Q
16 19

C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11
Patch Reference numbers on UTT
Image Engineering Scan Reference Chart TE263 Serial No.
10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
the scale towards document

Q
16 19

Gr 16 19

BIBLIOTHECA
CHRISTIANEI
REGII
ALTONENSIS

Königliches Christianeum

(Gymnasium und Realgymnasium)

in Altona.

Bericht über das Schuljahr von Ostern 1910 bis Ostern 1911.

Inhalt:

1. Abhandlung von dem Oberlehrer Dr. Max Birckenstaedt: Zwei neue allgemeine Differentiationsgesetze.
2. Schulnachrichten von dem Direktor Prof. Dr. Jürgen Lübbert.

ALTONA.
Martin Gehrickes Buchdruckerei.

1911. Progr. Nr. 382.

Zwei neue allgemeine Differentiationsgesetze

von Max Birckenstaedt.

Zu Beginn seines Werkes über „Prinzipien der Mechanik *)“ hat Professor Koenigsberger 4 mathematische Hülfssätze bewiesen, welche für die Folge von großem Nutzen sind. Auf Grund derselben werden sodann von dem Verfasser die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Form eines kinetischen Potentials erster Ordnung entwickelt sowie der Weg zur Aufstellung dieser Bedingungen für kinetische Potentiale höherer Ordnung vorgezeichnet.

Bevor es möglich ist, die Bedingungsgleichungen für die Existenz eines kinetischen Potentials ν ter Ordnung aufzustellen, müssen allgemeine Differentiationsgesetze abgeleitet werden, und zwar lassen sich diese Gesetze entwickeln, wenn wir die oben von Koenigsberger aufgestellten Hülfssätze verallgemeinern.

Ich lasse hier zunächst den Hülfssatz 1 folgen, wie wir ihn in den „Prinzipien der Mechanik“ S. 4 u. ff. vorfinden.

„Seien $p_1, p_2, \cdots p_\mu$ von der Zeit t abhängige Größen, und

$$R = f\left(t, p_1, p_1', \ldots, p_1^{(\nu)}, p_2, p_2', \ldots, p_2^{(\nu)}, \ldots, p_\mu, p_\mu', \ldots, p_\mu^{(\nu)}\right),$$

worin ν die höchste Ordnung der nach t genommenen Ableitungen der p darstellt, so folgt aus

$$\delta R^{(\varrho)} = \frac{d^\varrho \, \delta R}{d t^\varrho},$$

worin $R^{(\varrho)}$ die nach t genommene ρ^{te} Ableitung bedeutet, weil

$$\delta R^{(\varrho)} = \sum_1^\mu{}_\lambda \left\{ \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} \delta p_\lambda + \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} \delta p_\lambda' + \cdots + \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\nu+\varrho)}} \delta p_\lambda^{(\nu+\varrho)} \right\}$$

und (1)

$$\frac{d^\varrho \, \delta R}{d t^\varrho} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \sum_1^\mu{}_\lambda \sum_0^\nu{}_\alpha \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} \delta p_\lambda^{(\alpha)}$$

$$= \sum_1^\mu{}_\lambda \sum_0^\nu{}_\alpha \left\{ \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} \delta p_\lambda^{(\alpha)} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} \delta p_\lambda^{(\alpha+1)} + \cdots + \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} \delta p_\lambda^{(\alpha+\varrho)} \right\}$$

ist, durch Gleichsetzen der Koeffizienten der entsprechenden Variationen:

*) Prinzipien der Mechanik. Mathematische Untersuchungen von L. Koenigsberger, Professor an der Universität zu Heidelberg. Verlag von B. G. Teubner. 1901.

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho-\varkappa)}} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho-\varkappa)}} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho-\varkappa-1)}} \tag{2}$$

$$+ \rho_2 \frac{d^{\varrho-2}}{d t^{\varrho-2}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho-\varkappa-2)}} + \cdots + \rho_\varrho \; \varkappa \frac{d^\varkappa}{d t^\varkappa} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda} \quad (\varkappa = 1, 2, \ldots, \rho)$$

und

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+\varkappa)}} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho+\varkappa)}} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho+\varkappa-1)}} \tag{3}$$

$$+ \rho_2 \frac{d^{\varrho-2}}{d t^{\varrho-2}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varrho+\varkappa-2)}} + \cdots + \frac{\partial R}{\partial p_\lambda^{(\varkappa)}} \quad (\varkappa = 1, 2, \ldots, \nu).$$

Hängt R nur von t, $p_1, \ldots, p_\mu$ und nicht von deren Ableitungen ab, so folgt aus (2) für $\varkappa = \rho$ und für $\varkappa = \rho - \sigma$, wenn $\sigma \leqq \rho$ ist,

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda} \text{ und } \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_\sigma \frac{d^{\varrho-\sigma}}{d t^{\varrho-\sigma}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda};$$

und aus diesen beiden Gleichungen, wenn die letzte σ mal nach t differenziert wird, die häufig zur Anwendung kommende Beziehung

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_\sigma \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}. \tag{4}$$

Hängt R außer von t, $p_1, \ldots, p_\mu$ noch von den ersten Ableitungen dieser Größen ab, so liefert (2) für $\varkappa = \rho$, $\varkappa = \rho - 1$ und $\varkappa = \rho - \sigma$ die Beziehungen:

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda}, \quad \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda'} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda};$$

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_{\sigma-1} \frac{d^{\varrho-\sigma+1}}{d t^{\varrho-\sigma+1}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda'} + \rho_\sigma \frac{d^{\varrho-\sigma}}{d t^{\varrho-\sigma}} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda}, \tag{5}$$

und hieraus folgt die Relation:

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = (\rho_\sigma - \rho_1 \; \rho_{\sigma-1}) \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} + \rho_{\sigma-1} \frac{d}{dt} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'}, \tag{6}$$

während sich aus den beiden ersten und der aus (3) für $\varkappa = 1$ folgenden Gleichung

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = \frac{\partial R}{\partial p_\lambda'}$$

die Beziehung

$$\frac{d^{\varrho+1}}{d t^{\varrho+1}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = \rho_1 \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} + \frac{d}{dt} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'}$$

ergibt."

Ich will jetzt die Beschränkung fallen lassen, wonach die Funktion R nur die ersten Ableitungen der p_μ enthalten soll. Setze ich also voraus, daß die Ableitungen der p_λ zur ν^{ten} Ordnung in die Funktion R eintreten dürfen, so wird es möglich sein:

$$\frac{d^\sigma}{d\,t^\sigma}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\sigma)}} \text{ durch die Ableitungen } \frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda},\ \frac{d}{dt}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'}\cdots\frac{d^\sigma}{d\,t^\sigma}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\sigma)}} \text{ auszudrücken,}$$

deren Koeffizienten Binomialkoeffizienten der ρ darstellen.

In der Folge werde ich die bereits von Koenigsberger benutzten Symbole $\rho_1, \rho_2 \ldots \rho_\sigma$ kurz für $\binom{\rho}{1}, \binom{\rho}{2}, \ldots \binom{\rho}{\sigma}$ gebrauchen.

Zunächst möge R auch von den zweiten Ableitungen der p_μ abhängen, dann lassen sich aus (2) für $\varkappa = \rho$, ferner für $\varkappa = \rho - 1$, $\varkappa = \rho - 2$ und $\varkappa = \rho - \sigma$ folgende Beziehungen herleiten

$$\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda}; \tag{7}$$

$$\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'} = \frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_1\,\frac{d^{\varrho-1}}{d\,t^{\varrho-1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda}; \tag{8}$$

$$\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda''} = \frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda''} + \rho_1\,\frac{d^{\varrho-1}}{d\,t^{\varrho-1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_2\,\frac{d^{\varrho-2}}{d\,t^{\varrho-2}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda},$$

und

$$\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_{\sigma-2}\,\frac{d^{\varrho-\sigma+2}}{d\,t^{\varrho-\sigma+2}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda''} + \rho_{\sigma-1}\,\frac{d^{\varrho-\sigma+1}}{d\,t^{\varrho-\sigma+1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_\sigma\,\frac{d^{\varrho-\sigma}}{d\,t^{\varrho-\sigma}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda}; \tag{9}$$

Wird die letzte Form (9) σ mal, (8) 2 mal und (7) 1 mal nach t differenziert, so lassen sich die neuen Beziehungen herleiten:

$$\frac{d^\sigma}{d\,t^\sigma}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_{\sigma-2}\,\frac{d^{\varrho+2}}{d\,t^{\varrho+2}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda''} + \rho_{\sigma-1}\,\frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_\sigma\,\frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda};$$

$$\frac{d^2}{d\,t^2}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} = \frac{d^{\varrho+2}}{d\,t^{\varrho+2}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + \rho_1\,\frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_2\,\frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda};$$

$$\frac{d}{d\,t}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'} = \frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_1\,\frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda};$$

$$\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d\,t^\varrho}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda}.$$

Durch Multiplikation vorstehender Formen mit den entsprechenden Binomialkoeffizienten der ρ und Addition läßt sich

$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}}$ als lineare und homogene Funktion von $\frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(2)}}$, $\frac{d}{dt} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'}$, $\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}$ in folgender Form darstellen:

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \rho_{\sigma-2} \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(2)}} + (\rho_{\sigma-1} - \rho_{\sigma-2} \rho_1) \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} \tag{10}$$
$$+ \left(\rho_\sigma - \rho_{\sigma-1} \rho_1 + \rho_{\sigma-2} \rho_1^2 - \rho_{\sigma-2} \rho_2\right) \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}.$$

Unter derselben Voraussetzung, daß R die zweiten Ableitungen der p_λ enthält, wird die Form (3) S. 5, siehe Koenigsberger, Prinzipien der Mechanik, für $\varkappa = 1$ übergehen in:

$$\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = \frac{\partial R}{\partial p_\lambda'} + \rho_1 \frac{d}{d t} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda''};$$

und durch $(\rho + 1)$ malige Differentiation wird die neue Beziehung gewonnen:

$$\frac{d^{\varrho+1}}{d t^{\varrho+1}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = \frac{d}{d t} \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda'} + \rho_1 \frac{d^2}{d t^2} \frac{d^\varrho}{d t^\varrho} \frac{\partial R}{\partial p_\lambda''}.$$

Durch Differentiation der Formen (7) und (8) lassen sich die Funktionen $\frac{\partial R}{\partial p_\lambda'}$ und $\frac{\partial R}{\partial p_\lambda''}$ ersetzen, d. h. es wird

$$\frac{d^{\varrho+1}}{d t^{\varrho+1}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = -\rho_1 \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} + \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} + \rho_1 \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda''}$$
$$- \rho_1^2 \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} + \rho_1^3 \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} - \rho_1 \rho_2 \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}.$$

Durch Zusammenfassung entsprechender Glieder erhalten wir eine der Form (10) entsprechende Gleichung:

$$\frac{d^{\varrho+1}}{d t^{\varrho+1}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+1)}} = \rho_1 \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda''} + (1 - \rho_1^2) \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} + \tag{11}$$
$$(\rho_1^3 - \rho_1 \rho_2 - \rho_1) \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}.$$

Differenzieren wir $(\rho + 2)$ mal die Form (3) bei Koenigsberger S. 5 für $\varkappa = 2$, so erhalten wir die analoge Form:

$$\frac{d^{\varrho+2}}{d t^{\varrho+2}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+2)}} = \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda''} - \rho_1 \frac{d}{dt} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} + (\rho_1^2 - \rho_2) \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}. \tag{12}$$

Wir erkennen schon jetzt, daß es stets möglich sein wird, sowohl $\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}}$ als auch $\frac{d^{\varrho+\alpha}}{d t^{\varrho+\alpha}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\varrho+\alpha)}}$ als Funktion der Größen $\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}$, $\frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'}$, $\frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(2)}}$ . . . . $\frac{d^\alpha}{d t^\alpha} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}}$ darzustellen. Die Koeffizienten der Ableitungen sind Aggregate der ρ-Größen,

deren Bildungsgesetz, soweit man die Formen (10) und (12) betrachtet, nicht ersichtlich ist. Es wird daher nötig sein, noch einen Schritt in der Verallgemeinerung weiter durchzuführen:

Für die folgende Entwicklung treffe ich die Annahme, daß R von den Ableitungen der p_λ bis zur dritten Ordnung hin abhängt. Auf Grund ähnlicher Differentiationsmethoden, wie ich sie bereits früher zur Herstellung der Formen (7), (8), (9), (10) und (12) anwandte, lassen sich nun folgende jenen analoge Formen aufstellen.

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho}\frac{\partial R}{\partial p_\lambda}; \qquad \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p'_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho}\frac{\partial R}{\partial p'_\lambda} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}}\frac{\partial R}{\partial p_\lambda};\\
&\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p''_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho}\frac{\partial R}{\partial p''_\lambda} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}}\frac{\partial R}{\partial p'_\lambda} + \rho_2 \frac{d^{\varrho-2}}{d t^{\varrho-2}}\frac{\partial R}{\partial p_\lambda};\\
&\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(3)}_\lambda} = \frac{d^\varrho}{d t^\varrho}\frac{\partial R}{\partial p^{(3)}_\lambda} + \rho_1 \frac{d^{\varrho-1}}{d t^{\varrho-1}}\frac{\partial R}{\partial p^{(2)}_\lambda} + \rho_2 \frac{d^{\varrho-2}}{d t^{\varrho-2}}\frac{\partial R}{\partial p'_\lambda} + \rho_3 \frac{d^{\varrho-3}}{d t^{\varrho-3}}\frac{\partial R}{\partial p_\lambda};\\
&\qquad\qquad\qquad\qquad \text{und}\\
&\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(\sigma)}_\lambda} = \rho_{\sigma-3}\frac{d^{\varrho-\sigma+3}}{d t^{\varrho-\sigma+3}}\frac{\partial R}{\partial p^{(3)}_\lambda} + \rho_{\sigma-2}\frac{d^{\varrho-\sigma+2}}{d t^{\varrho-\sigma+2}}\frac{\partial R}{\partial p^{(2)}_\lambda}\\
&\qquad + \rho_{\sigma-1}\frac{d^{\varrho-\sigma+1}}{d t^{\varrho-\sigma+1}}\frac{\partial R}{\partial p'_\lambda} + \rho_\sigma \frac{d^{\varrho-\sigma}}{d t^{\varrho-\sigma}}\frac{\partial R}{\partial p_\lambda}.
\end{aligned}\right\} \quad (13)$$

Durch σ-malige Differentiation der letzten Form in (13) nach t gewinnen wir unter Benutzung früherer Beziehungen:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{d^\sigma}{d t^\sigma}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(\sigma)}_\lambda} = \rho_{\sigma-3}\frac{d^3}{d t^3}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(3)}_\lambda} + (\rho_{\sigma-2} - \rho_{\sigma-3}\rho_1)\frac{d^2}{d t^2}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(2)}_\lambda}\\
&+ (\rho_{\sigma-1} - \rho_{\sigma-2}\rho_1 + \rho_{\sigma-3}\rho_1^2 - \rho_{\sigma-3}\rho_2)\frac{d}{d t}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p'_\lambda} +\\
&(\rho_\sigma - \rho_{\sigma-1}\rho_1 + \rho_{\sigma-2}\rho_1^2 - \rho_{\sigma-2}\rho_2 + \rho_{\sigma-3}\rho_1\rho_2 - \rho_{\sigma-3}\rho_1^3 +\\
&\qquad + \rho_{\sigma-3}\rho_2\rho_1 - \rho_{\sigma-3}\rho_3)\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda},
\end{aligned}\right\} \quad (14)$$

oder, wenn wir der Kürze wegen

$$\begin{aligned}
\alpha_3 &= \rho_{\sigma-3}\\
\alpha_2 &= (\rho_{\sigma-2} - \rho_{\sigma-3}\rho_1)\\
\alpha_1 &= (\rho_{\sigma-1} - \rho_{\sigma-2}\rho_1 + \cdots)\\
\alpha_0 &= (\rho_\sigma - \rho_{\sigma-1}\rho_1 \cdots) \qquad \text{setzen,}
\end{aligned}$$

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(\sigma)}_\lambda} = a_3\frac{d^3}{d t^3}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(3)}_\lambda} + a_2\frac{d^2}{d t^2}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(2)}_\lambda} + a_1\frac{d}{d t}\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p^{(1)}_\lambda} + a_0\frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda}.$$

Aus der Form (14) ist bereits deutlich das Bildungsgesetz der Koeffizienten zu erkennen, so daß sich eine allgemeine Formel herleiten läßt, in der R und deren Ableitungen

die p_λ - Größen bis zur α^{ten} Ordnung enthalten kann. Da die Koeffizienten der a-Größen in Form von Determinanten darstellbar sind, so wird sich dadurch das allgemeine Differentiationsgesetz anschaulicher und übersichtlicher gestalten.

Die Aggregate der a lassen sich durch folgende Determinanten ausdrücken:

$$a_0 = \begin{vmatrix} \rho_\sigma & \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 \\ \rho_{\sigma-1} & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_{\sigma-2} & 0 & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & 0 & 0 & \rho_0 \end{vmatrix}; \qquad a_1 = \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-1} & \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_{\sigma-2} & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & 0 & \rho_0 \end{vmatrix};$$

$$a_2 = \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-2} & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & \rho_0 \end{vmatrix} \text{ und } a_3 = \rho_{\sigma-3}.$$

Dann läßt sich (14) folgende Gestalt geben:

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \begin{vmatrix} \rho_\sigma & \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 \\ \rho_{\sigma-1} & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_{\sigma-2} & 0 & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & 0 & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} + \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-1} & \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_{\sigma-2} & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'}$$

$$+ \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-2} & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-3} & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(2)}} + \rho_{\sigma-3} \frac{d^3}{d t^3} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(3)}}. \tag{15}$$

Da das Bildungsgesetz der Determinanten aus (15) erkennbar ist, wird folgendes Gesetz allgemeine Gültigkeit haben.

Ist also

$$R = \varphi \left(t,\ p_1\ p_1' \cdots p_1^{(\alpha)},\ p_2,\ p_2' \cdots p_2^{(\alpha)},\ \cdots p_\lambda,\ p_\lambda' \cdots p_\lambda^{(\alpha)}\right),$$

so ist

$$\frac{d^\sigma}{d t^\sigma} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = \begin{vmatrix} \rho_\sigma & \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 & \cdots & \rho_\alpha \\ \rho_{\sigma-1} & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{\alpha-1} \\ \rho_{\sigma-2} & 0 & \rho_0 & \rho_1 & \cdots & \rho_{\alpha-2} \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & 0 & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ \cdot & \cdots & \cdots & 0 & 0 & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-\alpha} & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda} + \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-1} & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{\alpha-1} \\ \rho_{\sigma-2} & \rho_0 & \rho_1 & \cdots & \rho_{\alpha-2} \\ \rho_{\sigma-3} & 0 & \rho_0 & \cdots & \rho_{\alpha-3} \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ \cdot & \cdots & \cdots & 0 & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-\alpha} & 0 & \cdots & 0 & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda'} \tag{16}$$

$$+ \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-2} & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{\alpha-2} \\ \rho_{\sigma-3} & \rho_0 & \rho_1 & \cdots & \\ \rho_{\sigma-4} & 0 & \rho_0 & \cdots & \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdot & \cdots & \cdots & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ \cdot & \cdots & \cdots & 0 & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-\alpha} & 0 & \cdots & 0 & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(2)}} + \cdots + \cdots + \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-\alpha+1} & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-\alpha} & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d^{\alpha-1}}{d t^{\alpha-1}} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\alpha-1)}}$$

$$+ \rho_{\sigma-\alpha} \frac{d^\alpha}{d t^\alpha} \frac{\partial R^{(\varrho)}}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}}.$$

Letzteres Gesetz läßt sich auch als Summenformel kürzer folgendermaßen fassen:

$$\frac{d^\sigma}{d\,t^\sigma}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\sigma)}} = \sum_0^\alpha{}_\mu \begin{vmatrix} \rho_{\sigma-\mu} & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{\alpha-\mu} \\ \rho_{\sigma-\mu-1} & \rho_0 & \rho_1 & \cdots & \rho_{\alpha-\mu-1} \\ \rho_{\sigma-\mu-2} & 0 & \rho_0 & \cdots & \rho_{\alpha-\mu-2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \rho_{\sigma-\alpha+1} & 0 & \cdots & \rho_0 & \rho_1 \\ \rho_{\sigma-\alpha} & 0 & & 0 & \rho_0 \end{vmatrix} \frac{d^\mu}{d\,t^\mu}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\mu)}} \tag{17}$$

und unterliegt nur der Bedingung, daß

$$\sigma \leqq \rho.$$

Ich will auch diese letzte Beschränkung $\sigma \leqq \rho$ beseitigen, d. h. ein zweites Differentiationsgesetz aufstellen, welches für den Fall gilt, daß $\sigma > \rho$ ist.

Um die der Formel (17) entsprechende Form zu finden, werden wir die Relationen im Anschluß an Formel (6) S. 6 (bei Koenigsberger Prinzipien der Mechanik) erweitern müssen. Die erste Erweiterung ist bereits durch (12) gegeben.

Der weitere Aufbau dieser Gleichungen bietet keine prinzipiellen Schwierigkeiten, zur Entwicklung derselben sind nur ähnliche Differentiationsmethoden anzuwenden, wie wir sie bereits früher verwerteten.

Nehme ich an, daß auch die dritten Ableitungen der p_λ in der Funktion R auftreten können, so wird sich vermöge der Beziehung (Koenigsberger S. 5 (3) für $\varkappa = 1$, 2, 3, ergeben:

$$\begin{aligned} \frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+1)}} &= \frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\left[\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda'} + \rho_1\,\frac{d}{dt}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + \rho_2\,\frac{d^2}{d\,t^2}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}\right], \\ \frac{d^{\varrho+2}}{d\,t^{\varrho+2}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+2)}} &= \frac{d^{\varrho+2}}{d\,t^{\varrho+2}}\left[\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + \rho_1\,\frac{d}{dt}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}\right], \\ \frac{d^{\varrho+3}}{d\,t^{\varrho+3}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+3)}} &= \frac{d^{\varrho+3}}{d\,t^{\varrho+3}}\,\frac{\partial\,R}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}, \end{aligned} \tag{18}$$

welche Beziehungen mit Benutzung der Form (13) folgende Umgestaltung erleiden:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d^{\varrho+1}}{d\,t^{\varrho+1}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+1)}} &= q_0\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} + q_1\,\frac{d}{d\,t}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'} + q_2\,\frac{d^2}{d\,t^2}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + q_3\,\frac{d^3}{d\,t^3}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}; \\ \frac{d^{\varrho+2}}{d\,t^{\varrho+2}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+2)}} &= r_0\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} + r_1\,\frac{d}{d\,t}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'} + r_2\,\frac{d^2}{d\,t^2}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + r_3\,\frac{d^3}{d\,t^3}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}; \\ \frac{d^{\varrho+3}}{d\,t^{\varrho+3}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+3)}} &= p_0\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} + p_1\,\frac{d}{d\,t}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda'} + p_2\,\frac{d^2}{d\,t^2}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(2)}} + p_3\,\frac{d^3}{d\,t^3}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(3)}}. \end{aligned}\right\} \tag{19}$$

In diesen 3 Relationen sind unter den $q_0\ q_1 \cdots q_3$ und $r_0 \cdots r_3$ ebenfalls Aggregate aus den Binomialkoeffizienten der ρ zu verstehen, ferner ist

$$p_0 = -\rho_1^3 + \rho_1\,\rho_2 - \rho_3 + \rho_1\,\rho_2$$
$$p_1 = \rho_1^2 - \rho_2$$
$$p_2 = -\rho_1$$
$$p_3 = \rho_0 = 1.$$

Die Werte der r und q Koeffizienten habe ich der Kürze wegen nicht angeführt, da sie für die weitere Entwicklung keine Bedeutung haben.

Die Formen (19) lassen deutlich erkennen, daß nach Analogie früher entwickelter Gesetze sich $\frac{d^{\varrho+\alpha}}{d\,t^{\varrho+\alpha}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+\alpha)}}$ als lineare und homogene Funktion der Ableitungen $\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda}$, $\frac{d}{d\,t}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda} \cdots \frac{d^\alpha}{d\,t^\alpha}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha)}}$ darstellen läßt.

Die letzte der Formen zeigt, daß die Koeffizienten der Ableitungen sich wiederum als Determinanten umformen lassen. Das heißt,

$$\text{es ist } p_0 = -\begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 \\ \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ 0 & \rho_0 & \rho_1 \end{vmatrix} \qquad p_1 = \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_0 & \rho_1 \end{vmatrix}$$
$$p_2 = -\rho_1 \qquad p_3 = \rho_0\,.$$

Es wird daher keine Schwierigkeit bestehen, das Differentiationsgesetz für den Fall aufzustellen, daß R die Derivierten der p-Größen bis zur α^{ten} Ordnung enthält:

$$\frac{d^{\varrho+\alpha}}{d\,t^{\varrho+\alpha}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho+\alpha)}} = \rho_0\,\frac{d^\alpha}{d\,t^\alpha}\,\frac{\partial\,R^\varrho}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha)}} - \rho_1\,\frac{d^{\alpha-1}}{d\,t^{\alpha-1}}\,\frac{\partial\,R^\varrho}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha-1)}}$$
$$+ \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 \\ \rho_0 & \rho_1 \end{vmatrix} \frac{d^{\alpha-2}}{d\,t^{\alpha-2}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha-2)}} - \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 \\ \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ 0 & \rho_0 & \rho_1 \end{vmatrix} \frac{d^{\alpha-3}}{d\,t^{\alpha-3}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha-3)}} \tag{20}$$
$$+ \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 & \rho_4 \\ \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 \\ 0 & \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 \\ 0 & 0 & \rho_0 & \rho_1 \end{vmatrix} \frac{d^{\alpha-4}}{d\,t^{\alpha-4}}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\alpha-4)}} - \cdots + \cdots - \cdots + [-1]^\alpha \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 & \cdots & \rho_\alpha \\ \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots & \rho_{\alpha-1} \\ 0 & \rho_0 & \rho_1 & \cdots & \rho_{\alpha-2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0\,0\,0 & \cdots & 0 & \rho_0\,\rho_1 & \rho_2 \\ 0\,0\,0 & \cdots & 0 & 0 & \rho_0\,\rho_1 \end{vmatrix} \frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda}.$$

Setzen wir $\rho + \alpha = \sigma$ so läßt sich (20) analog (17) in Gestalt einer Summenformel wiedergeben:

$$\frac{d^\sigma}{d\,t^\sigma}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\varrho)}} = \sum_0^{\sigma-\varrho}{}_\mu\,[-1]^{\sigma-\varrho-\mu} \begin{vmatrix} \rho_1 & \rho_2 & \rho_3 & \cdots\cdots & \rho_{\sigma-\varrho-\mu} \\ \rho_0 & \rho_1 & \rho_2 & \cdots\cdots & \rho_{\sigma-\varrho-\mu-1} \\ 0 & \rho_0 & \rho_1 & \cdots\cdots & \rho_{\sigma-\varrho-\mu-2} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 \cdots & 0\,\rho_0 & \rho_1\;\rho_2 \\ 0 & 0 & 0 \cdots & 0\;0 & \rho_0\;\rho_1 \end{vmatrix} \frac{d^\mu}{d\,t^\mu}\,\frac{\partial\,R^{(\varrho)}}{\partial\,p_\lambda^{(\mu)}} \tag{21}$$

und dieses Differentiationsgesetz hat Gültigkeit für $\sigma > \rho$.

Möge zur Erläuterung vorstehender Formel ein Beispiel dienen:

Habe die Funktion R die Form:

$$R = p_\lambda \cdot p_\lambda^{(4)}$$

sei ferner $\rho = 5$; $\sigma = 6$, dann ist

$$R^{(5)} = p_\lambda\, p_\lambda^{(9)} + 5\, p_\lambda^{(1)}\, p_\lambda^{(8)} + 10\, p_\lambda^{(2)}\, p_\lambda^{(7)} + 10\, p_\lambda^{(3)}\, p_\lambda^{(6)} + 5\, p_\lambda^{(4)}\, p_\lambda^{(5)} + p_\lambda^{(5)}\, p_\lambda^{(4)}.$$

Bilden wir die partiellen Ableitungen der R-Funktion, so ist $\frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda^{(6)}} = 10\, p_\lambda^{(3)}$;

$\frac{d^6}{d t^6} \frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda^{(6)}} = 10\, p_\lambda^{(9)}$; $\frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda'} = 5\, p_\lambda^{(9)}$; $\frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda} = p_\lambda^{(9)}$, so wird offenbar

$$\frac{d^6}{d t^6} \frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda^{(6)}} = \binom{5}{0} \frac{d}{d t} \frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda'} + \binom{5}{1} \frac{\partial R^{(5)}}{\partial p_\lambda}.$$

Die beiden allgemeinen Gesetze (17), (21) haben den Vorzug, daß durch Anwendung derselben die oft umständliche Methode der Differentiation im wesentlichen eingeschränkt wird, denn die Differentialquotienten höherer Ordnung lassen sich durch diejenigen niedriger Ordnung ausdrücken. Die Methode der Differentiation läßt sich durch die Berechnung von Determinanten ersetzen. Der Grad der Determinanten richtet sich nach der Ordnung der Differentiation. Für den speziellen Fall $\rho = 1$; $\sigma = \nu$ resultiert aus (21).

$$\frac{d^\nu}{d t^\nu} \frac{\partial R'}{\partial p_\lambda^{(\nu)}} = \frac{d^{\nu-1}}{d t^{\nu-1}} \frac{\partial R'}{\partial p_\lambda^{(\nu-1)}} - \frac{d^{\nu-2}}{d t^{\nu-2}} \frac{\partial R'}{\partial p_\lambda^{(\nu-2)}} + \cdots - \cdots (-1)^{\nu-1} \frac{\partial R'}{\partial p_\lambda}; \qquad (22)$$

d. h. alle Determinanten werden „1“.

Das Gesetz (21) bestätigt hier den im Hülfssatz „3“ bei Koenigsberger angeführten Satz, wo noch eine Funktion V, welche von t, p_1, $p_2 \cdots p_\mu$ und deren Ableitungen bis zur ν^{ten} Ordnung hin abhängt und sich darstellen läßt als ein nach t genommener totaler Differentialquotient einer Funktion R $\left(t, p_1, p_2, p_\mu \cdots p_1', p_2', \cdots p_\mu', \cdots p_1^{(\nu-1)}, p_2^{(\nu-1)}, \cdots p_\mu^{(\nu-1)}\right)$, stets der Identität genügen muß:

$$\frac{\partial V}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{d t} \frac{\partial V}{\partial p_\lambda'} + \frac{d^2}{d t^2} \frac{\partial V}{\partial p_\lambda^{(2)}} - \cdots + \cdots - \cdots + (-1)^\nu \frac{d^\nu}{d t^\nu} \frac{\partial V}{\partial p_\lambda^\nu} = 0. \qquad (23)$$

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Beziehung (22) durch Umstellung der Glieder, wenn wir

$$R' = \frac{d R}{d t} = V$$

setzen, die identische Relation (23) liefert.

Vor allem bieten die Gesetze eine wertvolle Grundlage bei der Verallgemeinerung des 4ten Hülfssatzes von Koenigsberger, insbesondere bei der Entwicklung und Aufstellung der notwendigen und hinreichenden Bedingungsgleichungen für die Existenz eines kinetischen Potentials beliebiger Ordnung, eine Untersuchung, welche auszuführen ich mir für eine spätere Arbeit vorbehalten möchte.

Schulnachrichten.

I. Lehrverfassung.

1. Übersicht über die Zahl der Lehrstunden.

Lehrgegenstände	VIa	VIb	Va	Vb	IVa	IVb	U III (realgymn.)	O III (realgymn.)	U II (realgymn.)	O II (realgymn.)	I (realgymn.)	U III (gymn.)	O III (gymn.)	U II (gymn.)	O II (gymn.)	U I (gymn.)	O I (gymn.)	Zus.
Religion	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
Deutsch u. Geschichtserzählungen	3 / 1 } 4	3 / 1 } 4	2 / 1 } 3	2 / 1 } 3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	51
Lateinisch	8	8	8	8	8	8	5	5	4	4	4	8	8	7	7	7	7	114
Griechisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	6	6	6	6	36
Französisch	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	3	3	44
Englisch	—	—	—	—	—	—	3	3	3	3	3	—	—	—	2 *	2 *	2 *	21
Hebräisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 *	2 *		4
Geschichte	—	—	—	—	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	31
Erdkunde	2	2	2	2	2	2	2	2	1	—	—	1	1	1				20
Rechnen u. Mathematik	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	4	71
Naturwissenschaften	2	2	2	2	2	2	2	2	4	5	5	2	2	2	2	2	2	42
Schreiben	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Zeichnen	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2 *				24
Linearzeichnen	—	—	—	—	—	—	—	2 *		2 *		—	—	—	—	—	—	4
Turnen	3		3		3		(3) mit g	(3) mit g	(3) mit g	(3) mit g	3	3	3	3	3	3	3	27
Singen	2	2	2		3 Chorstunden													9

Hierzu kam für die Schüler der IV und III mit schlechter Handschrift besonderer Schreibunterricht in 2 St.

Außerdem erhielten die katholischen Schüler in 3 Abteilungen Unterricht in der Religionslehre ihres Bekenntnisses = 7 St.

* Wahlfrei.

2. Verteilung der Stunden unter die Lehrer im Sommerhalbjahr 1910.

No.	Name des Lehrers	Klassenleiter der	O I g	U I g	I r	O II g	O II r	U II g	U II r	O III g	O III r	U III g	U III r	IV a	IV b	V a	V b	VI a	VI b	Stundenzahl
1	Prof. Dr. *Jürgen Lübbert*, Direktor.	O I g	5 Latein	3 Gesch.	3 Gesch.															11
2	Dr. *Karl Eichler*, Professor.	U I g	4 Math. 2 Physik	4 Math. 2 Physik		4 Math. 2 Physik														18
3	Dr. *Wilhelm Vollbrecht*, Professor.	O II g	6 Griech.			7 Latein 6 Griech.														19
4	Dr. *Christian Godt*, Professor.	O III g		6 Griech.		3 Gesch.				2 Deutsch 8 Latein										19
5	*Egbert Begemann*, Professor.		3 Deutsch 2 Latein	7 Latein					2 Relig.			2 Relig. 2 Deutsch		2 Relig.						20
6	*Hopke Homfeld*, Professor.							4 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Naturb.		4 Math.						20
7	Dr. *Karl Pollert*, Professor.				4 Franz. 3 Engl.		4 Franz. 3 Engl.		4 Franz. 3 Engl.											21
8	Dr. *Adolf Wachholtz*, Professor.	U II g	3 Gesch.					7 Latein 2 Gesch. 1 Erdk.		6 Griech.										19
9	*Friedrich Behrens*, Professor.	U III g	3 Franz. 2 Engl.	3 Franz. 2 Engl.		2 Engl.						8 Latein								20
10	*Heinrich Lippelt*, Professor.	I r			5 Math. 3 Physik		5 Math. 3 Physik		5 Math.											21
11	*Georg Göring*, Professor.	IV b				3 Deutsch					3 Deutsch		5 Latein		3 Deutsch 8 Latein					22
12	*Richard Stoldt*, Professor.	O III r									5 Latein 2 Gesch. 2 Erdk.				2 Gesch. 2 Erdk.				8 Latein	21
13	*Johann Holst*, Professor.	O II r	3 Turnen		4 Latein 3 Turnen		4 Latein 3 Gesch.		2 Gesch. 1 Erdk.							2 Erdk.				22
14	*Johannes Stölting*, Professor.				2 Chemie		2 Chemie								4 Math. 2 Naturb.		2 Erdk. 4 Rechnen 2 Naturb.		4 Rechnen	22
15	Dr. *Hermann Kuhlmann*, Professor.	U II r	2 Relig. 2 Hebr.	2 Relig. 2 Hebr.	2 Religion 3 Deutsch	2 Relig. 2 Hebr.			3 Deutsch 4 Latein											22
16	*Otto Hartz*, Oberlehrer.	IV a						3 Deutsch 6 Griech.				6 Griech.		8 Latein						23
17	Dr. *Ernst Dietrich*, Oberlehrer.	V b		3 Deutsch				2 Relig. 3 Turnen		2 Relig. 3 Turnen							8 Latein	3 Relig.		24
18	Dr. *Hugo Kohbrok*, Oberlehrer.	V a				3 Turnen	2 Relig. 3 Deutsch									8 Latein		8 Latein		24
19	Dr. *Max Birckenstaedt*, Oberlehrer.	U III r	2 Linearzeichnen					2 Linear-		zeichnen	2 Relig. 5 Math.		2 Relig. 5 Math.		2 Relig.		2 Relig.	2 Erdk.		24
20	Dr. *Wilhelm Baedecker*, wiss. Hilfslehrer.	VI a							2 Physik 2 Naturb.		2 Physik		2 Naturb.	2 Naturb.		4 Rechnen 2 Naturb.		4 Rechnen 2 Naturb.		22
21	Dr. *Heinrich Lorenz*, Probekandidat.					3 Franz.					4 Franz. 3 Engl.		4 Franz. 3 Engl.		4 Franz.				2 Erdk.	23
22	Dr. *Karl Meyer*, Probekandidat.									2 Gesch. 1 Erdk.		2 Gesch. 1 Erdk. 3 Turnen	3 Deutsch 2 Gesch. 2 Erdk.	2 Gesch. 2 Erdk.		3 Turnen				23
23	Dr. *Emil Ziegenrücker*, Seminarkandidat.							3 Franz.		2 Franz.		2 Franz.		3 Deutsch 4 Franz.		3 Deutsch	3 Deutsch		4 Deutsch	24
24	*Friedrich Weber*, Zeichenlehrer.		2 Zeichnen		2 Zeichn.	[2 Zeichn. mit I g]	2 Zeichn.	[2 Zeichn. mit I g]	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.			24
25	*Johannes Sieck*, Lehrer am Gymnasium.	VI b										2 Schreiben		3 Turnen		2 Relig. 2 Schreib.	2 Schreib.	4 Deutsch 2 Schreib. 3 Turnen	3 Relig. 2 Naturb. 2 Schreib.	27
26	*Leopold Brodersen*, Organist.		3 Chor-							singen						2 Singen		2 Singen	2 Singen	9

3. Verteilung der Stunden unter die Lehrer im Winterhalbjahr 1910/11.

No.	Name des Lehrers	Klassenleiter der	O I g	U I g	I r	O II g	O II r	U II g	U II r	O III g	O III r	U III g	U III r	IV a	IV b	V a	V b	VI a	VI b	Stundenzahl
1	Prof. Dr. *Jürgen Lübbert*, Direktor.	O I g	5 Latein	3 Gesch.	3 Gesch.															11
2	Dr. *Karl Eichler*, Professor.	U I g	4 Math. 2 Physik	4 Math. 2 Physik		4 Math. 2 Physik														18
3	Dr. *Wilhelm Vollbrecht*, Professor.	O II g	6 Griech.			7 Latein 6 Griech.														19
4	Dr. *Christian Godt*, Professor.	O III g		6 Griech.		3 Gesch.				2 Deutsch 8 Latein										19
5	*Egbert Begemann*, Professor.		3 Deutsch 2 Latein	7 Latein					2 Relig.			2 Relig. 2 Deutsch		2 Relig.						20
6	*Hopke Homfeld*, Professor.							4 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Physik		3 Math. 2 Naturb.		4 Math.						20
7	Dr. *Karl Pollert*, Professor.				4 Franz. 3 Engl.		4 Franz. 3 Engl.		4 Franz. 3 Engl.											21
8	Dr. *Adolf Wachholtz*, Professor.	U II g	3 Gesch.					7 Latein 2 Gesch. 1 Erdk.												19
9	*Friedrich Behrens*, Professor.	U III g	3 Franz. 2 Engl.	3 Franz. 2 Engl.		2 Engl.						8 Latein								20
10	*Heinrich Lippelt*, Professor.	I r			5 Math. 3 Physik		5 Math 3 Physik		5 Math.											21
11	*Georg Göring*, Professor.	IV b				3 Deutsch					3 Deutsch		5 Latein		3 Deutsch 8 Latein					22
12	*Richard Stoldt*, Professor.	O III r								2 Gesch. 1 Erdk.	5 Latein 2 Gesch. 2 Erdk.				2 Gesch. 2 Erdk.	3 Deutsch			2 Erdk.	21
13	*Johann Holst*, Professor.	O II r	3 Turnen		4 Latein 3 Turnen		4 Latein 3 Gesch.		2 Gesch. 1 Erdk.							2 Erdk.				22
14	*Johannes Stölting*, Professor.				2 Chemie		2 Chemie								4 Math. 2 Naturb.		2 Erdk. 4 Rechnen 2 Naturb.		4 Rechnen	22
15	Dr. *Hermann Kuhlmann*, Professor.	U II r	2 Relig. 2 Hebr.	2 Relig. 2 Hebr.	2 Relig. 3 Deutsch	[2 Relig.] 2 Hebr.			3 Deutsch 4 Latein											22 [— 2]
16	*Otto Hartz*, Professor.	IV a						[3 Deutsch] 6 Griech.				6 Griech.		8 Latein						23 [— 3]
17	Dr. *Ernst Dietrich*, Oberlehrer.	V b		3 Deutsch				2 Relig. 3 Turnen		2 Relig. 3 Turnen							8 Latein	3 Relig.		24
18	Dr. *Hugo Kohbrok*, Oberlehrer.	V a				3 Turnen	2 Relig. 3 Deutsch									8 Latein		8 Latein		24
19	Dr. *Max Birckenstaedt*, Oberlehrer.	U III r	2 Linearzeichnen						2 Linearzeichnen		2 Relig. 5 Math.		2 Relig. 5 Math.		[2 Relig.]		2 Relig.	2 Erdk.		24 [— 2]
20	Dr. *Wilhelm Baedecker*, wiss. Hilfslehrer.	VI a							2 Physik 2 Naturb.		2 Physik		2 Naturb.	2 Naturb.		4 Rechnen 2 Naturb.		4 Rechnen 2 Naturb.		22
21	*Paul Becker*, Probekandidat.											2 Gesch. 1 Erdk.	2 Gesch. 2 Erdk.	2 Gesch. 2 Erdk.					4 Deutsch 8 Latein	23
22	*Wilhelm Vogler*, Probekandidat.					3 Franz.					4 Franz.	3 Turnen	3 Deutsch 4 Franz.		4 Franz.	3 Turnen				24
23	Dr. *Emil Ziegenrücker*, Probekandidat.							3 Franz.		2 Franz.	3 Engl.	2 Franz.	3 Engl	3 Deutsch 4 Franz.			3 Deutsch			23
24	*Hugo Propp*, Probekandidat.					2 Relig.		3 Deutsch							2 Relig.					7
25	*Friedrich Weber*, Zeichenlehrer.		2 Zeichnen		2 Zeichn.	[2 Zeichn. mit I g]	2 Zeichn.	[2 Zeichn. mit I g]	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.	2 Zeichn.			24
26	*Johannes Sieck*, Lehrer am Gymnasium.	VI b								2 Schreiben				3 Turnen		2 Relig. 2 Schreib.	2 Schreib.	4 Deutsch 2 Schreib. 3 Turnen	3 Relig. 2 Naturb. 2 Schreib.	27
27	*Leopold Brodersen*, Organist.		3 Chor-							singen						2 Singen		2 Singen	2 Singen	9

4. Erledigte Lehrabschnitte.

Da die Lehrabschnitte, welche in den einzelnen Klassen durchgenommen wurden, durchweg den Bestimmungen der „Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen in Preussen" (Halle a. S. Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses. 75 Pf.) entsprechen, so beschränkt sich diese Übersicht auf die Angabe der Aufgaben für die grösseren schriftlichen Arbeiten in den Primen und Sekunden.

Deutsche Aufsätze.

O I g.

1. Wo wi to Hoop hefft stahn, Het uns noch nüms wat dahn. [Klassenaufsatz.] 2. Wie wird Macbeth zum Verbrecher? 3. Nach Wahl: a) Ist der Vorwurf berechtigt, daß Lessing in Nathan dem Weisen das Christentum herabgesetzt habe? b) Was trennt Lessings Nathan von der Gattung der historischen Dramen? 4. Inwiefern bildet die Entwickelung Preußens einen Beleg zu dem Wahlspruche: „Per aspera ad astra?" 5. Entspricht das Urteil des Horaz über die Phäaken dem Bilde, das wir aus der Odyssee von diesem Volke gewinnen? 5. Daß wir Menschen nur sind, der Gedanke beuge das Haupt dir; doch daß Menschen wir sind, richte dich freudig empor. [Klassenaufsatz]. 7. Wodurch erweckt Rüdeger von Bechlarn in Hebbels Nibelungen unsre Teilnahme?

U I g.

1. Der Wert der öffentlichen Meinung. 2. Die ersten drei Gesänge als Exposition zu Klopstocks Epos „Der Messias" [Klassenaufsatz]. 3. Die Bedeutung des Reisens. 4. Warum durften die Bildhauer im Gegensatz zum epischen Dichter den Laokoon nicht schreien lassen? 5. Gut verloren — etwas verloren, Ehre verloren — viel verloren, Mut verloren — alles verloren! 6. Inwiefern bildet Wallenstein selbst den Mittelpunkt von „Wallensteins Lager"? [Klassenaufsatz]. 7. Was ist Bildung? 8. Das Erkennen der Geschwister und die Heilung Orests in Goethes „Iphigenie auf Tauris" [Klassenaufsatz].

I r.

1. Welchen Einfluß auf die Entwicklung der Menschheit schreibt Schiller in seinem „Spaziergang" den Städten zu? [Klassenaufsatz]. 2. Dummheit und Stolz — wachsen auf einem Holz. 3. Wodurch wurde das preußische Heer im Kriege 1813/14 für Napoleon ein so furchtbarer Gegner? 4. Inwiefern ahnen wir am Schluß von Grillparzers „Argonauten", daß sich der Fluch des Aietes erfüllen wird? [Klassenaufsatz]. 5. Wie zeigt sich in Goethes „Hermann und Dorothea" des Pfarrers Weisheit in der Beurteilung und Behandlung seiner Mitmenschen? 6. Wie bereitet Arkas Iphigenie auf den Antrag des Thoas vor? [Klassenaufsatz]. 7. Wilhelm von Oranien in Goethes „Egmont". 8. König Thoas in der Euripideischen und in der Goetheschen „Iphigenie." [Klassenaufsatz].

O II g.

1. Weshalb nennt Ernst Moritz Arndt den Bauer des Vaterlandes ersten Sohn? [In der Schrift über künftige ständische Verfassungen in Deutschland. 1814.] 2. [Klassenaufsatz] Beschreibung eines Ölgemäldes in der Hamburger Kunsthalle. (Eduard VI., König von England). 3. Darf man mit Herodot die Besiegung der Perser besonders den Athenern als Verdienst anrechnen? 4. [Klassenaufsatz] Zeigt sich im Nibelungenliede eine Verschmelzung des Christentums mit dem Germanentum? 5. Wer über Langeweile klagt, der klagt sich selber an. 6. [Klassenaufsatz] Aus welchen Gründen vermutet man, daß der Dichter des Gudrunliedes ein Oberdeutscher gewesen ist? 7. Das alte Rom in seiner besten Zeit — eine aristokratische Republik. 8. [Klassenaufsatz] Goethes Götz, ein Spiegelbild der gärenden Zeit im Anfange des sechzehnten Jahrhunderts.

O II r.

1. a) Die indogermanischen Völker. b) Womit motiviert die Völsungensage den Tod Siegfrieds? 2. Das Wandern. 3. a) Der Nibelungenhort. b) Worin zeigt sich, daß die Grundanschauungen des Nibelungenliedes noch germanisch-heidnisch sind? 4. Bilder aus der deutschen Vergangenheit im 1. Akt des Götz. 5. [Klassenaufsatz] Götz vor den Ratsherrn von Heilbronn. 6. Freudigkeit ist die Mutter aller Tugenden (Götz I. 2.) 7. Klosterleben im Mittelalter (nach Scheffels Ekkehard). 8. [Klassenaufsatz] a) Spiel und Gegenspiel in Schillers Maria Stuart. b) Welche Umstände mußten im letzten Jahrhundert vor Christo in Rom zur Alleinherrschaft führen? c) Wie hat sich aus der freien Gemeindeverfassung des Urchristentums Bischofswürde und Papsttum entwickelt?

U II g.

1. Die Bedeutung des Feuers für die menschliche Kultur. 2. Schmeichelnd locke das Tor den Wilden herein zum Gesetze, — froh in die weite Natur führ' es den Bürger heraus. 3. Soziale und politische Zustände der Schweiz bei Beginn des Tell. 4. Warum muß Tell den Geßler töten? [Klassenaufsatz]. 5. Die Lage Frankreichs nach dem Prolog und dem ersten Aufzug der Jungfrau von Orleans. 6. Thema nach freier Wshl. 7. Welche Gründe bewogen Schiller zur Flucht aus Stuttgart, und wodurch wurde sie ihm ermöglicht? [Klassenaufsatz]. 8. Der Nutzen des Wanderns.

U II r.

1. Das Lied des Sängers im „Grafen von Habsburg“ und in „des Sängers Fluch“. Ein Vergleich. 2. Cäsars Ansprache an seine Offiziere vor dem Aufbruch gegen Ariovist. [Klassenaufsatz.] 3. Schilderung des Feierabends nach Schillers Lied von der Glocke. 4. Cäsars Feldzug gegen Ariovist. [Klassenaufsatz]. 5. Die Verhandlung auf dem Rütli in Schillers „Wilhelm Tell“ II_2 ausführlich disponiert. 6. Inwiefern ist in Schillers „Wilhelm Tell“ die Einheit der Handlung gewahrt? 7. Wodurch erweist Johanna im ersten Akt der „Jungfrau von Orleans“ vor Frankreichs Volk und König ihre göttliche Sendung? 8. Hütte, Haus, Palast, Schloß. 9. Inwiefern ist E. M. Arndt berechtigt, den Rhein Deutschlands Strom, aber nicht Deutschlands Grenze zu nennen? [Klassenaufsatz].

Französische Aufsätze.

I r.

1. Qu'est-ce que vous pensez du duel? 2. [Klassenaufsatz] a. Est-ce que vous partagez l'admiration que le Cid a inspirée aux Français? — b. Comment les obstacles qui s'opposaient au mariage de Rodrigue et de Chimène furent-ils surmontés? 3. De tout laurier un poison est l'essence. 4. [Klassenaufsatz] Comment l'amitié entre Brutus et Cassius était-elle possible?

O II r.

1. Est-ce que les Tarasconnais avaient sujet d'être furieux de M. Daudet? 2. Est-ce que l'exécution de Nuncomar saurait être justifiée ou du moins excusée? 3. Est-il juste qu'on fasse tant de cas de la navigation aérienne? 4. Les relations qu'il y avait entre les parents et les enfants du temps de Molière.

Englische Aufsätze.

I r.

1. Which of the two opponents is more guilty in the conflict between Don Diego and Don Gormas? 2. Why does the character of Michael Kohlhaas awaken so much sympathy? 3. How could Robespierre get the better of Danton? 4. Napoleon's dishonesty, as it appears from the memoirs of Mme de Rémusat.

O II r.

1. Should you prefer living in a large town or in a small one or in the country? 2. A Begum Speech, such as might have been delivered by Sheridan. 3. Is it comprehensible that Mr. Tartarin became the dupe of the Prince of Montenegro? 4. Success and failure of Leicester's plan of saving Mary Stuart.

Aufgaben zur Reifeprüfung.

A. Am Gymnasium.

1. **Deutsche Aufsätze.** Michaelis 1910: Ist der Prinz in Lessings Emilia Galotti berechtigt, die Schuld an der Ermordung der Emilia allein dem Marinelli aufzubürden? Ostern 1911: Wie macht in Goethes Tasso Antonio das Unrecht, das er dem Tasso zugefügt hat, wieder gut? 2. **Mathematische Aufgaben.** Michaelis 1910: 1. In einen gegebenen Halbkreis soll ein möglichst großes Rechteck eingezeichnet werden. 2. Um einen Kreis ($\rho = 28$ cm) ist ein Dreieck gelegt, dessen Tangentenabschnitte sich wie $6:7:8$ verhalten. Berechne die Seiten und Winkel des Dreiecks. — 3. Eine Holzkugel, deren Radius $= 5{,}6$ cm ist, sinkt im Wasser von 4^0 C. 6,1 cm tief. Wie groß ist ihr spezifisches Gewicht? — 4. Wo muß eine gleichgekrümmte Bikonvexlinse aufgestellt werden, damit ein im Heliostat angebrachter Spalt auf der gegenüberliegenden, 7 m entfernten Zimmerwand viermal größer erscheint? Wie groß ist die Brennweite der Linse? Ostern 1911: 1. Auf einer Ellipse, deren Halbachsen $a = 5$ cm, $b = 3$ cm sind, einen Punkt rechnerisch zu bestimmen, dessen Leitstrahlen sich wie $3:2$ verhalten. —

2. Auf einem Hamburger Dampfer, der nach Habana fuhr, wurde nachmittags die Sonnenhöhe $= 45^0\ 2',5$, ihr Azimut $= 71^0\ 34',5$ gemessen. Auf welcher Breite befand sich das Schiff, wenn die Deklination der Sonne $12^0\ 39',1$ betrug? Wann wurde die Beobachtung gemacht? Wie groß war die Länge des Orts, wenn der Schiffschronometer 6 Uhr 15 Min. Hamburger wahrer Zeit angab? — 3. Ein gerader Kegel und ein gerader Zylinder von halb so großem Radius, aber gleicher Höhe durchdringen sich coaxial so, daß beide die Basisebene gemein haben. Wie verhalten sich die das gemeinsame Stück einschließenden ringförmigen Körper zu einander? — 4. Ein Schullegat von 12000 Mk. wird mit der Bestimmung gestiftet, daß zunächst jährlich 160 Mk. von den Zinsen verbraucht werden dürfen, bis diese auf 600 Mk. angewachsen sind. Nach wieviel Jahren ist dies der Fall bei einer Verzinsung zu 4%?

B. Am Realgymnasium.

1. **Deutsche Aufsätze.** Michaelis 1910: Der seelische Konflikt der Medea in Grillparzers „Argonauten". Ostern 1911: Wie erklärt sich der jähe Sturz der preußischen Macht in den Jahren 1806 und 1807? 2. **Französische Aufsätze.** Michaelis 1910: Qu'est-ce qui explique le profond mécontentement du tiers état à la veille de la révolution? Ostern 1911: Etait-il naturel que le gouvernement jacobin fût remplacé par celui de Bonaparte? **3. Mathematische Aufgaben:** Michaelis 1910: 1. Altona liegt $53^0\ 33'$ n. Br. $9^0\ 57'$ ö. L. und Marseille $43^0\ 18'$ n. B. $5^0\ 24'$ ö. L. In welcher Richtung müßte man fahren, wenn man auf dem kürzesten Wege von Altona nach Marseille gelangen wollte? 2. Wie groß sind die Kanten eines Quaders von 28 ccm Inhalt, wenn die eine Grundkante 3 cm größer, die andere 3 cm kleiner als die Seitenkante ist? 3. In eine Kugel den größten Kegel zu beschreiben, der seine Spitze im Mittelpunkt der Kugel hat. 4. Gegeben zwei sich schneidende Geraden L und L_1; auf L liegt ein Punkt F, auf L_1 ein Punkt P. Zeichne die Hyperbel, die L zur Achse, F zu einem Brennpunkt hat und die L_1 in P berührt. Ostern 1911: 1. An welchem Tage geht die Sonne in Altona ($\varphi = 53^0\ 33'$) mit einer nördlichen Morgenweite von 18^0 auf? 2. In einer Ellipse mit den Achsen 4 und 3 sind die Achsenwinkel halbiert und die Endpunkte der beiden Durchmesser verbunden. Die Ellipse rotiert um die kleine Achse. In welchem Verhältnis stehen die Volumina des entstehenden Zylinders und des Rotationsellipsoids? 3. In eine Ellipse soll ein Rechteck so gezeichnet werden, daß bei der Rotation um die kleine Achse ein möglichst großer Zylinder entsteht. 4. In dem Dreieck ABC ist die Höhe AD auf die gegebene Seite a gefällt. Bestimme den geometrischen Ort für A unter der Bedingung $AC = 2\ BD$. 4. **Physikalische Arbeiten.** Michaelis 1910: Das Mikroskop. Ostern 1911: Das menschliche Auge physikalisch betrachtet.

Von der Teilnahme am **Religionsunterricht** war keiner der **evangelischen Schüler** befreit.

Für die **katholischen Schüler** ist besonderer Religionsunterricht eingerichtet, der von Herrn Kaplan Hilling in 3 Abteilungen (I und II, III und IV, V und VI) unseren Schülern gemeinsam mit denen des städtischen Reformrealgymnasiums und der städtischen Oberrealschule erteilt wurde. Die erste und die zweite Abteilung erhielten wöchentlich 2 Stunden, die dritte drei Stunden Unterricht.

Die **jüdischen Schüler** hatten ihren Religionsunterricht bei Herrn Rabbiner Dr. Spiegel in einem Klassenzimmer des Christianeums.

An dem wahlfreien **englischen Unterricht** für die drei oberen Klassen des Gymnasiums beteiligten sich alle Oberprimaner bis auf einen, alle Unterprimaner und alle Obersekundaner bis auf 3.

An dem wahlfreien **Freihandzeichnen** für die vier oberen Klassen des Gymnasiums nahmen im Sommer 9, im Winter 6 Schüler, an dem wahlfreien **Linearzeichnen** für die fünf oberen Klassen des Realgymnasiums 53 Schüler teil.

Turnunterricht.

Die Anstalt besuchten im S. 456, im W. 444 Schüler. Von diesen waren befreit:

	Vom Turnunterricht überhaupt		Von einzelnen Übungsarten	
Auf Grund eines ärztlichen Zeugnisses	S. 25	W. 36	S. 14	W. 16
Aus anderen Gründen	—	—	—	—
Zusammen	S. 25	W. 36	S. 14	W. 16
Also von der Gesamtzahl	5,5 %	8 %	3 %	3,6 %

Es bestanden bei 17 getrennt zu unterrichtenden Klassen 9 Turnabteilungen; zur kleinsten von diesen gehörten 25, zur größten 66 Schüler.

Der Schulhof wurde zu Freiübungen und einfacheren Turnspielen benutzt. Zur Ausführung von größeren Spielen, namentlich von Ballspielen, wurde wie bisher der städtische Spielplatz an der Allee aufgesucht.

Unterricht im Schwimmen wurde nicht erteilt.

Verzeichnis

der Lehr- und Übungsbücher für das Schuljahr 1910/11.

Religion. In VI und V: Preuß, Biblische Geschichten. In I: Siebert, Hilfsbuch, Teil III.

Deutsch. In VI bis I: Regeln für die deutsche Rechtschreibung nebst Wörterverzeichnis, neue Bearbeitung. — In VI: Puls, Lesebuch für die höheren Schulen Deutschlands, Teil I. — In V: Teil II. — In IV: Teil III. — In UIII bis UII: Teil VII, Ausgabe B (Gedicht-Sammlung). — In UIII: Teil IV Ausgabe B (Prosaisches Lesebuch, I). — In OIII und UII: Teil V Ausgabe B (Prosaisches Lesebuch, II). — In OII: Spieß, Prosalesebuch für OII. — In I: Dasselbe für I.

Lateinisch. In VI bis I: Ellendt-Seyffert, Lateinische Grammatik, neu bearbeitet von Seyffert und Fries. — In VI: Ostermann, Lateinisches Übungsbuch, neue Ausgabe besorgt von Müller, Teil I, Ausgabe B. — In V: Teil II, Ausgabe B. — In IV: Teil III, Ausgabe B. — In III und UII r: Teil IV. — In OII g und I g: Teil V. — In UII g: Haacke, Aufgaben zum Übersetzen ins Lateinische, Teil III.

Griechisch. In III g bis I g: v. Bamberg, Griechische Schulgrammatik, Teil I und II. — In UIII g: Wesener, Griechisches Elementarbuch, Teil I, neue Ausgabe. — In OIII g: Teil II.

Französisch. In IV und UIII: Plœtz-Kares, Französisches Elementarbuch, Ausgabe B. In OIII: Übungsbuch, Ausgabe B. — In OIII und UII: Sprachlehre.

Englisch. In UIII r: Gesenius-Regel, Englische Sprachlehre, Ausgabe B, Unterstufe. — In OIII r und UII r: Oberstufe desselben Lehrbuchs für Knabenschulen. — In OII g: Schmidt, Elementarbuch der englischen Sprache.

Hebräisch. In OII g und I g Hollenberg, Hebräisches Schulbuch, bearbeitet von Budde.

Geschichte. In IV: Neubauer, Lehrbuch der Geschichte, Teil I. — In III und UII: Teil II. — In OII: Teil III. — In UI: Teil IV. — In OI: Teil V. — In IV bis I: Putzger, Historischer Schulatlas, bearbeitet von Baldamus und Schwabe.

Erdkunde. In V bis I: Daniel, Leitfaden für den Unterricht in der Geographie, herausgegeben von Wolkenhauer. — In VI und V: Debes, Schulatlas für die mittlere Unterrichtsstufe. — In IV bis I: Schulatlas für die Oberklassen.

Rechnen und Mathematik. In VI bis IV: Harms und Kallius, Rechenbuch. — In IV bis UII: Hercher, Geometrie, Ausgabe B, Teil I und dazu Clasen-Bach, Aufgabensammlung, Heft 1. — In OII g: Hercher, Ausgabe A, Teil II und Clasen-Bach, Heft 2. und 3. — In I g: Teil III, und Heft 2. und 3. — In OII r und I r: Ausgabe B, Teil II und III, und Heft 2. und 3. — In III bis I: Bardey, Elementar-Arithmetik. — In UII bis I: August, Logarithmische und trigonometrische Tafeln.

Naturwissenschaften. In VI und V: Vogel und Müllenhoff, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik, Heft I. — In IV und UIII: Heft II. — In UII r: Heft III. — In VI und V: Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie, Heft I. — In IV und UIII: Heft II. — In OIII und UII r: Heft III. — In OIII und UII: Koppe, Anfangsgründe der Physik mit Einschluß der Chemie und mathematischen Geographie, Ausgabe B, Teil I. — In OII und I: Teil II. — In OII r und I r: Rüdorff, Grundriß der Chemie für höhere Lehranstalten.

Singen. In IV und V: Damm, Liederbuch und Kotzolt, Gesangsschule.

II. Mitteilungen aus den Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

Berlin, den 13. Juni 1910: An allen Tagen, an denen kein Turnunterricht stattfindet, sollen zur Vertiefung der Atmung und zur Verbesserung der Körperhaltung 5—10 Minuten lang Freiübungen mit den Schülern vorgenommen werden.

Berlin, den 14. Juli 1910: Für den Eintritt in die Seeoffizierslaufbahn wird im Reifezeugnis nicht mehr das Urteil „gut" im Englischen gefordert, dafür aber das Bestehen einer an der Marineschule abzulegenden besonderen Prüfung im Englischen verlangt.

Schleswig, den 18. Juli 1910: Der Oberlehrer Otto Hartz wird zum Professor ernannt.

Schleswig, den 23. Dezember 1910: Übersendung der neuen „Dienstanweisung für die Direktoren und Lehrer an den höheren Lehranstalten für die männliche Jugend in Preußen."

Schleswig, den 27. Dezember 1910: Ferienordnung für das Schuljahr 1911. Vgl. unter VII.

III. Zur Geschichte der Schule.

Das Schuljahr 1910/11, das am 5. April 1911 zu Ende gehen wird, wurde am 5. April 1910 mit der Einführung des unterzeichneten Direktors eröffnet. Herr Provinzialschulrat Geheimer Regierungsrat Dr. Brocks aus Schleswig gedachte in seiner Einführungsrede mit Worten warmer Anerkennung und herzlicher Teilnahme des bisherigen, nunmehr schwerkranken Direktors, des Herrn Geheimen Regierungsrates Dr. Arnoldt, und dankte weiter dem ersten Oberlehrer der Anstalt, Herrn Professor Dr. Eichler, für die Treue, mit der er während des letzten Vierteljahres in Vertretung des erkrankten Direktors die Schule geleitet hätte. Sodann führte er den neuen Direktor *) in sein Amt ein. Dieser sprach hierauf über die Art, wie er das ihm übertragene Doppelamt als Leiter eines Gymnasiums und eines Realgymnasiums zu verwalten gewillt wäre, und namentlich über die Bedeutung der Heimat und des heimatlichen Erfahrungskreises für Unterricht und Erziehung.

Als Ersatz für Herrn Professor Dr. Claussen, der mit dem Ende des alten Schuljahres in den Ruhestand getreten war und, wie hier zum vorigen Jahresbericht hinzugefügt werden darf, als Allerhöchste Anerkennung für seine langjährige treue und tüchtige Arbeit den Roten Adlerorden IV. Kl. erhalten hatte, trat Herr Professor Stoldt **) in das Lehrerkollegium ein. Zum Ersatz für den als Oberlehrer nach Oldesloe berufenen wissenschaftlichen Hilfslehrer Herrn Wiese wurde Herr Dr. Ziegenrücker, Mitglied des pädagogischen Seminars in Husum, unserer Anstalt überwiesen. Den Gesangunterricht übernahm mit dem Beginne des neuen Schuljahres der Herr Organist Brodersen.

*) Jürgen Lübbert, geb. 12. Februar 1856 zu Marner Neuenkoogsdeich in Süderditmarschen, besuchte das Gymnasium in Meldorf, studierte von 1876–80 alte Sprachen und Geschichte, bestand die Staatsprüfung in Kiel, leistete von Ostern 1881 bis Ostern 1882 sein Probejahr an der Lateinischen Hauptschule der Franckeschen Stiftungen ab und war in diesen weiter tätig als Oberlehrer an der Lateinischen Hauptschule und Erzieher, nachher Inspektor, am Alumnate des Königlichen Pädagogiums. Michaelis 1904 wurde er zum Direktor des Königlichen Gymnasiums in Eisleben ernannt und blieb in dieser Stellung, bis ihm die Leitung des Christianeums übertragen wurde.

**) Richard Stoldt, geb. 1. April 1861 in Weiblitz, Kreis Greifswald, besuchte das Gymnasium zu Anklam bis Ostern 1879, studierte in Greifswald und Berlin Geschichte, Erdkunde und alte Sprachen

Am Sonnabend dem 4. Juni machten alle Klassen Ausflüge und durchwanderten unter Führung ihrer Klassenleiter die schönsten Stücke aus der näheren und weiteren Umgebung Altonas.

Am Dienstag dem 5. Juli, dem Tage vor dem Anfang der Sommerferien, wurde eine Schulfeier abgehalten zur Erinnerung an die Königin Luise. Die Festrede hielt Direktor Lübbert.

Die Sedanfeier wurde auch in diesem Jahre in der üblichen Weise in Pinneberg abgehalten. Eingeleitet wurde sie durch Gesang und Deklamationen von Schülern und eine kurze Ansprache des Direktors.

Am 14. September fand unter dem Vorsitz des Herrn Geheimrats Dr. Brocks für beide Abteilungen der Schule, die jede einen Schüler stellten, die Reifeprüfung statt. Am nächsten Tage unterzog der Herr Geheimrat das mit dem Kgl. Christianeum verbundene pädagogische Seminar einer Besichtigung, indem er bei allen Kandidaten im Unterricht zuhörte.

Mit dem Schlusse des Sommerhalbjahres verließen uns die beiden wissenschaftlichen Hilfslehrer Dr. Lorenz und Dr. Meyer, die ihr Probejahr beendeten und zu Oberlehrern gewählt waren, jener in Heide, dieser in Danzig. Beiden sei auch an dieser Stelle für ihre Arbeit am Christianeum bestens gedankt. Zugleich verließen uns mit dem Ende ihres Seminarjahres die Mitglieder des pädagogischen Seminars mit Ausnahme des Herrn Propp, der zur Ableistung des Probejahrs am Christianeum verblieb.

Zum Anfange des Winterhalbjahres traten als wissenschaftliche Hilfslehrer und zugleich zur Ableistung des Probejahres die Herren Paul Becker und Wilhelm Vogler in das Kollegium ein. Dem Seminar wurden 9 Mitglieder zugewiesen, nämlich die Herren Fokko Bruns, Dr. Ernst Günther, Richard Hesse, Franz Köhler, Dr. Kurt Schäfer, Johannes Schaumkell, Karl Trenkner, Dr. Hugo Werner und Otto Zander.

Am ersten Schultage erhielten wir die Nachricht, daß am 16. Oktober in Charlottenburg der Herr Geheimrat Dr. Arnoldt im fast vollendeten 65. Lebensjahre von seinen langen qualvollen Leiden durch einen sanften Tod erlöst worden sei. Zu seiner Beerdigung am Mittwoch dem 19. Oktober entsandten wir als Vertreter der Anstalt Herrn Professor Lippelt. Wir andern aber, Lehrer und Schüler, versammelten uns hier in der Aula zu einer Trauer- und Gedächtnisfeier. Die Trauerrede hielt Direktor Lübbert. Der Verstorbene hat sich in den 16 Jahren seiner hiesigen Wirksamkeit um die Leitung der ihm anvertrauten Anstalt die größten Verdienste erworben, namentlich auch dadurch, daß er mit rastlosem Eifer durch Angliederung der Klassen des Realgymnasiums das Königliche Christianeum zu einer vollen Doppelanstalt ausgestaltet hat. Durch seine große Liebenswürdigkeit und Freundlichkeit hat er sich zugleich in den Herzen seiner Mitarbeiter und Schüler ein dauerndes, dankbares Andenken gesichert. Der Name Richard Arnoldt wird allezeit in der Geschichte des Christianeums mit Verehrung und Dankbarkeit genannt werden.

Bei der Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Kaisers und Königs hielt Herr Oberlehrer Dr. Kohbrok die Festrede. Als Geschenk Seiner Majestät wurden zur Erinnerung

---

und bestand im Juni 1884 in Greifswald die Prüfung pro facultate docendi. Nach Ableistung des einjährigen Militärdienstes und des Probejahres am Gymnasium zu Anklam weiterbeschäftigt, wurde er Ostern 1889 am Realprogymnasium zu Wolgast angestellt. Ostern 1903 trat er an das Königliche Gymnasium zu Nakel über, von wo er Ostern 1910 an das Christianeum berufen wurde.

an diesen Tag folgende Prämien verliehen: Das Buch von Wislicenus „Deutschlands Seemacht“ an den Oberprimaner des Realgymnasiums Fritz Müller und das „Marine-Album“ an den Oberprimaner des Gymnasiums Werner Kühl.

Am 2. März fand unter dem Vorsitz des zum Königlichen Kommissar ernannten Direktors für das Gymnasium, am 3. März für das Realgymnasium die mündliche Reifeprüfung statt. Am 8. März wurden die 23 Abiturienten mit einer Ansprache des Direktors entlassen. Im Namen der Abgehenden sprach Werner Kühl.

Der Gesundheitszustand der Lehrer und Schüler war durchweg günstig. Auch sonst sind wir von ernsteren Störungen unserer Arbeit verschont geblieben. Wir haben auch die erfreuliche Aussicht, daß mit dem Ende dieses Schuljahres unter den festangestellten Mitgliedern des Kollegiums ein Wechsel nicht eintreten wird. Verlassen werden uns dagegen voraussichtlich die Herren Kandidaten und Hilfslehrer Becker und Dr. Ziegenrücker. Beide wird der Dank der Schule in ihren neuen Wirkungskreis begleiten.

IV. Statistische Mitteilungen.

1. Zahl und Durchschnittsalter der Schüler.

	O I g	U I g	O I r	U I r	O II g	O II r	U II g	U II r	O III g	O III r	U III g	U III r	IV a	IV b	V a	V b	VI a	VI b	Zus.
1. Am Anf. d. Sommerhalbjahres	21	22	11	17	16	23	20	24	21	38	25	45	31	30	27	26	29	30	456
2. Am Anf. d. Winterhalbjahres	19	20	10	17	18	19	18	23	24	38	24	44	31	28	27	26	29	29	444
3. Am 1. Februar 1911	19	20	10	17	18	19	17	23	25	35	23	42	31	28	27	24	28	29	435
4. Durchschnittsalt. a. 1. Febr. 1911	19.1	18	19.11	18.1	17	17.6	15.11	16.4	14.6	15.5	13.0	14	13.1	12.11	11.7	11.8	10.4	10.6	

2. Religions-, Staatsangehörigkeits- und Heimatsverhältnisse der Schüler.

	Konfession bezw. Religion				Staatsangehörigkeit			Heimat	
	Evang.	Kath.	Dissid.	Juden	Preußen	Nichtpreuß. Reichsangehörige	Ausländer	Aus Altona	Von außerhalb
Am Anfang d. Sommerhalbjahres	422	22	—	12	428	24	4	305	151
Am Anfang d. Winterhalbjahres	413	21	—	10	421	19	4	298	146
Am 1. Februar 1911	404	21	—	10	412	19	4	290	145

3. Übersicht über die mit dem Zeugnis der Reife entlassenen Schüler.

A. Gymnasium.

Nr.	Name	Geburts- tag	Geburts- ort	Bekenntnis	Des Vaters Stand	Des Vaters Wohnort	Jahre auf d. Christ.	Jahre in der Prima	Gewählter Beruf
	Michaelis 1910:								
1.	Johannes Vollbrecht	13. 12. 91	Harburg	ev.	Kaufmann †		$3^1/_2$	$2^1/_2$	Rechtswissenschaft
	Ostern 1911.								
1.	Werner Kühl	2. 5. 93	Altona	ev.	Sanitätsrat	Altona	9	2	Theologie
2.	Hans Pohlmann	4. 8. 92	Altona	ev.	Ob.-Telegr.-Ass.	Altona	9	2	Theologie
3.	Johannes Rickers	10. 2. 93	Altona	ev.	Hauptlehrer	Altona	9	2	Theologie
4.	Bruno Trede	8. 11. 91	Altona	ev.	Lehrer	Altona	10	2	Philologie
5.	Anton Baum	24. 9. 92	Rinteln	kath.	Verm.-Inspekt.	Altona	9	2	Kaufmann
6.	Gerhard Lütkens	5. 1. 93	Pinneberg	ev.	Arzt	Pinneberg	9	2	Unbestimmt
7.	Paul Kickstat	13. 1. 93	Bochum	evang.-baptist.	Prediger	Altona	9	2	Naturwissenschaft
8.	Heinz Stoldt	25. 7. 93	Wolgast	ev.	Professor	Altona	1	2	Kaufmann
9.	Fritz Kirchberg	1. 9. 91	Alfeld	ev.	Arzt	Ütersen	10	2	Rechtswissenschaft
10.	Karl Bitterling	16. 4. 92	Kolmar i. H.	ev.	Pastor	Rellingen	9	2	Theologie
11.	Günther Scharmer	28. 12. 91	Heisterende b. Horst	ev.	Hofbesitzer	Dannwisch b. Horst	$8^1/_2$	2	Landwirtschaft
12.	Oskar Klincksieck	1. 1. 93	Friedrichsort	ev.	Freg.-Kap. a. D.	Altona	6	2	Seeoffizier
13.	Otto von Zerssen	16. 2. 91	Altona	ev.	Kaufmann †		11	2	Rechtsw. u. Volksw.
14.	Andrew Grapengeter	27. 1. 89	Hamburg	ev.	Privatmann	Hamburg	13	2	Rechtswissenschaft

B. Realgymnasium.

Nr.	Name	Geburts- tag	Geburts- ort	Bekenntnis	Des Vaters Stand	Des Vaters Wohnort	Jahre auf d. Christ.	Jahre in der Prima	Gewählter Beruf
	Michaelis 1910.								
1.	Edmund Schohl	5. 6. 91	Altona	ev.	Kaufmann	Altona	$10^1/_2$	$2^1/_2$	Theologie
	Ostern 1911:								
1.	Fritz Müller	6. 11. 92	Walkerton in Canada	ev.	Pastor †		$1^1/_2$	$1^1/_2$	Mathematik und Naturwissenschaften
2.	Ludwig Fassbender	27. 12. 91	Altona	ev.	Professor	Altona	10	2	Neuere Sprachen
3.	Werner Reinsch	18. 1. 92	Kiel	ev.	Direktor	Altona	10	2	Rechtswissenschaft
4.	Karl Bäcker	31. 1. 91	Glückstadt	ev.	Ob.-Eisenb.-Sek.	Altona	$2^3/_4$	2	Neuere Sprachen.
5.	Eduard Uterhark	25. 9. 89	Helgoland	ev.	Buchhändler	Helgoland	5	2	Medizin
6.	Ingo Türck	1. 2. 89	Sontra	ev.	Justizrat	Altona	$8^1/_4$	2	Rechtswissenschaft
7.	Bernhard Lamke	28. 3. 90	Altona	ev.	Kaufmann	Altona	12	3	Medizin
8.	Max Otto	18. 12. 89	Buenos Aires in Argent.	ev.	Kaufmann †		$8^1/_4$	2	Maschinenbaufach
9.	Nikolaus Maassen	9. 8. 92	Tondern	ev.	Zimmermeister	Hamburg	7	2	Baufach

Kühl, Pohlmann, Rickers, Trede, Müller und Fassbender wurden von der mündlichen Prüfung befreit.

Das Zeugnis für den einjährigen Dienst haben zu Ostern 1910 40 (g:15, r:25), zu Michaelis 1911 4 (g:2, r:2) erhalten; von ihnen sind Ostern 7 (g:1, r:6), Michaelis 1 (g:—, r:1) in einen praktischen Beruf eingetreten.

4. Verzeichnis der Schüler,

welche im Jahre 1910/11 die Schule besucht haben.

(Der Heimatsort, Wohnort der Eltern, ist nur bei den auswärtigen Schülern hinzugefügt. Die mit * bezeichneten Schüler sind erst im Laufe des Schuljahres eingetreten, die eingeklammerten im Laufe des Schuljahres bis zum 1. März ausgeschieden.)

Oberprima gymn.

Baum, Anton
Baum, Kurt
Bitterling, Karl, Rellingen
Bothmann, Theodor, Parvatipur in Indien
(Göbel, Walther)
Grapengeter, Andreas, Hambg.
Holzapfel, Hans
Kickstat, Paul
Kirchberg, Fritz, Ütersen
Klincksieck, Oskar
Koch, Erich
Kühl, Werner
Lütkens, Gerhard, Pinneberg
Pohlmann, Hans
Rickers, Johannes
Scharmer, Günther, Dannwisch bei Horst
Stoldt, Heinz
Trede, Bruno
(Vollbrecht, Johannes)
(Zeckendorf, Kurt, Hamburg)
von Zerssen, Otto.

Oberprima realg.

Bäcker, Karl
Fassbender, Ludwig
Lamke, Bernhard
Maassen, Nikolaus, Hamburg
Müller, Fritz, Regenwalde
Otto, Max, Buenos Aires
Reinsch, Werner
(Schohl, Edmund)
Suck, Thomas
Türck, Ingo
Uterhark, Eduard, Helgoland.

Unterprima gymn.

Behrens, Heinrich, Heide
Claviez, Fritz, Hochkamp
Dröge, Heinrich
Elers, Hans
Gauger, Karl, Hamburg
Glaubitz, Georg
Günzel, Paul
Haacke, Hans, Brunsbüttel
Henningsen, Hans
Hess, Hans, Groß Flottbek
Jepsen, Karl, Hamburg
Krancke, Theodor
Kreutzfeldt, Hans
Leiser, Fritz, Groß Flottbek
Levin, Kurt
Lübbert, Konrad
(Mundt, Rudolf)
Osbahr, Max, Pinneberg
(Stichling, Anselm)
Teege, Willy
Wachholtz, Gerhard
Wollheim da Fonseca, Hermann.

Unterprima realg.

Avenarius, Wilhelm
Bock, Fritz, Pinnebergerdorf
Bock, Otto
Ehlers, Hans
Hall, Heinrich
von Ingersleben, Ingo
Järisch, Paul, Sande
Jennrich, Wilhelm
Koopmann, Fritz
Koppe, Bruno, Groß Flottbek
Lüttgens, Dohrn, Pinneberg
Matthies, Hans
Mau, Wilhelm
Peters, Anton
Rättig, Viktor, Blankenese
Schuback, Heinrich, Wedel
Timm, Ernst, Elmshorn.

Obersekunda gymn.

Balthasar, Friedrich
* Boysen, Jürgen
Bünz, Werner, Hamburg
Dröge, Richard
Eggerstedt, Otto, Brunsbüttel
Ehlers, Hans
(Fritz, Rudolf)
Haan, Alfred, Groß Flottbek
Harder, Bernhard, Blankenese
Hell, Peter, Langelohe
Klingender, Hellmut, Groß Flottbek
Levin, Ulrich
Lippelt, Otto
Meifort, Joachim
* Nielsen, Hans, Ütersen
Reimers, Hermann, Ütersen
* Schnakenbeck, Walther, Hbg.
Stephan, Werner
Wätke, Wulf, Blankenese.

Obersekunda realg.

(Besthorn, Hans)
(Eggers, Hans)
Fischer, John
Frank, Willy
Hartleb, Wilhelm
(Heinsohn, Franz, Pinneberg)

Köhler, Johannes, Wedel
Kressner, Bernhard, Groß Flottbek
Kruse, Fritz, Elmshorn
Landahl, Heinrich, Hamburg
Lentz, Ferdinand, Staun bei Eckernförde
Magens, Hans
Magens, Karl
Mau, Johannes
Möller, Erwin, Dockenhuden
Müller, Kurt
Munsche, Willy
Reese, Walther, Langenfelde
Reinecken, Ernst
Schönemann, Karl, Pinneberg
Thomsen, Hans
(Tönningsen, Otto, Hamburg)
Vanselow, Karl.

Untersekunda gymn.

Ahlers, Friedrich Karl
Bahnsen, Lorenz
Begemann, Walth., Nienstedten
Boldt, John
Butenschön, Ernst
Erichsen, Peter
Kirchberg, Otto, Ütersen
Kletzin, Erich
(Klingender, Wilhelm)
Koblitz, Alfred
Kort, Ernst
Möller, Wilhelm
Preu, Julius, Dockenhuden
Roll, Karl
Schadendorff, Kurt
(Sopkowsky, Adalbert, Hbg.)
(Stichling, Werner)
Stoldt, Richard
Tralau, Ernst
(Wippermann, Meinolf, Hbg.)

Untersekunda realg.

Anders, Georg
Arendt, Walther
Barth, Walther, Langenfelde
Brack, Friedrich
Dennert, Fritz
Fischer, Willy
Heise, Viktor
Hoppe, Hellmut, Groß Flottbek
Jacobson, Julius
Jensen, Paul
Kickstat, Hugo
Knopf, Walther
Kunz, Fritz
Mensching, Hermann
Neelsen, Hans
Petersen, Hans
Rättig, Hans, Blankenese
Riegner, Erich
(Ripke, Christian)
(Schreiber, Wilhelm)
Schütte, Friedrich, Karze bei Bleckede
Senius, Rudolf
Wätcke, Erwin
Wichern, Ernst.

Obertertia gymn.

(Aschoff, Otto)
Behrens, Hans
Brinkmann, Heinrich
Brüggemann, Max, Hamburg
Brüggemann, Rudolf, Hamburg
Dröge, Rudolf
Edert, Hans
* Eichenberg, Robert
Galetschky, Karl, Dockenhuden
Günther, Rudolf Ernst
Günzel, Hermann
Haas, Friedrich, Ütersen
Haase, Hans
Hähner, Walther
Jensen, Walther
* Könemann, Egon
Lippelt, Hans
Maladinski, Kurt, Gr. Flottbek
Mau, Ludwig, Gülzow
Petersen, Ernst
Rasch, Kurt
Schmidt, Alexander
* Sierck, Hans, Hamburg
* Sokolowski, Ernst Adolf, Hamburg
Wachholtz, Walther
* Wolff, Günther

Obertertia realg.

Albrecht, Erich, Hamburg
von Baselli, Franz, Pinneberg
* Bayer, Friedrich, Hamburg
Butenschön, Hans
Claussen, Konrad
Dennert, Hans
(Ehlers, Otto)
Feindt, Johannes
Flessner, Hinrich, Quickborn
(Fölckel, Günther)
Graf, Wilhelm
Groth, Martin, Holm b. Ütersen
Haacke, Paul, Brunsbüttel
Hagemann, Ernst
(Hasse, Hans, Tostedt)
Heinsohn, Max, Pinneberg
Holzhüter, Fritz
Jacobsen, Walther, Christiania
Kaphengst, Gustav, Osdorf
Kirchberg, Kurt, Ütersen
Knack, Erich
Koopmann, Ferdinand
von Lüttwitz, Horst
Mackeprang, Hans, Blankenese
(Malue, Bruno)
Pahlmann, Werner, Hamburg
Paulsen, Hinrich, Pinneberg
Pekarek, Arnold
Ramm, Bernhard, Ütersen

Richter, Edmund
(Schaub, Wilhelm, Hamburg)
Schulz, Martin
Schütte, Ludwig, Dockenhuden
Starke, Alfred, Hamburg
Voss, Bodo
Wagemann, Fritz, Hochkamp
Weller, Arthur
(Wienker, Heinrich)
Wohlgehagen, Heinrich, Groß Flottbek
Zickendraht, Hans.

Untertertia gymn.

Bötcher, Hans
Burseg, Herbert
Butenop, Hans
Deckmann, Otto
Domine, Johannes
Drost, Leo
von Düring, Wilhelm
Engel, Heinz, Groß Flottbek
(Fritz, Werner)
Gähtgens, Tolus, Kl. Flottbek
Grünkorn, Reinhold, Ütersen
* Könemann, Ulrich
Kuhlgatz, Albert, Kaltenkirchen.
Leiser, Kurt, Groß Flottbek
Lübbert, Oskar
Marx, Bruno
du Mesnil de Rochemont, Ernst Günther
Meyer, Ernst
Müller, Bernhard
Nölle, Ernst August, Groß Flottbek
Preu, Johannes, Dockenhuden
Rickers, Heinrich
Sievers, Waldemar
Stolt, Walther
(Türck, Armin)
(Willigmann, Otto)

Untertertia realg.

Berger, Werner
(Borckmann, Arthur)
Braasch, Heinrich, Pinneberg
Buss, Alfred
Cohn, Julius
Danckwerts, Rudolf, Groß Flottbek
Detels, Diedrich, Finkenwerder
Diele, Erhard, Blankenese
Ergenzinger, Hermann
Fassbender, Friedrich
Feige, Walther
Garske, Adolf
Giese, Paul, Hamburg
Groth, Wilhelm, Hamburg
(Homfeld, Ernst, Lokstedt)
Horst, Willy
Jennrich, Hans Karl
Isaacs, Hans
Kahl, August
Kölln, Fritz
König, Hermann
Kruppa, Erich, Hamburg
(Kruppe, Richard)
Lachmann, Ernst
Lahrmann, Otto, Gr. Flottbek
Lass, Erwin
Leffmann, Walther
Levy, Willy
Lucas, Hans
Lüthje, Hans
Michaelis, Herbert
Mohr, Hans
Möller, Ernst
Munsche, Alfred
Müller, Paul, Windhuk in S.-W.-Afrika
Peres, Erich
Reinecken, Fritz
Schönian, Willy
Schubert, Max
Schwarzhaupt, Erich
Sehestedt, Hans
Thompson, Alfred, Hamburg
Timmermann, Hans
Voss, Wilhelm, Appen bei Pinneberg
Witt, Kurt

Quarta a.

Ahlers, Hans Joachim
Braasch, Otto, Pinneberg
Busch, Hans
Butenschön, Alfred
Duckstein, Werner
Ergenzinger, Richard
Fruth, Hans, Hamburg
Grosse, Kurt, Hamburg
Jansen, Karl
Kegel, Friedrich
Kleensang, Maas, Pinneberg
Lohse, Robert, Quickborn
Lübbers, Heinrich
Maack, Berthold
Magens, Otto
Magens, Werner
Magin, Fritz, Pinneberg
Mau, Ferdinand, Gülzow
Michaelis, Paul
von Müller, Bodo, Dockenhuden
Petersen, Siegfried
Stocks, Theodor
Stolpmann, Hugo
Thielbart, Herbert, Pinneberg
Tretau, Hans
Türck, Erich
Türck, Oswald
Veldten, Karl
Wagner, Reinhold
Wiehe, Hans Wilhelm
Zickendraht, Walther.

Quarta b.

Alewell, Konrad, Hamburg
Beig, Andreas, Pinneberg
Brose, Egon

Cammerer, Gerhard
* Eichenberg, Franz
(Eichmann, Ludwig)
Grünwald, Hans, Gribbohm bei Itzehoe
Günther, Wilhelm
Hänsel, Werner
Hansen, Wilhelm
Hecht, Jakob
(Homfeld, Paul, Lokstedt)
Hüttmann, Hans
Isaacs, Werner
Kähler, Friedrich, Stellingen
Kremser, Kurt, Pinneberg
Krützfeldt, Kurt
Matthias, Max
Möller, Wilhelm
Ohland, Hans
Ohrt, Wilhelm
Perl, Adolf
Rohwedder, Wilhelm, Nör bei Gettorf
Schlaikjer, Hans, Gr. Flottbek
Schnell, Karl
Schubert, Herbert
Schultz, Peter Wilhelm, Wedel
Siercke, Ernst, Pinneberg
Wollermann, Engelhard
Wulff, Walther
(Zeckendorf, Erich, Hamburg.)

Quinta a.

Böhm, Max
Brügmann, Gustav, Groß Flottbek
Eichler, Wilhelm
Frank, Friedrich
Gohdes, Ernst
Grünkorn, Ludwig, Ütersen
Horst, Hans
Karpowski, Theodor
Kickstat, Werner
Koolmann, Eberhard
Krancke, Friedrich
Kurtz, Ernst
Lahrmann, Hans, Gr. Flottbek
Leppien, Julius, Pinneberg
Lütkens, Otto
Lüttgens, Hermann, Pinneberg
Mahler, Rudolf, Hamburg
Marx, Egon
Matthies, Fritz
Michael, Karl
Möller, Hermann
Mohr, Konrad
Morgenbesser, Walther
Ortlepp, Ernst
* von Rosen, Hans
Schmalmack, Hellmut, Klein Flottbek
Stucken, Walter, Gr. Flottbek
(Voigt, Heinrich, Ütersen.)

Quinta b.

Abelbeck, Walther, Wedel
Berger, Robert
Born, Wilhelm
Both, Gustav
Brack, Wilhelm
Friedrichs, Wilhelm
Glaubitz, Kurt
Hoppe, Herbert, Gr. Flottbek
Jensen, Bernhard
* Junge, Georg
Junge, Kurt
Kähler, Wilhelm, Stellingen
Kalbhen, Joseph
Knoch, Eduard, Hamburg
Lamp, Theodor, Niendorf
Lazarus, Leonhard, Hamburg
Maladinski, Ernst, Gr. Flottbek
(Malue, Gerhard)
Öding, Franz, Dockenhuden
Peters, Heinrich, Pinneberg
(Rode, Hugo, Bramstedt)
Schönian, Hans
Schwarzhaupt, Werner
Stavenow, Waldemar
Stolt, Richard
(von Wurmb, Volkmar)
Zorn, Karl.

Sexta a.

Besthorn, Kurt
Beverkramen, Gustav
Brinckmann, Robert, Pinneberg
(Fassbender, Hans)
Flerlage, Bernhard, Hamburg
von Freyhold, Werner
Haack, Kurt
von Hammerstein, Ernst Wilhelm
Hirschburg, Paul
Kappler, Alfred, Gr. Flottbek
Klerk, Dietrich
Knust, Friedrich
Kreutzfeldt, Hans, Pinneberg
(Kuhlmann, Franz, Pinneberg)
* Lemcke, Martin, Gr. Flottbek
Lopau, Willy
Lüdgens, Walther
Mahler, Georg
Memelsdorff, Max
Mensching, Ernst
du Mesnil de Rochemont, René
Morgenbesser, Erich
Pedersen, Walther
Peters, Arrien, Pinneberg
Rasch, Hans
Schippmann, Ludwig
Schlaikjer, Erich, Gr. Flottbek
Schmidt, Erwin
Sturm, Ludwig, Groß Flottbek
Wellmann, Jacques.

Sexta b.

Achilles, Gustav
Ahrens, Hellmut, Quickborn
Antonius, Jonny
* Drapler, Benno

Edel, Hans
Eggert, Karl, Groß Flottbek
Ernst, Detlef, Schachtholm
Göbel, Kurt
Harbst, Hans, Groß Flottbek
Harbst, Heinrich, Gr. Flottbek
Heinemann, Günther
Heydorn, Willi, Kl. Flottbek
Jergas, Max
Johannsen, Christian, Pinnebg.
(von Jordan, Heinz)
Kähler, Hans, Stellingen
Köhler, Kurt
König, Willy
Koolmann, Otto
Kretschmer, Eduard, Hamburg
Leffmann, Erich
Matthies, Walther
Meyn, Wilhelm, Schulau
Pfad, Leopold
Schüler, Gerhard
van der Smissen, Karl
Storbeck, Udo
de Voss, Walther, Gr. Flottbek
Wessel, Ludwig
Wieg, Erich
(von Wurmb, Lothar).

V. Sammlungen.

Die **Bibliothek des Christianeums** erhielt:

a) als **Geschenk**: Von dem Herrn Unterrichtsminister: Kluge, Zeitschrift für deutsche Wortforschung, Bd. 11. Raydt, Jahrbuch für Volks- und Jugendspiele, Bd. 19. Die Lehrmittel der deutschen Schule, Jahrg. 10. Hinneberg, Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik, Jahrg. 4. F. E. von Rochows sämtliche pädagogische Schriften, Bd. 4. Bock, die Naturdenkmalpflege. Harnack, Geschichte der Kgl. preuß. Akademie. Dannemann, der naturwissenschaftliche Unterricht auf praktisch-heuristischer Grundlage. — Von dem Kgl. Provinzialschul-Kollegium: Weidner, Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen, Jahrg. 22. Ascherson, Universitäts-Kalender 1910. — Von der Universität zu Kiel: Chronik und Abhandlungen 1910. — Von der Kgl. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften: Berichte über die Verhandlungen 1909, Heft 6, 1910, Heft 1 5. — Von der Oberschulbehörde in Hamburg: Jahresbericht 1909/10. — Von der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg: Mitteilungen IV, Heft 10. — Von Herrn Kontre-Admiral a. D. Hoepner: Umschau, Jahrg. 14. Natur, Jahrg. 1910. Weltanschauungsfragen, Heft 2/3 und 4. 5 Hefte aus dem Verlag des Kosmos. Von Herrn Organisten Dölling: eine Anzahl Musikalien und musikalischer Werke. — Von den Herausgebern: C. Thomsen, Das Dannewerk. Prof. Peters: Jahresbericht des Kieler Jugendspielvereins 1910. — Von Herrn Prof. Dr. Vollbrecht: Blätter für höheres Schulwesen, Jahrg. 27. — Von Herrn Dr. Bädecker: Hagenbeck, von Tieren und Menschen; Zabel, Berühmte Forschungsreisende; Lenz, Napoleon; Scobel, Thüringen. — Von der Schlüterschen Buchhandlung: Damaschke, Geschichte der Nationalökonomie. — Vom Verleger G. Freytag in Leipzig: Stowasser, Lateinisch-Deutsches Wörterbuch, 3. Aufl.

Durch die Zentralstelle für den Programmenaustausch erhielt die Bibliothek: Vorlesungsverzeichnisse deutscher Hochschulen und Jahresberichte nebst Abhandlungen der höheren Schulen in Deutschland, Oesterreich u. a. 1910.

b) durch **Kauf**: 1. Fortsetzungen: Allgemeine deutsche Biographie. Bettelheim, bibliographisches Jahrbuch und deutscher Nekrolog. Corpus inscript. latin. Inscriptiones graecae. Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften. Goedeke, Grundriß zur Geschichte der deutschen Dichtung. Grimm, deutsches Wörterbuch. Heeren und Ukert, Allgemeine Staatengeschichte: Jorga, Geschichte des osmanischen Reiches, Bd. 3. Widmann, Geschichte Salzburgs, Bd. 2. Seidel, Hohenzollernjahrbuch. Jahrbuch der höheren Schulen. Kunze, Kalender für das höhere Schulwesen. Luthers Werke. Müller, Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft. Mommsen, Gesammelte Schriften. Pauly-Wissowa, Real-Encyklopädie, der klassischen Altertumswissenschaft. Roscher, Lexikon der griechischen und römischen Mythologie. Schiele, die Religion in Geschichte und Gegenwart, Bd. 2. Griechische christliche Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte. Thesaurus linguae latinae. Rethwisch, Jahresberichte über das höhere Schulwesen. —

Bursian, Jahresbericht über die Fortschritte der klassischen Altertumswissenschaft. Hermes. Neue Jahrbücher für das klassische Altertum, Geschichte und deutsche Literatur und für Pädagogik. Das humanistische Gymnasium. Monatsschrift für höhere Schulen. Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht. Zeitschrift für deutsche Philologie. Literarisches Zentralblatt. Zeitschrift für schleswig-holsteinische Geschichte. Zentralblatt für die Unterrichtsverwaltung in Preußen.

2. Außerdem: Beier, die höheren Schulen in Preußen, 2. Aufl. Bahrdt, magnetische Messungen im Unterricht. Hoff, schleswig-holsteinische Heimatgeschichte, Bd. 1.

Das Lesezimmer der Bibliothek ist Freitags von 1—2 Uhr zu wissenschaftlicher Benutzung geöffnet.

Die **Schülerbibliothek** ist durch Ankauf geeigneter Werke vermehrt worden. Als Geschenk erhielt sie: 1) von dem Herrn Unterrichtsminister: Brandt, Sehen und Erkennen. 2) Von dem Kgl. Prov. Schulkollegium: Cl. von Schwartzkoppen, Karl von François, ein Soldatenleben. 3) Von „einem deutschen Manne, der nicht genannt sein will“: 2 Exemplare von Rethwisch, Geschichte der Freiheitskriege. 4) Von Herrn Rentner A. Schierenberg in Düsseldorf: Wolf, angewandte Geschichte, 2. Auflage.

Auch die **Bibliothek des pädagogischen Seminars** und die **Sammlungen** für **Physik und Chemie,** für **Naturgeschichte,** für **Geschichte und Erdkunde,** für den **Zeichenunterricht** und für den **Gesang** sind nach Maßgabe der zu Gebote stehenden Mittel durch Anschaffungen vermehrt worden.

Für alle Zuwendungen, die in dem verflossenen Schuljahre dem Königlichen Christianeum gemacht worden sind, sagt der Unterzeichnete hierdurch ergebensten Dank.

VI. Stiftungen und Unterstützungen.

Zu Michaelis 1910 ist das große Leidersdorffsche Universitätsstipendium an den stud. phil. Erich Oberbeck und das Thausche Stipendium an den stud. iur. Erich Kunz verliehen worden.

Das Syndikus-Müllersche Gymnasialstipendium erhielten in diesem Schuljahre die Primaner Gerhard Wachholtz und Fritz Bock und die Tertianer Ludwig Mau und Walther Jacobsen.

Kleinere Stipendien und Bücher wurden bestimmungsmäßig aus der Schröderschen, der Klausenschen und der Funkeschen Stiftung sowie aus der vom Altonaischen Unterstützungs-Institut errichteten Bücherstiftung vergeben.

VII. Mitteilungen an die Eltern.

Das neue Schuljahr wird am **Donnerstag dem 20. April** 11 Uhr für alle Schüler eröffnet werden. Vorher von 8 Uhr morgens ab findet die **Prüfung** der angemeldeten Schüler statt. Jeder neu eintretende Schüler hat das Abgangszeugnis der bisher von ihm besuchten Schule abzugeben und, soweit es nicht schon geschehen ist, Tauf- oder Geburtsschein sowie Impf- oder Wiederimpfschein vorzulegen.

Zu der Wahl einer **Pension** für die auswärtigen Schüler ist die vorher einzuholende Genehmigung des Direktors erforderlich.

Die Erteilung von **Stipendien** und der Erlaß des ganzen oder halben Schulgeldes erfolgt nur auf Grund einer schriftlichen Bewerbung. Die Eltern, die für ihre Kinder im Laufe des neuen Schuljahres solche Vergünstigung wünschen, wollen daher bis zum Anfange des Sommerhalbjahres ihr Gesuch einreichen und, da neben der Würdigkeit der Schüler auch Bedürftigkeit Voraussetzung ist, in dieser Beziehung ihr Gesuch kurz begründen.

In Krankheitsfällen ist möglichst schon am ersten Tage der Schulversäumnis dem Klassenleiter Mitteilung zu machen. Beim Wiedereintritt in den Unterricht hat der Schüler dann eine Bescheinigung des Vaters oder seines Stellvertreters über Grund und Dauer des Fehlens mitzubringen.

Die **Ferienordnung** für das Jahr 1911/12 ist folgende:

Bezeichnung der Ferien	Dauer	Schluß des Unterrichtes	Wiederbeginn des Unterrichtes
Pfingstferien	5 Tage	Freitag den 2. Juni	Donnerstag den 8. Juni
Sommerferien	4 Wochen	Sonnabend den 1. Juli	Dienstag den 1. August
Herbstferien	2 Wochen	Mittwoch den 4. Oktober	Donnerstag den 19. Oktober
Weihnachtsferien	2 Wochen	Mittwoch den 20. Dezbr.	Donnerstag den 4. Jan. 1912.

Der Direktor
des Königlichen Christianeums.

Prof. Dr. Jürgen Lübbert.