. Für $x = \pm p \pm \frac{nb}{m}$ wird y = o, für y = q = nb wird x = o. Im ersten Falle wird auch $\xi = \pm \frac{nb}{m}$ oder $\frac{\xi}{b} = tg\,\alpha = \pm \frac{n}{\sqrt{1-n^2}}$. Setzen wir hiebei wieder $n = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$ ein, so findet man leicht, dass diesem Fall der Werth $\beta = 90^0$ entspricht. Da die Werthe von ξ und β gleichzeitig ab- und zunehmen, so entspricht dem Maximalwerth $\xi = \frac{nb}{m}$ der Maximalwerth der Brechungswinkel $\beta = 90^0$.

Die Gleichung 11) zeigt ferner, dass der absolute Werth von x zunimmt, wenn y abnimmt und umgekehrt. Das Bild erfährt gegen den leuchtenden Punkt eine Verschiebung in doppeltem Sinne, nämlich senkrecht und parallel zur brechenden Fläche. Die senkrechte Verschiebung entspricht dem Werthe b — y, die parallele dem Werthe x. Nach beiden Richtungen ist die Verschiebung am kleinsten für die senkrecht zur brechenden Fläche einfallenden Strahlen; hier ist nämlich die parallele Verschiebung Null, die senkrechte Verschiebung b — q = b (1 — n). Ein Auge, welches im zweiten Mittel sich befindet und die auf die Trennungsfläche senkrecht einfallenden Strahlen empfängt, wird demnach den leuchtenden Punkt zwar in der wahren Richtung, aber um die Strecke b (1—n) näher erblicken. Mit zunehmenden Werthen von ξ und x, d. h. mit wachsender Neigung der einfallenden Strahlen

---

*) Die Gleichung bestimmt die Evolute einer Ellipse. — Wie man leicht sieht, ist die in A behandelte Aufgabe sowol, wie die vorliegende identisch mit der Gleichungsbestimmung der einhüllenden Curven jener Linien, welche im ersten Falle als reflectirende Strahlen dem Reflexionsgesetze, im zweiten Falle als gebrochene Strahlen dem Brechungsgesetze folgen. Der Theorie der einhüllenden Curven gemäss müssen also die Resultate (3) und (11) auf directem Wege durch partielle Differentiation der Gleichungen (1) und (5) in Beziehung auf ξ erhalten werden, wovon man sich auch leicht überzeugen kann. (Die Behandlung des zweiten Falles ist in Schlömilch's Compendium der höheren Analysis als Beispiel zur Theorie der einhüllenden Curven gewählt.)

**) Die negativen Werthe von y sind in unserem Falle nicht zu brauchen, weil die Bildpunkte nur im ersten Medium gelegen sein können.

gegen das Einfallsloth wird die Verschiebung nach beiden Richtungen grösser, so zwar, dass die Bilder allmählich von der Normale SO sich entfernen, aber der Trennungsebene sich nähern, bis endlich für $\xi = \frac{nb}{m}$, d. h. für die in diesem Abstande von O auf die Trennungsebene fallenden Strahlen, die parallele Verschiebung sowol wie die senkrechte ihr Maximum erreichen, indem die erstere den Werth $\frac{nb}{m}$ annimmt, die letztere aber gleich b wird; das Bild fällt also in die Trennungsebene selbst. Gleichzeitig wird $\beta = 90^0$; die gebrochenen Strahlen bewegen sich alsdann in der Einfallsebene die Trennungsebene entlang weiter.

Für $\xi > \frac{nb}{m}$ wird auch $x > \frac{nb}{m}$ und y imaginär.*) Strahlen, welche in Abständen von O auffallen, die den Werth $\frac{nb}{m}$ übersteigen, liefern keine Bildpunkte für ein im zweiten Mittel befindliches Auge; diese Strahlen können mithin in das zweite Mittel gar nicht eindringen, sie werden nicht gebrochen, sondern in das erste Mittel zurückgeworfen (Totale Reflexion.)

Zur Versinnlichung der Art und Weise, wie unserer Betrachtung gemäss die Bilder entstehen, ist in Fig. 4 der Gang der in Entfernungen $0{\cdot}1\,b$, $0{\cdot}2\,b$, $0{\cdot}3\,b$ . . . von O auffallenden und gebrochenen Strahlen für den Fall gezeichnet, dass der Brechungsexponent den Werth $\frac{2}{3}$ habe. Zur Bestimmung der Convergenzpunkte zweier Nachbarstrahlen, sowie gleicherweise der Richtung der gebrochenen Strahlen wurden die Gleichungen 9) und 10) benützt. Nach denselben ist, wenn $n = \frac{2}{3}$ angenommen wird,

für $\xi = 0$	$x = 0$	$y = 0{\cdot}66667\,b$
$\xi = 0{\cdot}1\,b$	$x = 0{\cdot}00125\,b$	$y = 0{\cdot}65421\,b$
$\xi = 0{\cdot}2\,b$	$x = 0{\cdot}01000\,b$	$y = 0{\cdot}61730\,b$
$\xi = 0{\cdot}3\,b$	$x = 0.03375\,b$	$y = 0{\cdot}55739\,b$
$\xi = 0.4\,b$	$x = 0{\cdot}08000\,b$	$y = 0{\cdot}47703\,b$
$\xi = 0{\cdot}5\,b$	$x = 0.15625\,b$	$y = 0\,38003\,b$
$\xi = 0{\cdot}6\,b$	$x = 0{\cdot}27000\,b$	$y = 0{\cdot}27193\,b$
$\xi = 0{\cdot}7\,b$	$x = 0{\cdot}42875\,b$	$y = 0{\cdot}16083\,b$
$\xi = 0{\cdot}8\,b$	$x = 0{\cdot}64000\,b$	$y = 0{\cdot}05963\,b$
$\xi = \frac{2}{\sqrt{5}}\,b = 0{\cdot}89443\,b$	$x = 0\,89443\,b$	$y = 0.$

Für $n > 1$ schreiben wir zur Bestimmung der Coordinaten von S' wieder

$$x = -\frac{(n^2 - 1)\,\xi^3}{n^2 b^2} \qquad 12)$$

$$y = \frac{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\,\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^2 b^2}. \qquad 13)$$

*) Als weitere Folge müsste auch $\sin\beta > 1$ sein, und da dieser Bedingung kein Winkel β entsprechen kann, ist die Unmöglichkeit der Brechung dem Brechungsgesetze zufolge auch somit dargethan.

Hieraus erhalten wir auf ähnliche Weise wie früher die Gleichung

$$\left(\frac{y}{n\,b}\right)^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{mx}{n\,b}\right)^{\frac{2}{3}} = 1,$$

wobei $n^2 - 1 = m^2$ gesetzt wurde. Und setzen wir wieder $nb = q$, $\frac{n\,b}{m} = p$, so erhält die Gleichung die Form

$$\left(\frac{y}{q}\right)^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{x}{p}\right)^{\frac{2}{3}} = 1.\text{*)} \qquad 14)$$

Hieraus folgern wir

$$y = q\sqrt{\left[1 + \left(\frac{x}{p}\right)^{\frac{2}{3}}\right]^3}$$

$$x = \pm\, p\sqrt{\left[\left(\frac{y}{q}\right)^{\frac{2}{3}} - 1\right]^3}.$$

Während also x alle Werthe von o bis ∞ durchschreiten kann, besitzt y den Minimalwerth $q = nb$ für den Fall, als $x = o$ wird. Mit zunehmendem Werthe von x wächst übrigens auch der Werth von y und zwar ebenfalls in's Unendliche.

Das Bild erfährt auch hier gegen den Lichtpunkt eine Verschiebung sowol senkrecht, als eine solche parallel zur brechenden Fläche. Die senkrechte Verschiebung entspricht dem Werthe $y - b$, die parallele dem Werthe x. Wieder ist nach beiden Richtungen die Verschiebung am kleinsten für die senkrecht zur brechenden Fläche einfallenden Strahlen, nämlich die parallele Verschiebung gleich Null, die senkrechte Verschiebung $q - b = b\,(n - 1)$. Ein Auge, welches im zweiten Mittel sich befindet und die auf die Trennungsfläche senkrecht einfallenden Strahlen empfängt, wird den leuchtenden Punkt zwar in der wahren Richtung, aber um die Strecke $b\,(n - 1)$ weiter entfernt erblicken. Mit zunehmenden Werthen von ξ und x, d. h. mit wachsender Neigung der einfallenden Strahlen gegen das Einfallsloth wird auch hier die Verschiebung nach beiden Richtungen grösser, jedoch so, dass die Bilder allmählich sowol von der Normalen SO als von der Trennungsebene sich entfernen und zwar bis in's Unendliche.

Fig. 5 versinnlicht für diesen Fall den Gang der gebrochenen Strahlen, wobei der Brechungsexponent $n = \frac{3}{2}$ angenommen wurde. Es wird dann den Gleichungen 12) und 13) zufolge

für $\xi = 0$	$x = 0$	$y = 1{\cdot}5\ b$
$\xi = 0{\cdot}1\ b$	$x = -\ 0{\cdot}00056\ b$	$y = 1{\cdot}51252\ b$
$\xi = 0{\cdot}2\ b$	$x = -\ 0{\cdot}00444\ b$	$y = 1{\cdot}55028\ b$
$\xi = 0{\cdot}3\ b$	$x = -\ 0{\cdot}01500\ b$	$y = 1{\cdot}61389\ b$
$\xi = 0{\cdot}4\ b$	$x = -\ 0{\cdot}03556\ b$	$y = 1{\cdot}70438\ b$
$\xi = 0.5\ b$	$x = -\ 0{\cdot}06944\ b$	$y = 1{\cdot}82311\ b$
$\xi = 0{\cdot}6\ b$	$x = -\ 0{\cdot}12000\ b$	$y = 1{\cdot}97180\ b$
$\xi = 0{\cdot}7\ b$	$x = -\ 0{\cdot}19056\ b$	$y = 2{\cdot}15246\ b$

*) Die Gleichung bestimmt die Evolute einer Hyperbel.

$\xi = 0{\cdot}8\ b$	$x = -\ 0{\cdot}28444\ b$	$y = 2{\cdot}36738\ b$
$\xi = 0{\cdot}9\ b$	$x = -\ 0{\cdot}40500\ b$	$y = 2{\cdot}61905\ b$
$\xi = 1{\cdot}0\ b$	$x = -\ 0{\cdot}55556\ b$	$y = 2{\cdot}91018\ b$
$\xi = 1{\cdot}5\ b$	$x = -\ 1{\cdot}87500\ b$	$y = 5{\cdot}06250\ b$
$\xi = 2{\cdot}0\ b$	$x = -\ 4{\cdot}44444\ b$	$y = 8{\cdot}67610\ b$ u. s. w.

Es braucht wol kaum hinzugefügt zu werden, dass Alles, was für die eine Ebene der Brechung gilt, für alle anderen auch gelten müsse, so dass durch Drehung der mittels der Gleichungen 11) und 13) bestimmten Curven um die Ordinatenaxe Rotationsflächen entstehen, welche nunmehr sämmtliche durch die Brechung entstehenden Bildpunkte in sich enthalten. Geschieht die Brechung vom Einfallslothe, so ist diese Fläche eine begrenzte, sowie auch die Punkte der Trennungsfläche, welche die Strahlen noch zu brechen vermögen, innerhalb einer geschlossenen, nämlich einer Kreislinie liegen, deren Mittelpunkt mit dem Fusspunkte des senkrecht auffallenden Lichtstrahles zusammenfällt und deren Radius vom Brechungsexponenten und der Entfernung des Lichtpunktes von der Trennungsfläche abhängig ist. Geschieht die Brechung aber zum Einfallslothe, so ist die Fläche eine unbegrenzte, weil die Bildpunkte desto weiter rücken, in je grösserer Entfernung vom Lichtpunkte die Strahlen auf die brechende Fläche auffallen.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass für $n = 1$, d. h. bei gleicher optischer Dichtigkeit der Medien, die Gleichungen 7) und 8) $x = o$, $y = b$ unabhängig von ξ liefern, als Bildpunkt bei beliebiger Stellung des Auges also den leuchtenden Punkt selbst bestimmen, wie es auch nicht anders zu erwarten stand.

Zur Bestimmung der Form, welche die Wellenfläche der gebrochenen Strahlen annimmt, suchen wir wieder den geometrischen Ort derjenigen Punkte, welche die von S ausgesendeten und an der Trennungsebene gebrochenen Lichtstrahlen zu gleicher Zeit erreichen. Einer dieser Lichtstrahlen bewege sich (Fig. 2) von S gegen A und werde hier in das zweite Mittel gegen B gebrochen. Es ist sodann unter der Annahme, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten des Lichts in den beiden Mitteln bezüglich mit c und c′ bezeichnet werden und die Bewegung in der Zeit T erfolge

$$\frac{SA}{c} + \frac{AB}{c'} = T.$$

Da aber bekanntlich $\frac{c}{c'}$ dem Brechungsexponenten n gleich, mithin $c' = \frac{c}{n}$ ist, so setzen wir

$$\frac{SA}{c} + \frac{n \,.\, AB}{c} = T,$$

oder

$$SA + n \,.\, AB = cT.$$

Wenn b und ξ die Bedeutungen von früher behalten, so ist $SA = \sqrt{b^2 + \xi^2}$ und wir haben

$$\sqrt{b^2 + \xi^2} + n \,.\, AB = cT,$$

woraus sich der Werth von AB ergibt

$$AB = \frac{cT - \sqrt{b^2 + \xi^2}}{n}.$$

Hieraus lässt sich wieder $AC = AB \cdot \sin\beta$ und $CB = AB \cdot \cos\beta$ bestimmen.

Bedenken wir, dass

$$\sin\beta = \frac{1}{n}\sin\alpha = \frac{1}{n} \cdot \frac{\xi}{\sqrt{b^2 + \xi^2}}$$

$$\cos\beta = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}\sin^2\alpha} = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}{b^2 + \xi^2}}$$

ist, so haben wir

$$AC = \frac{cT - \sqrt{b^2 + \xi^2}}{n^2} \cdot \frac{\xi}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} = \frac{\xi}{n^2}\left(\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - 1\right)$$

$$CB = \frac{cT - \sqrt{b^2 + \xi^2}}{n^2} \cdot \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} = \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{n^2} \left(\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - 1\right).$$

Die Coordinaten des Punktes B erhalten hiernach folgende Form:

$$x = OA + AC = \xi + \frac{\xi}{n^2}\left(\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - 1\right)$$

$$y = CB = \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{n^2}\left(\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - 1\right) \text{*)}$$

Wollten wir hieraus die Gleichung der Curve ableiten, in welcher die Wellenfläche die Ebene XOY schneidet, so müssten wir aus den vorliegenden Gleichungen ξ eliminiren. Da dieses Verfahren jedoch zu Gleichungen vom vierten Grade führen würde, so ist es einfacher, aus der Discussion der vorliegenden Gleichungen unmittelbar die Natur der Curve kennen zu lernen.

Zunächst ersehen wir, dass die Ordinate Null wird, die Wellenfläche also an die Trennungsebene heranrückt, wenn $cT = \sqrt{b^2 + \xi^2}$ wird. Die Grössen cT, b und ξ stehen dann im Verhältniss der drei Seiten eines rechtwinkeligen Dreiecks, wobei cT die Hypotenuse darstellt. In der That bestimmt $\xi = \sqrt{(cT)^2 - b^2}$ den Abstand des Punktes O (Fig. 2) vom Fusspunkte D desjenigen Strahles, welcher in der Zeit T gerade die Trennungsfläche erreicht hat, und wir erkennen in SOD das genannte rechtwinkelige Dreieck. Bezeichnen wir diesen speziellen Werth von ξ mit X also $X = \sqrt{(cT)^2 - b^2}$, so erhalten die Coordinaten von B die Form

$$x = \frac{\xi}{n^2}\left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} + n^2 - 1\right] \qquad 15)$$

---

*) Nach unserer früheren Anschauung sollte eigentlich die Ordinate von B negatives Vorzeichen haben. Da es indessen gleichgiltig ist, nach welcher Seite hin wir die positiven Ordinaten annehmen, so mögen zur Vermeidung der negativen Zeichen von nun an die nach abwärts gerichteten Ordinaten positiv genommen werden. Das Vorzeichen von b wird hiebei negativ, was jedoch in den Formeln nichts ändert, da in diesen nur die zweiten Potenzen von b erscheinen.

$$y = \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{n^2}\left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} - 1\right] \qquad 16)$$

Die Ordinate wird aber auch Null, wenn der erste Factor von y verschwindet. Dies kann jedoch nur geschehen, wenn n kleiner als eins ist, also im Falle der Brechung vom Einfallslothe, und zwar wenn $\xi = \pm \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$ wird. Wir erkennen hierin leicht wieder den Grenzwerth von ξ, also den äussersten Abstand der in der Trennungsebene gelegenen Punkte vom Fusspunkte des senkrecht auffallenden Strahles, in welchem ein Uebertritt der Strahlen in das zweite Mittel überhaupt noch erfolgen kann; für grössere Werthe von ξ wird y imaginär. Da anderseits x unabhängig von diesem Maximalwerthe von ξ wächst, wenn X, mithin auch cT zunimmt, so ergibt sich die Folgerung, dass die in der Entfernung $\xi = \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$ von O auffallenden Strahlen in das zweite Mittel nicht eindringen, sondern längs der Trennungsebene verlaufen. Dieses ergaben bereits die vorhergegangenen Untersuchungen.

Es wäre jedoch irrig zu meinen, das y zweimal Null werden könne, nämlich für $\xi = \pm X$ und für $\xi = \pm \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$; denn aus der Natur der Sache ist klar, dass nur diejenigen Strahlen in der Zeit T die Trennungsebene bereits erreicht oder überschritten haben, deren Auffallspunkte zwischen O und D gelegen sind, deren zugehörige Werthe von ξ also kleiner als X sind; alle anderen von dem senkrecht auffallenden noch stärker divergirenden Strahlen werden die Trennungsfläche erst später oder gar nicht erreichen. Wenn also $X < \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$, so kann aus eben diesem Grunde der erste Factor von y für keinen der möglichen Werthe von ξ verschwinden, und y wird Null, nur wenn $\xi = \pm X$. Wenn aber $X > \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$, so verschwindet y wieder nur für die einzigen Werthe $\xi = \pm \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$, weil grössere absolute Werthe von ξ, wie oben bemerkt, y einen imaginären Werth ertheilen, also unbrauchbar sind.

Dessgleichen kann auch x nur einmal der Null gleichkommen und zwar für $\xi = 0$, d. h. für den Fall der senkrechten Incidenz, wobei demnach — wie wir übrigens bereits früher erkannt haben — keine Ablenkung des Strahles von der ursprünglichen Richtung stattfindet; denn wenn der zweite Factor verschwinden sollte, so müsste $\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} = 1 - n^2$ sein, was für $n > 1$ schon an und für sich unmöglich ist, für $n < 1$ aber auch nicht sein kann, nachdem, da $X \geqq \xi$ ist, $\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}$ einen Werth haben muss, der der Einheit gleichkommt oder dieselbe überschreitet, während $1 - n^2$ unbedingt kleiner als eins ist. Dieser zweite Factor hat mithin stets einen positiven Werth, und es müssen x und ξ gleichzeitig positiv oder negativ bezeichnet sein, woraus hervorgeht, dass keiner der gebrochenen Strahlen die Ordinatenaxe durchschneiden kann.

Wir können der Abscisse auch folgende Form ertheilen:

$$x = \frac{1}{n^2}\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{1 + \frac{b^2}{\xi^2}}} + \frac{n^2 - 1}{n^2} \cdot \xi,$$

woraus wir leicht erkennen, dass der Werth von x gleichzeitig mit jenen von ξ ab- und zunimmt, da mit wachsenden Werthen von ξ beide Summanden grösser werden.*)

Ertheilen wir ferner der Ordinate die Form:

$$y = \frac{\sqrt{b^2 + X^2}}{n^2} \cdot \sqrt{n^2 - \frac{1}{1 + \frac{b^2}{\xi^2}}} - \frac{1}{n^2} \cdot \sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2},$$

so sehen wir anderseits, dass y abnimmt, wenn ξ zunimmt und umgekehrt, da mit steigenden Werthen von ξ der Minuend kleiner, der Subtrahend aber grösser, mithin die Differenz, also y kleiner wird.

Halten wir diese beiden Schlussfolgerungen gegen einander, so entnehmen wir, dass x zu- oder abnehmen muss, wenn y ab- oder zunimmt, dass dem grössten Werthe von x der kleinste Werth für y und umgekehrt entspricht.

Für $x = 0$ nämlich, wobei auch $\xi = 0$ werden muss, erhalten wir das Maximum sämmtlicher Ordinatenwerthe, und zwar $y = \frac{cT - b}{n}$.**)

Für $y = 0$ aber erhalten wir die Maximalwerthe der Abscissen $x = \pm X = \pm\sqrt{(cT)^2 - b^2}$ entsprechend dem Grenzwerthe $\xi = \pm X$, oder $x = \pm\frac{cT - b\sqrt{1 - n^2}}{n}$ entsprechend dem Grenzwerthe $\xi = +\frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$.***)

*) Für negative Werthe von ξ muss das erste Glied auch das negative Zeichen erhalten, so dass der absolute Werth von x auch in diesem Falle mit denjenigen von ξ ab- und zunimmt.

**) Bedenken wir, dass in diesem Falle der senkrechten Incidenz die Ordinate zugleich die Bahn anzeigt, welche der Lichtstrahl im zweiten Mittel zurückgelegt hat, so können wir dieselbe auch folgendermassen bestimmen: zerlegen wir die Zeit T in die Abschnitte t und t', welche zur Durchschreitung der Wege b im ersten und y im zweiten Mittel erforderlich sind, so haben wir $T = t + t' = \frac{b}{c} + \frac{y}{c'}$ oder $y = c'\left(T - \frac{b}{c}\right) = \frac{c}{n}\left(T - \frac{b}{c}\right) = \frac{cT - b}{n}$.

***) Zerlegen wir wieder die Zeit T in die Abschnitte t und t', welche zur Durchschreitung der Wege SA (Fig. 7) im ersten und AB im zweiten Mittel erforderlich sind und bedenken, dass $OA = \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$, mithin $SA = \sqrt{b^2 + \frac{n^2 b^2}{1 - n^2}} = \frac{b}{\sqrt{1 - n^2}}$ ist, so

Die Curve wird demnach eine solche Form haben, dass sie in ihrer grössten Entfernung $\frac{cT - b}{n}$ von der Abscissenaxe die Ordinatenaxe schneidet, nach beiden Seiten der letztern aber der Abscissenaxe sich nähert, bis sie dieselbe in der Entfernung $\sqrt{(cT)^2 - b^2}$, beziehungsweise $\frac{cT - b\sqrt{1 - n^2}}{n}$ erreicht.

Die Wellenfläche der gebrochenen Strahlen aber ist die Rotationsfläche, welche durch Drehung der mittels der Gleichungen 15) und 16) ausgedrückten Curve um die Ordinatenaxe bestimmt wird.

Um die Form dieser Curve etwas näher kennen zu lernen, wollen wir zwei specielle Fälle vornehmen. Erstlich setzen wir für den Brechungsexponenten wieder den einfachen Werth $n = \frac{2}{3}$, und die Zeit T wählen wir derart, dass der äusserste, die Trennungsfläche eben berührende Strahl in der Entfernung $X = \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}} = \frac{2b}{\sqrt{5}}$ von dem Fusspunkte des senkrechten Strahles auffällt, so dass für diesen Werth von ξ beide Factoren von y gleichzeitig verschwinden. Wir finden alsdann unter Anwendung der Gleichungen 15) und 16)

für $\xi = 0$	$x = 0$	$y = 0{\cdot}51246\, b$
$\xi = 0{\cdot}1\, b$	$x = 0{\cdot}17562\, b$	$y = 0{\cdot}49932\, b$
$\xi = 0{\cdot}2\, b$	$x = 0{\cdot}34201\, b$	$y = 0{\cdot}46139\, b$
$\xi = 0{\cdot}3\, b$	$x = 0{\cdot}49241\, b$,	$y = 0{\cdot}40282\, b$
$\xi = 0{\cdot}4\, b$	$x = 0{\cdot}62111\, b$	$y = 0{\cdot}32962\, b$
$\xi = 0{\cdot}5\, b$	$x = 0{\cdot}72500\, b$	$y = 0{\cdot}24875\, b$
$\xi = 0{\cdot}6\, b$	$x = 0{\cdot}80310\, b$	$y = 0{\cdot}16736\, b$
$\xi = 0{\cdot}7\, b$	$x = 0{\cdot}85611\, b$	$y = 0{\cdot}09255\, b$
$\xi = 0{\cdot}8\, b$	$x = 0{\cdot}88576\, b$	$y = 0\,03196\, b$
$\xi = 0{\cdot}89443\, b$	$x = 0{\cdot}89443\, b$	$y = 0.$

In Fig. 4 stellt WW die auf Grund dieser Berechnungen construirte Curve dar.

Als zweites Beispiel setzen wir $n = \frac{1}{2}$ und $X = b$, wonach $cT = b\sqrt{2}$, wir finden sodann

für $\xi = 0$	$x = 0$	$y = 0{\cdot}27614\, b$
$\xi = 0{\cdot}1\, b$	$x = 0{\cdot}11810\, b$	$y = 0{\cdot}27222\, b$
$\xi = 0{\cdot}2\, b$	$x = 0{\cdot}23438\, b$	$y = 0{\cdot}26068\, b$
$\xi = 0{\cdot}3\, b$	$x = 0{\cdot}34728\, b$	$y = 0{\cdot}24222\, b$
$\xi = 0{\cdot}4\, b$	$x = 0.45566\, b$	$y = 0{\cdot}21779\, b$
$\xi = 0{\cdot}5\, b$	$x = 0{\cdot}55887\, b$	$y = 0{\cdot}18847\, b$
$\xi = 0{\cdot}6\, b$	$x = 0{\cdot}65671\, b$	$y = 0{\cdot}15532\, b$

---

haben wir $T = t + t' = \frac{SA}{c} + \frac{AB}{c'} = \frac{b}{c\sqrt{1 - n^2}} + \frac{n \cdot AB}{c}$, woraus sich ergibt $AB = \frac{cT}{n} - \frac{b}{n\sqrt{1 - n^2}}$ und $x = OA + AB = \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}} + \frac{cT}{n} - \frac{b}{n\sqrt{1 - n^2}} = \frac{cT - b\sqrt{1 - n^2}}{n}$.

$\xi = 0{\cdot}7\ b$	$x = 0{\cdot}74933\ b$	$y = 0{\cdot}11924\ b$
$\xi = 0{\cdot}8\ b$	$x = 0{\cdot}83709\ b$	$y = 0{\cdot}08097\ b$
$\xi = 0{\cdot}9\ b$	$x = 0{\cdot}92047\ b$	$y = 0{\cdot}04108\ b$
$\xi = b$	$x = b$	$x = 0.$

In Fig. 5 veranschaulicht WW die berechnete Curve.

Setzen wir schliesslich $n = 1$, so müssen wir, da in diesem Falle die Erscheinung der Strahlenbrechung nicht eintritt, vielmehr der gleichförmigen Ausbreitung des Lichtes nichts im Wege steht, als Wellenfläche wieder eine Kugelfläche mit dem Mittelpunkte in S erhalten. In der That finden wir, dass dann die Gleichungen 13) und 14) übergehen in

$$x = \xi \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}$$

$$y = b\left(\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} - 1\right).$$

Aus der ersteren Gleichung erhalten wir $\xi = \frac{b^2 x^2}{b^2 + X^2 - x^2}$, welcher Werth in die untere Gleichung eingesetzt, als Gleichung der Curve liefert

$$x^2 + (y + b)^2 = b^2 + X^2.$$

Diese ist aber die Gleichung eines Kreises, dessen Mittelpunkt in der Ordinatenaxe um die Strecke $- b$ vom Anfangspunkte entfernt liegt. Man sieht leicht, dass dieser Punkt kein anderer als der leuchtende Punkt selbst ist, wie andrerseits der Radius des Kreises, beziehungsweise der Kugel als Rotationsfläche, $\sqrt{b^2 + X^2} = cT$ die unverändert gleichförmige Ausbreitung des Lichtes auch im zweiten Mittel, welches sodann in optischer Beziehung vom ersten sich nicht unterscheidet, bestätigt.

Obschon die mit rein elementaren Hilfsmitteln vorgenommene Discussion der Gleichungen 15) und 16) und namentlich auch die Berechnung und Darstellung der Wellencurve in den zwei vorangehenden Beispielen die Modificationen, welche die Wellenform durch Brechung an einer ebenen Trennungsfläche zweier optisch verschiedenen Medien erfährt, hinlänglich erläutert, so mögen doch zur Vervollständigung die nachstehenden Bemerkungen noch ihren Platz finden.

Differentiiren wir in den Gleichungen 15) und 16) x und y in Beziehung auf ξ, so erhalten wir

$$\frac{dx}{d\xi} = \frac{1}{n^2}\left[(n^2 - 1) + \frac{b^2 \sqrt{b^2 + X^2}}{\sqrt{(b^2 + \xi^2)^3}}\right],$$

$$\frac{dy}{d\xi} = - \frac{\xi}{n^2 \sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}} \left[(n^2 - 1) + \frac{b^2 \sqrt{b^2 + X^2}}{\sqrt{(b^2 + \xi^2)^3}}\right],$$

mithin $$\frac{dy}{dx} = - \frac{\xi}{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}} \qquad 17)$$

Dieser Ausdruck stellt aber bekanntlich die trigonometrische Tangente des Winkels dar, welchen die in dem durch die Coordinaten x und y bestimmten Punkte an die Curve gezogene trigonometrische Tangente mit der positiven Richtung der Abscissenaxe einschliesst. Wir ersehen, dass nur für $\xi = 0$, d. h. für $x = 0$ der Ausdruck Null wird; die Curve schneidet also die Ordinatenaxe rechtwinkelig. Da der Ausdruck ferner positiv oder negativ wird, je nachdem ξ, mithin auch x einen negativen oder positiven Werth erhält, so geht hervor, dass die Curve mit zunehmender Entfernung von der Ordinatenaxe der Abscissenaxe sich nähert; dies ergab auch die Discussion der Gleichungen 15) und 16). Für absolut gleich grosse positive und negative ξ (für welche, wie die Gleichungen 15) und 16) ergeben, auch die absoluten Werthe der Coordinaten x und y bezüglich gleich bleiben) ändert sich ebenfalls in $\frac{dy}{dx}$ nur das Zeichen, nicht der absolute Werth; die Curve ist folglich symmetrisch gegen die Ordinatenaxe gelegen, wie es den Vorausbedingungen nach auch nicht anders sein kann.

Wie wir wissen, erreicht die Curve die Abscissenaxe, wenn $\xi = x = \pm X$ wird. Dann erhalten wir

$$\frac{dy}{dx} = \mp \frac{X}{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2-1) X^2}}. \tag{18}$$

Dies lässt erkennen, dass die Curve unter einem spitzen Winkel der Abscissenaxe sich nähert, welcher zunimmt, wenn X, mithin auch T grösser wird. Für $X = 0$, wobei $T = \frac{b}{c}$ wird, in welchem Falle die Gleichungen 15) und 16) die einzig möglichen Werthe der Coordinaten $x = 0$, $y = 0$ liefern, wird $\frac{dy}{dx} = 0$. Es characterisirt dies den Fall, in welchem die Lichtwelle gerade bis zur Berührung der Trennungsfläche fortgeschritten ist.

Ist $n > 1$, so erreicht der Winkel, unter welchem die Curve die Abscissenaxe trifft, niemals die Grösse eines rechten Winkels, denn wenn X stetig zunehmend in's Unendliche wachst, so nähert sich $\frac{dy}{dx}$ nicht gleichzeitig der Unendlichkeit, sondern erreicht den Grenzwerth $\mp \frac{1}{\sqrt{n^2-1}}$, welcher umso kleiner ist, je grösser der Brechungsexponent n.

Ist $n = 1$, so wird $\frac{dy}{dx} = \mp \frac{X}{b}$, wie vorauszusetzen war, da dieser Werth der trigonometrischen Tangente eines Winkels gleichkommt, welcher die im Punkte $x = \pm X$, $y = 0$ an eine Kreislinie, deren Mittelpunct in S, gelegte geometrische Tangente mit der positiven Richtung der Abscissenaxe einschliesst.

Ist endlich $n < 1$, so behält die Gleichung 18) nur unter der Bedingung ihre vorige Bedeutung, dass $X = \sqrt{(cT)^2 - b^2}$ den Maximalwerth von ξ, nämlich $\frac{n\,b}{\sqrt{1-n^2}}$ noch nicht erreicht hat. Ueberschreitet er denselben, so trifft die Curve die Abscissenaxe im Punkte $x = \pm \frac{1}{n}(cT - b\sqrt{1-n^2})$, welcher Punkt die in der Entfernung $\xi = \pm \frac{n\,b}{\sqrt{1-n^2}}$ von O auffallenden und der Trennungsebene entlang verlaufenden Strahlen in der Zeit T erreichen. Setzen wir diesen Werth von ξ in 17) ein, so wird $\frac{dy}{dx} = \mp \infty$, woraus wir erkennen, dass die Wellencurve der Abscissenaxe (oder die Wellenfläche der Trennungsebene) in einem rechten Winkel sich nähert.

Um noch den zweiten Differentialquotienten $\frac{d^2y}{dx^2}$ zu entwickeln, bemerken wir, dass

$$\frac{d\left(\frac{dy}{dx}\right)}{d\xi} = \frac{d\left(\frac{dy}{dx}\right)}{dx} \cdot \frac{dx}{d\xi} = \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \frac{dx}{d\xi},$$

daher

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d\left(\frac{dy}{dx}\right)}{d\xi} : \frac{dx}{d\xi}$$

ist. Zunächst erhalten wir nun der Gleichung 17) gemäss

$$\frac{d\left(\frac{dy}{dx}\right)}{d\xi} = -\frac{n^2 b^2}{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2]^{\frac{3}{2}}}$$

und folglich

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{n^4 b^2}{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2]^{\frac{3}{2}}} : \left[(n^2 - 1) + \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]. \qquad 19)$$

Da der zweite Differentialquotient negativ ist, so muss die Curve ihre hohle Seite der Abscissenaxe zuwenden, und da derselbe ferner für keinen Werth von ξ Null wird, so hat die Curve keinen Inflexionspunkt.

Wenden wir diese Bemerkungen auf denjenigen Fall an, bei welchem unter der Voraussetzung, dass $n < 1$, die Curve der Abscissenaxe unter einem rechten Winkel sich nähert, so sehen wir, dass die Discussion ähnliche Resultate liefert, wie diejenige der Ellipsenlinie: die Curve muss demnach auch eine der Ellipse ähnliche Gestalt haben. Dass jedoch diese beiden Curven nicht identisch sind, zeigt die Berechnung der Ordinatenwerthe unserer Wellencurve und einer concentrischen Ellipse, welche in denselben Punkten, wie die erstere die Ordinaten- und Abscissenaxe schneidet. Als Beispiel hiezu vergleichen wir die Ordinatenwerthe der auf Seite 16 berechneten Curvenpunkte mit den Ordinaten einer Ellipse, deren Axen die Werthe 0·89443 b und 0·51246 b haben. Wir erhalten dann den oben angegebenen Abscissenwerthen entsprechend als Ordinaten

der Wellencurve	0·51246 b,	der Ellipse	0·51246 b,	Diff.	0
	0·49932 b		0·50248 b		0·00316 b
	0·46139 b		0·47351 b		0·01212 b
	0·40282 b		0·42781 b		0·02499 b
	0·32962 b		0·36875 b		0·03913 b
	0·24875 b		0·30011 b		0·05136 b
	0·16736 b		0·22559 b		0·05823 b
	0.09255 b		0·14839 b		0·05584 b
	0·03196 b		0·07117 b		0·03921 b
	0		0		0

In Fig. 6 stellt zur Vergleichung die feiner ausgezogene Curve die diesbezügliche Ellipsenlinie dar.

Wenn in isotropen Mitteln, wie solche hier stets vorausgesetzt wurden, die Lichtstrahlen die Wellenfläche rechtwinkelig schneiden, so müssen die Vereinigungspunkte je zweier nach rückwärts verlängerter Nachbarstrahlen oder die Bildpunkte zugleich die Krümmungsmittelpunkte der Wellenfläche bestimmen. Die Curve aber, welche sämmtliche Bildpunkte vereinigt und welche wir im Vorhergehenden (Gl. 11) und 14)) als Evolute einer Ellipse oder einer Hyperbel erkannt haben, muss gleichzeititig die Evolute unserer Wellencurve sein.

Zur Bestätigung dessen wollen wir aus den die Wellencurven bestimmenden Gleichungen 15) und 16) die Coordinaten der Krümmungsmittelpunkte als von der willkürlich Veränderlichen ξ abhängig berechnen.

Bezeichnen wir die Coordinaten der Krümmungsmittelpunkte mit $\mathfrak{x}$ und $\mathfrak{y}$, während wir, wie früher, unter x und y die Coordinaten eines beliebigen Punktes der Wellencurve verstehen, so ist bekanntlich

$$\mathfrak{x} = x - \frac{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}} \cdot \frac{dy}{dx},$$

$$\mathfrak{y} = y + \frac{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}}.$$

Mit Rücksicht auf Gl. 17) und 19) wird dann

$$\mathfrak{x} = x - \left[1 + \frac{\xi^2}{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}\right] \frac{\xi}{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}} \cdot \frac{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^4 b^2}$$

$$\left[(n^2 - 1) + \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= x - \frac{n^2 (b^2 + \xi^2)\xi}{n^4 b^2} \cdot \left[(n^2 - 1) + \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= \frac{\xi}{n^2}\left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} + (n^2 - 1)\right] - \frac{\xi}{n^2 b^2}\left[(n^2 - 1)(b^2 + \xi^2) + b^2 \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= - \frac{n^2 - 1)\xi^3}{n^2 b^2},$$

$$\mathfrak{y} = y - \left[1 + \frac{\xi^2}{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}\right] \cdot \frac{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^4 b^2} \cdot \left[(n^2 - 1) + \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} \cdot \right.$$

$$\left. \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= y - \frac{n^2 (b^2 + \xi^2)}{n^4 b^2} \cdot \sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2} \cdot \left[(n^2 - 1) + \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{n^2} \cdot \left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} - 1\right] - \frac{\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2}}{n^2 b^2} \cdot$$

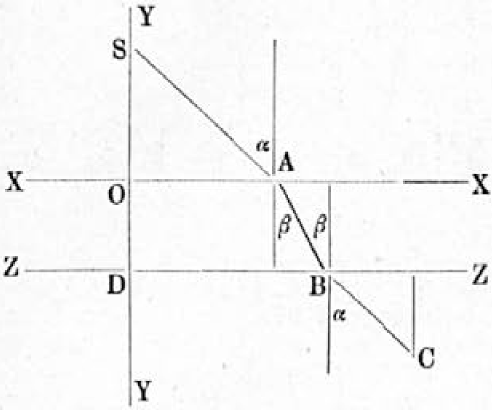
$$\left[(n^2 - 1)(b^2 + \xi^2) + b^2 \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}}\right]$$

$$= - \frac{[n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2]^{\frac{3}{2}}}{n^2 b^2}.$$

Diese Werthe stimmen aber mit den durch die Gleichungen 7) und 8) bestimmten Coordinaten der Bildpunkte vollkommen überein, wobei nur zu berücksichtigen ist, dass zur bequemeren Berechnung der Wellenflächenpunkte entgegen der früheren Annahme die in das zweite Mittel reichenden Ordinaten das positive Vorzeichen erhielten, woraus sich das negative Vorzeichen von $\mathfrak{y}$ erklärt.

Anhang.

Bestimmung der Bildorte und Wellenform von Lichtstrahlen beim Durchgange durch Platten mit planparallelen Wänden.



In nebenstehender Figur bezeichne wieder S den leuchtenden Punkt, durch welchen die Y Axe senkrecht gegen die brechenden Flächen, deren Durchschnitte mit der Ebene der Zeichnung XX und ZZ darstellen, gezogen sei. Ein Strahl durchlaufe den Weg SABC.

Hiebei setzen wir wieder $OS = b$, $OA = \xi$, $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = n$, die Dicke OD der Platte aber werde mit a bezeichnet. Zur Abkürzung schreiben wir

$$\sqrt{n^2 b^2 + (n^2 - 1)\xi^2} = k. \qquad 19)$$

Dann erhalten die Coordinaten des Punktes B die Form

$$x_1 = \xi\left(1 + \frac{a}{k}\right), \quad y_1 = -a.$$

Da der Theil BC des Strahles parallel zu SA ist, so ergibt sich als Gleichung der Geraden BC

$$y + a = -\operatorname{cotg}\alpha.\left[x - \left(1 + \frac{a}{k}\right)\xi\right]$$

$$= \frac{b}{\xi}\left[\left(1 + \frac{a}{k}\right)\xi - x\right]. \qquad 20)$$

Um den Durchschnittspunkt zweier Nachbarstrahlen zu finden, müssen wir die Gleichung in Beziehung auf ξ differentiiren. Wir erhalten

$$-\frac{b}{\xi^2}\left[\left(1+\frac{a}{k}\right)\xi - x\right] + \frac{b}{\xi}\left[\left(1 + \frac{a}{k}\right) - \frac{a\xi}{k^2}\cdot\frac{dk}{d\xi}\right] = 0.$$

Es ist aber mit Rücksicht auf Gl. 19)

$$\frac{dk}{d\xi} = \frac{(n^2 - 1)\,\xi}{k},$$

daher

$$\frac{x}{\xi^2} - \frac{(n^2 - 1)\,a\,\xi}{k^3} = 0,$$

endlich

$$x = \frac{(n^2 - 1)\,\xi^3}{k^3}\,.\,a. \qquad 21)$$

Durch Verbindung der Gleichungen 20) und 21) findet man leicht

$$y = \frac{n^2\,b^3}{k^3}\,.\,a + b - a. \qquad 22)$$

Die Gleichungen 21) und 22) bestimmen die Coordinaten der Convergenzpunkte zweier durch die Platte gedrungenen Nachbarstrahlen. Um die Gleichung der Curve abzuleiten, welche die Convergenzpunkte sämmtlicher aufeinander folgender Nachbarstrahlen in sich fasst, müssen wir ξ aus den beiden Gleichungen eliminiren. Verschieben wir die Abscissenaxe ohne Richtungsänderung um die Strecke $b - a$ nach aufwärts, so verwandelt sich Gl. 22) in

$$y = \frac{n^2\,b^3}{k^3}\,.\,a. \qquad 23)$$

Dividiren wir Gl. 21) durch Gl. 23), so haben wir

$$\frac{x}{y} = \frac{(n^2 - 1)\,\xi^3}{n^2\,b^3}.$$

Setzen wir $$n' = \frac{1}{n}, \tag{24)}$$

so wird $$\frac{x}{y} = \frac{(1 - n'^2)\,\xi^3}{b^3},$$

$$\xi = b \, . \left[\frac{x}{(1 - n'^2)\,y}\right]^{\frac{1}{3}}.$$

Durch Einsetzung dieses Werthes in Gl. 23) finden wir mit Bezugnahme auf Gl. 19) und Gl. 24)

$$y = \frac{\frac{1}{n'^2} \, . \, b^3}{\left\{\frac{1}{n'^2} b^2 + \frac{1 - n'^2}{n'^2} b^2 \, . \left[\frac{x}{(1 - n'^2)\,y}\right]^{\frac{2}{3}}\right\}^{\frac{3}{2}}} \, . \, a,$$

$$= \frac{n'}{\left\{1 + (1 - n'^2\left[\frac{y}{(1 - n'^2)\,y}\right]^{\frac{2}{3}}\right\}^{\frac{3}{2}}} \, . \, a$$

$$1 + \left(\frac{\sqrt{1 - n'^2} \, . \, x}{y}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{n' \, a}{y}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

Dividiren wir beide Seiten dieser Gleichung durch $\left(\frac{n' \, a}{y}\right)^{\frac{2}{3}}$, so wird

$$\left(\frac{y}{n' \, a}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{\sqrt{1 - n'^2}}{n'} \, . \, \frac{x}{a}\right)^{\frac{2}{3}} = 1. \tag{25)}$$

Hiebei wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass $n > 1$, daher $n' < 1$, d. h. dass das Medium der durchsichtigen Platte von grösserer optischer Dichtigkeit als das umgebende Mittel sei.

Setzen wir den Fall, dass $n < 1$, also $n' > 1$ ist, so finden wir ebenso:

$$\left(\frac{y}{n' \, a}\right)^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{\sqrt{1 - n'^2}}{n'} \, . \, \frac{x}{a}\right)^{\frac{2}{3}} = 1. \tag{26)}$$

Die Gleichungen 25) und 26) stimmen in ihrer Form völlig mit den Gleichungen 11) und 14) überein, nur dass a an Stelle von b, n' an Stelle von n getreten ist. Wenn daher das Mittel der Platte von grösserer optischer Dichtigkeit, als dasjenige der Umgebung ist, so ist die einhüllende Curve der durch die Platte gedrungenen Strahlen die Evolute einer Ellipse, im gegentheiligen Falle die Evolute einer Hyperbel.

Suchen wir den Brennpunkt der Kegelschnittslinie, so finden wir ihn sowohl bei dem einfachen Uebertritt der Strahlen in ein zweites Mittel, wie bei dem Durchgange durch eine von parallelen Wänden eingeschlossene Platte in dem die Strahlen aussendenden Lichtpunkte selbst; allein während in jenem Ealle die halbe Hauptaxe $= \frac{b}{n}$ ist, ist sie in diesem Falle $= \frac{a}{n'}$, und während in jenem Falle der Mittelpunkt des Kegelschnittes im Fusspunkte des senkrecht auf die Trennungsfläche fallenden Strahles liegt, ist er in diesem Falle um die Strecke b — a dem Lichtpunkte näher gelegen. Es ist hieraus leicht ersichtlich, dass wir eine völlig übereinstimmende, congruente Curve als geometrischen Ort der Bildpunkte erhalten müssen, wenn wir den Lichtpunkt von S nach O verlegen, nur wäre auch die Curve um die Strecke SO, d. i. um den Abstand des Lichtpunktes in seiner ursprünglichen Stellung von der ersten brechenden Grenzfläche, dem Auge näher gerückt.

Zur Bestimmung der Wellenform denken wir uns einen Lichtstrahl in der Zeit T von S bis C fortgeschritten, dann ist

$$T = \frac{SA}{c} + \frac{AB}{c'} + \frac{BC}{c} = \frac{SA + n \, . \, AB + BC}{c},$$

$$BC = cT - SA - n \, . \, AB.$$

Es ist aber

$$SA = \sqrt{b^2 + \xi^2},$$

$$AB = \frac{a}{\cos \beta} = \frac{n \, . \, \sqrt{b^2 + \xi^2}}{k} \, . \, a,$$

daher

$$BC = cT - \sqrt{b^2 + \xi^2} \, . \left(1 + \frac{n^2 . a}{k}\right).$$

Als Coordinaten des Punktes C finden wir dann

$$x = \xi + a \, . \, \mathrm{tg}\, \beta + BC \, . \, \sin \alpha$$

$$= \xi + \frac{\xi}{k} \, . \, a + \frac{\xi}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} \left[cT - \sqrt{b^2 + \xi^2}\left(1 + \frac{n^2 . a}{k}\right)\right]$$

$$= \xi \left[\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - \frac{(n^2 - 1)\, a}{k}\right] \qquad 27)$$

$$y = BC \, . \, \cos \alpha$$

$$= \frac{b}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} \left[cT - \sqrt{b^2 + \xi^2}\left(1 + \frac{n^2 . a}{k}\right)\right]$$

$$= b \left[\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - \left(1 + \frac{n^2 . a}{k}\right)\right] \qquad 28)$$

Hiebei wurde zu grösserer Bequemlichkeit ZZ als Abscissenaxe gewählt und die nach abwärts reichenden Ordinaten positiv genommen.

Betrachten wir wieder ξ als veränderlich, so drücken uns die beiden Gleichungen die Coordinaten der Wellencurvenpunkte und ihre Abhängigkeit von ξ aus.

Wir ersehen zunächst, dass x nur für $\xi = 0$ verschwindet, da der andere Factor niemals Null werden kann.*) Wie voraussichtlich geht auch durch die Platte der senkrechte Strahl ungebrochen hindurch.

y verschwindet, wenn $\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - \left(1 + \frac{n^2 a}{k}\right) = 0$ wird. Bezeichnen wir den betreffenden Werth von ξ, ohne ihn näher zu bestimmen, mit X, während wir den zugehörigen Werth von k mit K bezeichnen, so verwandeln sich die Gleichungen 27) und 28) in die nachfolgenden

---

*) Der zweite Factor kann überhaupt nur für $n > 1$ verschwinden. Allein dann führt die Bedingung $\frac{cT}{\sqrt{b^2 + \xi^2}} - \frac{(n^2 - 1)\, a}{k} = o$ zur Gleichung

$$\xi^2 = - \frac{b^2 \, [n^2 \, (cT)^2 - (n^2 - 1)^2 \, a^2]}{(n^2 - 1)\, [(cT)^2 - (n^2 - 1)\, a^2]}.$$

Soll nun überhaupt das Licht den Weg von S durch die Platte bis zu einem Punkte jenseits derselben durchschreiten, so muss jedenfalls $(cT)^2 > (n^2 - 1)\, a^2$ sein; denn wenn wir die Zeit, welche zur Durchschreitung des Weges OD erforderlich ist, mit t bezeichnen, so muss $c't = a$, $ct = na$ sein. Da nun nothwendig $T > t$ ist, so muss auch $(cT)^2 > n^2 \, a^2$, umsomehr also $(cT)^2 > (n^2 - 1)\, a^2$, und ebenso $n^2 \, (cT)^2 > (n^2 - 1)\, a^2$ sein. In Folge dessen wird obiger Ausdruck immer einen negativen Werth haben, welcher dem Quadrate eines brauchbaren Werthes von ξ nicht entsprechen kann.

$$x = \xi \left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} \left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) - \frac{(n^2 - 1) a}{k}\right] \qquad 29)$$

$$y = b \left[\sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} \left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) - \left(1 + \frac{n^2 a}{k}\right)\right], \qquad 30)$$

da $cT = \left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{b^2 + X^2}$ wird.

Aus den Differentialquotienten dieser Ausdrücke werden wir die Natur der Curve erforschen.

Zunächst ist

$$\frac{dx}{d\xi} = \left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} . \left(1 - \frac{\xi^2}{b^2 + \xi^2}\right) - \frac{(n^2 - 1) a}{k} + \frac{(n^2 - 1) a \xi^2}{k^3}$$

$$= \left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{b^2 + \xi^2}} . \frac{b^2}{b^2 + \xi^2} - \frac{(n^2 - 1) a}{k} . \frac{n^2 b^2}{k^2}$$

$$= b^2 \left[\left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{(b^2 + \xi^2)^3}} - \frac{n^2 (n^2 - 1) a}{k^3}\right],$$

$$\frac{dy}{d\xi} = b \left[-\left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \xi . \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{(b^2 + \xi^2)^3}} + \frac{n^2 a}{k^2} . \frac{(n^2 - 1 \xi}{k}\right]$$

$$= - b \xi \left[\left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{\frac{b^2 + \xi^2}{(b^2 + \xi^2)^3}} - \frac{n^2 (n^2 - 1) a}{k^3}\right],$$

daher $\frac{dy}{dx} = - \frac{\xi}{b}$ 31)

Da die aus der Platte austretenden Strahlen dem Brechungsgesetze zufolge zwar um eine bestimmte Strecke verschoben, jedoch parallel zu ihren ursprünglichen Richtungen vor ihrem Eintritte in die Platte verlaufen, so müssen unter Berücksichtigung der früher vorgenommenen Aenderung der Vorzeichen ihre Richtungen durch die Richtungsconstanten $\frac{b}{\xi}$ bestimmt sein. Schon dieser Umstand lässt mit Beziehung auf Gl. 31) erkennen, dass die Wellenfläche in allen ihren Punkten normal auf den zugehörigen Strahlen steht.

Ferner ersehen wir aus Gl. 31), dass die Curve gegen die Ordinatenaxe symmetrisch gelegen ist und dieselbe unter einem rechten Winkel schneidet.

Zur Bestimmung des zweiten Differentialquotienten haben wir wieder

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{d\left(\frac{dy}{dx}\right)}{d\xi} : \frac{dx}{d\xi}$$

$$= - \frac{1}{b^3} : \left[\left(1 + \frac{n^2 a}{K}\right) \sqrt{\frac{b^2 + X^2}{(b^2 + \xi^2)^3}} - \frac{n^2 (n^2 - 1) a}{k^3}\right].$$

Da dieser Ausdruck für keinen brauchbaren Werth von ξ verschwindet, so kann die Curve keinen Inflexionspunkt haben, und das negative Vorzeichen deutet an, dass die Curve ihre concave Seite der Abscissenaxe zuwendet. *)

---

*) Zwar wird der zweite Differentialquotient $= 0$, wenn $k = 0$ wird; allein dies setzt die Bedingung voraus, dass $\xi = \frac{nb}{\sqrt{1 - n^2}}$, in welchem Falle bekanntlich die Strahlen in die Platte nicht eindringen, sondern längs der Trennungsfläche verlaufen. — Ebenso wenig kann der zweite Differentialquotient positiv werden. Zwar könnte es für den ersten

Um noch den strengen Nachweis zu liefern, dass die Strahlen die Wellenfläche normal schneiden, suchen wir wieder die Krümmungsmittelpunkte der Curvenelemente. Die Coordinaten derselben mögen abermals mit $\mathfrak{x}$ und $\mathfrak{y}$ bezeichnet werden Wir finden:

$$\mathfrak{x} = x - \frac{1-\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}} \cdot \frac{dy}{dx}$$

$$= x - \left(1+\frac{\xi^2}{b^2}\right) b^3 . \left[\sqrt{\frac{b^2+X^2}{(b^2+\xi^2)^3}} . \left(1+\frac{n^2a}{K}\right) - \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3}\right] . \frac{\xi}{b}$$

$$= x - \xi . \sqrt{\frac{b^2+X^2}{b^2+\xi^2}} . \left(1+\frac{n^2a}{K}\right) + \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3} . \xi(b^2+\xi^2)$$

$$= -\frac{(n^2-1)a\xi}{k} + \frac{n^2(n^2-1)a\xi}{k^3} . (b^2+\xi^2)$$

$$= \frac{(n^2-1)a\xi}{k} . \left[\frac{n^2(b^2+\xi^2)}{k^2} - 1\right]$$

$$= \frac{(n^2-1)a\xi^3}{k^3}.$$

$$\mathfrak{y} = y + \frac{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}{\frac{d^2y}{dx^2}}$$

$$= y - \left(1+\frac{\xi^2}{b^2}\right) b^3 . \left[\sqrt{\frac{b^2+X^2}{(b^2+\xi^2)^3}} . \left(1+\frac{n^2a}{K}\right) - \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3}\right]$$

$$= y - b\sqrt{\frac{b^2+X^2}{b^2+\xi^2}} . \left(1+\frac{n^2a}{K}\right) + \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3} . b(b^2+\xi^2)$$

$$= -b\left(1+\frac{n^2a}{k}\right) + \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3} . b(b^2+\xi^2)$$

Blick scheinen, dass der Ausdruck

$$\left(1+\frac{n^2a}{K}\right)\sqrt{\frac{b^2+X^2}{(b^2+\xi^2)^3}} - \frac{n^2(n^2-1)a}{k^3}$$

unter Umständen einen negativen Werth annehmen könnte, wenn nämlich der absolute Werth des zweiten Gliedes den des ersten übersteigt; dies würde allerdings das Vorzeichen des zweiten Differentialquotienten ändern. Allein es ist zunächst zu bedenken, dass der Minuend im obigen Ausdrucke mit zunehmenden ξ rascher als der Subtrahend abnimmt, was leicht erkannt wird, wenn wir den Ausdruck folgendermassen schreiben

$$\left(1+\frac{n^2a}{K}\right)\frac{\sqrt{b^2+X^2}}{(b^2+\xi^2)^{\frac{3}{2}}} - \frac{n^2(n^2-1)a}{\left(b^2+\xi^2-\frac{\xi^2}{n^2}\right)^{\frac{3}{2}}}.$$

Der Ausdruck wird daher desto kleiner, je grösser ξ wird. Es kann aber gezeigt werden, dass selbst, wenn ξ den grössten Werth X erreicht, der Ausdruck noch immer einen positiven Werth besitzt; denn in diesem Falle wird derselbe

$$\frac{1}{b^2+X^2} + \frac{n^2a}{K}\left[\frac{1}{b^2+X^2} - \frac{n^2-1}{n^2b^2+(n^2-1)X^2}\right] = \frac{1}{b^2+X^2} + \frac{n^2a}{K} . \frac{n^2X^2}{(b^2+X^2)K^2},$$

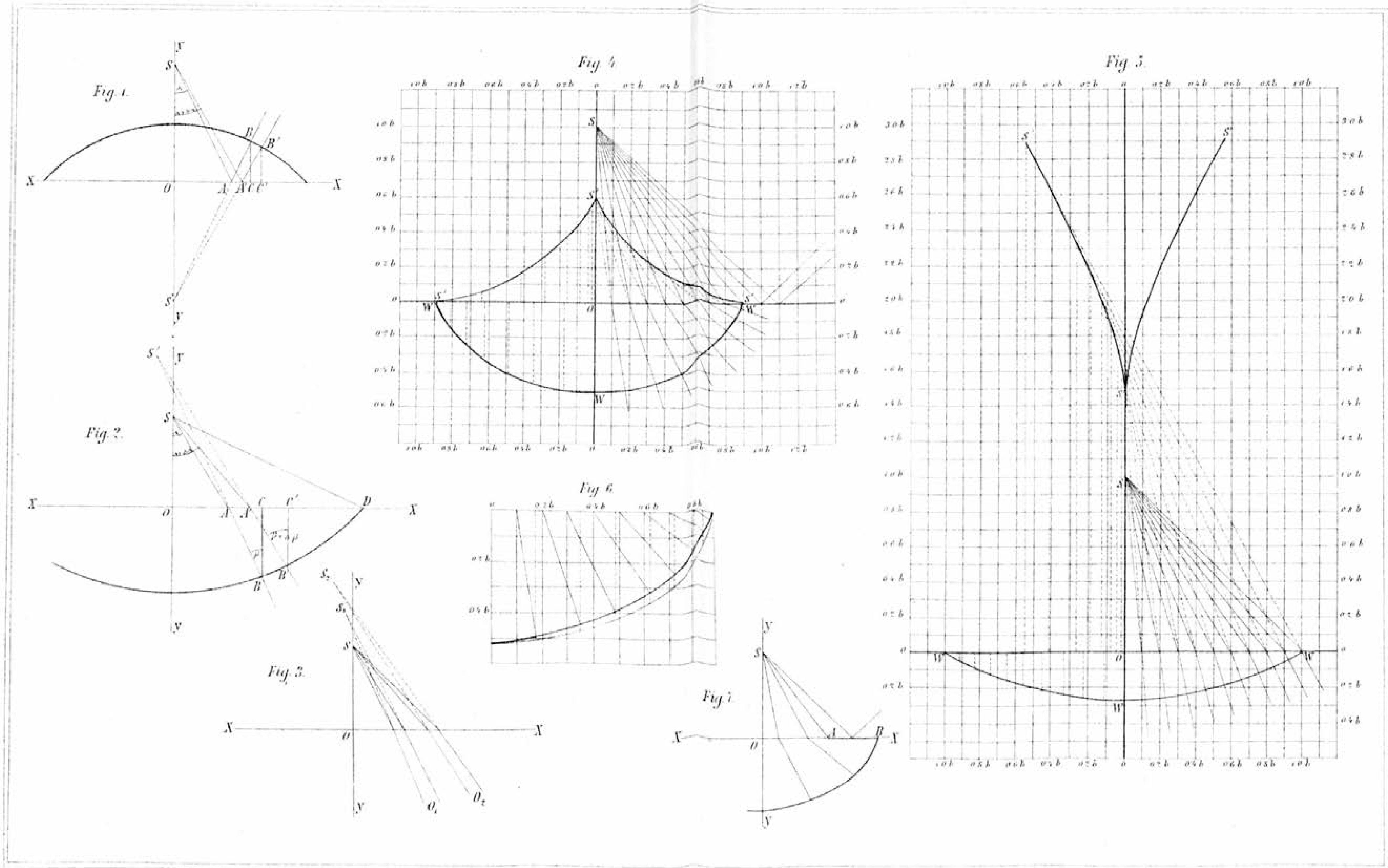
welche Form einen negativen Werth ausschliesst.

$$= - b - \frac{n^2 b}{k^3} . a \left[k^2 - (n^2 - 1) (b^2 + \xi^2) \right]$$

$$= - b - \frac{n^2 b^3}{k^3} . a.$$

Berücksichtigen wir die vorgenommene Aenderung der Ordinatenzeichen und die parallele Verschiebung der Abscissenaxe, so erkennen wir, dass die durch die letzten Gleichungen ermittelten Krümmungsmittelpunkte der Wellencurve mit den durch die Gleichungen 21) und 22) bestimmten Durchkreuzungspunkte der Strahlen zusammenfallen, dass also die durch die Gleichung 25) oder 26) ausgedrückte Linie thatsächlich die Evolute der Wellenlinie ist.

Heinrich von Jettmar.



R. v. Waldheim art. Anst. Wien

Jahresbericht.

I. Personalstand, Fächer- und Stundenverteilung.

A. Lehrer.

1. Johann Gutscher, Direktor, Obmann des Lokalausschusses und des Spar- und Vorschusskonsortiums des I. allgemeinen Beamten-Vereines der Oesterr.-Ungar. Monarchie in Marburg, lehrte Griechisch in der III. Klasse. 5 Stunden.
2. Johann Majciger, Professor, Ordinarius der IV. Klasse, lehrte Latein und Deutsch in der IV., Slovenisch für Slovenen in der VI. und VII., für Deutsche in der IV. Klasse und im Separatkurse II. 17 Stunden.
3. Franz Žager, Dr. der Theologie, Religionsprofessor, lehrte Religion in der I. A und B, II., III. und IV. Klasse. 10 Stunden.
4. Heinrich Ritter von Jettmar, Professor, lehrte Mathematik in der V.—VIII. und Physik in der III., VII. und VIII. Klasse. Im I. Semester 18, im II. 20 Stunden.
5. Josef Pajek, Dr. der Theologie, Professor, lehrte Religion in der V.—VIII., Slovenisch für Slovenen in der III.—V. und VIII. Klasse und für Deutsche im Separatkurse I. 18 Stunden.
6. Jakob Purgaj, Dr. der Philosophie, Professor, Ordinarius der VIII. Klasse, lehrte Latein und Griechisch in der VIII., Slovenisch für Deutsche in der II. und philosophische Propädeutik in der VII. und VIII. Klasse. 17 Stunden.
7. Karl Zelger, Professor, Ordinarius der V. Klasse, lehrte Latein in der V. und VI., Griechisch in der VII. Klasse und Stenographie in 2 Abteilungen. 20 Stunden.
8. Franz Lang, Professor, Ordinarius der VII. Klasse, lehrte Deutsch in der VII. und VIII. und Geschichte und Geographie in der I. B, II., III. und VII. Klasse. 19 Stunden.
9. Johann Lipp, Professor, Ordinarius der II. Klasse, lehrte Latein in der II., Griechisch in der V. und Deutsch in der II. Klasse. 16 Stunden.
10. Franz Horák, Professor, Ordinarius der VI. Klasse, lehrte Deutsch in der VI. und Geschichte und Geographie in der I. A., IV.—VI. und VIII. und Steiermärkische Geschichte in der IV. Klasse. 22 Stunden.
11. Valentin Ambrusch, wirklicher Gymnasiallehrer, lehrte Mathematik in der III. und IV., Physik in der IV. und Naturgeschichte in der I.

A und B, II., III., V. und VI. Klasse. Im I. Semester 21, im II. 19 Stunden.

12. Engelbert Neubauer, wirklicher Gymnasiallehrer, Ordinarius der III. Klasse, lehrte Latein in der III. und VII. und Griechisch in der VI. Klasse. 16 Stunden.

13. Josef Pravdič, geprüfter supplierender Gymnasiallehrer, Ordinarius der I. A Klasse, lehrte Latein und Deutsch in der I. A, Slovenisch für Slovenen in der II., für Deutsche in der I. Klasse. 17 Stunden.

14. Alexander Straubinger, geprüfter supplierender Gymnasiallehrer, Ordinarius der I. B Klasse, lehrte Latein in der I. B und Deutsch in der I. B, III. und V. Klasse. 16 Stunden.

15. Franz Orešec, supplierender Gymnasiallehrer, lehrte Griechisch in der IV., Slovenisch für Slovenen in der I., für Deutsche in der III. und Mathematik in der I. A und B und in der II. Klasse. 18 Stunden.

B. Gymnasialdiener: Franz Drexler.

II. Schüler.

I. A Klasse (40).

Adelsberger Josef.
Antolič Johann.
Babinski Johann.
Breznik Jakob.
Čižek Johann.
Eberl Anton.
Folger Karl.
Göschl Johann.
Helle Franz.
Helle Karl.
Hietzl Ludwig.
Jakob Andreas.
Janežič Franz.
Karlik Josef.
Kokoschinegg Johann.
Kolleritsch Karl.
Kosi Josef.
Košel Ludwig.
Kunej Josef.
Lackner Theodor.
Lah Martin.
Lasbacher Jakob.
Leskoschegg Ignaz.
Lobnigg Johann.
Lobnigg Josef.
Lorbek Anton.
Misleta Franz.
Nemec Josef.
Pezdevšek Josef.
Pschunder Max.
Rohrbacher Anton.
Schneider Hugo.
Schraml Anton.
Šeligo Augustin.
Troinko Franz.
Vavpotič Mathias.
Verdnik Martin.
Weber Ludwig.
Weixler Viktor.
Zöhrer Johann.

I. B Klasse (43).

von Anders Josef.
Arzenšek Josef.
Breznik Ferdinand.
Čeh Eduard.
Družovic Johann.
Gatti Viktor.
Golob Friedrich.
Gregl Josef.
Hauptmann Franz.
Horvat Jakob.
Ipavic Paul.
Jurko Jakob.
Klemenčič Franz.
Konetschnig Franz.
Korenini Alexander.
Kramberger Josef.
Krottmeier Robert.
Lederer Franz.
Loh Anton.
Mayer Zeno.
Meschko Franz.
Miklosich Dominik.
Papst Alois.
Pipuš Jakob.
Prettner Adolf.
Puchinger Josef.

Radaj Konstantin.
Radaj Ludwig.
Reiser Ernest.
Riedl Otto.
Sernc Josef.
Sertschitsch Franz.
Stamm Ferdinand.
Šebat Anton.
Tambour Hubert.
Vadnou Emanuel.
Vivat Eduard.
Vok Simon.
Wabitsch Karl.
Winkler Augustin.
Wolf Hubert.
Wresnig Max.
Živko Johann.

II. Klasse (52).

Aufrecht Anton.
Birgmayer Gottfried.
Bratkovič Franz.
Diwisch Johann.
Faleskini Dominik.
Gaube Franz.
Gutscher Karlmann.
Harler Gottfried.
Hieber Heinrich.
Hrašovec Franz.
Hüpfl Ludwig.
Kaiser Hermann.
Kolar Anton.
Konradi Johann.
Koser Anton.
Kovatschitsch Rudolf.
Kraner Josef.
Kronasser Wilhelm.
Kurmann Franz.
Lah Franz.
Leutschacher Benedikt.
Lorber Heinrich.
Lorber Johann.
Mahorko Stefan.
Matjašič Franz.
Medved Anton.
Miklavc Johann.
Moravec Franz.
Munda Franz.
Nawratil Theodor.
Ogrizek Franz.
Perschak Franz.
Pezolt Franz.
Pototschnik Gustav.
Pravdič Josef.
Razlag Adolf.
Retschnigg Heinrich.
Rotner Johann.
Sagai Alexander.
Sedlmayr Ernest.
Senica Franz.
Sernec Alois.
Sirak Alois.
Šuta Alois.
Tschech Rudolf.
Tschmelitsch Alois.
Urban Alois.
Verbnjak Otto.
Vreže Johann.
Vuić Johann.
Weingraber Stefan.
Zehentmayer Rudolf.

III. Klasse (40).

Arzenšek Alois.
Atteneder Josef.
Barle Josef.
Binder Franz.
Čeh Ferdinand.
Duchatsch Ferdinand.
von Fladung Josef.
Edler von Formacher auf Lilienberg Karl.
Glaser Johann.
Grossmann Karl.
Gunčer Josef.
Hierzer Wilhelm.
Hrastnik Johann.
Kahn Eduard.
Kartin Hugo.
Kittag Heinrich.
Kocuvan Johann.
Kolletnig Franz.
Kunej Franz.
Lovretz Ferdinand.
Mallitsch Othmar.
Marinič Jakob.
Medved Martin.
Moik Gottfried.
Pajtler Anton.
Pečovnik Hermann.
Perger Rudolf.
Pivec Stefan.
Rudel Karl.
Sagadin Stefan.
Sajnkovič Franz.
Schalaudek Josef.
Schwagula Karl.
Serþ Alois.
Sonns Richard.
Stöger René.
Šumenjak Martin.
Viditz Oskar.
Wiesinger Wilhelm.
Zagajšak Josef.

IV. Klasse (23).

Braun Anton.
Braun Philipp.
Čižek Josef.
Duchatsch Konrad.
Frank Friedrich.
Heric Martin.
Hobl Adolf.
Holzinger Eduard.
Hubl Viktor.
Hutter Johann.
Kotnik Andreas.
Krajnc Franz.
Lep Johann.
Lupša Mathias.
Mravlag Ernest.
Pečnik Josef.
Petternel Friedrich.
Pivec Rupert.

Rogina Anton.
Schwagula Ignaz.
Simonič Franz.
Srabotnik Eduard.
Tikvič Johann.

V. Klasse (37).

Arnuž Anton.
Bezjak Matthäus.
Ferk Johann.
Frank Robert.
Fras Franz.
Geiger Ferdinand.
Gregl Johann.
Hamler Josef.
Jurca Adolf.
Karnitschnigg Moriz.
Kavčič Jakob.
Keček Andreas.
Kolarič Johann.
Kontschan Adolf.
Kordon Otto.
Koser Ludwig.
Kraigher Kamillo.
Krainz Alois.
Mihalkovič Josef.
Novak Frank.
Pavlič Johann.
Perc Franz.
Polanec Stefan.
Ritschl Ritter von Egerström Hugo.
Robnik Franz.
Rottmann Franz.
Rožman Franz.
Salobir Matthäus.
von Sauer Julius.
Schönwetter Thomas.
Ulčnik Martin.
Vešnik Georg.
Wieser Ludwig.
Willner Otto.
Zecha Arthur.
Žitek Wladimir.
Žnidarič Josef.

VI. Klasse (23).

Baumgartner Karl.
Bezjak Johann.
Brinšek Ernest.
Elschnig Anton.
Frangež Bartholomäus.
Georg Josef.
Hvalec Matthäus.
Kocbek Franz.
Korošec Franz.
Kozoderc Andreas.
Mahorič Simon.
Modrinjak Moriz.
Moik Karl.
Ogrizek Georg.
Pernat Bartholomäus.
Petek Anton.
Repič Franz.
Sattler Anton.
Šegula Franz.
Toplak Johann.
Turkuš Stefan.
Wenedikter Ludwig.
Wittmann Eduard.

VII. Klasse (19).

Černenšek Franz.
Frank Rudolf.
Lastavec Franz.
Lešnik Michael.
Mahorko Franz.
Matzl Richard.
Murko Mathias.
Ploj Friedrich.
Ploj Otto.
Radaj Franz.
Ruhri Franz.
Sakelšek Stefan.
Simonič Franz.
Štabuc Bartholomäus.
Šumer Georg.
Urbanitsch Karl.
Vehovar Leopold.
Vidovič Jakob.
Žnidarič Alois.

VIII. Klasse (14).

Babnik Johann.
Dečko Johann.
Ilešič Josef.
Jenko Karl.
Kostanjovec Josef.
Kukovič Blasius.
Marckhl Richard.
Papež Michael.
Pučko Georg.
Radaj Karl.
Roschanz Adolf.
Simonič Josef.
Šalamon Franz.
Wessellak Johann.

Privatisten.

Prossinagg Karl. (I. Kl.)
Ritter von Rodakowski Ernest. (II. Kl.)
Schmidt Rudolf. (IV. Kl.)

III. Lehrplan.

A. Obligate Lehrgegenstände.

Klasse.	Stundenzal.	Religion.	Lateinische Sprache.	Griechische Sprache.	Deutsche Sprache.	Slovenische Sprache.	Geschichte und Geographie.	Mathematik.	Naturwissenschaften.
I. A & B	24	2 Stunden. Katholische Religionslehre.	8 Stunden. Die regelmässige und das notwendigste aus der unregelmässigen Formenlehre, eingeübt an den entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Vokabellernen, im II. Semester monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	—	3 Stunden. Formenlehre, der einfache Satz, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälterLesestücke, orthographische Uebungen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Formenlehre, der einfache Satz, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälter Lesestücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Die wichtigsten Fundamentalsätze der mathematischen Geographie, die Lehre von den Formen der Erdoberfläche, die oro- und hydrographischen Verhältnisse der Kontinente, Uebersicht der politischen Geographie, Elemente des Kartenzeichnens.	3 Stunden. Arithmetik: Das Zalengebäude, die 4 Rechnungsarten mit benannten und unbenannten, ein- und mehrnamigen, ganzen und gebrochenen Zalen (gemeinen und Dezimalbrüchen). Geometrie: Linien, Winkel, Dreiecke, ihre Arten, Eigenschaften und Konstruktionen.	2 Stunden. Säuge- und wirbellose Thiere.
II.	25	2 Stunden. Katholische Liturgik.	8 Stunden. Ergänzung und Beendigung der Formenlehre, Elemente der Syntax, eingeübt an entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Vokabellernen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	—	3 Stunden. Wiederholung der Formenlehre und des einfachen Satzes, der zusammengesetzte und verkürzte Satz, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälter Lesestücke, orthographische Uebungen, monatlich 2 schriftl. Arbeiten.	3 Stunden. Beendigung der Formenlehre, die Kasuslehre, der zusammengesetzte und verkürzte Satz, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälterLesestücke, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	4 Stunden. Geschichte und Geographie des Altertums bis Augustus, allgemeine Geographie von Europa, spezielle von Südeuropa, Frankreich, Grossbritannien, Asien, und Afrika, Uebungen im Kartenzeichnen.	3 Stunden. Arithmetik: Verhältnisse und Proportionen, Zweisatz, einfache Regeldetrie, Interessenrechnung, Wälsche Praktik, Münz-, Mass- und Gewichtskunde. Geometrie: Vier- und Vielecke, Umfangs- und Inhaltsberechnung geradliniger Figuren, Verwandlung und Teilung derselben, Aehnlichkeitslehre.	2 Stunden. I. Semester: Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische. II. Semester: Botanik.
III.	26	2 Stunden. Geschichte der göttlichen Offenbarung des alten Bundes.	6 Stunden. Die Kongruenz- und Kasuslehre, eingeübt an entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Auswal aus den Abschnitten I—IV und VI des Lesebuches, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	5 Stunden. Die Formenlehre bis zu den Verben auf $\mu\iota$, eingeübt an entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Vokabellernen, schriftliche Uebersetzung aller genommenen Deutschen Uebungsstücke ins Griechische, im II. Semester monatlich 1 oder 2 schriftl. Arbeiten	3 Stunden. Abschluss der Satzlehre, Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälter Lesestücke, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	2 Stunden. Wiederholung ausgewälter Partien der Formenlehre, Syntax, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälter Lesestücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Geschichte des Mittelalters mit Hervorhebung der Oesterr. Geschichte, Geographie von Deutschland, der Schweiz, von Nord- und Osteuropa, Amerika und Australien, Uebungen im Kartenzeichen.	3 Stunden. Arithmetik: Die 4 Rechnungsarten mit ein- und mehrgliedrigen besonderen und allgemeinen Zalausdrücken, Potenzen und Wurzeln. Geometrie: Die Lehre vom Kreise, der Ellipse, Parabel und Hyperbel.	2 Stunden. I. Semester: Mineralogie. II. Semester: Allgemeine Eigenschaften der Körper, Wärmelehre und Chemie.
IV.	27	2 Stunden. I. Semester: Geschichte der göttlichen Offenbarung des neuen Bundes. II. Semester: Kirchengeschichte.	6 Stunden. Lehre über die Zeiten und Modi, das Partizip, Gerundium und Supinum, eingeübt an den entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Elemente der Prosodie und Metrik, Caesars bell. Gallicum I.—IV., monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	4 Stunden. Wiederholung des Verbums auf ω, die Verba auf $\mu\iota$ und der übrigen Klassen, eingeübt an entsprechenden Stücken des Uebungsbuches, Vokabellernen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Wiederholung der Grammatik, Grundregeln über die Geschäftsaufsätze, die Prosodie und Metrik, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälter Lesestücke, monatlich in der Regel 2 schriftl. Arbeiten.	2 Stunden. Abschluss der Syntax, Lesen, Erklären, Wiedererzälen, Memorieren und Vorträge ausgewälterLesestücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	4 Stunden. Geschichte der Neuzeit mit Hervorhebung der Oesterr. Geschichte, Oesterreichische Vaterlandskunde, Uebungen im Kartenzeichnen.	3 Stunden. Arithmetik: Zusammengesetzte Verhältnisse und Proportionen, Interessen-, Termin-, Gesellschafts-, Ketten- und Zinseszinsrechnung, Gleichungen des ersten Grades. Geometrie: Lage der Linien und Ebenen im Raume, Berechnung der Oberfläche und des Inhaltes der Körper.	3 Stunden. Mechanik, Magnetismus, Elektrizität, Akustik und Optik.

Klasse.	Stundenzal.	Religion.	Lateinische Sprache.	Griechische Sprache.	Deutsche Sprache.	Slovenische Sprache.	Geschichte und Geographie.	Mathematik.	Naturwissenschaften.	Philos. Propädeutik.
V.	27	2 Stunden. Einleitung in die katholische Religionslehre.	6 Stunden. Livius XXI, 1–21. 26–29. 32–35. 40–45. Ovid. Trist. I, 1. IV, 10. Fast. I, 469–586. Metamorph. I, 89–162. II, 1–366. VIII, 611–729. XI, 85–193. Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, wöchentlich 1 Stunde grammat.-stilistische Uebungen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Liv. XXII. Cæs. b. civ. I. Ovid. Auswal.	5 Stunden. Xenophon: Die Abschnitte I–V der Anabasis, IX der Kyropädie und III der Memorabilien. Homer A. Wöchentlich 1 Grammatikstunde (Wiederholung der Formenlehre, Erklärung und Einübung der Lehre über die Kasus und Präpositionen), monatlich 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Xenophon, Abschnitte VI–VIII der Anabasis und I & II der Kyropädie.	2 Stunden. Metrik und Poetik, Formen der epischen und lyrischen Dichtung in Verbindung mit der einschlägigen Lektüre, Vorträge memorierter poetischer und prosaischer Stücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	2 Stunden. Lehre von den Tropen und Redefiguren, Elemente der Metrik und Poetik, Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Vorträge memorierter poetischer Stücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	4 Stunden. Geschichte und Geographie des Altertums und neue Geographie der 3 südlichen Halbinseln Europas.	4 Stunden. Arithmetik: Einleitung, die Grundoperationen mit ganzen Zalen, Teilbarkeit der Zalen, gemeine, Dezimal- und Kettenbrüche, Verhältnisse und Proportionen. Geometrie: Longimetrie und Planimetrie, Konstruktions- und Rechnungsaufgaben.	2 Stunden I. Semester: Mineralogie in Verbindung mit Geologie. II. Semester: Botanik mit Berücksichtigung der Paläontologie.	—
VI.	26	2 Stunden. Katholische Glaubenslehre.	6 Stunden. Sallust. bell. Jugurth. 1–80. Cic. orat. Catil. I. & II. Verg. Eklog. I. & V. Georg. I, 1–117. II, 136–177. 458–542. IV, 149–414. Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, wöchentlich 1 Stunde grammatisch-stilistische Uebungen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Liv. XXII. Cæs. bell. civ. I. Ovid. Auswal.	5 Stunden. Homer B, 1–493. Z, 119–236. 369–502. Π. Σ. Herodot VI, 109–120. VII, 138–150. 157–162. 172–187. 201–238. VIII, 40–106. Wöchentlich 1 Grammatikstunde (Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, die Lehre von den Präpositionen, der Genus-, Tempus- und Moduslehre), monatlich in der Regel 2 schriftl. Arbeiten. Privatlektüre: Homer Γ und E.	3 Stunden. Die Formen der dramatischen und didaktischen Dichtung, die Lehre vom Stile, Litteraturgeschichte bis Klopstock (excl.), Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Vorträge memorierter poetischer und prosaischer Stücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten	2 Stunden. Elemente der epischen, lyrischen und dramatischen Dichtung. Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Vorträge memorierter poetischer Stücke, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Geschichte des Mittelalters mit Hervorhebung der Oesterreichischen Geschichte, Erweiterung der geographischen Kenntnisse.	3 Stunden. Arithmetik: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen und Gleichungen des ersten Grades. Geometrie: Stereometrie, Goniometrie und ebene Trigonometrie.	2 Stunden. Somatologie des Menschen und Naturgeschichte des Thierreiches mit Berücksichtigung der Paläontologie.	—
VII.	27	2 Stunden. Katholische Sittenlehre.	5 Stunden. Cic. orat. pro Milone. Vergil. Aen. I. & II. Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, wöchentlich 1 Stunde gramm.-stilistische Uebungen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Cic. orat. pro Archia poeta. Verg. Aen. III, 1–654. VI.	4 Stunden. Demosth. I. Olynth. und III. Philipp. Rede. Homer α, 1–251. ε, 1–227. 365–493. ζ, 1–330. ϑ, 62–95. ι, 170–465. Wöchentlich 1 Grammatikstunde (Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik und Beendigung der Syntax von der Lehre über den Infinitiv an), monatlich 1 schriftliche Arbeit. Privatlektüre: Lukians Charon.	3 Stunden. Litteraturgeschichte von Klopstock bis Göthe–Schiller (exclus.), Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Lessings Hamburgischer Dramaturgie (in Auswal) und Laokoons, freie Vorträge, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: J. P. F. Richters Flegeljahre.	2 Stunden. Litteraturgeschichte von Trubar an, Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Schillers Wilhelm Tell, freie Vorträge, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Geschichte der Neuzeit bis zum Jahre 1815 mit Hervorhebung der Oesterreichischen Geschichte, Erweiterung der geographischen Kenntnisse, besonders jener über Deutschland.	3 Stunden. Arithmetik: Unbestimmte Gleichungen des ersten Grades, quadratische, Exponential- und höhere Gleichungen, die sich auf quadratische zurückführen lassen, Progressionen nebst ihrer Anwendung auf die Zinseszinsrechnung, Kombinationslehre und binomischer Lehrsatz. Geometrie: Ebene Trigonometrie, Anwendung der Algebra auf die Geometrie und analytische Geometrie der Ebene.	3 Stunden. Allgemeine Eigenschaften der Körper, Mechanik, Chemie und Akustik.	2 Stunden. Formale Logik.
VIII.	27	2 Stunden. Geschichte der christlichen Kirche.	5 Stunden. Tacit. Annal. I. und Hist. I, 1–40. Horaz: Auswal aus den Oden, Satiren und Episteln. Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Grammatik, wöchentlich 1 Stunde grammat.-stilist. Uebungen, monatlich 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Tacit. Annal. II. und Verg. Aen. VIII.	5 Stunden. Plat. Protagoras. Sophokl. Philoktet. Homer $\Pi. P. T.$ Alle 14 Tage 1 Grammatikstunde (Wiederholung ausgewälter Abschnitte der Formen- und Satzlehre), monatlich 1 oder 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre: Homer α. ι. Herod. VI.	3 Stunden. Litteraturgeschichte von Göthe (exclus.) an, Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, Lessings Laokoon und Göthes Iphigenie auf Tauris, freie Vorträge, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten. Privatlektüre wie in der VII. Klasse.	2 Stunden. Altslovenische Formenlehre mit Lese- und Uebersetzungsübungen, Lesen und Erklären ausgewälter Lesestücke, freie Vorträge, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.	3 Stunden. Geschichte der Neuzeit von 1815 an bis zur Gegenwart, Geschichte, Geographie und Statistik Oesterreich-Ungarns.	2 Stunden. Wiederholung des mathematischen Lehrstoffes und Uebung im Lösen von Problemen.	3 Stunden. Magnetismus, Elektrizität, Akustik, Optik und Wärmelehre.	2 Stunden. Empirische Psychologie.

Anmerkung. Bei der Privatlektüre wurde den Schülern, welche sich damit befassten, der Umfang derselben und die Wal der Schriftsteller überlassen mit Ausname der Griechischen Lektüre in der VII. und der Deutschen in der VII. und VIII. Klasse, die von den Fachlehrern gewält wurde.

B. Freie Lehrgegenstände.

a) Lehrer*).

1. Rudolf Markl, Nebenlehrer, Turnlehrer an der k. k. Lehrerbildungsanstalt und den beiden h. o. Mittelschulen, Turnwart des Marburger Turnvereines, lehrte Turnen in 4 Abteilungen. 8 Stunden.
2. Johann Miklosich, Nebenlehrer, Lehrer an der Uebungsschule der k. k. Lehrerbildungsanstalt, lehrte Gesang in 3 Abteilungen. 5 Stunden.
3. Ferdinand Schnabl, Nebenlehrer, Professor an der k. k. Staatsrealschule, lehrte Zeichnen in 4 Abteilungen. 10 Stunden.
4. August Němeček, Nebenlehrer, wirklicher Lehrer an der k. k. Staatsrealschule, lehrte Französisch. 2 Stunden.

b) Lehrplan.

1. Slovenische Sprache für Schüler Deutscher Muttersprache und zwar für die des Untergymnasiums in vier, für die des Obergymnasiums in zwei Abteilungen.

I. und II. Klasse, je 3 Stunden: Formenlehre, Vokabellernen, Uebersetzen.

III. Klasse, 2 Stunden: Formenlehre, Vokabellernen, Anfang der Satzlehre, Uebersetzen.

IV. Klasse, 2 Stunden: Schluss der Formen- und Satzlehre, Vokabellernen, Uebersetzen, Sprechübungen, monatlich in der Regel 2 schriftliche Arbeiten.

V. und VI. Klasse (Separatkurs I), 2 Stunden: Wiederholung der Grammatik, Uebersetzen aus dem Deutschen ins Slovenische, Sprechübungen.

VII. und VIII. Klasse (Separatkurs II), 2 Stunden: Wiederholung der Grammatik, Uebersetzen aus dem Deutschen ins Slovenische und umgekehrt, Sprechübungen.

2. Französische Sprache, 2 Stunden: Regeln über die Aussprache, Formenlehre des Haupt-, Bei- und Fürwortes, die Hülfszeitwörter avoir und être und die regelmässigen Zeitwörter in ihrer geschichtlichen Entwicklung auf Grundlage der entsprechenden Lateinischen Konjugationen, schriftliche Uebungen.
3. Steiermärkische Geschichte und Heimatkunde, 2 Stunden: Geschichte, Geographie und Statistik des Landes. Dieser Unterricht wurde vom Dezember an erteilt.
4. Stenographie. Untere Abteilung, 2 Stunden: Lehre von der Wortbildung und Wortkürzung sammt Einübung derselben.

   Obere Abteilung, 2 Stunden: Wiederholung der Wortbildungs- und Wortkürzungslehre, die Lehre von der Satzkürzung, schnellschriftliche Uebungen, Uebertragung gedruckter und eigener Stenogramme.
5. Zeichnen. Erste Bildungsstufe, I. Klasse, 3 Stunden: Formenlehre, Elemente des geometrischen Ornamentes. II. Klasse, 3 Stunden: Fort-

*) Da die Namen der Herren Nebenlehrer durch ein Versehen im Verzeichnisse der übrigen Lehrer weggeblieben sind, so werden sie hier nachgetragen.

setzung des geometrischen Ornamentes, Anfangsgründe des Flachornamentes und die Elemente der Perspektive.

Zweite Bildungsstufe, III. und IV. Klasse, 2 Stunden: Fortsetzung der Perspektive, Zeichnen von Ornamenten in Farbe und elementare Schattengebung.

Dritte Bildungsstufe, Obergymnasium, 2 Stunden: Kopfstudien, Modellzeichnen und Zeichnen von technischen Objekten nach perspektivischen Grundsätzen, Stillehre.

6. Gesang. Erste Abteilung 2, zweite und dritte Abteilung und Gesammtchor je 1 Stunde: Das Ton- und Notensystem, Bildung der Tonleiter, Kenntnis der Intervalle und Vortragszeichen, Einübung vierstimmiger Gesänge im einzelnen und im Gesammtchore und für Männerstimmen.

7. Turnen in vier Abteilungen zu je 2 Stunden: Ordnungs-, Frei- und Gerätübungen.

C. Lehr-, Hülfs- und Uebungsbücher.

Religionslehre: Dr. Fr. Fischers katholische Religionslehre (I.), Lehrbuch der katholischen Liturgik (II.), Geschichte der göttlichen Offenbarung des alten und neuen Bundes (III. IV.) und Lehrbuch der Kirchengeschichte (IV.); Dr. K. Martins Lehrbuch der katholischen Religion für höhere Lehranstalten (V.—VII.); Dr. J. Fesslers Geschichte der Kirche Christi (VIII.).

Lateinische Sprache: K. Schmidts Lateinische Schulgrammatik (I. II.); F. Ellendts Lateinische Grammatik, bearbeitet von Dr. M. Seyffert und H. Busch V.—VII.); Dr. F. Schultzens kleine Lateinische Sprachlehre (III. IV. VIII.) und Aufgabensammlung zur Einübung der Lateinischen Syntax (III.—V.); Dr. J. Haulers Lateinisches Uebungsbuch für die I. Gymnasialklasse (I.); M. Schinnagls Lateinisches Lese- und Uebungsbuch, bearbeitet von H. Maschek (II.); E. Hoffmanns Historiæ antiquæ usque ad Cæsaris Augusti obitum libri XII. (III.); Cæsar de bello Gallico (IV.); Ovidius und Livius (V.); Sallustius de bello Jugurthino (VI.); Cicero und Vergilius (VI. VII.); Tacitus und Horatius (VIII.)*); K Süpfles Aufgaben zu Lateinischen Stilübungen, 2. Teil (VI.—VIII.)

Griechische Sprache: G. Curtius' Griechische Schulgrammatik (III.—VIII.); Dr. K. Schenkls Griechisches Elementarbuch (III.), Chrestomathie aus Xenophon (V.) und Uebungsbuch zum Uebersetzen aus dem Deutschen und Lateinischen ins Griechische (VI.—VIII.); Dr. V. Hintners Griechisches Elementarbuch (IV. V.); Homer (V.—VIII.); Herodot (VI.); Demosthenes (VII.); Platon und Sophokles (VIII.)*)

Deutsche Sprache: A. Heinrichs Grammatik der deutschen Sprache (I.—IV.); A. Neumanns und O. Gehlens Deutsche Lesebücher (I.—IV.); Dr. A. Eggers Lehr- und Lesebücher für Obergymnasien, 1. & 2. Teil

*) Der Lektüre aller Lateinischen und Griechischen Schriftsteller wurden entweder Text- oder die kommentierten Ausgaben der Weidmannschen und Teubnerschen Sammlungen zu grunde gelegt.

(V.—VIII.); Herders Cid (VII.); Lessings Hamburgische Dramaturgie (VII.) und Laokoon (VIII.); Göthes Iphigenie auf Tauris (VIII.), Textausgaben.

Slovenische Sprache. Für Slovenen: Janežičens Slovenska Slovnica (I.—VII.) und Cvetnik für Unter- (I. II.) und Obergymnasien (V.—VIII.); Bleiweisens (III. IV.) und Miklosichs (V.—VIII.) Lesebücher und Schillers Wilhelm Tell in der Uebersetzung von Cegnar (VII.).

Für Deutsche: Janežičens Slovenisches Sprach- und Uebungsbuch (I.—VI.); F. Schultzens Aufgabensammlung zur Einübung der Latein. Syntax (V. VI.); Janežičens Cvetnik für Obergymnasien und Süpfles Aufgaben zu Lat. Stilübungen (VII. VIII.).

Geschichte und Geographie: A. Gindelys Lehrbücher der allgemeinen Geschichte für Unter- (II.—IV.) und Obergymnasien (V.—VIII.); G. Herrs Lehrbücher der vergleichenden Erdbeschreibung (I.—III.); Dr. E. Hannaks Lehrbücher der Oesterreichischen Vaterlandskunde (IV. VIII.); Atlanten von Stieler, Sydow und Kozenn (I.—VIII.) und Atlas antiquus von Kiepert (II. V.).

Mathematik: Dr. F. Ritter von Močniks Lehrbücher der Arithmetik und geometrischen Anschauungslehre für Unter- (I.—IV.), der Arithmetik und Algebra (V.—VIII.) und der Geometrie (VI.—VIII.) für Obergymnasien; Dr. Th. Wittsteins Lehrbuch der Elementar-Mathematik I, 2: Planimetrie (V.); A. Gernerths logarithmisch-trigonometrisches Handbuch (VI.—VIII.); E. Heisens Aufgabensammlung aus der allgemeinen Arithmetik (V.—VIII.).

Naturlehre: Dr. J. Krists Anfangsgründe der Naturlehre für die unteren Klassen der Mittelschulen (III.); F. J. Piskos Lehrbuch der Physik für Untergymnasien (IV.); P. Münchs Lehrbuch der Physik (VII.); K. Koppes Anfangsgründe der Physik für den Unterricht in den oberen Klassen (VIII.).

Naturgeschichte: Dr. A. Pokornys illustrierte Naturgeschichte der drei Reiche (I.—III.); Dr. M. Wretschkos Vorschule der Botanik (V.); Dr. F. v. Hochstetters und Dr. A. Bischings Leitfaden der Mineralogie und Geologie für die oberen Klassen an Mittelschulen (V.); Dr. O. Schmidts Leitfaden der Zoologie zum Gebrauche an Gymnasien und Realschulen (VI.).

Philosophische Propädeutik: Dr. G. A. Lindners Lehrbücher der formalen Logik (VII.) und empirischen Psychologie (VIII.).

Französische Sprache: Dr. K. Plötzens Elementar-Grammatik der Französischen Sprache.

Steiermärkische Geschichte und Heimatkunde: R. Reichels kurzer Abriss der Steirischen Landesgeschichte und F. Tombergers Heimatkunde des Herzogtums Steiermark.

Stenographie: R. Fischers theoretisch-praktischer Lehrgang der Gabelsbergerschen Stenographie.

D. Themen.

a) Für die Deutschen Aufsätze.

V. Klasse.

1. „Verzweifle keiner je, dem in der trübsten Nacht * Der Hoffnung letzte Sterne schwinden!“ (Wieland.) 2. Charakteristik Gudruns nach den beiden Lesestücken „Gudrun“ von Uhland und „Gudruns Klage“ von Geibel. 3. Zeit, Gebet und Arbeit lindert jedes Herzeleid. 4. a) Der Ackerbau, die Grundlage aller Cultur. (Im Anschlusse an Schillers Gedicht: „Das Eleusische Fest“) oder b) Der Mensch verglichen mit dem Baume. 5. Der Bogen bricht, wirst du zu streng ihn spannen, * Dein Geist erschlafft, giebst du ihm viel Erholung. 6. Philemon und Baucis. Freie Darstellung nach Ovid. 7. Die Kraniche des Ibykus von Schiller. Inhaltsangabe, Gedankengang und Gliederung. 8. Charakteristik Alexander des Grossen. 9. „Nemo ante mortem beatus“ im Sinne des Gedichtes „Das Glöcklein des Glückes“ von Seidl. 10. Parallele zwischen Goethes Balladen „Erlkönig“ und „Der Fischer“. 11. a) Die Bestrebungen der beiden Gracchen oder b) Hannibal. 12. Principiis obsta, sero medicina paratur. 13. Inhalt und Schönheiten der Hymne Klopstocks: „Die Frühlingsfeier“. 14. Was verdanken wir der Erfindung des Glases?

VI. Klasse.

1. a) Bedeutung der Hermannsschlacht im Teutoburger Walde oder b) Etwas über den Charakter der durch Augustus begründeten Herrschaft. 2. Warum ist die Ehrfurcht vor dem Alter so natürlich? 3. Der Einzug des Winters. (Schilderung.) 4. Der Ackerbau. (Abhandlung.) 5. Ein Brief. 6. a) Theodorich der Grosse und Alarich oder b) Attila und Geiserich. (Parallelen.) 7. Auch der Schüler kann zum guten Rufe der Anstalt, die er besucht, etwas beitragen. 8. Wem Gott ein Amt giebt, dem giebt er auch Verstand. 9. Die Bedeutung Otto des Grossen für Deutschland. 10. Quellen der Unzufriedenheit. 11. Der Minnesang und die Minnesänger. 12. a) Die Eiche oder b) Ein Ausgang am Maimorgen. (Schilderungen.) 13. „Wer im Besitz ist, lerne verlieren, * Wer im Glück ist, lerne den Schmerz.“ (Schillers Braut von Messina. 14. Ueber die wichtige Rolle, welche das Wasser in der Oekonomie des Erdkörpers spielt. (Abhandlung.) 15. Friedrich III. (IV.) von Oesterreich, der glückliche Mehrer der Habsburgischen Hausmacht. 16. Allgemeiner Charakter der Deutschen Litteratur im XVII. und XVIII. Jahrhunderte.

VII. Klasse.

1. Warum beginnen wir mit Opitz eine neue Litteraturperiode? 2. Klopstocks Wingolf, beurteilt nach Inhalt und Form. 3. Kaiser Karl V. 4. Was soll und kann das Theater leisten? 5. Es sind die Worte Rückerts zu erläutern: „Die Blumen wollen dir ein Gottgeheimnis sagen, * Wie feuchter Erdenstaub kann Himmelsklarheit tragen.“ 6. a) Gedankengang in Lessings dramaturgischer Besprechung der „Merope“ von Voltaire, oder b) Ein Urteil über Pestalozzis Erziehungssystem. 7. Prinz Eugen von Savoyen. 8. Welche

Gesetze für dramatische Dichtung lassen sich aus Lessings kritischer Besprechung von Voltaires „Merope" in der Hamburgischen Dramaturgie ableiten? 9. In welchem Verhältnisse steht der Hainbund zum Leipziger und Züricher Dichterverein? 10. Es ist ein begründetes Urteil über die Idylle „Der siebenzigste Geburtstag" von Voss abzugeben. 11. Inwieferne bedeutet die Periode des Sturmes und Dranges einen wichtigen Wendepunkt in der Deutschen Litteratur? 12. Eine Charakteristik Ferdinand des Grossen nach Herders „Cid". 13. Ueber das Verhältnis zwischen dem Cid und Sancho dem Starken in Herders „Cid". 14. Kurze Darstellung der inneren Geschichte Oesterreichs vom Ende des dreissigjährigen Krieges bis zum Tode Josefs II.

Freie Vorträge: 1. Charakter der alten Slaven. 2. Ueber die Temperamente. 3. Lob der Geschichte. 4. Karl Gutzkow. 5. Ueber die Kämpfe Oesterreichs für Europa. 6. Die wichtigsten Deutschen Volkslieder-Kompositeure. 7. Geschichte der Stenographie. 8. Richard Wagner. 9. Die Volkswehr in Innerösterreich zur Zeit der Türkenkriege. 10. Die Ansichten der Alten über die Gestalt und Grösse der Erde. 11. Charakter Hamlets in Shakespeares Tragödie. 12. Shakespeares Leben und Werke. 13. Ueber die Blutrache bei den alten Griechen. 14. Ueber Schillers „Wilhelm Tell". 15. Ueber den Humor. 16. Abiturientenrede. 17. Ueber Schillers „Wallenstein". 18. Der Ackerbau als Anfang der Civilisation. 19. Einfluss der Gewinnstspiele auf die menschliche Gesellschaft. 20. War das Mittelalter wirklich so finster? 21. Geschichte der Entdeckungen in Afrika. 22. Lobrede auf Maria Theresia. 23. Geschichte des Papieres. 24. Geschichte des Tabaks. 25. Ragusa als Slavische Litteraturstätte. 26. Geschichte des Pianoforte. 27. Die Reisen Livingstones in Innerafrika. 28. Die Bedeutung des Phosphors für das praktische Leben. 29. Grillparzer. 30. Sitten und Gebräuche der Zigeuner. 31. Einfluss des Klimas auf die Entwicklung des Menschen. 32. Geschichte der Telegraphie. 33. Die Entstehung der Gewitter. 34. Das Telephon. 35. Die Buchdruckerei und ihre Geschichte.

VIII. Klasse.

1. Die Anschauungen der Alten über die menschliche Glückseligkeit. Nach Schillers „Ring des Polykrates". 2. Parallele zwischen Schillers „Spaziergang" und Hölderlins „Wanderer". 3. Die romantische Schule und ihre Bedeutung für die Deutsche Litteratur. 4. „Jugend, ach! ist dem Alter so nah durchs Leben verbunden, * Wie ein beweglicher Traum gestern und heute verband." Goethe. 5. Beschreibung eines Gemäldes „Das letzte Aufgebot". 6. Wie wird in Goethes Iphigenie die Heilung des Orestes bewirkt? 7. Was heisst „unsterblichen Ruhm erwerben"? 8. Bedeutung der Naturwissenschaften für die Poesie. 9. Wie kamen Kärnten und Tirol an das Haus Habsburg? 10. Die Deutsche Lyrik des neunzehnten Jahrhundertes. 11. Eine Lobrede auf Oesterreich. Disposition. 12. Ueber das Wesen der Tragödie. 13. Welches sind nach Lessings „Laokoon" die Endziele der bildenden Kunst?

Freie Vorträge: 1. Alexander Puschkin. 2. Die Sklaverei bei den alten Griechen. 3. Ueber das Wesen des Liedes. 4. Die Rose und ihre symbolische Bedeutung. 5. Der Einfluss der Küste auf die Entwicklung und Machtstellung eines Staates. 6. Don Juan d'Austria. 7. Ueber die Telegraphie bei den Alten. 8. Die Anschauungen des Volkes über die Sprache der Vögel. 9. Welche Bedeutung hat das Jahr 1526 für die Geschichte Oesterreich-Ungarns? 10. Dulce et decorum est pro patria mori. 11. Charakter Fausts im ersten Teile der Tragödie. 12. Einiges über Gebräuche der Slovenen und ihre mythische Bedeutung. 13. Ein Blick auf den Sternenhimmel. 14. Ludwig Uhland.

b) Für die Slovenischen Aufsätze.

V. Klasse.

1. Vodnikova: „Na moje rojake" se naj predela v govor. 2. Upliv lepih umetnosti na odgojo človeštva. 3. Jesen. (Obraz iz narave). 4. Prešernovo „Slovo od mladosti". 5. Iz kterih virov zajema zgodovina. 6. Vojščak piše svojim o sprejemu, kojega so Mariborčani pripravili polku Hartung, ko se je vrnil od zasedanja Bosne. 7. Ivana Koseskega: „Kdo je mar?" 8. Božična noč. 9. „Najviša moč." Poleg Umeka. 10. Dobra poraba zlatega časa. 11. O dvorljinosti. 12. Kterih slavnih činov Habsburžanov se narod najbolje spominja. 13. Kako smo obhajali petidvajsetletnico cesarske poroke. 14. „Zgodaj začne žgati, kar kopriva ima ostati." Slomšek. 15. „Svijača je sili kos." N. r. 16. Državinova oda „Bog".

VI. Klasse.

1. „Orglarček." Po Prešernovi pesmi istega imena. 2. Slava štajerske zemlje. 3. Olimpijske igre. 4. Slava kmetskega stanú. 5. Rana ura, zlata ura. 6. Haski peš-potovanja. 7. Žalost je tudi izvir veselja. 8. Črtomir in Bogomila. Pripovest po Prešernovem „Krstu pri Savici". 9. Marljivost. 10. Kako mora dijak z časom gospodariti? 11. Meč in pero. Pogovor in prepir med njima. 12. Rudolf Habsburski in duhovnik. Prizor iz njegovega življenja, kakor ga nam slika pesnik Koseski v znani pesmi „Grof Habsburski".

VII. Klasse.

1. Ciril in Metod. 2. Zadnji šolski prazniki; kaj sem se v njih naučil. 3. Ljubezen do domovine. 4. Važnost naravoznanjstva 5. Arnold Melhtal. Po četertem prizoru Schiller-jevega igkrokaza „Viljem Tel". 6. Važnost sredozemeljskega morja. 7. Menljivost mladih dni; kokošno ravnilo sledi iz tega za dijaka? 8. Značaj Viljem Tela, kakor ga nam Schiller v znamen igrokazu slika. 9. Ktere pravice imamo do živali? 10. Cenimo zasluge drugih! 11. Glika dobrega dijaka. 12. Na koncu šolskega leta. Kako smo napredovali, slasti v oziru na ljubo nam Slovenščino.

Vaje v zgovornosti: 1. Vuk Karadžič. 2. France Prešeren. 3. Valentin Vodnik. 4. Slovensko narodno pesništvo. 5. A. M. Slomšek. 6. Anton Janežič. 7. Johana d'Ark, devica orleanska. 8. Nekaj šeg in navad ljutomerskih Slovencev. 9. Dobrovski. 10. Ciril i Metod. 11. Imajo li Slovani kake zasluge za izobraženost Evropsko? 12. Omika in izobraževanje Slovencev. 13. Matija Cop. 14. Obradovič. 15. Žegnanje ali shod. 16. Slovenci i XVII. vek. 17. Lutrovstvo na Slovenskem. 18. Krempelj. 19. Djono Palmotič. 20. Stan turških Slovanov sl osti v verskem oziru. 21. Toke severni Tel. 22. Gundulič. 23. Šafařik. 24. Narodna zavest je podlaga omike in narodnega obstanka.

VIII. Klasse.

1. Od kod toliko sovraštva med ljudmi. 2. Kaj i kako naj beremo? 3. Razborni mož ve tudi slabe izglede dobro porabiti. 4. Voda kot kapljina. Par i led, pa jena poraba. 5. Zakaj so poljedelski narodi za oliko spretneji nego lovski i pastirski? 6. Vojščak se vrača iz bojišča v domovino svojo. 7. Kako deluje samota na človeka. 8. Varčnost i skopost. 9. Nekaj poljubnega o elektriki. 10. Ali je treba se ozirati na javno mnenje? 11. Važnost lepoznanskega slovstva. 12. Važniši dogodki v avstrijskej zgodovini od početka vlade Franca Jožefa I. (O priložnosti srebrne poroke cesarskih veličanstev). 13. „Lenega čaka prazen bokal, * Palca peraška, strgan rokav." Vodnik. 14. Na razpotji po dovršenem gimnaziji. 15. Važnost učenosti.

Vaje v zgovornosti: 1. Telefon, mikrofon i tonograf. 2. Lužički Srbi. 3. O silnej moči petja. 4. Potovanje rastlin. 5. Igre v rimskem tekališči i koloseji. 6. Devica Orleanska. 7. Zgodovina papirja. 8. O pravilnem izrekovanji. 9. O narodnih pesnih. 10. Stanko Vraz. 11. Princ Eugen. 12. O sreči. 13. Janez, nadvojvoda avstrijski. 14. Važnost gledališčnih iger. 15. Dona Izabela prigovarja svojima sinoma. (Iz mesinske neveste.) 16. O kresovanji. 17. O potrebnih lastnostih liriškega pesnika.

IV. Vermehrung der Lehrmittel.

A. Bibliothek.

a) Geschenke.

1. Des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht: a) Oesterr. Botanische Zeitung von Dr. A. Skofitz. Jahrg. 1878 Nr. 7—12. Jahrg. 1879 Nr. 1—7. b) Germania. Vierteljahresschrift für Deutsche Altertumskunde. Neue Reihe. XI. Jahrg. 3. & 4. Hft. XII. Jahrg. 1. & 2. Hft. c) Geschichte der Pest in Steiermark von Dr. R. Peinlich. d) Bericht über Oesterreichisches Unterrichtswesen. Aus Anlass der Weltausstellung 1873 herausgegeben von der Kommission für die Kollektiv-Ausstellung des Oesterr. Unterrichts-Ministeriums. Mit 28 Tafeln und 2 Lithographien. e) Die Verwaltung der Oesterr. Hochschulen von 1868—1877. Im Auftrage des k. k. Ministers für Kultus und Unterricht dargestellt von Dr. K. Lemayer. 2. Der k. k. Zentral-Kommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale: Mitteilungen dieser Kommission. Neue Folge. IV, 2—4. V, 1. 3. Der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien: a) Almanach der Akademie für 1878. b) Archiv für Oesterr. Geschichte. Bde LVI, 2. LVII. LVIII, 1. c) Sitzungsberichte: α) Philos.-histor. Klasse. Bde LXXXVIII—XCIII, 2. β) Register zu den Bänden LXXI—

XC der Sitzungsberichte dieser Klasse. γ) Mathem.-naturw. Klasse. 1. Abtlg. Bde LXXVI—LXXVIII, 2. 2. Abtlg. Bde LXXVI—LXXVIII, 3. 3. Abtlg. Bde LXXVI & LXXVII. 4. Des Rektorates der k. k. Universität in Graz: Zur Geschichte des Deutschen Volkstums im Karpatenlande. Studie von Dr. Franz Krones. 5. Des historischen Vereines für Steiermark: a) Mitteilungen desselben. 26. Hft. b) Beiträge zur Kunde Steiermärkischer Geschichtsquellen. 15. Jahrgang. 6. Des f. b. Lavanter Konsistoriums: Personalstand des Bistums Lavant in Steiermark für das Jahr 1879. 7. Der Matica Slovenska in Laibach: a) Letopis za leto 1878, 3. & 4. del. b) Potovanje okolo svetá v 80 dneh. Francoski spisal J. Verne, prevèl Davorin Hostnik. 8. Des Lokalausschusses des I. allgemeinen Beamtenvereines der Oesterr.-Ungar. Monarchie in Marburg: Die Dioskuren. Litterarisches Jahrbuch dieses Vereines. Jahrg. 1873 & 1874. 9. Des Herrn Georg Hieber, Sparkasse-Sekretärs in Marburg: Italienisch-Französisch-Deutsch-Lateinisches Wörterbuch von Veneroni-Placardi. 10. Des Herrn J. C. Hofrichter, k. k. Notars in Windischgraz: a) Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie, herausgegeben von dem Geschichtsvereine für Kärnten. 14. Jahrg. b) Verhandlungen des historischen Vereines von Oberpfalz und Regensburg. 32. & 33. Bd. 11. Geschenk des Herrn Verfassers, des hochw. Herrn Franz Zmazek, Kaplans in Altenmarkt: Fara sv. Petra pri Mariboru. Krajepisno-zgodovinske črtice. 2 Exemplare. 12. Des Herrn Josef Frank, Direktors der k. k. Staatsrealschule in Marburg: a) Lehrbuch der Römischen Altertümer für Gymnasien von M. J. L. Mayer. b) Aegyptische, Griechische und Römische Altertümer in Deutscher und Lateinischer Sprache von J. Ottenberger. 13. Des Herrn Professors H. Ritters von Jettmar: Zeitschrift der Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie. 7. & 8. Bd (Jahrg. 1872 & 1873). 14. Des Gymn.-Direktors J. Gutscher: a) Beilage zur Wiener Abendpost. Jahrg. 1878. b) Natur und Offenbarung. Jahrg. 1878, 7.—12. Heft. Jahrg. 1879, 1.—6. Hft. 15. Des Herrn Dr. K. Senior in Graz: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrg. 1878. 16. Der Buchhandlung F. Kühkopf in Korneuburg: Leitfaden der Chemie von K. Wasserburger. 17. Der Buchhandlung F. Leyrer in Marburg: a) M. Tullii Ciceronis Tusculanarum disputationum ad M. Brutum libri quinque ed. C. Meissner. b) Die Schwarzen und die Roten von Bolanden. c) Deklamationsbuch von H. Waldenroth. d) Torquato Tassos befreites Jerusalem von F. M. Duttenhofer. e) Allgemeine Familien-Zeitung. Jahrg. 1872. 18. Der Buchhandlung Bermann & Altmann in Wien: a) Dr. J. Haulers Lateinisches Uebungsbuch für die zwei untersten Gymnasialklassen. Abteilung für das zweite Schuljahr. 6. Aufl. b) P. Ovidii Nasonis carmina selecta mit erläuternden Anmerkungen zum Schulgebrauche herausgegeben von O. Gehlen und K. Schmidt. 2. Aufl. 19. Der Buchhandlung E. Hölzel in Wien: B. Kozenns Leitfaden der Geographie. 3. Teil: Geographie und Statistik der Oesterr.-Ungar. Monarchie. Mit einer chronologischen Geschichte. Von Dr. K. Jarz. 20. Der Buchhandlung K. Græser in Wien:

Grundriss der allgemeinen Weltgeschichte von Dr. J. Loserth. 2. Teil. 21. Der Buchhandlung J. Klinkhardt in Wien: a) Deutsche Grammatik für Oesterr. Mittelschulen von Dr. F. Willomitzer. b) Uebungsbuch für den Lateinunterricht in den unteren Klassen der Gymnasien von F. Hübl. 1. T. 22. Der Weidmannschen Buchhandlung in Berlin: Zeitschrift für das Gymnasial-Wesen. Jahrg. 1879, 1.—6. Heft. 23. Der Buchhandlung P. Neff in Stuttgart: C. Julii Cæsaris commentarii de bello Gallico, zum Schulgebrauche mit Anmerkungen, Registern, Karte von Gallien und 9 Tafeln Illustrationen herausgegeben von H. Rheinhard. 2. Aufl. 24. Der Buchhandlung G. D. Bädeker in Essen: Lehr- und Uebungsbuch für den Unterricht in der Algebra von Dr. H. Heilermann und Dr. J. Dickmann. 1. Teil. 25. Der Buchhandlung Kranzfelder in Augsburg: Varia. Eine Sammlung Lateinischer Verse, Sprüche und Redensarten, herausgegeben von Spiritus Lenis. 26. Der Buchhandlung F. A. Herbig in Berlin: Methodisches Lese- und Uebungsbuch zur Erlernung der Französischen Sprache von Dr. K. Plötz. 1. Teil. 27. Der Buchhandlung Vandenhoeck & Ruprecht in Göttingen: a) Lateinisches Uebungsbuch mit Formen- und Satzlehre für Quinta von Dr. J. Lattmann. b) Lateinisches Lesebuch für Quinta mit erklärenden Noten, Lexikon und 2 Karten von Dr. J. Lattmann. 28. Der Buchhandlung H. Kanitz in Gera und Leipzig: Hauptregeln der Griechischen Syntax von Dr. E. Frohwein. 3. Aufl. 27. Des vorjährigen Abiturienten K. Ritters von Neupauer: a) Neuhochdeutsche Elementar-Grammatik von K. A. J. Hoffmann. 7. Aufl. b) Deutsche Schulgrammatik von G. Gurcke, 5. Aufl., sammt dem Uebungsbuche dazu, 4. Aufl. c) Uebungsbuch zur Lateinischen Sprachlehre zunächst für die unteren Klassen der Gymnasien von Dr. F. Schultz. 7. Aufl. 30. Des Oktavaners Johann Dečko: a) Mož-beseda. Izviren igrokaz v 5 dejanjih. Spisal Mirko Sotlan. b) Izdajavec. Zgodovinska povest. Spisal F. V. Slemenik. c) Setev in žetev. Povest, spisal P. Ogrinec. — Srečen! Obraz iz življenja med vojaki. Spisal Andrejčekov Jože. 31. Slovenische Schüler der obern Klassen: Slovansky Almanach. Izdatelj Radivoj Poznik. 32. Des Zöglings F. Lavrenčak der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Marburg: a) Ovids Werke, übersetzt von Dr. E. F. Metzger. 6. Bdch. b) die Kunst der Beredsamkeit von O. Müller. c) 2 Karten Westdeutschlands aus dem 18. Jahrhunderte.

b) Ankauf.

1. Verordnungsblatt für den Dienstbereich des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht. Jahrg. 1879, Stück I—XII. 2. Dr. K. A. Schmid: Enzyklopädie des gesammten Erziehungs- und Unterrichtswesens. 105. & 106. Hft. 3. Dr. W. V. Ritter von Volkmann: Lehrbuch der Psychologie. 4. Meyers Konversations-Lexikon. 3. Aufl. 15 Bde. Antiquarisch. 5. Supplemente zur 3. Auflage des Meyerschen (1 Bd) und zur 11. Auflage des Brockhausschen Konversations-Lexikons (2 Bde, antiquar.) 6. Demosthenis orationes ed. J. Bekker. Vol. I. II, 2. 7. Platons sämmtliche Werke, übersetzt von H. Müller, mit Einleitungen begleitet von K. Steinhart. 9. B. 8. W. Wattenbach: Anleitung zur Lateinischen Paläographie.

3. Aufl. 9. Bibliotheca philologica classica. Jahrg. 1878, 2.—4. Quartal. 10 J. & W. Grimm: Deutsches Wörterbuch. IV, 1, 10. VI, 2 & 3. 11. J. G. Seidls gesammelte Schriften. Mit einer Einleitung von Julius von der Traun. Herausgegeben von Hans Marx. 4. Bd. 12. E. Wenisch: Dichterbuch zur Pflege der Oesterreichischen Vaterlandsliebe. I. Epische Poesie. 13. Dr. P. Lippert: Der kühne Jäger. Historisch-romantische Erzälung aus dem Deutsch-Französischen Kriege. (Antiquar.) 14. F. Hoffmann: Zehn Bändchen seiner Jugendbibliothek. 15. A. Klodič: Materin blagoslov. Igra s petjem. 16. J. Verne: a) Ein Kapitän von 15 Jahren. b) Die Entdeckung der Erde. 17. Dr. G. Weber: Weltgeschichte. XIII, 2. XIV, 1. 18. J. Langl: Bilder zur Geschichte. Blatt 35—40 und Text zu III. 19. Dr. F. Krones: a) Handbuch der Geschichte Oesterreichs. 25.—28. Liefg. b) Geschichte Oesterreichs für die reifere Jugend. 2 Bde. 20. J. Pennerstorfer: Oesterreich. Geschichte in Gedichten. Zum 600jähr. Jubiläum des Einzuges Rudolfs von Habsburg in Wien. 21. N. Schmid: Des Thrones Jubelfest. 22. Dr. J. E. Emmer: a) Unser Kaiser Franz Josef I. Das Leben eines edlen Fürsten für Volk und Jugend geschildert. b) Unsere Helden. I. 23. A. Reichsfreiherr von Teuffenbach: Vaterländisches Ehrenbuch. 6.—18. Liefrg. 24. E. Bratassević: Katechismus der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. 25. Dr. F. Umlauft: Wanderungen durch die Oesterr.-Ungar. Monarchie. 1.—13. Liefrg. 26. A. Doležal: Schulwandkarte der Oesterr.-Ungar. Monarchie. 27. F. Strahalm: Politisch-statistische Tafel der Oesterr.-Ungar. Monarchie. 28. J. A. Janisch: Topographisch-statistisches Lexikon von Steiermark. 20.—25. Hft. 29. J. Lehnert: Um die Erde. Reisebilder von der Erdumsegelung mit S. M. Korvette Erzherzog Friedrich in den Jahren 1874—1876. 25.—36. Liefg. 30. E. Whympers Berg- und Gletscherfahrten in den Alpen in den Jahren 1860—1869. Autorisierte Bearbeitung von Dr. F. Steger. 31. Dr. F. Grassauer: Die Alpen. Bilder aus dem Hochgebirge. 32. A. von Schweizer-Lerchenfeld: Arabische Landschaften. 33. Dr. W. Wundt: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. (Antiquar.) 34. Dr. O. Schmidt: Lehrbuch der Zoologie. (Antiquar.) 35. A. E. Brehm: Thierleben. IV, 2—14. V. VI. 1—10. 36. Dr. C. von Ettingshausen: Physiographie der Medizinal-Pflanzen. (Antiquar.) 37. Dr. K. F. Naumann: Elemente der Mineralogie. (Antiquar.) 38. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1878. 39. F. Toula: Die vulkanischen Berge. 40. Dr. J. M. Jüttner: Das Meer. 41. Regnault-Streckers Lehrbücher a) der organischen, b) der anorganischen Chemie. (Antiquar.) 42. Dr. F. Zarncke: Litterarisches Zentralblatt für Deutschland. J. 1879, Nr. 1—26. 43. Zeitschrift für die Oesterreichischen Gymnasien. Jahrg. 1879. 1.—4. Hft. 44. Fleckeisen und Masius: Neue Jahrbücher für Philologie und Pädagogik. Jahrgang 1879, 1.—3. Hft. 45. Dr. A. Kuhn: Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung auf dem Gebiete des Deutschen, Lateinischen und Griechischen. Neue Folge. IV, 3—6. 46. V. Jagić: Archiv für Slavische Philologie. III. 2 & 3. 47. H. von Sybel: a) Historische Zeitschrift. Neue Folge. IV, 2 & 3. V. b) Register zu den Bänden I—XXXVI. 48. Mitteilungen der k. k. geographi-

schen Gesellschaft in Wien: Jahrg. 1879, 1.—5. Hft. 49. G. Wiedemann: Annalen der Physik und Chemie. Jahrg. 1878, 1.—4. Hft. 50. G. Westermann: Illustrierte Deutsche Monatshefte Nr. 265—274. 51. Daheim. Jahrg. 1879, Nr. 1—40. 52. K. Petermann: Deutsche Jugendblätter. Jahrg. 1879, Nr. 1—14. 53. Zvon. Jahrg. 1879, Nr. 1—13. 54. Vrtec. Časopis s podobami za Slovensko mladino. Jahrg. 1979, Nr. 1—7.

Anmerkung. Zur zweckdienlichen Verwertung des Bücherschatzes der Bibliothek für die Schüler des Obergymnasiums wurden an jedem Mittwoch, Sonn- und Feiertage Lesestunden im Gymnasium unter der Aufsicht des Direktors gehalten. Für die Verteilung von Büchern der Schülerbibliothek zur häuslichen Lektüre an die Schüler der vier oberen Klassen ist die Lehranstalt dem Herrn Prof. Heinrich Ritter von Jettmar zu grossem Danke verpflichtet. Geeignete Werke aus der Lehrerbibliothek erhielten die Obergymnasiasten durch den Direktor, welcher auch die Verteilung von Büchern der Jugendbibliothek zur Hauslektüre an die Schüler des Untergymnasiums sowie die Instandhaltung der Bibliothek besorgte.

B. Physikalisches Kabinet und chemisches Laboratorium.

(Unter der Obhut des Herrn Prof. H. Ritter von Jettmar.)

Ankauf.

1. Gewichtssatz zu statischen Versuchen. 2. Keilapparat. 3. Apparat zur Demonstration des Schraubengesetzes. 4. Oerstedts Kompressionsapparat. 5. Kundtsche Glasröhre. 6. Quinckes Wellenzeichnungen. 7. Stroboskopische Trommel mit 12 Bildern. 8. Schirm für Projektion. 8. Aether-Entzündungsapparat. 10. Apparat zum Durchschlagen einer Glasplatte mittelst elektrischen Funkens. 11. Verteilungsapparat nach Riess. 12. Heizbares Dampfmaschinen-Modell. 13. Transporteur. 14. Schulzirkel.

C. Naturalienkabinet.

(Unter der Obhut des Herrn Gymnasiallehrers V. Ambrusch.)

a) Geschenke.

1. Des Herrn Turnlehrers R. Markl: Strix Otus. 2. Des Herrn J. Grassl, praktischen Arztes zu Eberndorf in Kärnten: a) Gebiss eines Huchens. b) Ein Stück Kalkstein mit schönen Dendriten. 3. Des Herrn J. Koschek, k. k. Postverwalters i. P.: Turdus cyaneus. 4. Des Tertianers René Stöger: a) Columba livia. b) Pica caudata. c) Ciconia alba. d) Astur palumbarius. e) Astur nisus. 5. Des Sekundaners F. Kurmann: a) Garrulus glandarius. b) Emberizza citrinella. 2 Exemplare. c) Fringilla spinus. d) Fringilla pyrrhula. e) Fringilla cælebs. 2 Exemplare. f) Fringilla coccothraustes. g) Troglodytes parvulus. h) Sitta Europæa. i) Parus maior. j) Picus viridis. 6. Des Sekundaners J. Lorber: Strix Otus. 7. Des Sekundaners F. Perschak: Lusciola luscinia. 8. Des ausgetretenen Sekundaners A. Ossoinik: Fringilla cardui. 9. Des Sekundaners A. Sernec: Hirundo urbica. 10. Der Primaner F. und K. Helle: Strix scops. 11. Des ausgetretenen Primaners R. Hofmann: Pica caudata. 12. Des Primaners D. Miklosich: a) Unterkiefer von Sus scrofa domestica. b) Knochenstück von Elephas primigenius. 13. Des Primaners E. Reiser: Hasenkopf-Skelett. 14. Des Primaners J. Sernc: Myoxus glis.

Anmerkung. Ausserdem sammelten Schüler der I. & II. Klasse Schnecken- und Muschelgehäuse sowie Insekten, wodurch schadhafte Exemplare der Sammlungen ersetzt wurden.

b) Ankauf.

1. Coronella lævis. 2. Hemidactylus verruculatus. 3. Seps tridactylus. 4. Schädelskelett von lutra vulgaris. 5. Kehlkopf und Zungenbein von Canis familiaris. 6. Mustella furo, gestopft. 7. Mustella vulgaris. Skelett. 8. Muscardinus avellanarius, gestopft. 9. Sciurus vulgaris. Skelett. 10. Acht Stück verschiedener Muschelkalke. 11. J. Seboth: Die Alpenpflanzen nach der Natur gemalt. Mit Text von F. Graf und einer Anleitung zur Kultur der Alpenpflanzen in der Ebene von J. Petrasch. 1.—11. Hft.

D. Lehrmittel für den Zeichenunterricht.

(Unter der Obhut des Herrn Zeichenlehrers Prof. F. Schnabl.)

Ankauf.

A. Andêl: Das polychrome Flachornament. Zweiter Band der. ornamentalen Formenlehre. 3 Hefte mit 17 Tafeln.

E. Musikaliensammlung.

(Unter der Obhut des Herrn Gesanglehrers J. Miklosich.)

a) Geschenk.

Des hochw. Herrn Josef Zelger, Pfarrers zu Mank in Niederösterreich, durch Herrn Prof. K. Zelger: 41 Offertorien von Obersteiner, Mitterer, Geierlechner, Kornmüller, Schaller, Mayer, Jaspers, Weinberger und Diepold für bestimmte Festtage, 4 Gesänge ad aspersionem aquæ benedictæ für österliche und ausserösterliche Zeiten, 1 Te Deum laudamus und 3 Hymnen für gemischten oder Männerchor. 78 Blätter. (Gedruckt.)

b) Ankauf.

1. K. Hussak: Austria. Eine Sammlung Oesterreichischer patriotischer Lieder für gemischten Chor. 5 Heftchen. 2. Sieben Lieder für gemischten Chor. 171 Blätter. (Autographiert.) 3. Slovenska Maša von J. Miklosich und Missa in F für gemischten Chor. 95 Blätter. (Autographiert.)

F. Münzensammlung.

(Unter der Obhut des Direktors.)

Geschenke.

1. Des Herrn Prof. F. Horák: 1 Grossus Regni Poloniæ 1791. 2. Des Sextaners A. Elschnig: 1 Chinesische, 1 Englische und 1 Münze Napoleons I. 3. Des Quartaners V. Hubl: 1 Türkische Banknote, 1 Türkische und 1 Deutsche Silbermünze, 1 Oesterreichische, 1 Deutsche und 1 Serbische Kupfermünze. 4. Des Tertianers R. Stöger: 1 Oesterreichische Silbermünze und 15 Oesterr. Kupfermünzen, 8 Englische und 5 Russische Kupfermünzen, 5 Türkische Silber- und 9 Kupfermünzen, 5 Französische Kupfermünzen, 1 Kupfermünze der Vereinigten Staaten von Nordamerika, 4 päpstliche, 8 Italienische, 1 Serbische und 1 Sardinische Kupfermünze, 1 Silber- und 4 Kupfermünzen der Republik Venedig, 5 Kupfermünzen des Königreiches Griechenland, 1 Chinesische Kupfermünze, 1 Griechische Kupfermünze vom J. 1828, 1 Römische Kupfer-, 1 Belgische Silber- und 2 Kupfermünzen, 2 Cyprische und 1 Badensche Kupfermünze, 1 Kurhessische Silbermünze, 1

Portugiesische Kupfermünze, 1 Nordamerikanische Indianermünze, 1 Kupfermünze der Republik Venezuela, 1 Mailändische, 1 Toscanische Kupfermünze, 1 Kupfermünze von Coburg-Gotha, 1 Kupfermünze des Königreiches beider Sicilien und 6 unbestimmbare Kupfermünzen. 5. Des Sekundaners A. Koser: 1 Italienische und 1 Oesterreichische Kupfermünze.

Anmerkung. Für alle den verschiedenen Lehrmittelsammlungen des Gymnasiums gemachten Geschenke wird den hochherzigen Spendern hiemit der wärmste Dank ausgesprochen.

V. Unterstützung der Schüler.

A. Die beiden Plätze der Andreas Kautschitschschen Studentenstiftung, bestehend in der von dem hochwürdigen Herrn Canonicus, Dom- und Stadtpfarrer Georg Matiašič gegebenen vollständigen Versorgung, genossen die Schüler F. Bratkovič und J. Konradi der II. Klasse.

B. Die Zinsen der A. Kautschitschschen Stiftung im Betrage von 6 fl. wurden der Absicht des Stifters gemäss zur Anschaffung von Schreib- und Zeichenerfordernissen verwendet.

C. Die für 1879 fälligen Zinsen der Anton Hummerschen Stiftung im Betrage von 5 fl. 25 kr. wurden dem aus Marburg gebürtigen Schüler Franz Sertschitsch der I. B Klasse verliehen.

D. Aus der Ringaufschen Stiftung wurden an dürftige Schüler Arzeneien im Betrage von 18 fl. 9 kr. verabfolgt.

E. In die Kasse des Vereines zur Unterstützung dürftiger Schüler des Gymnasiums haben als Jahresbeiträge oder als Gaben der Wolthätigkeit für 1878/9 eingezalt:

	fl.	kr.
Se. Gnaden, der hochwürdigste Herr Fürstbischof von Lavant, Dr. Jakob Maximilian Stepischnegg	20	—
Der hochw. Herr Franz Sorčič, infulierter Dompropst	3	—
„ „ „ Georg Matiašič, Dom- und Stadtpfarrer	5	—
„ „ „ Ignaz Orožen, Domherr	2	—
„ „ „ Martin Kovačič, Domherr und Direktor des Diözesan-Priesterhauses	2	—
„ „ „ Franz Kosar, Domherr	2	—
Ungenannt	1	—
Herr Josef Rudel, k. k. Notar und Realitätenbesitzer in Mahrenberg . .	5	—
Der ausgetretene Tertianer Gottfried Urdl	—	60
Herr Johann Kral, k. k. Telegraphenamts-Verwalter	2	—
„ Adolf Lang, k. k. Landesschulinspektor in Wien, Ehrenmitglied des Vereines	2	—
Ungenannt durch Herrn Julius Seeder, k. k. Bezirkshauptmann . .	25	—
Erlös aus dem Verkaufe von Exemplaren des Werkchens „Lebensbilder aus der Vergangenheit“, welche dem Vereine von dem Herrn Verfasser J. C. Hofrichter, k. k. Notar in Windischgraz, i. J. 1872 zum Geschenke gemacht wurden	1	60
Herr Anton Magdič, Med.-Dr. und Realitätenbesitzer in Friedau . .	3	—
Ungenannt	2	—
Der hochw. Herr Dr. Leopold Gregorec, Professor der Theologie . .	2	—
„ „ „ Josef Fleck, Dom- und Stadtpfarr-Vikar	2	—
„ „ „ Josef Heržič, Dom- und Stadtpfarr-Kaplan	2	—
„ „ „ Anton Lacko, „ „ „ „	2	—
„ „ „ Franz Hirti, „ „ „ „	2	—
„ „ „ Dr. Johann Križanič Subdirektor des Diözesan-Priesterhauses	2	—
„ „ „ Franz Ogradi, Spiritual „ „ „	2	—
Fürtrag	90	20

		fl.	kr.
	Uebertrag	90	20
Der hochw. Herr Johann Skuhala, Professor der Theologie und Leiter des f. b. Knabenseminars		2	—
Herr Franz Oehm, Gasthof- und Realitätenbesitzer		2	—
" Dr. Franz Radey, k. k. Notar, Landtagsabgeordneter und Realitätenbesitzer		5	—
" Dr. Johann Sernec, Advokat, " " "		2	—
" Dr. Alexander Miklautz, Advokat und Realitätenbesitzer		2	—
" Dr. Julius Feldbacher, Advokat		2	—
" Dr. Franz Rupnik, resignierter Advokat und Realitätenbesitzer		2	—
" Dr. Karl Ipavic, Advokat und Realitätenbesitzer		2	—
" Dr. Josef Gorički, Advokaturs-Konzipient		1	—
" Franz Kočevar, Weingrosshändler		2	—
" Dr. Matthäus Reiser, k. k. Notar, Bürgermeister etc. etc.		2	—
" Franz Stampfl, Vice-Bürgermeister und Realitätenbesitzer		2	—
" Max Freiherr von Rast, Gutsbesitzer und Gemeinderat		2	—
" Julius Pfrimer, Weingrosshändler, Realitätenbesitzer, Gemeinderat etc.		2	—
" Franz Holzer, Realitätenbesitzer und Gemeinderat		2	—
" Simon Wolf, Hausbesitzer, Gemeinderat, Viertelvorsteher etc.		2	—
" Dr. Heinrich Lorber, Advokat, Realitätenbesitzer, Gemeinderat etc		2	—
" Lorenz Modrinjak, Med.-Dr., " "		2	—
" Jakob Petternel, Handelsmann, " "		2	—
" Eduard Janschitz, Buchdruckerei- und Realitätenbesitzer, Gemeinderat etc.		2	—
" Dr. Josef Schmiderer, Realitätenbesitzer und Gemeinderat		5	—
" Ludwig Bitterl Ritter von Tessenberg, k. k. Notar, Gemeinderat etc.		3	—
" Anton Fetz, Glashändler, Realitätenbesitzer und Gemeinderat		1	—
" Dr. Ferdinand Duchatsch, Advokat, Reichsrats- und Landtagsabgeordneter etc.		5	—
" David Hartmann, Realitätenbesitzer, Gemeinderat etc.		2	—
" Johann Girstmayr sen., Realitätenbesitzer, Gemeinde- und Stadtrat etc.		5	—
" Johann Girstmayr jun., "		5	—
" Leopold Ritter von Neupauer, k. k. Bezirksingenieur		2	—
" Mathias Grill, k. k. Bezirkskommissär		2	—
" Johann Wieser, k. k. Bezirksrichter		2	—
" Alois Tschech, k. k. Landesgerichtsrat		1	—
" Jakob Bancalari, k. k. Kreissekretär in Pension		2	—
" Moriz Goppold, k. k. quieszierter Oberpostverwalter		2	—
" Franz Sales Gödel, k. k. Kreiskassier in Pension und Realitätenbesitzer		1	—
" Ferdinand Jüttner, k. k. Verpflegsoffizial in Pension		2	—
" Johann Schmid, k. k. Hauptmann-Auditor		1	—
" Franz Gartner, Kassier der Marburger Escomptebank		2	—
" Georg Hieber, Sparkasse-Sekretär		2	—
" Josef Barthl, Krankenhausverwalter und Stadtratsbeamter		2	—
" Ignaz Dubsky, Chef der Zentral-Wagendirigierung der Südbahn		3	—
" Emerich Tappeiner, Glashändler und Realitätenbesitzer		2	—
" Max Morić, Handelsmann		2	—
" Heinrich Bancalari, Handelsmann		2	—
" Georg Stark, Lederermeister und Realitätenbesitzer		2	—
Löbliche Buchhandlung Friedrich Leyrer		2	—
Frau Agnes Krulletz, Haus- und Realitätenbesitzerin		5	—
Herr Kajetan Pachner, Handelsmann und Fabriksbesitzer		5	—
" Roman Pachner jun., " "		2	—
" Alois Edler von Kriehuber, Grossgrundbesitzer		5	—
Frau Franziska Delago, Realitätenbesitzerin		5	—
Herr Karl Böhm, Inhaber des Tabakhauptverlages		2	—
" Eduard Rauscher, Realitätenbesitzer		1	—
Frau Maria Schmiderer, Realitätenbesitzerin		5	—
Herr Johann Schmiderer, Realitätenbesitzer		5	—
" Ferdinand Auchmann, Fabriksbesitzer		10	—
Frau Aloisia Altmann, Realitätenbesitzerin		2	—
Herr Franz Perko, Realitätenbesitzer		1	—
" Anton Hohl, "		2	—
Frau Zäzilie Bitterl Edle von Tessenberg, k. k. Hauptmanns-Witwe und Realitätenbesitzerin		2	—
" Josefa Kollegger, k. k. Notars-Witwe und Realitätenbesitzerin		1	—
" Agnes Mally, Med.-Drs.-Witwe und Realitätenbesitzerin		3	—
Herr Alois Frohm, Weingrosshändler und Realitätenbesitzer		5	—
	Fürtrag	253	20

		fl.	kr.
	Uebertrag	253	20
Frau Maria Frohm, dessen Gemahlin	. . . .	5	—
Herr Johann Wiesthaler, Hotel- und Realitätenbesitzer	. . .	1	—
„ Josef Noss, Apotheker und Hausbesitzer	. . . . . .	2	—
Frl. Aloisia Stachel, Realitätenbesitzerin	. . . . . .	3	—
Herr Johann von Sauer, Gutsbesitzer	. . . .	2	—
„ Karl Edler von Formacher auf Lilienberg, Bürgermeister etc. in W.-Feistritz	. . . .	2	—
„ Ignaz Pöch, Sektions-Ingenieur der Südbahn in Wien	. . . .	2	—
„ Philipp Jakob Bohinc, geistlicher Rat und Dechant in Frasslau	.	5	—
„ Dr. Matthäus Kotzmuth, Advokat in Graz	. . . . .	5	—
„ Bartholomäus Ritter von Carneri, Grossgrundbesitzer, Landtags- und Reichsratsabgeordneter etc.	. . . .	5	—
„ Josef Frank, k. k. Realschul-Direktor, Mitglied des Gemeinde- und Stadtschulrates	. . . .	2	—
„ August Němeček, k. k. wirklicher Realschullehrer	. . . .	2	—
„ Ferdinand Schnabl, k. k. Realschul-Professor	. . . . .	2	—
„ Josef Schaller, k. k. Realschul-Professor in Innsbruck	. . .	2	—
„ Dr. Josef Pajek, k. k. Gymn.-Professor	. . . . . .	2	—
„ Heinrich Ritter von Jettmar, k. k. Gymn.-Professor	. . . .	2	—
„ Franz Horák, k. k. Gymn.-Professor	. . . . . .	2	—
„ Dr. Jakob Purgaj, k. k. Gymn.-Professor	. . . . .	2	—
„ Johann Lipp, „ „ „	. . . . .	2	—
„ Karl Zelger, „ „ „	. . . . .	2	—
„ Engelbert Neubauer, k. k. wirklicher Gymnasiallehrer	. . .	2	—
„ Valentin Ambrusch, „ „ „ „	. . . . .	2	—
„ Johann Gutscher, k. k. Gymn.-Direktor	. . . . . .	5	—
„ Josef Kurmann, Realitätenbesitzer in Zinsath	. . . . .	2	—
„ Andreas Jurca, Kaufmann in Pettau	. . . . . .	2	—
„ Paul Schmidt, Güter- und Forstinspektor bei Freiherrn von Sessler-Herzinger		10	—
Ertrag einer unter den Schülern des Gymnasiums veranstalteten Sammlung *)		39	87
	Summe	369	07

Rechnungsabschluss Nr. 22 ddo. 10. Juli 1879.

Die Einnamen des Vereines in der Zeit vom 11. Juli 1879 bis einschliesslich 10. Juli 1879 bestehen:

		fl.	kr.
1. Aus den Jahresbeiträgnn der Vereinsmitglieder	. . . .	290	—
2. Aus den Spenden der Wolthäter	. . . . . .	79	7
3. Aus den Interessen des Stammkapitales	. . . . . .	237	82
4. Aus den Interessen der in der Sparkasse zeitweilig angelegten Bargelder und zwar für die Zeit vom 15. Juli 1876 bis 11. März 1879	. . . .	89	55
5. Aus dem Kassareste vom Schuljahre 1877/8	. . . . .	429	52
	Summe .	1125	96

Die Ausgaben für Vereinszwecke in der Zeit vom 11. Juli 1878 bis einschliesslich 10. Juli 1879 betragen:

		fl.	kr.
1. Für Unterstützung würdiger und dürftiger Schüler des Gymnasiums			
a) durch Bestellung von Freitischen	. . . . .	422	74
b) durch Ankauf von Lehrbüchern, welche den Schülern geliehen oder geschenkt wurden, durch Verabfolgung von Zeichen- und Schreibrequisiten	. . . . . .	59	11
	Fürtrag .	481	85

*) Die Schüler der I. A Klasse spendeten 4 fl. 39 kr., die der I. B 4 fl. 74 kr., die der II. 7 fl. 36 kr., die der III. 4 fl. 43 kr., die der IV. 2 fl. 35 kr., die der V. 5 fl. 30 kr., die der VI. 3 fl. 50 kr., die der VII. 4 fl. 80 kr. und die der VIII. 3 fl.

		fl.	kr.
	Uebertrag	481	85
c) durch Bezahlung von der Wohnung und Verabfolgung von Kleidungsstücken und Bargeld*)		46	90
2. Für Drucksorten und Papier		5	30
3. Für Regieauslagen (Bezalung von Postporto und Entlohnung von Dienstleistungen)		10	94
4. Für den Ankauf von drei Obligationen der 5% einheitlichen Staatsschuld (Papierrente) à 100 fl. (201 fl.) sammt Zinsenvergütung (5 fl. 60 kr)		206	60
	Summe .	751	59

Es verbleibt also mit 10. Juli 1879 ein Kassarest von 374 fl. 37 kr.

Ausserdem besitzt der Verein Staatspapiere im Nennwerte von 5800 fl. Oe. W. und Steiermärkische Grundentlastungs-Obligationen im Nennwerte 150 fl. C. M.

F. Zu besonderem Danke sind viele Schüler des Gymnasiums den Herren Aerzten Marburgs für deren bereitwillige unentgeltliche Hülfeleistung in Krankheitsfällen verpflichtet.

G. Dem Unterstützungs-Vereine spendeten neue Lehrbücher die Buchhandlung F. Leyrer im Werte von 27 fl. 64 kr., Frau Aloisia Ferlinc im Werte von 14 fl. 40 kr. und Prof. Otto Gehlen in Wien im Werte von 4 fl. 40 kr. Bereits gebrauchte Lehrbücher spendeten Herr Realschul-Direktor J. Frank (14 Bücher), Herr Postofifzial L. Skerianz in Graz (4 Bücher), die Buchhandlung F. Leyrer (1 Buch und 1 Atlas), Frau E. Podkraischek (6 Bücher), die vorjährigen Abiturienten K. Ritter von Neupauer (3 Bücher) und M. Pušnik (1 Buch) und der Sekundaner H. Hieber (3 Bücher).

H. Die Zahl der Freitische, welche mittellosen Schülern der Lehranstalt teils von edelherzigen Freunden der studierenden Jugend, teils aus den Mitteln des Unterstützungs-Vereines gegeben wurden, betrug 172 in der Woche.

Für alle Wolthaten, welche den Schülern des Gymnasiums gespendet worden sind, spricht der Berichterstatter im Namen der gütigst Bedachten hiemit den gebührenden innigsten Dank aus.

VI. Erlässe der vorgesetzten Behörden.

Erlass des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 14. Juni 1878 Z. 9290, durch welchen die Normaldotationen für Staatsgymnasien festgesetzt und bestimmt wurden, dass nur für den Fall, als die eigenen Einnamen**) der Lehranstalten die normale Höhe von 440 fl. nicht erreichen, die Ergänzung aus den Staatsfonds zu erfolgen habe.

Erlass des k. k. Ministeriums f. K. u. U. vom 8. Juli 1878 Z. 10821, durch welchen die Bedingungen bekannt gegeben wurden, unter denen Direktoren und Professoren von Mittelschulen Kostzöglinge halten dürfen.

*) Unverzinsliche Darlehen in kleineren Beträgen (eine andere Art der Unterstützung) wurden den Schülern in der Höhe von 116 fl. 31 kr., zum Teile gegen ratenweise Rückzalung, gewährt.

**) Die Einnamen des Gymnasiums betrugen an Aufnamstaxen 266 fl. 70 kr., an Lehrmittelbeiträgen der Schüler 317 fl., an Taxen für Zeugnisduplikate 9 fl., zusammen 592 fl. 70 kr.

Erlass des k. k. Landesschulrates vom 5. September 1878 Z. 5158, durch welchen der Lehrmittelbeitrag jedes Schülers des Marburger Gymnasiums auf 1 Gulden festgesetzt wurde.

Erlass des k. k. Ministeriums f. K. u. U. vom 23. März 1879 Z. 19, durch welchen die k. k. Landesschulräte ermächtigt werden, in besonders rücksichtswürdigen Fällen Schülern der I. Klasse, welche in beiden Semestern ein Zeugnis der dritten Fortgangsklasse erhalten haben, die Wiederholung der Klasse an derselben Lehranstalt zu gestatten.

Erlass des k. k. Ministerium f. K. u. U. vom 4. November 1878 Z. 17722, durch welchen die an den Staatsmittelschulen Steiermarks bisher probeweise gestattete Befreiung von der Entrichtung des halben Schulgeldes als allgemein zulässig erklärt, der bisher unter Umständen gestattete Aufschub der Einhebung des Schulgeldes ausser Kraft gesetzt und angeordnet wurde, dass alle Schulgeldbefreiungen nur so lange aufrecht zu erhalten sind, als die Bedingungen fortdauern, unter welchen sie ordnungsmässig erlangt werden konnten.

Erlass des k. k. Ministeriums f. K. u. U. vom 18. Jänner 1878 Z. 768, durch welchen eine neue Vorschrift über die Erteilung der dritten allgemeinen Fortgangsklasse gegeben wurde.

Erlass des k. k. Landesschulrates vom 15. März 1879 Z. 7917 ex 1878, durch welchen auf Grund des h. Minist.-Erlasses vom 26. November 1878 Z. 15213 Weisungen über die Schonung der Augen der Schüler erteilt wurden.

Erlass des k. k. Ministeriums f. K. u. U. vom 8. Mai 1879 Z. 2177, durch welchen vorgeschrieben wurde, dass jene öffentlichen Schüler, welche von der Entrichtung des halben Schulgeldes befreit sind, als Abiturienten auch nur die halbe Maturitätsprüfungstaxe zu erlegen haben.

VII. Chronik.

Das Schuljahr 1878/9 wurde am 16. September 1878 mit dem vom hochwürdigen Herrn Mathias Pack, Canonicus sen. des f. b. Lavanter Domkapitels und Mitgliede des k. k. Steierm. Landesschulrates zelebrierten hl. Geistamte eröffnet, nachdem am 13, 14. und 15. September die Aufname der Schüler stattgefunden hatte.

Durch den Erlass des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 29. August 1878 Z. 13605 wurde dem Herrn Prof. Dr. Adolf Nitsche eine Lehrstelle am k. k. Staatsgymnasium in Innsbruck und seine Stelle am h. o. Gymnasium dem Herrn Engelbert Neubauer, Supplenten am Mariahilfer Kommunal-Real- und Obergymnasium in Wien verliehen. Herr Prof. Dr. A. Nitsche wirkte seit dem Schuljahre 1872/3 am Marburger Gymnasium und erwarb sich durch die milde Behandlung und Beurteilung der Jugend, durch seinen Eifer ihre Kenntnisse besonders durch die Pflege der Privatlektüre zu fördern und durch sein gerades, jeden Schein hassendes

Auftreten in- und ausserhalb des Kreises der Schule eine solche Liebe und Achtung, dass man ihn allgemein mit Bedauern in seine Vaterstadt zurückkehren sah.

Eine zweite, sehr begabte Lehrkraft schied aus dem Lehrkörper, Herr Prof. Martin Valenčak. Da er seit Jahren durch seine Kränklichkeit sich ausser Stand fühlte seiner vollen Lehraufgabe zu genügen, so geruhten Se. k. und k. Apostolische Majestät mit Allerhöchster Entschliessung vom 17. August 1879 aus Gnade zu bewilligen, dass er unter Anrechnung seiner Supplentendienstzeit und der als Lehrer am Gymnasium in Warasdin zugebrachten Dienstjahre in den bleibenden Ruhestand übernommen werde.

Durch den Erlass des k. k. Landesschulrates vom 24. Oktober 1878 Z. 6336 wurde dem Herrn Prof. J. Majciger die vierte und dem Herrn Prof. Dr. J. Purgaj die erste Quinquennalzulage verliehen und dem Herrn Gymnasiallehrer Horák die definitive Bestätigung im Lehramte unter Zuerkennung des Titels „k. k. Professor" erteilt. Dieselbe Bestätigung und denselben Titel erhielten die Herren Gymnasiallehrer F. Lang und J. Lipp durch den Erlass des k. k. Landesschulrates vom 6. Dezember 1878 Z. 7598.

Vom 16. bis 21. September 1878 wurden die Aufnams-, Nach- und Ueberprüfungen abgehalten und der regelmässige Unterricht in der I. Klasse am 21., in den übrigen am 17. September begonnen.

Da der Zudrang zur Aufname in die I. Gymnasialklasse ein so bedeutender war, dass in dieselbe auf Grund der Aufnamsprüfung und als Repetenten noch 95 Schüler zugelassen wurden, obwol 17 in Folge dieser Prüfung zurückgewiesen worden waren, so bewilligte der k. k. Landesschulrat mit Erlass vom 26. September 1878 Z. 5894 die Teilung der I. Klasse in zwei Parallelabteilungen und die Aufname zweier Supplenten. Zur Versehung dieser zwei Lehrstellen und der des Herrn Prof. M. Valenčak wurden von der Direktion die Herren Lehramtskandidaten J. Pravdič, F. Orešec und A. Straubinger berufen und diese Berufung durch den Erlass des k. k. Landesschulrathes vom 24. Oktober 1878 Z. 6480 genehmiget. Die Teilung der I. Klasse und mit ihr die definitive Fächerverteilung trat am 10. Oktober 1878 ins Leben, nachdem am 9. Oktober Herr A. Straubinger eingetroffen war. Leider besitzt das Gymnasial-Gebäude nicht die Räumlichkeiten für 9 Klassen, weshalb sich die Direktion um ein geeignetes Lokale ausserhalb des Schulhauses umsehen musste, welches sie endlich im ehemaligen Kreisamtsgebäude fand. In dasselbe wurde die VIII. Klasse, weil sie die wenigsten Schüler zälte, verlegt.

Die Disziplinarordnung wurde den Schülern des Untergymnasiums am 26. und 27. September, jenen des Obergymnasiums am 1. Oktober 1878 vorgelesen und erläutert.

Die Maturitäts-Ueberprüfung wurde am 3. Oktober abgehalten. Ihr Ergebnis sowie das der Maturitätsprüfung, welche am Schlusse des Schuljahres 1878/9 abgehalten wurde, ist weiter rückwärts angegeben.

Am 4. Oktober 1878 begieng die Lehranstalt die Feier des Namensfestes Sr. k. und k. Apostolischen Majestät des Kaisers mit einem feierlichen Gottesdienste und ebenso am 19. November die des Namensfestes Ihrer Majestät der Kaiserin.

Am 2. und 3. Dezember 1878 wirkte der Sängerchor des Gymnasiums unter der Leitung des Herrn Gesanglehrers bei dem Konzerte mit, welches das patriotische Frauen-Comité für die in Bosnien und der Herzegovina verwundeten Krieger veranstaltete.

Am 15. Februar 1879 wurde das I. Semester geschlossen und am 19. das II. begonnen. Die Privatistenprüfungen wurden am 19. und 20. Februar abgehalten.

Am 5. und 6. April 1879 wurden die österlichen Exerzitien abgehalten; ausserdem empfiengen die Schüler noch die heiligen Busssakramente zu Anfang und zu Ende des Schuljahres.

Die Feier der silbernen Hochzeit Ihrer Majestäten des Kaisers und der Kaiserin konnte das Gymnasium wegen der schon wiederholt beklagten Beschränktheit der Räumlichkeiten seines Schulgebäudes leider nicht in dem Umfange begehen, wie andere Lehranstalten so glücklich waren. Da nämlich das Gymn.-Gebäude kein Lokale besitzt, in dem alle Schüler versammelt werden könnten, so wurde die Festfeier in der Gymnasialkirche abgehalten, welcher der gesammte Lehrkörper und alle Schüler beiwohnten. Auf eine die hohe Bedeutung des Tages erklärende patriotische Festpredigt voll Schwung und Begeisterung, welche der Herr Religions-Professor Dr. J. Pajek hielt, folgte ein feierliches, vom Herrn Canonicus M. Kovačič zelebriertes Hochamt, bei dem eine neue Messe vom Gymn.-Sängerchore exakt gesungen und das mit der Absingung des Te Deum laudamus und der Volkshymne beschlossen wurde. Vorher hatte der Lehrkörper auch dem Festgottesdienste in der Domkirche beigewohnt und einige Tage vor dem 24. April die Bitte an das h. Statthalterei-Präsidium gerichtet, hochdasselbe wolle dessen innigsten Glückwunsch und den Ausdruck tiefster Dankbarkeit sowie die Versicherung seiner unwandelbaren Treue zur Kenntnis unseres erhabenen Herrscherpaares bringen. Diese Loyalitäts-Kundgebung geruhten Se. k. und k. Apostolische Majestät mit dem Ausdrucke des Dankes gnädigst entgegenzunehmen, wovon der Lehrkörper durch den Erlass des h. Statthalterei-Präsidiums vom 16. Mai 1879 Z. 1447 in Kenntnis gesetzt wurde.

Am 30. Juni 1879 wohnten die dienstfreien Mitglieder des Lehrkörpers dem von Sr. F. B. Gnaden in der Domkirche für Se. Majestät den Kaiser Ferdinand I. zelebrierten Trauergottesdienste bei.

Am 5. Juli 1879 fand die Prüfung aus der Steierm. Geschichte und Heimatskunde statt, an der sich die Schüler V. Hubl, J. Hutter, F. Krajnc, A. Rogina und J. Schwagula der IV. Klasse beteiligten und durch ihr vorzügliches Wissen von dem besonderen Eifer Kunde gaben, welchen sie auf dieses Studium verwendet hatten. Die besten Leistungen waren die der Schüler Schwagula und Rogina, welchen die beiden von dem h. Landesausschusse gespendeten silbernen Preismedaillen zuerkannt wurden. Den dritten

Preis, bestehend in dem von dem Herrn Fachlehrer F. Horák gespendeten wertvollen Buche „Geographie in Bildern von A. Berthelt und R. Trentzsch" erhielt V. Hubl; die zwei zur Erinnerung an die silberne Hochzeit Ihrer Majestäten geprägten silbernen Medaillen, welche Herr B. Ritter von Carneri als Preise gespendet hatte, wurden den Schülern Hutter und Krajnc zuerkannt. Diese Prüfung beehrten Se. F. B. Gnaden mit ihrer Gegenwart.

Vom 26. Juni bis einschliesslich 12. Juli 1879 wurden die Versetzungs-, am 6. und 7. Juli die Privatistenprüfungen und vom 9. bis 12. Juli die Klassifikation abgehalten. Die Vorzugsklasse erhielten V. Weixler, J. Antolič, F. Helle, K. Helle und F. Janežič der I. A; F. Hauptmann, J. Pipuš und A. Prettner der I. B; A. Aufrecht, A. Tschmelitsch, B. Leutschacher, J. Vreže, F. Ogrizek und A. Medved der II.; J. Atteneder, O. Mallitsch, F. Sajnkovič und W. Hierzer der III.; A. Rogina, J. Schwagula, F. Frank, M. Heric, J. Pečnik, V. Hubl und J. Čižek der IV.; W. Žitek und R. Frank der V.; J. Bezjak und A. Elschnig der VI.; R. Frank, M. Murko, L. Vehovar und K. Urbanitsch der VII.; G. Pučko, J. Babnik und A. Roschanz der VIII. Klasse.

Von anderen Lehranstalten kamen bei Beginn oder im Laufe des Schuljahres 41 Schüler an die Lehranstalt, aus der Volksschule wurden 82 Schüler nach bestandener Aufnamsprüfung aufgenommen und 20 Schüler traten im Laufe des Schuljahres ein.

Der Gesundheitszustand der Lehrer und Schüler war im Schuljahre 1878/9 ein wenig günstiger. Abgesehen von kürzeren Erkrankungen einzelner Lehrer wurde der Direktor vom 17. Februar bis 8. April 1879 und Herr Prof. J. Lipp vom 27. April bis 3. Juni 1879 durch schwere Krankheiten von der Schule ferngehalten. Wegen Krankheiten mussten nicht blos eine beträchtliche Anzal von Schülern aller Klassen durch längere Zeit den Schulbesuch unterbrechen, sondern es wurden auch 6 Schüler durch den Tod der Lehranstalt entrissen, nämlich Josef Fuxhofer und Konrad Deutschmann der I., Rudolf von Sauer der VI., Otto Graf Attems (Privatist) der II., Peter Rajh des IV. und Franz Sova der III. Klasse.

Die Slovenische Sprache wurde für die Slovenen in ihrer Muttersprache, alle übrigen Gegenstände in Deutscher Sprache gelehrt.

Am 15. Juli 1879 wurde das hl. Dankamt vom hochw. Herrn Canonicus Dr. M. Pack zelebriert, nach demselben an die Schüler der I. bis VII. Klasse die Zeugnisse verteilt und damit das Schuljahr für sie geschlossen. Für die Schüler der VIII. Klasse findet der Schluss mit der Beendigung der mündlichen Maturitätsprüfung statt.

VIII. Statistik.

Kategorie.	Lehrpersonale: Geistliche (Weltpriester).	Lehrpersonale: Weltliche.	Klasse.	Schüler bei Beginn des Schuljahres: Oeffentliche.	Privatisten.	am Ende des I. Semesters: Oeffentliche.	Privatisten.	Vom Schulgelde befreite.	Schulgeld zalende.	Betrag des Schulgeldes. fl.	am Ende des II. Semesters: Oeffentliche	Privatisten.	Im ganzen.	Vom Schulgelde befreite.	Schulgeld zalende.	Betrag des Schulgeldes. fl.	Stipendisten.	Betrag der Stipendien. fl.	kr.	Repetenten.
Direktor.	-	1	I. A.	48	1	45	1	—	46	368	40	1	41	14	27	216	1	227	50	4
Professoren.	2	7	I. B.	47	—	46	—	—	46	368	43	—	43	15	28[3]	220	—	—	—	3
			II.	53	2	53	2	31	24[1]	186	52	1	53	24	29[4]	220	5	480	—	3
Wirkliche Lehrer.	-	2	III.	44	1	43	1	25	19	152	40	—	40	17[1]	24[2]	188	5	650	94	4
			IV.	25	1	25	—	19	7[2]	56	24	1	25	10	15	120	6	745	—	1
Supplenten.	-	3	V.	38	—	38	—	23	15	120	37	—	37	11	26[3]	212	7	646	—	2
Nebenlehrer.	-	4	VI.	24	—	23	—	19	4	32	23	—	23	10	13	104	7	685	—	—
			VII.	20	—	19	—	12	7	56	18	—	18	9	9	72	5	700	—	1
			VIII.	14	—	14	—	10	4	32	14	—	14	7	7	56	7	1060	—	—
Summe.	2	17		313	5	306	4	139	172	1370	291	3	294	117	178	1408	43	5194	44	18
	19			318		310		311			294			295						

Klasse.	Religionsbekenntnis: Römischkatholische.	Griechischorient.	Evangelische A. B.	Evangelische H. B.	Nationalität: Deutsche.	Slovenen.	Serben.	Polen.	Lebensalter. Jahre: 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	Summe.
I. A.	41	-	-	-	20	21	-	-	3	7	8	10	5	7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	41
I. B.	43	-	-	-	22	21	-	-	5	6	11	14	1	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	48
II.	51	1	-	1	31	20	1	1	—	3	8	13	12	7	4	5	1	—	—	—	—	—	—	53
III.	39	-	-	1	20	20	-	-	—	—	2	10	8	10	9	1	—	—	—	—	—	—	—	40
IV.	24	-	1	-	13	12	-	-	—	—	—	4	5	4	8	2	—	2	—	—	—	—	—	25
V.	37	-	-	-	14	23	-	-	—	—	—	—	4	6	5	9	8	4	—	—	—	—	1	37
VI.	23	-	-	-	6	17	-	-	—	—	—	—	—	2	3	4	6	5	3	—	—	—	—	23
VII.	18	-	-	-	4	14	-	-	—	—	—	—	—	—	—	4	5	4	2	1	2	—	—	18
VIII.	14	-	-	-	4	10	-	-	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	2	3	—	1	—	14
Summe.	290	1	1	2	134	158	1	1	8	16	29	51	35	41	30	26	25	18	7	4	2	1	1	294
	294				294																			

[1]) Zwei Schüler hatten nur das halbe Schulgeld zu zalen.
[2]) Ein Schüler trat nach Bezalung des Schulgeldes aus.
[3]) Ein Schüler hatte nur das halbe Schulgeld zu zalen.
[4]) Drei Schüler hatten nur das halbe Schulgeld zu zalen.

Klassifikation

vom II. Semester des Schuljahres 1877/8 vor und nach den Ueber- und Nachprüfungen und vom II. Semester des Schuljahres 1878/79.

Klasse.	Vorzugsklasse. 1878	Vorzugsklasse. 1879	Erste Klasse. 1878 vor den Ueber- & Nachprüfungen	Erste Klasse. 1878 nach den Ueber- & Nachprüfungen	Erste Klasse. 1879	Zweite Klasse. 1878 vor den Ueber- & Nachprüfungen	Zweite Klasse. 1878 nach den Ueber- & Nachprüfungen	Zweite Klasse. 1879	Dritte Klasse. 1878	Dritte Klasse. 1879	Ungeprüft. 1878 vor den Ueber- & Nachprüfungen	Ungeprüft. 1878 nach den Ueber- & Nachprüfungen	Ungeprüft. 1879	Ueberprüfung bewilligt. 1878	Ueberprüfung bewilligt. 1879
I.	5	A. 5 B. 3	41	44	A. 24 B. 24	5+6*)	8	A. 5+2 B. 3+8	2	A. 4 B. 5	—	—	A. — B. —	6	A. 2 B. 8
II.	5	6	25	31	34	2+9	5	1+10	3	1	1	1	—	9	10
III.	4	4	19	19	19	1+2	3	5+6	2	3	—	—	2	2	6
IV.	2	7	22	27	11	1+5	1	—+6	2	—	—	—	—	5	6
V.	4	2	18	21	19	3+5	5	8+7	2	—	—	—	1	5	7
VI.	4	2	9	14	16	3+5	3	1+4	—	—	—	—	—	5	4
VII.	2	4	11	13	6	—+3	1	—+7	1	1	—	—	—	3	—
VIII.	4	3	11	11	8	—+4	4**)	1+1	—	1	—	—	—	4	1
Privatisten.	—	—	—	3	1	—+2	—	—	—	—	4	3	—	2	—
Summe.	30	40	156	183	162	15+41	30	24+41	12	15	5	4	3	41	44

Zal der Schüler, welche bis zum Schlusse des Schuljahres am Unterricht in den Freigegenständen teilgenommen haben. — Vaterland der Schüler, welche bis zum Schlusse des Schuljahres an der Lehranstalt waren.

Klasse.	Slovenische Sprache für Deutsche.	Französische Sprache.	Steiermärkische Geschichte und Statistik.	Stenographie.	Zeichnen.	Gesang.	Turnen.	Steiermark. Marburg.	Steiermark. Steiermark überhaupt.	Oesterreich unter d. Enns.	Oesterreich ob der Enns.	Salzburg.	Kärnten.	Krain.	Galizien.	Ungarn.	Kroatien.	Holland.	Summe.
I.	10	—	—	—	18	22	18	9	31	—	—	—	1	—	—	—	—	—	41
	15	—	—	—	15	26	23	12	28	1	—	—	—	—	—	1	1	—	43
II.	21	—	—	—	27	33	25	8	36	2	—	1	1	—	1	3	—	1	53
III.	10	2	—	—	27	17	27	8	30	—	—	—	1	1	—	—	—	—	40
IV.	6	11	7	21	5	11	7	6	18	—	1	—	—	—	—	—	—	—	25
V.	5	16	—	31	10	11	9	3	29	—	1	—	1	1	—	1	1	—	37
VI.	2	3	—	15	2	12	5	2	20	—	—	—	1	—	—	—	—	—	23
VII.	1	—	—	1	4	6	8	5	12	—	1	—	—	—	—	—	—	—	18
VIII.	1	—	—	—	2	4	5	2	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
Summe.	71	32	7	68	110	142	127	55	216	3	3	1	5	2	1	5	2	1	294

*) Die Zalen vor dem Additionszeichen geben die irreparablen zweiten Klassen, die nach demselben die bewilligten Ueberprüfungen an.
**) Von diesen 4 Schülern erschienen 3 nicht zur Ueberprüfung, weil sie bei der Maturitätsprüfung am Schlusse des Schuljahres sich das Zeugnis der Reife erworben hatten.

Maturitätsprüfung am Ende des Schuljahres 1878/9.

Themen für die schriftlichen Arbeiten.

1. Aus dem Deutschen: Es ist in klarer Uebersicht das allmälige Werden der Oesterr.-Ungar. Monarchie darzustellen.
2. a) Uebersetzung aus dem Deutschen ins Latein: C. F. Nägelsbachs Uebungen des Lateinischen Stils, 1. Hft, 5. Aufl., S. 25f Nr. 23 „Der Neid der Götter bei den Alten."
   b) Uebersetzung aus dem Lateinischen ins Deutsche: Tacit. Histor. II, 32.
3. Uebersetzung aus dem Griechischen: Homer ζ, 148—179.
4. Aus dem Slovenischen: a) Dolžnosti naše, ki jih imamo do drugih, se opirajo na naše lastne potrebe.
   b) Uebersetzung ins Slovenische*): K. Süpfles Aufgaben zu Lateinischen Stilübungen, 2. Teil Nr. 132: „Aehnlichkeit der Dichter mit den Bienen."
5. Aus der Mathematik: a) $\sqrt[3]{m-x} - \sqrt[3]{n-x} = p$.
   b) Ein leuchtender Punkt habe eine solche Lage zu zwei Kugeln mit den Mittelpunkten A und B und bezüglich der Radien r und R, dass die zweite von dem Schattenkegel der ersten gerade umhüllt wird. Wie gross ist die Entfernung des Punktes vom Mittelpunke der ersten Kugel und wie gross ist das Stück, welches auf der ersten Kugel beleuchtet ist? AB sei $= a$ gegeben. $a = 13$, $r = 2$, $R = 7$.
   c) Der Scheitelpunkt einer Parabel liegt im Mittelpunkte einer Ellipse und ihr Parameter ist gleich der halben kleinen Axe der letzteren. In welchen Punkten und unter welchen Winkeln schneiden sich die beiden Kurven? ($a = 4$, $b = 3$).

Die schriftlichen Prüfungen wurden vom 7.— 14. Juni abgehalten, die mündlichen werden am 16. Juli beginnen.

Zur Prüfung meldeten sich alle 14 Schüler der VIII. Klasse und der Externist Anton Ozim. Dieser ist 20 Jahre alt, das Alter der übrigen Abiturienten ist in der Tabelle S. 56 angegeben. Die Gymnasialstudien dauerten bei 10 Schülern 8, bei 2 Schülern 9 und 2 Schülern 10 Jahre.

Das Ergebnis der am Schlusse des vorigen Schuljahres abgehaltenen Maturitätsprüfung war folgendes:

Zur Prüfung meldeten sich	19
Für reif wurden erklärt	17
Darunter reif mit Auszeichnung	4
Reprobiert mit der Erlaubnis zu einer Ueberprüfung wurden	2**)

Von den für reif erklärten Abiturienten wälten

die theologischen Studien	3
die juridischen	6
die philosophischen Studien (1 klassische Philologie, 2 die math.-naturw. Studien)	3
die medizinischen Studien	4
die höhere Ausbildung in der Musik	1

*) Für 2 Schüler, welche den Unterricht in den Kursen für Deutsche genossen hatten.

**) Von diesen beiden unterzog sich nur 1 der Ueberprüfung, erwarb sich durch dieselbe das Zeugnis der Reife zum Besuche der Universität und wälte das Studium der Theologie.

IX. Aufname der Schüler für das Schuljahr 1879/80.

Das Schuljahr 1879/80 beginnt am 16. September 1879.

Die Aufname der Schüler findet am 12., 13., 14. und 15. September Vormittags von 9—12 Uhr statt.

Diejenigen Schüler, welche aus der Volksschule in die I. Klasse aufgenommen werden wollen, haben sich einer Aufnamsprüfung zu unterziehen, bei welcher gefordert wird: a) Jenes Mass des Wissens in der Religion, welches in den vier ersten Klassen der Volksschule erworben werden kann. b) In der Deutschen Sprache Fertigkeit im Lesen und Schreiben der Deutschen und Lateinischen Schrift; Kenntnis der Elemente der Formenlehre; Fertigkeit im Zergliedern einfacher bekleideter Sätze; Bekanntschaft mit den Regeln der Rechtschreibung und der Lehre über die Unterscheidungszeichen und richtige Anwendung derselben beim Diktandoschreiben. c) Im Rechnen Uebung in den vier Grundrechnungsarten in ganzen Zalen.

Einer Aufnamsprüfung haben sich auch alle Schüler zu unterziehen, welche von Gymnasien kommen, die a) nicht die Deutsche Unterrichtssprache haben, b) nicht dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht in Wien unterstehen oder c) nicht das Oeffentlichkeitsrecht geniessen. Schüler, welche von öffentlichen Gymnasien kommen, können einer Aufnamsprüfung unterzogen werden.

Alle neu eintretenden Schüler haben sich mit ihren Tauf- oder Geburtsscheinen und den Abgangszeugnissen oder Schulnachrichten über das letzte Schuljahr auszuweisen und die Aufnamstaxe von 2 fl. 10 kr., den Lehrmittelbeitrag von 1 fl. und das Tintengeld für das I. Semester im Betrage von 10 kr. zu entrichten. Die nicht neu eintretenden Schüler entrichten blos den Lehrmittelbeitrag und das Tintengeld.

Das Schulgeld, von dem im I. Semester kein Schüler der I. Klasse befreit werden kann, beträgt 8 fl. für jedes Semester.

Die Aufnams-, Ueber- und Nachprüfungen werden vom 13.—16. September abgehalten und beginnen an jedem Tage um 2 Uhr.

Verbesserung.

Im Schülerverzeichnisse ist bei der IV. Klasse beizufügen Obrez Jakob und bei der VII. Klasse wegzulassen Michael Lešnik.