

## 7. Sekundärliteratur

**Zu der öffentlichen Prüfung, welche mit den Zöglingen  
der Realschule I. Ordnung im Waisenhouse zu Halle am ...  
in dem Versammlungssaale des neuen ...**

**Halle (Saale), 1838**

Zu der öffentlichen Prüfung, welche mit den Zöglingen der Realschule im  
Waisenhouse zu Halle am 20. März 1861, Vormittags von 8 bis 12 Uhr und  
Nachmittags von 2 bis 5 Uhr, in dem Betsaale der ...

---

### Nutzungsbedingungen

Die Digitalisate des Francke-Portals sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen für wissenschaftliche und private Zwecke heruntergeladen und ausgedruckt werden. Vorhandene Herkunftsbezeichnungen dürfen dabei nicht entfernt werden.

Eine kommerzielle oder institutionelle Nutzung oder Veröffentlichung dieser Inhalte ist ohne vorheriges schriftliches Einverständnis des Studienzentrums August Hermann Francke der Franckeschen Stiftungen nicht gestattet, das ggf. auf weitere Institutionen als Rechteinhaber verweist. Für die Veröffentlichung der Digitalisate können gemäß der Gebührenordnung der Franckeschen Stiftungen Entgelte erhoben werden.

Zur Erteilung einer Veröffentlichungsgenehmigung wenden Sie sich bitte an die Leiterin des Studienzentrums, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle (studienzentrum@francke-halle.de)

### Terms of use

All digital documents of the Francke-Portal are protected by copyright. They may be downloaded and printed only for non-commercial educational, research and private purposes. Attached provenance marks may not be removed.

Commercial or institutional use or publication of these digital documents in printed or digital form is not allowed without obtaining prior written permission by the Study Center August Hermann Francke of the Francke Foundations which can refer to other institutions as right holders. If digital documents are published, the Study Center is entitled to charge a fee in accordance with the scale of charges of the Francke Foundations.

For reproduction requests and permissions, please contact the head of the study Center, Frau Dr. Britta Klosterberg, Franckeplatz 1, Haus 22-24, 06110 Halle (studienzentrum@francke-halle.de)

**urn:nbn:de:hbz:061:1-181344**

Zu  
**der öffentlichen Prüfung,**  
welche mit den Zöglingen  
der  
**Realschule im Waisenhaus zu Halle**

am 20. März 1861,

Vormittags von 9 bis 12 Uhr und Nachmittags von 2 bis 5 Uhr,

in dem

**VersammlungsSaale des neuen Realschulgebäudes**

veranstaltet werden soll,

werden

die geehrten Aeltern der Schüler und alle Freunde des Schulwesens  
hierdurch ehrerbietigst eingeladen

vom

**Inspector Biemann,**

Professor.

---

**Inhalt:**

- I. Bewegung zweier durch eine starre Linie verbundenen materiellen Punkte auf einem verticalen Kreise. Vom Oberlehrer Hahnemann.
- II. Schulnachrichten von dem Inspector.

---

**Halle,**

Druck der Waisenhaus-Buchdruckerei.

1861.



Es ist dem die Masse des Systems; denn, hat man für die Geschwindigkeiten  $v_x, v_y, v_z$  die Summe der Quadrate  $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$  bilden, so erhält man  $W = SmV = \frac{1}{2}Smv^2$ .

1.

## Bewegung zweier durch eine starre Linie verbundenen materiellen Punkte auf einem verticalen Kreise.

Da die beiden materiellen Punkte einen gegebenen Kreis nicht verlassen können, so wird die hieraus resultirende Bewegung ganz dieselbe sein, als wenn sich das gegebene System um eine feste Axe, die im Mittelpunkte des Kreises auf der Kreisebene senkrecht steht, drehen müßte. Wir können demnach anstatt der ersteren Bewegung die letztere betrachten. Natürlich wird der Abstand der beiden Punkte von dieser Drehungsaxe der Radius des gegebenen Kreises sein.

Es mag die Schwerkraft auf das System wirken.

Nennen wir die Componenten der Schwerkraft bezogen auf ein beliebiges rechtwinkliges Axensystem  $A, B, C$ , und das Potential der Erde auf einen Punkt des Systems  $V$ , so ist nach einer bekannten Eigenthümlichkeit des Potentials

$$\frac{dV}{dx} = A; \quad \frac{dV}{dy} = B; \quad \frac{dV}{dz} = C. \quad *) \quad (1)$$

Da aber

$$dV = \frac{dV}{dx} dx + \frac{dV}{dy} dy + \frac{dV}{dz} dz,$$

so wird sich durch Substitution der Gleichung (1) ergeben:

$$dV = A dx + B dy + C dz,$$

woraus weiter die Formel:

$$V = Ax + By + Cz + E, \quad (2)$$

in der  $E$  eine Constante ist, resultirt. Bilden wir jetzt das Potential der Schwere auf das System. Dasselbe wird, wenn wir es durch  $W$  bezeichnen, durch den Ausdruck

$$W = SmV \quad (3)$$

\*) Es sind  $\frac{dV}{dx}, \frac{dV}{dy}, \frac{dV}{dz}$  die partiellen Ableitungen von  $V$  nach  $x, y, z$ .

gegeben sein, in dem  $mV$  das Product des Potentials der Erde auf einen Punkt des Systems in seine Masse und das Zeichen  $S$  die Summe dieser Producte bezogen auf alle Punkte des Systems bezeichnet. Wir haben hiernach mit Berücksichtigung von (2):

$$W = SmV = ASmx + BSmy + CSnz + ESm.$$

Es ist  $Sm$  die Masse des Systems; ferner hat man für die Coordinaten  $x_1, y_1, z_1$  des Schwerpunkts eines Systems von Punkten die Beziehungen:

$$x_1 = \frac{Smx}{Sm}; \quad y_1 = \frac{Smy}{Sm}; \quad z_1 = \frac{Smz}{Sm};$$

oder, wenn man die Masse des Systems  $M$  nennt,

$$Smx = Mx_1; \quad Smy = My_1; \quad Smz = Mz_1. \quad (4)$$

Mit Berücksichtigung dieser Formeln ergibt sich für  $W$  der Ausdruck:

$$W = M(Ax_1 + By_1 + Cz_1 + E).$$

Bis jetzt war das rechtwinklige Azenssystem ein beliebiges. Machen wir aber die  $X$ -axe zur Drehungsaxe und nehmen wir die  $Z$ -axe in der Richtung der Schwere an (beide Azen stehen senkrecht auf einander), dann hat man:

$$A = 0; \quad B = 0; \quad C = g.$$

Hiernach verwandelt sich für dies specielle Azenssystem der Ausdruck für  $W$  in:

$$W = M(gz_1 + E).$$

Es sei nun  $l$  die Entfernung des Schwerpunkts des Systems von der Drehungsaxe; ferner bilde die Linie  $l$  mit der positiven  $Z$ -axe den Winkel  $\varphi$ ; dann hat man:

$$z_1 = l \cos \varphi.$$

Demnach ist

$$W = M(gl \cos \varphi + E). \quad (5)$$

Wir bemerken, daß  $\varphi$  positiv sein soll, wenn sich  $l$  auf der Seite der positiven  $y$  befindet, negativ dagegen, wenn sich diese Linie auf der Seite der negativen  $y$  befindet. Die  $Y$ -axe übrigens geht vom Mittelpunkte des Kreises aus und steht auf der  $XZ$ -ebene senkrecht, liegt also horizontal.

Differentiiren wir  $W$  nach  $\varphi$ , so erhalten wir für das Drehungsmoment der auf das System wirkenden Schwere:

$$\frac{dW}{d\varphi} = -Mgl \sin \varphi.$$

Da man ferner durch Multiplication von  $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$ , wo  $\varphi$  der Drehungswinkel ist, in das Trägheitsmoment das Drehungsmoment der auf den Körper wirkenden

Kräfte erhält, so ergibt sich als dynamische Gleichung für unser um eine feste Axe drehbares System:

$$M \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -Mgl \sin \varphi, \quad (6)$$

wo  $M$  das Trägheitsmoment bedeutet.

Sollte übrigens die Drehungsaxe auf der Richtung der Schwere nicht senkrecht stehen, also der Kreis nicht vertical stehen, so würde dadurch im Wesentlichen nichts geändert. Wir würden dann das rechtwinklige Coordinatensystem so annehmen, daß die Drehungsaxe ( $X$ axe), die Axe der  $z$  und die Richtung der Schwere in ein und derselben Ebene lägen und endlich die Axe der  $y$  darauf senkrecht stände. Bildet nun die Schwere mit der Axe der  $z$  den Winkel  $\alpha$ , dann würde:

$A = g \sin \alpha$ ;  $B = 0$ ;  $C = g \cos \alpha$   
sein. Demnach würde sich für  $W$  der Werth:

$$W = M(gx_1 \sin \alpha + gz_1 \cos \alpha + E)$$

ergeben. Substituiert man wieder für  $z_1$ ,  $l \cos \varphi$ , wo  $l$  und  $\varphi$  die frühere Bedeutung beibehalten, und differentiiert nach  $\varphi$ , so wird sich, da  $x_1$  während der Bewegung constant bleibt,

$$\frac{dW}{d\varphi} = -Mgl \cos \alpha \sin \varphi$$

ergeben, ein Ausdruck, der sich von dem für die frühere Lage des Kreises gefundenen nur dadurch unterscheidet, daß  $g$  durch eine andere Constante  $g \cos \alpha$  ersetzt ist. Da nun die Behandlung dieser Formel durchaus nicht anders sein wird als die der erstern, so werden wir die zuerst erhaltene (6) weiter discutiren.

Nennen wir die Massen der beiden Punkte, die unser System constituiren,  $m$  und  $m_1$  und die Entfernung jedes derselben vom Mittelpunkte des Kreises  $r$ . Da

$$M = Smg^2,$$

wo  $g$  der Abstand eines Punktes von der Drehungsaxe ist, so verwandelt sich Formel (6) in:

$$r^2(m + m_1) \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -(m + m_1)lg \sin \varphi,$$

oder in:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -\frac{lg}{r^2} \sin \varphi. \quad (7)$$

Es bleibt nur noch übrig, die Entfernung  $l$  des Schwerpunkts des Systems von der Drehungsaxe oder, was dasselbe ist, vom Anfangspunkte der Coordinaten zu bestimmen.

Durch eine ziemlich einfache Rechnung ergibt sich zur Bestimmung besagter Länge die Gleichung:

$$l^2 = \frac{r^2 (m^2 + m_1^2 + 2mm_1 \cos \beta)}{(m + m_1)^2},$$

in der mit  $\beta$  der Winkel, den die von den materiellen Punkten  $m$  und  $m_1$  nach dem Ursprunge der Coordinaten, d. h. nach dem Mittelpunkte des Kreises gezogenen Radien einschließen, bezeichnet ist. Die dynamische Gleichung würde sich hiernach in:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = - \frac{g \sqrt{m^2 + m_1^2 + 2mm_1 \cos \beta}}{r(m + m_1)} \cdot \sin \varphi \quad (8)$$

umsetzen. Der Quadratwurzel ist das positive Vorzeichen zuerkant, da  $l$  eine absolute Länge ist.

Die Formel (6) kann als Bewegungsgleichung eines einfachen Pendels angesehen werden, dessen Länge  $R = \frac{M}{Ml}$  ist. In unsern Falle würde

$$R = \frac{(m + m_1)r^2}{(m + m_1)l} = \frac{r^2}{l}$$

sein.

Durch Integration der Differentialgleichung (7) wird es möglich sein, den Winkel  $\varphi$  für jeden Augenblick zu finden. Kennt man aber  $\varphi$ , so wird, da  $l$  bekannt ist, die Lage des Schwerpunkts bestimmt. Ist aber dies der Fall, so ist auch die Lage der Massen  $m$  und  $m_1$  bekannt, da sich die Winkel, die  $l$  mit den nach den Massen gezogenen Radien bildet, durch Betrachtung zweier Dreiecke leicht berechnen lassen.

Wäre  $l = 0$ , dann hätte man nach Gleichung (7):

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = 0;$$

woraus sich:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \text{Const.}$$

ergibt. Für diesen speciellen Fall würde also die Winkelgeschwindigkeit constant sein. Eine einfache Ueberlegung zeigt nun, daß  $l = 0$  sein wird, wenn der Schwerpunkt des Systems in den Drehungspunkt fallen wird. Diese besondere Lage besagten Punktes kann aber nur dann eintreten, wenn  $m = m_1$  ist, und diese Massen an den Endpunkten eines Durchmessers angebracht sind. Zu demselben Resultate muß man aber auch durch die Rechnung kommen. Aus dem für  $l^2$  gefundenen Werthe ergibt sich, daß diese Größe verschwindet, wenn:

$$m^2 + m_1^2 + 2mm_1 \cos \beta = 0$$

ist. Daraus ergibt sich:

$$\cos \beta = - \frac{m^2 + m_1^2}{2mm_1}.$$

Soll aber die linke Seite der Werth eines Cosinus sein, so muß  $m^2 + m_1^2 < 2mm_1$  sein. So lange nun  $m$  und  $m_1$  verschiedene Massen sind, kann diese Ungleichung nicht erfüllt werden, da  $(m - m_1)^2$  als Quadrat stets positiv ist; es bleibt demnach nur übrig  $m = m_1$  zu setzen. Thut man dies wirklich, so ergibt sich für  $\cos \beta$  der Werth  $-1$ , also für  $\beta$  selbst der Werth  $\pi$ . Unsere Behauptung ist also durch die Rechnung verificirt worden.

Rehren wir aber jetzt zur weitem Discussion unsrer dynamischen Gleichung zurück. Dieselbe war:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = - \frac{lg}{r^2} \sin \varphi;$$

der Werth von  $l$  ist uns bekannt. Durch Multiplication mit  $2d\varphi$  und Integration ergibt sich:

$$\left( \frac{d\varphi}{dt} \right)^2 = \frac{2lg}{r^2} \cos \varphi + C. \quad (9)$$

Die Constante  $C$  wird dadurch bestimmt, daß für ein gewisses  $\varphi$ , für  $\varphi = \alpha$ , die Winkelgeschwindigkeit  $\frac{d\varphi}{dt} = \Omega$  ist. Wir haben nämlich alsdann:

$$\Omega^2 = \frac{2lg}{r^2} \cos \alpha + C. \quad (10)$$

Durch Subtraction endlich hat man:

$$\left( \frac{d\varphi}{dt} \right)^2 = \frac{2lg(\cos \varphi - \cos \alpha)}{r^2} + \Omega^2. \quad (11)$$

Hätte man das System aus seiner Gleichgewichtslage um den Winkel  $\alpha$  herausgebracht und dann sich selbst überlassen, so würde  $\Omega = 0$  sein, und Gleichung (11) würde sich in:

$$\left( \frac{d\varphi}{dt} \right)^2 = \frac{2lg(\cos \varphi - \cos \alpha)}{r^2} \quad (11')$$

verwandeln. Erhält dagegen das System im Anfange seiner Bewegung irgend einen Stoß, so würde  $\Omega$  von 0 verschieden sein. Es kommt darauf an diese Anfangsgeschwindigkeit zu berechnen. Die Massen der beiden Punkte, die das System constituiren, sind  $m$  und  $m_1$ ; ferner mögen beide von der Drehungsaxe die Entfernung  $r$  haben. Beide Punkte sollen gleichzeitig gestossen werden. Jede dieser Stoßkräfte kann man in zwei zerlegen, von denen die eine, die parallel zur Drehungsaxe wirkt, durch die für

das System existirenden Bedingungen unwirksam gemacht wird, während die andere in der Kreisebene wirkt. Nennen wir nun die Geschwindigkeiten, welche diese Kräfte den Punkten  $m$  und  $m_1$ , wenn sie frei wären, ertheilen würden,  $v$  und  $v_1$ , ferner  $\Omega$  die Winkelgeschwindigkeit, die wirklich erzielt wird; so wird der Punkt  $m$  die Geschwindigkeit  $r\Omega$  und ebenso der Punkt  $m_1$  die Geschwindigkeit  $r_1\Omega$  haben. Nun muß aber nach dem Principe von d'Alembert zwischen den Bewegungsgrößen —  $mr\Omega$ , —  $m_1r_1\Omega$  Gleichgewicht stattfinden. Bezeichnen wir deshalb die Längen der Lothe, die man vom Mittelpunkte des Kreises auf die Richtungen von  $v$  und  $v_1$  fällt, mit  $p$  und  $p_1$  und berücksichtigen wir ferner, daß der Radius auf den Bewegungsgrößen  $mr\Omega$  und  $m_1r_1\Omega$  senkrecht steht, so haben wir nach dem Satze von den Momenten:

$$mr^2\Omega + m_1r_1^2\Omega = mvp + m_1v_1p_1,$$

oder

$$(m + m_1)r^2\Omega = mvp + m_1v_1p_1,$$

woraus sich für die Winkelgeschwindigkeit der Werth

$$\Omega = \frac{mvp + m_1v_1p_1}{(m + m_1)r^2} \quad (12)$$

ergiebt.

Hätte man bloß dem einem Punkte, z. B. dem Punkte  $m$  die Geschwindigkeit  $v$ , dem Punkte  $m_1$  aber keine ertheilt, so hätte man nur in Gleichung (12) für  $v_1$  den Werth 0 zu substituiren und erhielte:

$$\Omega = \frac{mvp}{(m + m_1)r^2}.$$

Wenn aber die beiden materiellen Punkte nicht gleichzeitig gestoßen werden, oder, was auf dasselbe hinauskommt, wenn das System mehrere Stöße in Zeitintervallen erleidet, so würde die Sache nicht wesentlich complicirter. Wie man die aus im Anfange der Bewegung erfolgten Stößen resultirende Winkelgeschwindigkeit findet, ist eben gezeigt worden. Setzt empfangen aber die Punkte des Systems bei andern aber bekannten Ausschlagswinkeln neue Stöße. Um auch sie in Rechnung zu bringen, wird man die in diesem Punkte durch die Bewegung schon erlangte Winkelgeschwindigkeit aus Gleichung (11) berechnen, dasselbe mit der Winkelgeschwindigkeit, die aus dem Stoße an diesem Punkte sich ergibt, thun und beide Größen addiren. Setzt man die so erhaltene resultirende Winkelgeschwindigkeit nebst dem dazugehörigen Ausschlagswinkel in Gleichung (9) ein, dann hat man durch Subtraction der so erhaltenen Gleichung von Gleichung (9) die Gleichung für die fernere Bewegung. So hätte man fortzufahren, wenn bei mehreren Ausschlagswinkeln neue Stöße auf das System wirkten. Allerdings ist hierbei die Kenntniß der Ausschlagswinkel vorausgesetzt. Wären anstatt

dieser die Zeiten, in welchen die Stöße erfolgen, gegeben, so müßte erst für jede Zeit der dazugehörige Ausschlagswinkel gefunden werden. Vor der Hand ist diese Rechnung unmöglich; erst später würden wir sie ausführen können.

Nachdem die Anfangsgeschwindigkeit  $\Omega$  bestimmt ist, kehren wir zur Formel (11) zurück. Setzt man in ihr für  $\varphi$ , —  $\varphi$ , dann ergibt sich für  $\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2$  derselbe Werth.

Ferner wird die Winkelgeschwindigkeit  $\frac{d\varphi}{dt}$  ihr Maximum erreichen, wenn der Ausdruck:

$$2lg(\cos \varphi - \cos \alpha) + r^2\Omega^2$$

oder, was dasselbe ist, wenn  $\cos \varphi$  am größten ist. Dies ist aber der Fall für  $\varphi = 0$ . Fällt also die Verbindungslinie des Schwerpunktes des Systems mit dem Drehungspunkte, d. h. die Linie  $l$  mit der Verticalen zusammen, dann hat das System die größte Geschwindigkeit.

Dagegen wird die Winkelgeschwindigkeit gleich Null werden, wenn der Ausdruck:

$$2lg(\cos \varphi - \cos \alpha) + r^2\Omega^2$$

verschwindet. Diese Bedingungsgleichung reducirt sich darauf, daß:

$$\cos \varphi = \frac{2lg \cos \alpha - r^2\Omega^2}{2lg}$$

sein muß. Hierbei muß aber vorausgesetzt werden, daß die rechte Seite ein ächter Bruch ist, weil sie ja sonst keinen Cosinus vorstellen könnte. Demnach würde  $\frac{d\varphi}{dt}$  überhaupt nicht Null werden können, wenn der absolute Werth von  $2lg \cos \alpha - r^2\Omega^2$  größer als  $2lg$  wäre, ein Fall, der sehr wohl eintreten könnte, da die Größe  $\Omega$  beliebig groß sein kann.

Aus dieser Ueberlegung geht hervor, daß das Verhältniß des absoluten Werthes von  $2lg \cos \alpha - r^2\Omega^2$  zu der Größe  $2lg$  die Art der Bewegung wesentlich bedingt. Wir werden deshalb bei der Discussion der Bewegung des Systems die drei möglichen Fälle, die sich aus dem Verhältnisse beider Größen ergeben, unterscheiden müssen.

Wenn  $\frac{d\varphi}{dt}$  nie verschwindet, dann wird sich das System stets in einem und demselben Sinne im Kreise herumbewegen, während, wenn  $\frac{d\varphi}{dt}$  verschwindet, ein Hin- und Herbewegen eintreten wird.

Wäre  $l = 0$ , läge also der Schwerpunkt des Systems im Drehungspunkte, und hätte man außerdem  $\Omega = 0$ , so wäre

$$\frac{d\varphi}{dt} = 0, \\ \varphi = \text{Const.}$$

also  
Wir finden also das allgemeine Gesetz, daß ein schwerer Körper, sobald er im Schwerpunkt unterstützt ist, in jeder Lage im Gleichgewichte ist, für einen speciellen Fall bestätigt. Hätte man demnach zwei Punkte mit gleicher Masse und verbände sie durch eine gewichtlose starre Linie (es könnte auch eine homogene schwere Linie sein: nur folgt dies nicht aus unsrer Betrachtung), machte endlich ihren Mittelpunkt zum Drehungspunkte, so würde sich das System der zwei Punkte im indifferenten Gleichgewichte befinden.

Setzen wir ferner in Gleichung (11)  $a = \pi$ , so ergibt sich:

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = \frac{4lg \cos^2 \frac{\varphi}{2} + r^2 \Omega^2}{r^2}.$$

Dieser Ausdruck zeigt, daß  $\frac{d\varphi}{dt}$  nie verschwinden kann, wenn nicht  $\Omega = 0$  ist.

Selbst wenn  $\Omega$  sehr klein wäre, würde die Winkelgeschwindigkeit doch nicht Null sein. Wir werden sogleich sehen, daß hierdurch das Gesetz, daß ein Körper, der sich im labilen Gleichgewichte befindet, durch den geringsten Stoß aus dieser Gleichgewichtslage herausgebracht wird und vollkommen umschlägt, für unser System seine Bestätigung findet. Indem wir nämlich  $a = \pi$  setzen, haben wir den Schwerpunkt des Systems senkrecht über den Unterstützungspunkt gebracht; durch einen kleinen Stoß, der durch  $\Omega$  repräsentirt ist, haben wir ihn aus dieser Lage entfernt. Da wir nun gefunden haben, daß bei diesen Annahmen  $\frac{d\varphi}{dt}$  nie Null werden kann, so zeigt sich, daß unser durch einen kleinen Stoß aus der labilen Gleichgewichtslage herausgebrachte System nicht etwa wieder stillsteht und nach seiner Gleichgewichtslage zurückschwingt, sondern daß es vielmehr vollständig umschlägt und sich im Kreise herum immer nach einer Richtung hin fortbewegt.

Setzen wir endlich in Gleichung (11),  $a = 0$ , so ergibt sich für die Winkelgeschwindigkeit die Gleichung:

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = \frac{-4lg \sin^2 \frac{\varphi}{2} + r^2 \Omega^2}{r^2}.$$

Soll jetzt  $\frac{d\varphi}{dt}$  verschwinden, so muß

$$\sin^2 \frac{\varphi}{2} = \frac{r^2 \Omega^2}{4lg}$$

sein. Da die Größe  $\Omega$  beliebig groß sein kann, so könnte allerdings der Fall eintreten, daß die rechte Seite kein ächter Bruch wäre, und demnach  $\frac{d\varphi}{dt}$  nicht verschwände.

Setzen wir aber besagte Größe klein genug voraus, so kann ganz entschieden  $\frac{d\varphi}{dt}$  verschwinden. Hierin findet aber die charakteristische Eigenschaft des stabilen Gleichgewichts für unser System ihre Bestätigung. Setzen wir nämlich  $\alpha = 0$  voraus, so ist der Schwerpunkt des Systems senkrecht unter den Unterstützungspunkt gebracht worden. Da sich nun ferner ergab, daß, wenn dasselbe durch einen kleinen Stoß aus der Gleichgewichtslage gebracht ist, seine Winkelgeschwindigkeit bis Null abnimmt, worauf natürlich ein Herabfallen und ein Aufsteigen nach der andern Seite und sofort erfolgen muß, bestätigt sich für unser System das allgemeine Gesetz, daß ein aus seiner stabilen Gleichgewichtslage durch einen kleinen Stoß herausgebrachter Körper um dieselbe pendelt.

Aus Gleichung (11) ergibt sich:

$$dt^2 = \frac{r^2 d\varphi^2}{2lg(\cos \varphi - \cos \alpha) + r^2 \Omega^2},$$

oder:

$$dt = \frac{\pm r d\varphi}{\sqrt{2lg(\cos \varphi - \cos \alpha) + r^2 \Omega^2}}.$$

Die Bestimmung des Vorzeichens wird folgende Betrachtung ermöglichen. Der Schwerpunkt mag sich auf der Seite der positiven  $y$  befinden und nach unten fallen. Da jetzt der Drehungswinkel abnimmt, ist das Differential  $d\varphi$  negativ; das Differential der Zeit  $dt$  dagegen ist seinem Begriffe nach positiv. Demnach muß das negative Zeichen gewählt werden. Entfernt sich weiter der Schwerpunkt von seiner tiefsten Lage hinweg nach der Seite der negativen  $y$  hin, dann wird der Drehungswinkel immer negativ größer (also eigentlich kleiner); demnach ist sein Differential wieder negativ. Also ist auch jetzt das negative Zeichen zu wählen. Demnach ist überhaupt das negative Zeichen zu nehmen, so lange die Bewegung in demselben Sinne von den positiven  $y$  nach den negativen  $y$  hin erfolgt. Dagegen wird das positive Zeichen zu wählen sein, wenn die Bewegung den entgegengesetzten Sinn hat, weil jetzt das Differential des Drehungswinkels positiv ist.

Wir haben demnach:

$$dt = \frac{-rd\varphi}{\sqrt{2lg(\cos \varphi - \cos a) + r^2\Omega^2}}, \quad (14)$$

und daraus:

$$t = - \int_a^{\varphi} \frac{rd\varphi}{\sqrt{2lg(\cos \varphi - \cos a) + r^2\Omega^2}}. \quad (15)$$

Wir fanden schon oben, daß die Art der Bewegung davon abhängt, in welchem Verhältnisse die Größe  $2lg \cos a - r^2\Omega^2$  zu der Größe  $2lg$  steht. Gehen wir deshalb bei Betrachtung des Integrals hiervon aus und unterscheiden folgende drei Fälle:

Der absolute Werth von  $2lg \cos a - r^2\Omega^2 > 2lg$ ,  
derselbe  $< 2lg$ ,  
derselbe  $= 2lg$ .

Der erste Fall kann durch folgende zwei Ungleichungen ausgedrückt werden:

$$\begin{cases} \frac{2lg \cos a - r^2\Omega^2}{2lg} > 1 \\ \frac{2lg \cos a - r^2\Omega^2}{2lg} < -1, \end{cases}$$

oder:

$$\begin{cases} 2lg(\cos a - 1) > r^2\Omega^2 \\ 2lg(\cos a + 1) < r^2\Omega^2. \end{cases}$$

Die erste Ungleichung führt auf Unsinn, da eine positive Größe nie kleiner als eine negative sein kann. Daher wird der erste der drei Fälle durch die Ungleichung:

$$a) \quad \Omega > \frac{2 \cos \frac{a}{2}}{r} \sqrt{lg}$$

characterisirt. Es ist noch zu bemerken, daß die Quadratwurzel positiv zu nehmen ist, da  $\Omega$  positiv vorausgesetzt wird und  $\cos \frac{a}{2}$  stets positiv ist.

Ferner kann der zweite Fall durch die zwei Ungleichungen:

$$\begin{cases} \frac{2lg \cos a - r^2\Omega^2}{2lg} < 1 \\ \frac{2lg \cos a - r^2\Omega^2}{2lg} > -1; \end{cases}$$

oder:

$$\begin{cases} 2lg(\cos a - 1) < r^2\Omega^2 \\ 2lg(\cos a + 1) > r^2\Omega^2, \end{cases}$$

oder:

$$\begin{cases} r^2\Omega^2 > -4lg \sin^2 \frac{a}{2} \\ r^2\Omega^2 < 4lg \cos^2 \frac{a}{2} \end{cases}$$

bestimmt werden. Da nun  $r^2\Omega^2$  als quadratische Größe stets positiv sein muß, so ist die erste Bedingung unnötig. Demnach wird der zweite der erwähnten Fälle durch die Ungleichung:

$$\beta) \quad \Omega < \frac{2 \cos \frac{a}{2}}{r} \sqrt{lg}$$

characterisirt. Die Wurzel ist aus den bei  $\alpha$ ) angegebenen Gründen wieder positiv zu nehmen.

Der dritte Fall endlich wird durch die beiden Gleichungen:

$$\begin{cases} 2lg \cos a - r^2\Omega^2 = 2lg \\ 2lg \cos a - r^2\Omega^2 = -2lg, \end{cases}$$

oder:

$$\begin{cases} 2lg(\cos a - 1) = r^2\Omega^2 \\ 2lg(\cos a + 1) = r^2\Omega^2 \end{cases}$$

bestimmt. Da die erste Gleichung, wie leicht ersichtlich, unsinnig ist, kann nur die zweite gelten, so daß der dritte Fall durch die Gleichung

$$\gamma) \quad \Omega = \frac{2 \cos \frac{a}{2}}{r} \sqrt{lg}$$

characterisirt ist. Das Vorzeichen der Wurzel wird wieder positiv sein, da die Größe  $\Omega$  positiv vorausgesetzt ist.

Wir haben diese Discussion vorgenommen, weil sie sich im Gange der Untersuchung von selbst dargeboten hat und nicht ganz uninteressant ist. Man kann aber sogleich sehen, daß die Betrachtung des Integrials unmittelbar die Aufstellung jener drei Fälle nöthig macht. Für Gleichung (15) kann man nämlich:

$$t = \int_q^a \frac{rd\varphi}{\sqrt{2lg(\cos \varphi - \cos a) + r^2\Omega^2}} \quad (16)$$

schreiben, worin  $t$  die Zeit bedeutet, die das System gebraucht, damit sich der ursprüngliche Ausschlagswinkel bis zur Größe  $\varphi$  verringert. Da ferner:

2 \*

$$\cos \varphi = 1 - 2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}$$

$$\cos \alpha = 1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$$

ist, verwandelt sich Gleichung (16) durch Substitution in:

$$t = \int_{\varphi}^{\alpha} \frac{rd\varphi}{\sqrt{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2} - 4lg \sin^2 \frac{\varphi}{2}}}. \quad (17)$$

Man erkennt sogleich, daß sich unser Integral schließlich auf ein elliptisches reduciren läßt. Damit aber die Form, die letzteres haben muß, wirklich erzielt wird, muß unter dem Wurzelzeichen durch die Größe  $r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}$  dividirt werden. Zwar

ist dann  $\frac{4lg}{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$  eine positive Größe und demnach gleich einem Qua-

drate zu achten; aber es ist außerdem noch nothwendig, daß dieser Quotient ein echter Bruch ist. Demnach sind wir gezwungen, auf die Unterscheidung folgender Fälle:

$$\frac{4lg}{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}} < 1$$

$$\frac{4lg}{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}} > 1$$

$$\frac{4lg}{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = 1$$

einzugehen. Diese Fälle können auch in folgender Weise umgeschrieben werden:

$$\Omega > \frac{2 \cos \frac{\alpha}{2}}{r} \sqrt{lg}$$

$$\Omega < \frac{2 \cos \frac{\alpha}{2}}{r} \sqrt{lg}$$

$$\Omega = \frac{2 \cos \frac{\alpha}{2}}{r} \sqrt{lg}.$$

Von der Identität dieser Fälle mit den unter  $\alpha$ ),  $\beta$ ),  $\gamma$ ), angeführten überzeugt man sich durch Vergleichung.

Die fixirten drei Fälle betrachten wir jetzt einzeln:

Erster Fall: 
$$\Omega > \frac{2 \cos \frac{\alpha}{2}}{r} \sqrt{lg}.$$

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, ist für diesen Fall die Größe

$$\frac{4lg}{r^2 \Omega^2 + 4gl \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$$

ein positiver echter Bruch, den wir mit  $k^2$  bezeichnen wollen. Durch Substitution dieses Werthes in die Gleichung (17) ergibt sich:

$$t = \frac{k}{2\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^{\alpha} \frac{rd\varphi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}}},$$

oder:

$$t = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^{\alpha} \frac{\frac{d\varphi}{2}}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}}}.$$

Setzen wir in diesem Integral  $\varphi = 2\vartheta$ , so verwandelt es sich, da  $d\varphi = 2d\vartheta$ , und für die Grenzen  $\varphi$  und  $\alpha$  bezüglich  $\frac{\alpha}{2}$  und  $\frac{\varphi}{2}$  zu setzen ist, in:

$$t = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_{\frac{\varphi}{2}}^{\frac{\alpha}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}}. \quad (18)$$

Durch Zerlegung dieses Integrals ergibt sich:

$$t = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \left\{ \int_0^{\frac{\alpha}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}} - \int_0^{\frac{\varphi}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}} \right\},$$

oder nach der von Legendre eingeführten Bezeichnung:

$$t = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \left\{ F(k, \frac{1}{2}\alpha) - F(k, \frac{\varphi}{2}) \right\}. \quad (19)$$

Setzen wir in dieser Gleichung  $\varphi = 0$ , so ergibt sie uns die Zeit, die der Schwerpunkt gebraucht, um von seiner Anfangslage bis zur tiefsten Lage zu gelangen. Demnach ist der Werth jener Zeit, die wir mit  $\tau$  bezeichnen wollen

$$\tau = \frac{kr}{\sqrt{lg}} F(k, \frac{1}{2}\alpha). \quad (20)$$

Führt man diesen Werth in die Gleichung (19) ein, so hat man allgemein

$$t - \tau = - \frac{kr}{\sqrt{lg}} F(k, \frac{\varphi}{2}). \quad (21)$$

Aus Betrachtungen, die wir früher angestellt haben, wissen wir, daß in diesem Falle das System nie zur Ruhe kommt, sondern sich stets im Kreise herum in ein und demselben Sinne bewegt. Man kann deshalb fragen, in welcher Zeit ein ganzer Umlauf vollendet wird. Zur Ermittlung dieser Zeitdauer, die mit  $T$  bezeichnet werden soll, dient die Gleichung (18). Der Anfangswerth des Winkels  $\varphi$  ist  $\alpha$ , während der Endwerth  $-(\pi + \pi - \alpha)$  oder  $\alpha - 2\pi$  ist. Nach der erwähnten Gleichung haben wir zur Bestimmung von  $T$  die Gleichung:

$$T = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_{\frac{\alpha}{2} - \pi}^{\frac{\alpha}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}}.$$

Dieses Integral läßt sich leicht umformen. Setzen wir zu dem Ende  $\vartheta = -\eta$ , so erhält man:

$$\begin{aligned} T &= - \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_{\pi - \frac{\alpha}{2}}^{-\frac{\alpha}{2}} \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}} \\ &= \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_{-\frac{\alpha}{2}}^{\pi - \frac{\alpha}{2}} \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}} \\ &= \frac{kr}{\sqrt{lg}} \left\{ \int_{-\frac{\alpha}{2}}^0 \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}} + \int_0^{\pi} \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}} - \int_{\pi}^{\pi - \frac{\alpha}{2}} \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}} \right\}. \end{aligned}$$

Setzt man ferner im Integral  $\int_{\pi - \frac{\alpha}{2}}^{\pi} \frac{d\eta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \eta}}$  für  $\eta$ ,  $\pi - \psi$ , so verwandelt sich

dasselbe in:

$$-\int_{\frac{\alpha}{2}}^0 \frac{d\psi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \psi}},$$

das für  $\psi = -\chi$  in:

$$\int_{-\frac{\alpha}{2}}^0 \frac{d\chi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \chi}}$$

übergeht. Durch Substitution dieses Ausdrucks für  $T$  ergibt sich für die Schwingungsdauer der Werth:

$$T = \frac{kr}{\sqrt{lg}} \int_0^{\pi} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}},$$

oder:

$$T = \frac{2kr}{\sqrt{lg}} F\left(k, \frac{\pi}{2}\right). \quad (22)$$

Geht man ferner zu den umgekehrten Functionen über, so erhält man aus Gleichung (21):

$$\frac{\varphi}{2} = \operatorname{am}\left(\frac{(\tau - t)\sqrt{gl}}{kr}\right), \quad (23)$$

und also:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \sin \operatorname{am}\left(\frac{(\tau - t)\sqrt{gl}}{kr}\right). \quad (23')$$

Wollte man endlich die Winkelgeschwindigkeit  $\frac{d\varphi}{dt}$  durch die Zeit ausdrücken, so müßte man Formel (23) nach der Zeit differenziren. Der Einfachheit wegen wollen wir vor der Hand die Größe

$$\frac{(\tau - t)\sqrt{gl}}{kr} = a$$

setzen. Durch Differentiation erhalten wir:

$$\frac{d\varphi}{2} = d \operatorname{am} a.$$

Nun ist aber:

$$\Delta am a da = d am a;$$

demnach:

$$\frac{d\varphi}{2} = \Delta am a da,$$

und:

$$\frac{d\varphi}{dt} = 2 \frac{da}{dt} \Delta am a,$$

oder, wenn man  $a$  durch seinen Werth ersetzt:

$$\frac{d\varphi}{dt} = - \frac{2\sqrt{gl}}{kr} \Delta am \left( \frac{(\tau - t)\sqrt{gl}}{kr} \right). \quad (24)$$

Setzt man in dieser Formel für  $t, \tau$ , so erhält man, da

$$\Delta am 0 = 1$$

ist,

$$\frac{d\varphi}{dt} = - \frac{2\sqrt{gl}}{kr},$$

d. h.: zur Zeit  $\tau$  ist die Winkelgeschwindigkeit  $\frac{2\sqrt{gl}}{kr}$ , aber das System bewegt sich nach derjenigen Richtung, für welche  $\varphi$  abnimmt, sein Differential demnach negativ ist.

Zu dem Werthe von  $\frac{d\varphi}{dt}$  gelangen wir auch, wenn wir in Gleichung (11)  $\varphi = 0$  setzen; für diesen Winkel ist aber, wie wir dort gefunden haben, die Geschwindigkeit am größten.

Zweiter Fall: 
$$\Omega < \frac{2 \cos \frac{\alpha}{2}}{r} \sqrt{lg}.$$

Wir haben früher gefunden, daß, wenn diese Ungleichung gilt, die Größe

$$\frac{r^2 \Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{4lg}$$

ein unächter Bruch ist. Soll jetzt unser Integral auf die Form eines elliptischen gebracht werden, so wird eine Umformung desselben erforderlich sein. Bemerken wir, daß

$$\frac{r^2 \Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{4lg}$$

für unsern Fall ein ächter Bruch ist, den wir, da er positiv ist, durch  $k^2$  bezeichnen wollen. Dies vorausgeschickt, verwandelt sich Gleichung (17) in:

$$t = \frac{r}{2\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^a \frac{d\varphi}{\sqrt{k^2 - \sin^2 \frac{\varphi}{2}}},$$

oder in:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^a \frac{\frac{d\varphi}{2}}{\sqrt{k^2 - \sin^2 \frac{\varphi}{2}}}.$$

Um dies Integral umzuformen, setzen wir:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = k \sin \vartheta.$$

Da nun:

$$\frac{d\varphi}{2} = \frac{k \cos \vartheta d\vartheta}{\cos \frac{\varphi}{2}}$$

ist, setzt sich das obige Integral in:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} \int_{\vartheta}^{\vartheta_0} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \vartheta}}$$

um. Die obere Grenze  $\vartheta_0$  wird durch die Gleichung:

$$\sin \frac{a}{2} = k \sin \vartheta_0$$

bestimmt. Benutzen wir wieder die Legendre'sche Bezeichnungsweise, so ergibt sich:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} \{F(k, \vartheta_0) - F(k, \vartheta)\}. \quad (25)$$

Bestimmen wir zuerst die Zeit, die der Schwerpunkt des Systems gebraucht, um in seine tiefste Lage zu kommen. Für sie ist  $\varphi = 0$ , also auch, da  $\sin \frac{\varphi}{2} = k \sin \vartheta$  ist,  $\vartheta = 0$ . jene Zeit, die wir mit  $\tau$  bezeichnen wollen, ist demnach durch die Gleichung:

$$\tau = \frac{r}{\sqrt{lg}} F(k, \vartheta_0) \quad (26)$$

bestimmt. Durch Einführung dieser Zeit  $\tau$  in die Gleichung (25) setzt sich letztere in:

$$t - \tau = - \frac{r}{\sqrt{lg}} F(k, \vartheta) \quad (27)$$

um.

Um ferner die Zeit zu bestimmen, die der Schwerpunkt gebraucht, um zum ersten Male zur Ruhe zu kommen (solche Ruhelagen werden von Zeit zu Zeit eintreten, da das System bei der für unsern Fall gemachten Voraussetzung nach früheren Betrachtungen hin- und herpendelt), setzen wir die Winkelgeschwindigkeit  $\frac{d\varphi}{dt} = 0$ . Dieser Gleichung wird aber genügt, wenn:

$$2lg(\cos \varphi - \cos \alpha) + r^2 \Omega^2 = 0$$

ist. Durch weitere Entwicklung ergibt sich:

$$4lg\left(\sin^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\varphi}{2}\right) + r^2 \Omega^2 = 0.$$

Mit Berücksichtigung des Werthes von  $k^2$  verwandelt sich unsere Gleichung in:

$$4lg\left(k^2 - \sin^2 \frac{\varphi}{2}\right) = 0,$$

woraus sich endlich:

$$k = \pm \sin \frac{\varphi}{2}$$

ergiebt. Ueber die Wahl des Vorzeichens entscheidet folgende einfache Betrachtung. Wir haben angenommen, daß das Pendel von den positiven Winkeln  $\varphi$  aus nach den negativen schwingt; dasselbe muß deshalb bei einem gewissen negativen  $\varphi$  zum ersten Male zur Ruhe kommen. Da nun  $\frac{\varphi}{2}$  immer kleiner als  $\frac{\pi}{2}$  ist, wird  $\sin \frac{\varphi}{2}$  negativ sein; die Größe  $k$  ist aber eine positive Größe; demnach muß, damit die rechte Seite auch positiv ist, das negative Vorzeichen gewählt werden, so daß hiernach:

$$k = - \sin \frac{\varphi}{2}$$

ist. Aus der Gleichung:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = k \sin \vartheta$$

ergiebt sich nun aber, daß der diesem Winkel  $\varphi$  entsprechende Winkel  $\vartheta$  durch die Gleichung:

$$\sin \vartheta = -1$$

gegeben ist, aus der sich für den Winkel  $\vartheta$  selbst der Werth  $-\frac{\pi}{2}$  ergibt. Nennen wir die fragliche Zeit, die also das System gebraucht, damit die Ruhelage zum ersten Male gewonnen wird, mit  $t_0$ . Zu ihrer Bestimmung dient die Gleichung (25), aus der sich:

$$t_0 = \frac{r}{\sqrt{lg}} \left\{ F(k, \vartheta_0) - F(k, -\frac{\pi}{2}) \right\}$$

ergiebt. Berücksichtigt man, daß:

$$F(k, -\frac{\pi}{2}) = -F(k, \frac{\pi}{2})$$

ist (von der Richtigkeit dieser Gleichung überzeugt man sich, wenn man für  $\vartheta$ ,  $-\eta$  setzt), so wird die Gleichung zur Bestimmung der Zeit  $t_0$ :

$$t_0 = \frac{r}{\sqrt{lg}} \left\{ F(k, \vartheta_0) + F(k, \frac{\pi}{2}) \right\}.$$

Durch Subtraction der Zeit  $\tau$  von der eben gefundenen Zeit  $t_0$  ergiebt sich die halbe Schwingungsdauer, die demnach nach erfolgter Vereinfachung:

$$t_0 - \tau = \frac{r}{\sqrt{lg}} F(k, \frac{\pi}{2})$$

ist, woraus sich für die Dauer einer einfachen ganzen Schwingung der Werth:

$$\frac{2r}{\sqrt{lg}} F(k, \frac{\pi}{2})$$

ergiebt.

Wäre die Anfangsgeschwindigkeit  $\Omega = 0$ , hätte also das System am Anfange der Bewegung keinen Stoß erhalten, dann vereinfachte sich der Werth für  $k$ , der nach dem Früheren:

$$\frac{\sqrt{r^2 \Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{a}{2}}}{2\sqrt{lg}}$$

ist, in:

$$k = \sin \frac{a}{2},$$

so daß unter dieser Voraussetzung die Dauer eines Hin- und Hergangs, die wir mit  $T$  bezeichnen wollen,

$$T = \frac{4r}{\sqrt{lg}} F\left(\sin \frac{a}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \quad (28)$$

wäre.

Geht man ferner zu den umgekehrten Functionen über, so kann man ebenso wie im ersten Falle den Ausschlagswinkel und die Winkelgeschwindigkeit durch die Zeit ausdrücken.

Aus der Gleichung (27) ergibt sich nämlich:

$$\vartheta = \operatorname{am} \left( \frac{(\tau - t) \sqrt{lg}}{r} \right). \quad (29)$$

Da man aber:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = k \sin \vartheta$$

hat, so ist:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = k \sin \operatorname{am} \left( \frac{(\tau - t) \sqrt{lg}}{r} \right).$$

Ferner erhält man durch Differentiation der zwischen  $\varphi$  und  $\vartheta$  existirenden Gleichung:

$$\cos \frac{\varphi}{2} \frac{d\varphi}{2} = k \cos \vartheta d\vartheta,$$

aus der sich, wenn man wieder  $\frac{(\tau - t) \sqrt{lg}}{r}$  einstweilen mit  $a$  bezeichnet,

$$\frac{d\varphi}{2} = \frac{k \cos \vartheta d\vartheta}{\cos \frac{\varphi}{2}},$$

oder:

$$\frac{d\varphi}{2} = \frac{k \cos \operatorname{am} a d \operatorname{am} a}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \operatorname{am} a}},$$

oder endlich:

$$\frac{d\varphi}{2} = \frac{k \cos \operatorname{am} a d \operatorname{am} a}{\Delta \operatorname{am} a}$$

ergibt. Da nun:

$$\Delta \operatorname{am} a da = d \operatorname{am} a$$

ist, resultirt als Werth für die Winkelgeschwindigkeit:

$$\frac{d\varphi}{dt} = 2k \cos \operatorname{am} a \frac{da}{dt},$$

der sich durch Substitution des Werthes für  $a$  in:

$$\frac{d\varphi}{dt} = - \frac{2k \sqrt{lg}}{r} \cos \operatorname{am} \frac{(\tau - t) \sqrt{lg}}{r} \quad (30)$$

verwandelt.

$$\text{Dritter Fall:} \quad \Omega = \frac{2 \cos \frac{a}{2}}{r} \sqrt{lg}.$$

Bei dieser Annahme ist, wie wir oben gesehen haben,

$$\frac{4lg}{r^2\Omega^2 + 4lg \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = 1,$$

oder:

$$r^2\Omega^2 = 4lg \cos^2 \frac{\alpha}{2}.$$

Mit Berücksichtigung dieser Gleichung verwandelt sich die Gleichung (17) in:

$$t = \frac{r}{2\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^{\alpha} \frac{d\varphi}{\cos \frac{\varphi}{2}},$$

oder in:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} \int_{\varphi}^{\alpha} \frac{d\varphi}{\cos \frac{\varphi}{2}}.$$

Aus ihr erhält man bei Ausführung der Integration:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} l \cdot \frac{\lg \frac{\alpha + \pi}{4}}{\lg \frac{\varphi + \pi}{4}}. \quad (31)$$

Setzt man  $\alpha = \pi$ , dann ergibt sich für  $t$  der Werth  $\infty$ . Wenn also der Schwerpunkt des Systems anfangs senkrecht über dem Drehungspunkte steht, dann findet gar keine Bewegung statt. Hiervon kann man sich auch durch folgende einfache Betrachtung überzeugen. Es ist nämlich unter der gemachten Voraussetzung die Winkelgeschwindigkeit  $\Omega = 0$ , wie sich aus der unsern dritten Fall characterisirenden Bedingungsgleichung ergibt. Demnach ist kein Grund vorhanden, warum das System sein labiles Gleichgewicht verlassen sollte; dasselbe bleibt für alle Zeiten in Ruhe.

Wollte man ferner wissen, wann der Schwerpunkt bei seiner Bewegung in diese Lage kommt, so hat man in Gleichung (31),  $\varphi = -\pi$  zu setzen. Thut man dies aber, so ergibt sich für  $t$  der Werth  $\infty$ . Dieser für  $t$  gefundene Werth ist dahin zu deuten, daß der Schwerpunkt nie diese höchste Lage erreichen wird.

Setzen wir in Gleichung (31),  $\varphi = 0$ , dann erhalten wir:

$$t = \frac{r}{\sqrt{lg}} l \cdot \lg \frac{\pi + \alpha}{4}.$$

Da aber  $\varphi$  für den tiefsten Punkt, den der Schwerpunkt einnehmen kann, den Werth

0 hat, so ist der soeben für  $t$  gefundene Werth die Zeit, die der Schwerpunkt gebraucht, um in besagte Lage zu kommen.

Dieser dritte Fall ist übrigens, wie man sieht, der einzige, in dem sich die Integration unter endlicher Form ausführen läßt.

Somit wäre die dynamische Gleichung (9) vollständig discutirt. Die Durchführung enthält der allgemeinen Gesichtspunkte so viele, daß ihre Veröffentlichung für manchen wohl nicht ganz uninteressant sein möchte.

Der Vollständigkeit halber will ich die dynamische Gleichung (9) noch auf eine andre gewöhnlichere Weise entwickeln.

Die Gleichung der lebendigen Kräfte liefert uns die Relation:

$$\frac{1}{2} d\Sigma mv^2 = g(mdz + m_1 dz_1), \quad (32)$$

wenn man die Coordinaten der materiellen Punkte  $m$  und  $m_1$  bezüglich mit  $yz, y_1 z_1$  bezeichnet. Dabei soll die Aze der  $y$  horizontal liegen, während die Aze der  $z$  als in der Richtung der Schwerkraft gelegen angenommen werden soll. Durch Integration der Gleichung (32) ergibt sich:

$$\frac{1}{2} \Sigma mv^2 = g(mz + m_1 z_1) + C, \quad (33)$$

wo  $C$  eine noch zu bestimmende Constante ist. Der Ursprung des Coordinatensystems sei mit  $A$ , die Winkel, die  $Am$  und  $Am_1$  bezüglich mit der Zaxe einschließen mit  $\varphi$  und  $\varphi_1$ , endlich der Winkel  $mAm_1$  mit  $\beta$  bezeichnet. Bei diesen Bezeichnungen ergeben sich folgende Relationen:

$$y = r \sin \varphi;$$

$$z = r \cos \varphi;$$

$$y_1 = r \sin \varphi_1 = r \sin(\varphi + \beta);$$

$$z_1 = r \cos \varphi_1 = r \cos(\varphi + \beta).$$

Durch Differentiation nach der Zeit erhalten wir aus ihnen die Gleichungen:

$$\frac{dy}{dt} = r \cos \varphi \frac{d\varphi}{dt};$$

$$\frac{dz}{dt} = -r \sin \varphi \frac{d\varphi}{dt};$$

$$\frac{dy_1}{dt} = r \cos(\varphi + \beta) \frac{d\varphi}{dt};$$

$$\frac{dz_1}{dt} = -r \sin(\varphi + \beta) \frac{d\varphi}{dt}.$$

Durch Substitution dieser Werthe in Gleichung (33) verwandelt sich letztere in:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} mr^2 \left( \cos^2 \varphi \frac{d\varphi^2}{dt^2} + \sin^2 \varphi \frac{d\varphi^2}{dt^2} \right) + \frac{1}{2} m_1 r^2 \left( \cos^2(\varphi + \beta) \frac{d\varphi^2}{dt^2} + \sin^2(\varphi + \beta) \frac{d\varphi^2}{dt^2} \right) \\ = gr(m \cos \varphi + m_1 \cos(\varphi + \beta)) + C, \end{aligned}$$

oder in die einfachere:

$$\frac{1}{2}r^2 \frac{d\varphi^2}{dt^2} (m + m_1) = gr(m \cos \varphi + m_1 \cos(\varphi + \beta)) + C.$$

Wir wollen für den Winkel  $\varphi$  einen andern veränderlichen Winkel einführen, und zwar denjenigen, den die Verbindungslinie des Schwerpunktes des Systems mit  $A$  mit der Zaxe bildet; er heiße vor der Hand  $\psi$ . Es werden nun  $\varphi$  und  $\psi$  durch die Gleichung:  $\varphi = \psi - \vartheta$  zusammenhängen, wenn  $\vartheta$  den Winkel bedeutet, den jene Verbindungslinie des Schwerpunktes mit  $A$  mit der Linie  $Am$  bildet. Der Differentialquotient  $\frac{d\varphi}{dt}$  wird hiernach in  $\frac{d\psi}{dt}$  übergehen, da  $\vartheta$  von der Zeit unabhängig ist.

Doch wollen wir den Buchstaben  $\psi$  wieder durch  $\varphi$  ersetzen. Man hat demnach:

$$\frac{1}{2}r^2 \frac{d\varphi^2}{dt^2} (m + m_1) = gr \{m \cos(\varphi - \vartheta) + m_1 \cos(\varphi + \beta - \vartheta)\} + C.$$

Der Ausdruck, der in der Klammer auf der rechten Seite steht und den wir vor der Hand mit  $K$  bezeichnen wollen, läßt sich wesentlich vereinfachen. Zuerst ist:

$$K = \sin \varphi \{m \sin \vartheta - m_1 \sin(\beta - \vartheta)\} + \cos \varphi \{m \cos \vartheta + m_1 \cos(\beta - \vartheta)\}.$$

Nennen wir ferner die Punkte, in denen sich die Massen  $m$  und  $m_1$  in einem gewissen Augenblicke befinden, bezüglich  $a$  und  $a_1$ , den auf der Geraden  $aa_1$  liegenden Schwerpunkt  $e$ , seinen Abstand von  $A$ ,  $l$ , endlich, wie schon früher, den Winkel  $aAa_1$ ,  $\beta$  und den Winkel  $aAe$ ,  $\vartheta$ , so ergibt sich aus den Proportionen:

$$m : m_1 = \overline{ea}_1 : \overline{ea}$$

und

$$\overline{ea} : \overline{ea}_1 = \sin \vartheta : \sin(\beta - \vartheta)$$

die Relation:

$$m \sin \vartheta = m_1 \sin(\beta - \vartheta),$$

durch deren Substitution der Werth für  $K$  in:

$$\cos \varphi \{m \cos \vartheta + m_1 \cos(\beta - \vartheta)\}$$

übergeht.

Nun hat man aber auch:

$$\cos \vartheta = \frac{r^2 + l^2 - \overline{ae}^2}{2rl}$$

$$\cos(\beta - \vartheta) = \frac{r^2 + l^2 - \overline{ae}_1^2}{2rl}$$

und

$$r^2 - \overline{ae}^2 = l^2 - 2l\overline{ae} \cos(aeA)$$

$$r^2 - \overline{ae}_1^2 = l^2 + 2l\overline{ae}_1 \cos(aeA).$$

Aus der Verbindung von je zwei Gleichungen der beiden Systeme ergibt sich:

$$\cos \vartheta = \frac{l - \bar{a}e \cos(aeA)}{r}$$

$$\cos(\beta - \vartheta) = \frac{l + \bar{a}e \cos(aeA)}{r},$$

und hieraus:

$$m \cos \vartheta + m_1 \cos(\beta - \vartheta) = \frac{ml}{r} + \frac{m_1 l}{r} - \frac{(m \bar{a}e - m_1 \bar{a}e_1) \cos(aeA)}{r},$$

ein Ausdruck, der, weil

$$m \bar{a}e - m_1 \bar{a}e_1 = 0$$

ist, in:

$$m \cos \vartheta + m_1 \cos(\beta - \vartheta) = \frac{(m + m_1)l}{r}$$

übergeht. Hiernach hat man endlich:

$$\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 = \frac{2gl}{r^2} \cos \varphi + C,$$

einen Ausdruck, der mit der dynamischen Gleichung (9) vollständig übereinstimmt.

Bis jetzt wirkte auf unser System die Schwere. Würde dasselbe der Wirkung einer nach dem Newton'schen Gesetze wirkenden Kraft unterworfen, so würde sich die Rechnung, wenigstens unter gewissen Voraussetzungen, gleichfalls ausführen lassen; doch müssen wir uns die Ausführung in diesem Programme versagen.

**Hahnemann.**

### Druckfehler.

Seite 6 Zeile 6 von oben schiebe man hinten zwischen die Worte: den Bewegungs-  
größen „ $m$ ,  $v$ ,  $m_1$ ,  $v_1$  und“ ein.

= 7 = 11 von oben lese man statt  $q = 0$ : „ $q = 0$ “

= 11 = 5 von unten lese man statt Integrals: „Integrals“

= 14 = 3 von oben setze hinter wollen ein Komma.

an die Stelle des bisherigen Lehrers Herrn Dr. J. v. Z. schied auch Herr Friedrich Wilhelm Peyer aus seiner hiesigen Stellung, um als Lehrer der Naturwissenschaften an die Realschule zu Hagen in Westphalen überzugehen. Er war aus Merseburg gebürtig, hatte als Hilfslehrer von Ostern 1855 bis dahin 1856 unter uns gearbeitet, wurde am 13. April 1858 als ordentlicher Lehrer eingeführt und erhielt Ostern v. J. den Titel eines Oberlehrers.

Beide erhielten in ihren Hauptfächern den Unterricht in den obersten Klassen, waren gleich gewissenhaft in ihren Obliegenheiten als Lehrer, förderten nach Kräften die Ehre der Schule, gaben ihren Schülern ein Beispiel des Fleißes und der Pünktlichkeit, genossen in vollem Maße der Achtung und Freundschaft unter ihren Kollegen und sicherten sich durch die dankbare Erinnerung der Schule, welche sie früher mit ganzem Vertrauen in ihren Kreis aufgenommen hatte.

## II.

### Schulnachrichten.

#### I. Geschichtlich-statistische Nachrichten.

Unser Lehrercollegium hat im Laufe dieses Schuljahres einige wesentliche Veränderungen erfahren. Mit Ende des vorigen Wintersemesters gab Herr Heinrich Neubauer seine Stellung als Lehrer an hiesiger Realschule auf, um an das Gymnasium zu Neustettin überzusiedeln. Er war aus Dramburg in Pommern geboren, am 7. October 1856 in sein Amt als Lehrer der neuern Sprachen hier selbst eingeführt und später zum Oberlehrer avancirt. — Michaeli v. J. schied auch Herr Friedrich Wilhelm Peyer aus seiner hiesigen Stellung, um als Lehrer der Naturwissenschaften an die Realschule zu Hagen in Westphalen überzugehen. Er war aus Merseburg gebürtig, hatte als Hilfslehrer von Ostern 1855 bis dahin 1856 unter uns gearbeitet, wurde am 13. April 1858 als ordentlicher Lehrer eingeführt und erhielt Ostern v. J. den Titel eines Oberlehrers.

Beide erhielten in ihren Hauptfächern den Unterricht in den obersten Klassen, waren gleich gewissenhaft in ihren Obliegenheiten als Lehrer, förderten nach Kräften die Ehre der Schule, gaben ihren Schülern ein Beispiel des Fleißes und der Pünktlichkeit, genossen in vollem Maße der Achtung und Freundschaft unter ihren Kollegen und sicherten sich durch die dankbare Erinnerung der Schule, welche sie früher mit ganzem Vertrauen in ihren Kreis aufgenommen hatte.

An die Stelle des Ersteren trat sofort Herr Theodor Hölzke, gebürtig aus Magdeburg, und an die Stelle des Letztern Herr Rudolph Geist, gebürtig aus Rawiez, der am Gymnasio in Bielefeld schon ein halbes Jahr als Lehrer gewirkt hatte. Beide hatten vor ihrer Anstellung das wissenschaftl. Examen vor der hiesigen Prüfungs-Commission bestanden und sich bei demselben in der Weise exhibirt, daß das Hochlöbliche Directorium unserer Schule es als einen Gewinn ansehen mußte, sie in unser Lehrercollegium eintreten zu sehen.

Michaeli v. J. wurde zugleich auch dem Candidaten der Theologie Herrn Albert Reinicke, gebürtig aus Schenckeburg, die seit Ostern 1859 vacant gebliebene Collegenstelle provisorisch übertragen. Derselbe hatte schon von Anfang März 1858 bis Michaeli desselben Jahres als Hilfslehrer an unserer Schule gearbeitet und dabei Fleiß und Geschick in der Weise bewährt, daß wir ihn nach einer jährigen Abwesenheit, innerhalb welcher er Hauslehrer gewesen war und sich didactisch fortgebildet hatte, gern wieder in unsern Kreis eintreten sahen.

Damit ist denn unser Lehrercollegium wieder vollständig geworden und die Möglichkeit gegeben, die Zahl der Hilfslehrer, wie das unten aufgestellte Verzeichniß nachweist, zu vermindern. Ueber die nächste Zukunft ist nur soviel hier anzudeuten, daß von Ostern ab zwei neue ordentliche Lehrerstellen gegründet werden, für welche die entsprechenden Kräfte bereits gewonnen sind, und daß, da die II. Klasse C nach höherer Bestimmung zu gleicher Zeit aufgehoben werden soll, damit unser langjähriges Institut der Hilfslehrer fast ganz eingehen wird. Sollte, wie vorausszusehen, dieser Fall eintreten, so werden und dürfen wir doch nie vergessen, daß dieses Institut uns mit vielen tüchtigen und strebsamen jungen Geistern in Verbindung gebracht, uns manche Auswahl für Besetzung von ordentlichen Lehrerstellen geboten, die Kräfte nach Befähigung und Fachstudium besser zu verwenden ermöglicht, und dadurch stets ein frisches Leben und einen vielseitigen lebendigen Geistesverkehr, in welchem Jeder auf seinem Lebensboden arbeitete, für unser ganzes Lehrercollegium herbeigeführt und erhalten hat. Ist denn auch mancher dieser jungen Männer, die ihr docendo discimus an unserer Schule durchmachten, früher oder später wieder von uns geschieden, so bleibt ihnen doch der Dank unserer Schule für ihre Freudigkeit im Amte, für ihre Hingebung an ihre Lehrerpflichten, für ihren guten Willen und für die Frische ihrer Bestrebungen. Wir wollen und dürfen nicht vergessen, daß das, was unsere Schule in den sechsundzwanzig Jahren ihres Bestehens geworden ist, ihnen mit zu danken bleibt, da die Zahl ihrer Unterrichtsstunden verhältnißmäßig zu groß war, als daß ihre Thätigkeit nur als eine Aushilfe hätte betrachtet werden dürfen. Eine tabellarische Übersicht mag dieß veranschaulichen.

Nach der Aufstellung der dreijährigen Statsperioden gaben

| im Jahre    | von der Gesamt-<br>stundenzahl | die Hilfslehrer |
|-------------|--------------------------------|-----------------|
| 1844        | 13624 St.                      | 7696 St.        |
| 1847        | 16952 "                        | 9360 "          |
| 1850        | 17212 "                        | 8268 "          |
| 1853        | 21684 "                        | 12740 "         |
| 1856        | 21632 "                        | 10608 "         |
| 1859        | 19968 "                        | 7384 "          |
| Gegenwärtig | 18304 "                        | 5824 "          |

Als Hilfslehrer haben an der Realschule bis jetzt im Ganzen 179 gearbeitet. Auf diese Weise war es auch nur allein möglich, eine Schule von dem Umfange, wie die unsrige, mit so geringen Mitteln zu erhalten, als der Etat nachweist. Nachdem nun die neue Unterrichtsordnung vom 6. October 1859 unsere zeitherigen Stats- und Lehrer-Verhältnisse als unstatthaft und ungenügend hat erscheinen lassen, nahm das Hochlöbliche Directorium Bedacht auf Herbeiführung der fehlenden Mittel. Die Stadt, an die man sich vertrauensvoll gewendet hatte, weigerte sich, dafür einzutreten; und so blieb nichts Anderes übrig, als das Schulgeld zu erhöhen. Diese Maafregel ist seit Michaeli v. J. bereits in Kraft getreten, indem der Sextaner statt 12 *R.* jährlich 16 *R.*, — der Quintaner, Quartaner und Tertianer statt 16 *R.* nun 20 *R.*, — und der Secundaner und Primaner statt 20 *R.* nun 24 *R.* Schulgeld bezahlt.

Die Frequenz der Schule schloß nach dem verjährigen Programm mit

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| 410 Schülern,                                    |
| als Novizen wurden seitdem aufgenommen . . . 161 |
| von diesen 571                                   |
| sind im Laufe des Jahres abgegangen . . . 120    |
| mithin gegenwärtiger Bestand . . . 451           |

die sich auf die verschiedenen Klassen folgendermaßen vertheilen:

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| I. Klasse 19 Schüler, | IV A. Klasse 47 Schüler, |
| II A. " 34            | IV B. " 55               |
| II B. " 25            | V A. " 59                |
| II C. " 28            | V B. " 50                |
| III A. " 35           | VI. " 44                 |
| III B. " 55           |                          |

Zu den 120 abgegangenen Schülern gehörten drei Oberprimaner, welche sich am 6. September v. J. unter dem Vorstehe des Herrn Regierungs- und Schulraths Dr. Trinklner aus Magdeburg als Abiturienten das Zeugniß der Reife erworben:

- 1) Karl Friedrich Bode, gebürtig aus Brehna, 18 $\frac{3}{4}$  Jahr alt, evangelischer Confession, war 6 Jahr auf der Realschule, davon 2 Jahr in Prima, erhielt das Prädicat „Gut bestanden“ und ging zum Bergfach.
- 2) Carl Friedrich Wilhelm Krüger, gebürtig aus Nauen bei Berlin, 20 $\frac{3}{4}$  Jahr alt, evangelischer Confession, war 7 $\frac{1}{2}$  Jahr auf der Realschule, davon 3 Jahr in Prima, erhielt das Prädicat „Genügend bestanden“ und wollte zum Postfach übergehen.
- 3) Franz Friedrich Wilhelm Kurzmann, gebürtig aus Halle, 19 $\frac{3}{4}$  Jahr alt, evangelischer Confession, war 3 $\frac{1}{2}$  Jahr auf der Realschule, davon 2 $\frac{1}{2}$  Jahr in Prima, erhielt das Prädicat „Genügend bestanden“ und wurde Soldat.

Von den übrigen 117 Schülern saßen bereits in

|        |     |                                                    |
|--------|-----|----------------------------------------------------|
| I A.   | 2,  | und waren erst in diese Klasse versetzt 1 Schüler, |
| I B.   | 5,  | —                                                  |
| II A.  | 3,  | —                                                  |
| II B.  | 4,  | 2                                                  |
| II C.  | 7,  | 1                                                  |
| III A. | 12, | 6                                                  |
| III B. | 13, | 5                                                  |
| IV A.  | 12, | 6                                                  |
| IV B.  | 12, | 8                                                  |
| V A.   | 7,  | 2                                                  |
| V B.   | 6,  | 2                                                  |
| VI.    | 2,  | —                                                  |

Von denselben wurden Kaufmann 26, Landwirth 21, Maschinenbauer 8, Soldat 4, Bierbrauer 2, Seemann 2, Buchhändler 2, Apotheker 2, Seifensieder 1, Uhrmacher 1, Müller 1, Gärtner 1; es traten in den Bureau-Dienst 2, ins Baufach 5, ins Forstfach 1. Zu andern Schulen gingen 15 über; die Wahl ihres Berufs war bei 19 noch unbestimmt. Zwei mußten von der Schule entfernt werden. Einer wurde uns durch den Tod entrissen. Es war der Obertertianer Gottfried Hermann Seifert, gebürtig aus der Mübicker-Mühle bei Gräfenhainchen. Ein fleißiger, sittlich gutgearteter, frischer, kräftiger Knabe, erlag er am 26. November v. J. nach

kurzem Krankenlager dem Typhus. Mit Recht beklagten die Ältern den Verlust ihres Kindes und holten es zur Bestattung in heimischer Erde zu sich von hier ab.

Diejenigen Tage in unserm Schulleben, welche durch eine gemeinschaftliche Feier vor den übrigen hervorrangen, sind folgende: Am 17. April und 9. October wurde der halbjährige Schulcurfus mit Gebet, Rede und Gesang eröffnet. Außer der Einführung der Novizen war damit an jenem Tage die Einführung des Herrn Theodor Hölzke, und an letzterem die Proclamation des Herrn Rudolph Geist verbunden. Familienschmerz hielt ihn ab, persönlich gegenwärtig zu sein. — Die heilige Abendmahlsfeier begingen Lehrer und Stadtschüler in der St. Moritzkirche am Schlusse des Kirchenjahres. Es nahmen 15 Lehrer und 95 Stadtschüler daran Theil. — Die Geburtstagsfeier Sr. Majestät des Königs Friedrich Wilhelms IV. fand am 15. Octbr. Statt. Schmerzlich bewegt über die langen Leiden des frommen Dulders, und ohne Hoffnung für seine Genesung, war sie uns keine Feier der Freude, sondern der Trauer, der sich kein Herz mehr verschließen konnte. Oberlehrer Hahnemann ließ diesen gerechten Gefühlen Worte, die uns an das Schmerzenslager des Hohen Kranken führten, die Ihn uns aber auch in der beginnenden Blüthe und Kraft Seiner Jahre sehen ließen, indem der Redner uns in die glorreiche Periode der Erhebung Preußens gegen angethane Vergewaltigung und Tyrannei durch Vorhaltung eines lebendigen Bildes damaliger Zeit einführte.

Unsere Ahnung hatte uns leider nicht getäuscht; es war die letzte Geburtstagsfeier unseres allverehrten Königs gewesen. Am 2. Januar erlag Seine schon längst gebrochene Kraft dem letzten Athemzuge. Diesen Verlust, den das ganze Land beklagte, hatten auch Frandens Stiftungen zu beklagen. Obgleich, wie wohl in jeder ihrer Schulen, auch in unserer Schule die Todeskunde in angemessener Weise vor unsere Schüler gebracht worden war, versammelte doch am 2. Februar Herr Director Dr. Kramer sämtliche Beamte und die erwachsenen Schüler aller Schulen im großen VersammlungsSaale um sich, um das Gedächtniß des im Herrn Entschlafenen in gemeinschaftlicher Andacht und Herzenserhebung zu feiern. Was der König Friedrich Wilhelm IV. war, was er wollte und was er wirkte, — das umfassende, lebenswahre Bild trat in großen Zügen und reichen Erinnerungen aus den letzten zwanzig Jahren vor die Seele der Zuhörer und mahnte jedes wehmüthig gestimmte Herz an Dank und Verehrung. Diese Rede ist zum bleibenden Andenken in der Verlagshandlung des Waisenhauses erschienen und dadurch auch denen zugänglich geworden, welche sie hätten hören mögen, und doch nicht hören konnten.

Am 1. März Nachmittags von 3 — 5 Uhr hielten die Vorturner unserer Schule ein Schauturnen vor einem engern dazu geladenen Kreise.

## II. Die Lehrer und ihre Lehrstunden.

| Nr. | Namen.                               | Ordinar. | I A. B.                               | II A.                                 | II B.                                   | II C.                                 | III A.                                      | III B.                                                                   | IV A.                                                                            | IV B.                             | V A.                         | V B.                                     | VI.                                   |
|-----|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Prof. Dr. Siemann, Inspektor, 10 St. | I A. B.  | Religion 2<br>Geographie 1            | Religion 2<br>Geographie 1            | Geographie 1                            | Religion 2<br>Geographie 1            |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 2.  | Lehrer Dr. Reimann, 21 St.           | II A.    | Deutsch 3<br>Latein 3<br>Geschichte 2 | Deutsch 3<br>Latein 4<br>Geschichte 2 | Latein 4                                |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 3.  | Oberlehrer Spieß, 27 St.             | II B.    | Zeichnen 3                            | Zeichnen 2                            | Zeichnen 2                              | Zeichnen 2                            | Zeichnen 2                                  | Zeichnen 2                                                               | Zeichnen 2<br>Schreiben 2                                                        | Zeichnen 2<br>Schreiben 2         | Zeichnen 2<br>Schreiben 2    | Schreiben 2                              |                                       |
| 4.  | Oberlehrer Dr. Trebbe, 20 St.        | II C.    |                                       |                                       | Deutsch 3<br>Geschichte 2<br>Religion 2 | Deutsch 3<br>Latein 4<br>Geschichte 2 | Religion 2<br>Geographie 2                  |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 5.  | Lehrer Dr. Schenckmann, 20 St.       | III A.   | Physik 3                              | Physik 2                              | Physik 2<br>Mathematik 5                | Physik 3                              | Mathematik 5                                |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 6.  | Lehrer Schütz, 20 St.                | —        | Französisch 4<br>Englisch 4           | Französisch 4<br>Englisch 3           | Englisch 3                              |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   | Geschichte 2<br>Geographie 1 |                                          |                                       |
| 7.  | Lehrer Dr. Grotzsch, 20 St.          | III B.   |                                       |                                       |                                         |                                       | Deutsch 3                                   | Religion 2<br>Deutsch 3<br>Geschichte 2<br>Geographie 2<br>Französisch 4 |                                                                                  | Religion 2<br>Geographie 2        |                              |                                          |                                       |
| 8.  | Lehrer Dr. Günther, 20 St.           | IV A.    |                                       |                                       |                                         | Rechnen 1                             | Rechnen 1                                   | Rechnen 1                                                                | Religion 2<br>Deutsch 3<br>Latein 6<br>Geschichte 2<br>Geographie 2<br>Rechnen 2 |                                   |                              |                                          |                                       |
| 9.  | Lehrer Geiß, 20 St.                  | —        | Chemie 2<br>Laboratorium 3            | Chemie 2<br>Mineralogie 2             | Chemie 1<br>Botanik 2                   | Zoologie 2                            |                                             |                                                                          | Mineralogie 2<br>Mineralogie 2<br>Zoologie 2                                     |                                   |                              |                                          |                                       |
| 10. | Lehrer Bruns, 20 St.                 | IV B.    | Mathematik 5<br>Rechnen 1             | Mathematik 4<br>Rechnen 1             | Rechnen 1                               |                                       |                                             |                                                                          | Mathematik 4<br>Mathematik 4                                                     |                                   |                              |                                          |                                       |
| 11. | Lehrer Heinicke, 20 St.              | V A.     |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  | Latein 6<br>Deutsch 4<br>Latein 1 |                              |                                          |                                       |
| 12. | Lehrer Dr. Knauth, 20 St.            | V B.     |                                       |                                       |                                         |                                       | Latein 5                                    | Latein 5                                                                 |                                                                                  |                                   |                              | Latein 7<br>Geschichte 2<br>Geographie 1 |                                       |
| 13. | Lehrer Harz, 21 St.                  | VI.      |                                       |                                       | Französisch 4                           | Französisch 4                         |                                             |                                                                          | Französisch 5                                                                    |                                   | Französisch 5                |                                          | Schreiben 3                           |
| 14. | Lehrer Zischewitz, 16 St.            | —        |                                       |                                       |                                         |                                       | Französisch 4<br>Englisch 4<br>Geschichte 2 | Englisch 4                                                               |                                                                                  | Geschichte 2                      |                              |                                          |                                       |
| 15. | Lehrer Kiedt, 18 St.                 | —        |                                       |                                       |                                         | Mathematik 5                          | Physik 2                                    | Mathematik 5<br>Physik 2                                                 |                                                                                  |                                   | Rechnen 4                    |                                          |                                       |
| 16. | Lehrer Wänzel, 3 St.                 | —        |                                       |                                       |                                         | Englisch 3                            |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 17. | Lehrer Grotzsch, 17 St.              | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  | Französisch 5                     |                              | Französisch 5                            | Geographie 2<br>Rechnen 5             |
| 18. | Lehrer Dr. Zehner, 13 St.            | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  | Deutsch 3                         |                              | Deutsch 4<br>Religion 3                  | Religion 3                            |
| 19. | Lehrer Weber, 10 St.                 | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  | Rechnen 2                         |                              | Rechnen 4<br>Zoologie 2                  | Mathematik 2                          |
| 20. | Lehrer Gatz, 14 St.                  | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          | Latein 6<br>Deutsch 4<br>Geschichte 1 |
| 21. | Lehrer Schaper, 4 St.                | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              | Zeichnen 2                               | Rechnen 2                             |
| 22. | Rechtslehrer Greger, 4 St.           | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |
| 23. | Lehrer Gille, 4 St.                  | —        |                                       |                                       |                                         |                                       |                                             |                                                                          |                                                                                  |                                   |                              |                                          |                                       |

Zwei Abteilungen im Stage 1 St.  
Im Lerne drei besondere Abteilungen à 8 St., 3 St. und eine Stunde für die Besten.

### III. Allgemeine Lehrverfassung.

In dem vorjährigen Schulprogramm haben wir den bestimmten Entschluß ausgesprochen, die Hindernisse zu beseitigen, die der Erhebung unserer Schule zu einer Realschule erster Ordnung im Wege stehen. Mit unsern Bestrebungen waren die Hohen und Höchsten Behörden einverstanden, und schenkten dieselben deshalb der Thätigkeit, die unsere Schule entwickelte, in diesem Jahre eine größere Aufmerksamkeit, als, wie es schien, seit Jahren kaum geschehen sein dürfte.

Am 3. März v. J. wohnte Se. Hochwürden der Herr General-Superintendent Dr. Lehnerdt aus Magdeburg in Begleitung des Herrn Director Dr. Kramer dem Religionsunterrichte in den meisten Klassen der Schule bei und ergriff prüfend, belehrend und ermahnend überall selbst das Wort. Manches Saamentorn dürfte gute Frucht getragen haben. — Am 10. Juli nahm Herr Provinzial-Schulrath Dr. Heiland nach der Revision der beiden hiesigen Gymnasien auch unser Schulgebäude mit seinen Einrichtungen und Sammlungen in Augenschein. — Am 21. und 22. November unterwarf Herr Geheimrer Ober-Regierungsrath Dr. Wiese, wenn auch nur gelegentlich, vorzugsweise die Ober- und Mittelklassen, und hier wieder am meisten die sprachlichen Sectionen einer tief eingehenden Revision. Durch überall selbst fortgeführte Prüfung der Schüler gewann er für sich nicht nur das sicherste Urtheil über die wissenschaftlichen Leistungen unserer Schule, sondern gab er zugleich den Lehrern indirect Andeutungen über die Auswahl des Unterrichtsstoffes und dessen methodische Behandlung. Dabei ließ er es nicht an manchem ermutigenden Worte fehlen, das aber erst seine Bedeutung und Bestätigung in dem finden sollte, was die officiell angeordnete und in Aussicht gestellte Revision der Schule als Resultat ergeben würde. Herr Regierungs- und Schulrath Dr. Trunkler aus Magdeburg hatte auf unser Gesuch die Freundlichkeit, diese Revision in seiner Eigenschaft als königlicher Commissarius noch vor Weihnachten vorzunehmen. Derselbe kam am 16. December hier an und revidirte die Schule vom 17. bis 19. dess. M. Die Revision erstreckte sich im ausgedehntesten Maaße auf alle innern und äußern Einrichtungen der Schule, auf alle Klassen, Sectionen und Lehrer, auf Methode, Leistungen und Schulgeist, und sah überall dem Zustande so tief in sein Wesen, daß der Herr Revisor ein durchaus begründetes, wahres Urtheil über unsere Schule gewonnen haben dürfte. Welches das Ergebniß aller dieser Revisionen sein wird, ist uns bis diesen Augenblick noch ein Geheimniß. Wir schmeicheln uns aber, mehr hoffen zu dürfen, als fürchten zu müssen. Die nächste Zukunft wird uns darüber Gewißheit geben.

Die Lehrverfassung hat sich immer mehr der neuen Unterrichtsordnung gemäß gestaltet. Seit Oftern trat der neue Lehrplan vollständig bis Obersecunda incl. in Kraft; und seit Michaeli hat er auch seine Anwendung auf Prima gefunden. Wir haben gute Hoffnung, daß sich noch manche factische Ungleichheiten in den Leistungen der Schüler derselben Klassen immer mehr verlieren werden und jene Gleichartigkeit hergestellt werden wird, die das neue Unterrichtsgesetz als Bedingung eines wohlgeordneten Ganzen verlangt.

Zu der Lehrverfassung, die wir jetzt in ihren allgemeinsten Umrissen wiederzugeben uns anschicken, bemerken wir nur noch zur Vermeidung von Wiederholungen, daß a) an häuslichen Arbeiten für die deutsche, lateinische, französische und englische Sprache und für Mathematik resp. Rechnen in den Klassen I. bis III B. alle drei Wochen, in den Klassen IV A. bis VI. alle vierzehn Tage je eine geliefert werden muß; und daß b) der Cursus in I. zwei Jahr, in II A. und VI. ein Jahr, in allen übrigen Klassen aber nur ein halbes Jahr dauert.

### Secunda.

Religion. Auswahl von Geschichten aus dem A. T., in Gruppen zusammengestellt und in ihren Kernsprüchen memorirt. Drei Lieder. 3. St. Lehrer Dr. Zehne.

Deutsch. Orthographisch-grammatische Übungen. Unterscheidung der Wörterklassen. Decliniren und Conjugiren, Ableitung und Zusammensetzung der Wörter. Kenntniß des nackten Satzes. — Freies Nacherzählen aus den Bibliotheksbüchern und nach Vorerzählungen des Lehrers, mündlich und schriftlich. — Sachrichtiges Lesen im Kinderfreund. 4 St. Im Sommer: Lehrer Richter; im Winter: Lehrer Hain.

Lateinisch. Declination des Substantivs, Adjectivs und Pronomens. Comparison. Hilfszeitwort und die vier regelmäßigen Conjugationen im Activ und Passiv, nebst den verb. deponent., mit Satzbildung und Unterscheidung der Satztheile. Übersetzungen in Ellendts Lesebuch und Gröbels Anleitung, mit darangeknüpften Wiederholungen. Vocabellernen. Im Sommer: 7 St. Lehrer Rothe; im Winter: 9 St. Lehrer Hain.

Geschichte. Alttestamentliche Geschichte, als Zusammenfassung, Ergänzung und historische Verbindung der im Religionsunterrichte gegebenen Einzelerzählungen bis zur Geburt Christi. 1 St. Im Sommer: Lehrer Dr. Zehne; im Winter: Lehrer Hain.

Geographie. Die Erde nach ihrer Gestalt und Bewegung. Einführung in das Verständniß eines Planes und einer Landkarte. Plan von Halle. Karte von der

Provinz Sachsen mit ihren wichtigsten Producten und Industrieanlagen. 2 St. Im Sommer: Lehrer Rothe; im Winter: Lehrer Hennig.

Rechnen. Kopf- und Tafelrechnen. Befestigung in den 4 Species mit unbenannten und benannten ganzen Zahlen. Resolution und Reduction benannter ganzen Zahlen. Vorübung zu den Bruchrechnungen. Resolution benannter Brüche. 5 St. Lehrer Hennig.

Naturkunde. Erfahrungsunterricht über heimathliche Gegenstände aus allen drei Naturreichen. 2 St. Im Sommer: Coll. Brinkmann; im Winter: Lehrer Weber.

Zeichnen. Genaue und saubere Contoure von geradlinigen, dann von krummlinigen Figuren, vom Leichtern zum Schwerern, vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreitend. Andeutung des Schattens im Contour. Übung des Augenmaasses und der freien Hand. 2 St. Lehrer Schaper.

Schönschreiben. Nach Vorschriften von Heinwigs. Schönheit der Form, Deutlichkeit und Leichtigkeit in Buchstaben, Sylben, Wörtern und Zeilen. Übung im Federschneiden. 3 St. Coll. Harang.

#### Quinta B.

Religion. Leben, Thaten und Gleichnisse Jesu nach den Evangelien, bis zu seinem Einzuge in Jerusalem. Drei Gesangbuchlieder. 3 St. Im Sommer: Lehrer Hain; im Winter: Lehrer Dr. Zehne.

Deutsch. Lesen mit Ausdruck. Orthographisch-grammatische Übungen mit bestimmt gefaßten orthographischen Regeln und Einübung der Präpositionen. Mündliche Erzählungen aus den Bibliotheksbüchern. Schriftliche Stylübungen in Erzählungsform. 4 St. Im Sommer: Lehrer Hain; im Winter: Lehrer Dr. Zehne.

Lateinisch. Wiederholung. Numeralia. Verba anom. und defectiva und solche Verba, welche unregelmäßige Stammformen haben, nach Schulz §. 53—56. Übersetzungen aus Ellendts Lesebuch bis §. 47. Vocabeln und deren Anwendung zu Sätzen. Außerdem wurden passende Sätze historischen Inhalts aus dem Lesebuche, Sentenzen und Sprichwörter auswendig gelernt und durchgenommen. 7 St. Coll. Dr. Knauth.

Französisch. Übungen in und nach Plötz 1. Curs. Lect. 1—60. Aussprache; Leseübungen. Exercitien, namentlich nach der regelmäßigen Conjugation. 5 St. Lehrer Hennig.

Geschichte. Sagen aus der antiken Welt und Biographien aus der griechischen und römischen Geschichte bis auf die Zeit des Kaisers Augustus, nach Beck's Leitfaden. 2 St. Coll. Dr. Knauth.

Geographie. Topische Geographie von den 5 Erdtheilen mit ihren Meeren, Inseln, Halbinseln, Meer- und Landengen, Gebirgen. Preuß. S. 5—24. 1 St. Coll. Dr. Knauth.

Rechnen. Addition, Subtraction und Multiplication unbenannter und benannter Brüche, im Kopfe und auf der Tafel geübt. 4 St. Lehrer Weber.

Naturkunde. Das menschliche Skelett. Naturgeschichte der Säugethiere, namentlich der Hausthiere. 2 St. Lehrer Weber.

Zeichnen. Wie in Sexta. Anwendung der im Copiren geübten Formen auf wirkliche Naturgegenstände. Andeutung des Schattens durch leichte Striche. 2 St. Im Sommer: Lehrer Schaper; im Winter: Oberl. Spieß.

Schönschreiben. Weitere Übung von Buchstaben- und Zahlenformen. Ableitung der einzelnen Buchstaben von den Grundformen und von einander. 2 St. Oberl. Spieß.

#### Quinta A.

Religion. Lesen und Erklärung der Gleichnisse, der Leidens- und Auferstehungs-Geschichte des Erlösers nach den vier Evangelien. Geschichte der Apostel summarisch behandelt. Drei Gesangbuchlieder. 3 St. Im Sommer: Oberl. Marschner; im Winter: Coll. Reinicke.

Deutsch. Begriff, Arten und Bestandtheile des Satzes im Allgemeinen. Schönlesen, theils prosaischer, theils kleiner poetischer Stücke. An die Privatlectüre sich anschließende Vorträge; Besprechung derselben mit den Schülern. Stylistische Übungen, meist an die Correctur der schriftlichen Arbeiten geknüpft, in Form von kleinen Briefen. 4 St. Im Sommer: Lehrer Böttcher; im Winter: Coll. Reinicke.

Lateinisch. Verba imperf., Bildung und Comparation der Adverbia. Lehre von den directen und indirecten Fragesätzen, der einfachen und Doppelfrage, mit vielen Beispielen nach Anleitung Gröbels. Präpositionen, Conjunctionen und Interjectionen. Einige Regeln aus der Syntax. Übersetzen in Ellendts Lesebuch S. 42—57. Ein sicheres Einprägen der Vocabeln und deren Benutzung zu Regeln und Sätzen. 7 St. Im Sommer: Lehrer Spangenberg; im Winter: Coll. Reinicke.

Französisch. Beendigung des 1. Cursus von Plö. Der Anhang mit Lese- und Merksstücken wurde zum Übersetzen und Memoriren nebenbei mit benutzt. Exercitien. 5 St. Coll. Harang.

Geschichte. Sagen aus der alten Welt. Biographien aus der mittlern und neuern Zeit. Besonders berücksichtigt: Luther und A. H. Francke. Nach Beck. 2 St. Coll. Hölzke.

Geographie. Topische Geographie der 5 Erdtheile mit ihren Flüssen, Bewohnern, Regierungsformen. Das Sonnensystem. Preuß Seite 24—39. 4 St. Coll. Hölzke.

Naturkunde. Beschreibende Naturgeschichte der einheimischen Vögel, Amphibien und Fische. Allgemeine Bemerkungen über die Glieder- und Bauchthiere. 2 St. Im Sommer: Oberl. Hahnemann; im Winter: Coll. Geist.

Rechnen. Repetition der frühern Übungen. Division unbenannter und benannter Brüche. Reduction benannter Brüche. Zeitrechnung. 4 St. Lehrer Klocke.

Zeichnen. Wie in Quinta B. 2 St. Oberl. Spieß.

Schönschreiben. Wie in Quinta B. Erzielung von Geläufigkeit, ohne Eintrag der correcten Form und Eleganz. 2 St. Oberl. Spieß.

#### Quarta B.

Religion. Lernen und Worterklärung des Lutherschen Catechismus. 1. und 2. Hauptstück. — Lesen des 1. Buches Moses mit Auswahl und eines Theiles des 2. Mos. Wiederholung und Ergänzung der Erzählungen aus dem A. T. (Sexta). Drei Gesangbuchlieder. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Deutsch. Lesen mit Nachweisung und Einführung in das Verständniß der Zeichensetzung; sonst wie in Quinta A. Mündliches Erzählen aus den Bibliotheksbüchern, mit Hervorhebung besonderer Bruchstücke, oder im Auszuge. Schriftlich stylistische Übungen in Erzählungs- oder in Briefform. 3 St. Lehrer Dr. Zehne.

Lateinisch. Streben nach Sicherheit und Gewandtheit im Gebrauch des zeither Erlernten. Nochmalige Behandlung von Schulz S. 53—68. Mündliche und schriftl. Übungen im Übersetzen aus Gröbel. Übersetzen im Essent III. Abschn. S. 1—13. Viel Vocabellernen. 6 St. Im Sommer: Lehrer Wegel; im Winter: Coll. Reinicke.

Französisch. Plötz 2. Curs. Lect. 1—23. Unregelmäßige Verba. Extemporalien. 5 St. Lehrer Hennig.

Geschichte. Griechische Geschichte bis Alexander dem Gr. in ethnographischer Weise nach Beck. 2 St. Im Sommer: Dr. Zehne; im Winter: Lehrer Tschischwitz.

Geographie. Topische und politische Geographie der europäischen Länder und Staaten, außer Deutschland. Preuß S. 39—42. und S. 55—68, mit Berücksichtigung der politischen Eintheilung S. 81—82 und 89—94. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Planimetrie. Grundsätze, Linien und Winkel, Parallellinien, Congruenz, Winkel und Diagonalen der Vielecke, Seiten, Winkel und Diagonalen der Parallelo-

gramme. Lösung der einfachsten Constructionsaufgaben. Nach Wiegand. 4 St. Coll. Brinkmann.

Rechnen. Einfache Regelbetri, im Kopfe und auf der Tafel geübt. 2 St. Lehrer Weber.

Naturkunde. 2 St. Im Sommer: beschreibende Botanik. Terminologie. Lehrer Weber. Im Winter: Mineralogie. Bau der Erde. Die wichtigsten Gesteine. Coll. Geist.

Zeichnen. Schattiren, erst mit Blei, dann mit Kreide, an Landschaften ohne Baumschlag, Blumen, Ornamenten u. s. w. Dabei Hinweisung auf dastehende mathematische Körper. Anfang im Naturzeichnen. Einige Winke zu perspectivischer Auffassung. 2 St. Oberl. Spieß.

Schönschreiben. Außer der Fortsetzung der früheren Übungen, Versuche im Schnellschönschreiben und in der Landkartenschrift. Malerei und Kunschrift unterblieb. 2 St. Oberl. Spieß.

#### Quarta A.

Religion. Lernen und Worterklärung des 3., 4. und 5. Hauptstücks. Lesen des Evangel. Matthäi und der dem Evangel. Lucä eigenthümlichen Parabeln, verbunden mit Wiederholung und Ergänzung der bibl. Erzählungen aus Quinta. Drei Gesangbuchlieder. 2 St. Coll. Dr. Günther.

Deutsch. Lesen mit den Grundzügen der Satz- und Interpunktionslehre, nebst Einübung der Conjunctionen. Mündliches Erzählen wie in Quarta B. Zu den zu erzählenden Bruchstücken wurden namentlich Beschreibungen und Schilderungen aus der Natur, aus dem Menschen- und Thierleben gewählt. Dahin einschlagende stilistische Übungen. Anweisung zur Titulatur. 3 St. Coll. Dr. Günther.

Lateinisch. Synt. rectionis et convenientiae, nach Schulz, mit Extemporalien. Ellendt's Leseb. Curs. II. Nr. 160—167. 185. 187. Zu Privatarbeiten empfohlen Nr. 7. 9. 53. 55. 57. Aus Cornet wurden Miltiades, Hamilcar und Hannibal zum großen Theile erklärt, übersetzt, retrovertirt; einige Capitel, namentlich auch aus dem Ellendt, in welchen die Casusregeln recht deutlich hervortraten, wurden auch memorirt. 6 St. Coll. Dr. Günther.

Französisch. Plöz 2. Curs. Lect. 24—36. Anwendung von avoir und être. Formenlehre des Substantivs, Adverbs, Zahlworts und der Präpositionen. Wiederholung der Verbes irréguliers. Extemporalien. Vocabeln. Memorirübungen. 5 St. Coll. Harang.

Geschichte. Römische Geschichte bis Marc Aurel, nach Beck. Verbreitung des Christenthums und Kämpfe mit den Deutschen. 2 St. Coll. Dr. Günther.

Geographie. Topische und politische Geographie von Deutschland und seinen Staaten. Preuß S. 40—55 und 82—89. Repetition der außereuropäischen Welttheile. Preuß S. 69—80. 2 St. Coll. Dr. Günther.

Planimetrie. Gleichheit der Parallelogramme und Dreiecke, Pythagoräischer Lehrsatz; — Winkel, Sehnen und Tangenten beim Kreise; das Schneiden und Berühren zweier Kreise. Figuren in und um den Kreis. Merkwürdige Punkte beim Dreieck. Lösung leichter Aufgaben. Nach Wiegand. 4 St. Im Sommer: Lehrer Klocke; im Winter: Coll. Brinkmann.

Rechnen. Zusammengesetzte Regeldetri. Zinsrechnung. Im Kopfe und auf der Tafel. 2 St. Coll. Dr. Günther.

Naturkunde. 2 St. Im Sommer: Botanik. Lehrer Klocke. Im Winter: Wie in Quarta B. Coll. Geist.

Zeichnen. Wie in Quarta B. 2 St. Oberl. Spieß.

Schönschreiben. Desgl. 2 St. Oberl. Spieß.

### Tertia B.

Religion. Eingehende Begriffs- und Sinneserklärung des Lutherischen Catechismus, nach Kurz. Die 10 Gebote und der 1. und 2. Artikel. Das Kirchenjahr. Zwei Gesangbuchlieder. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Deutsch. Lesen und Analyse leichterer Balladen von Uhland, Chamisso und Bürger. Stylistische Übungen in Form von Beschreibungen und Schilderungen, mit besonderer Beachtung der Anordnung der Gedanken; deshalb Einleitendes zur Fassung und Gliederung der Hauptgedanken. Reproducirende Vorträge, mit Rücksicht auf obige Stylgattung. 3 St. Coll. Dr. Grotjan.

Lateinisch. Wiederholung und Einübung des Pensums von Quarta A durch Beispielbildung und Übersetzungen aus Gröbel. Gelesen, durchgenommen, retrovertirt und theilweise memorirt wurden Cornel, Themist., Alcib., Paus., Lysander, Epamin. Privatim gelesen: Arist. und Cimon. 5 St. Coll. Dr. Knauth.

Französisch. Plöz 2 Curs. Lect. 39—45. Wortstellung. Extemporalien, auch über die frühern Pensa. Lectüre im Trögel: Le roi de Perse, L'oracle de Delphes, La jeunesse d'Alexandre, La bataille de Marathon, Léonidas, La mort de Socrate. 4 St. Coll. Dr. Grotjan.

Englisch. Übungen im Lesen und Übersetzen nach Fölsing. Vorsprechen und Nachlesen. Übung des Accents. Freie Bildung von Sätzen in anderer Form und

neuen Wendungen. Memorir-, Declinations- und Conjugationsübungen. 4 St. Im Sommer: Lehrer Fischer; im Winter: Lehrer Tschischwitz.

Geschichte. Deutsche Geschichte bis 1618, nach Dittmar. Anlage von chronologischen Tabellen. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Geographie. Physische Geographie von Europa. Deutschland, nach Daniels Lehrbuch. 2 St. Coll. Dr. Grotjan.

Mathematik. Geometrische Proportionslehre; Ausmessung geradliniger Figuren. Wiegand 2. Curs. Arithmetik: Summen, Unterschiede, Producte, Quotienten, Rechnung mit leichtern Aggregaten. Wiegands Arithmetik. 5 St. Lehrer Klocke.

Rechnen. Decimalbrüche. Nach Günther. 1 St. Coll. Dr. Günther.

Physik. Beobachtungen über die allgemeinen Eigenschaften der festen, flüssigen und luftförmigen Körper, nach Koppe. 2 St. Im Sommer: Lehrer Fischer; im Winter: Lehrer Klocke.

Zeichnen. Berücksichtigung des künftigen Berufs der Schüler. Darum außer den weitem Übungen im freien Handzeichnen, auch die Elemente im Linear- und Planzeichnen und Gebrauch des Reißzeuges. Verständniß von Auf- und Grundrissen und Situationsplänen. Erweiterung der perspectivischen Regeln. Material: Doppelte Kreide und Tusche. 2 St. Oberl. Spieß.

### Tertia A.

Religion. Wie in der vorhergehenden Klasse. 3. Art. und das 3., 4. und 5. Hauptstück. Zwei Gesangbuchlieder. 2 St. Oberl. Dr. Trotha.

Deutsch. Lesen und Erklärung Schillerscher Balladen. Stylistische Übungen in kleinen Geschäftsaufsätzen, nebst Titulatur, und Anleitung zum Disponiren, mit Versuchen, die Disposition auszuführen. Reproducirende Vorträge aus der Privatlectüre und namentlich von dem historischen, geographischen und naturhistorischen Gebiete. Außerdem erstreckte sich die Privatlectüre auf Schillers Jungfrau, Maria Stuart und Tell. 3 St. Coll. Dr. Grotjan.

Lateinisch. Lehre von den Modis, Acc. c. Inf., ut und ne. Übers. Caes. bell. gall. I, 1—26 und II. mit Erklärungen, Retroversionen und darauf bezügliche Extemporalien. Manches wurde memorirt. 5 St. Coll. Dr. Knauth.

Französisch. Plöz 2. Curs. Lect. 46—57. Gebrauch der Moden und Zeiten, mit schriftlichen und mündlichen Übersetzungen der Beispiele. Übersetzung im Trögel: Cimon et Périclès, La guerre de Péloponnèse, Alcibiade. Ein Gedicht auswendig gelernt. Übungen im Memoriren und Transformiren. 4 St. Im Sommer: Lehrer Hennig; im Winter: Lehrer Tschischwitz.

Englisch. Repetition der grammat. Elemente nach Fölsing 1. Th. S. 43—92. Vorlesen, Nachahmen, Lernen. Anlegung eines Vocabulariums. Übung der Orthographie. Zur Übung des Accents wurden acht Gedichte auswendig gelernt. 4 St. Im Sommer: Lehrer Fischer; im Winter: Lehrer Tschischwitz.

Geschichte. Preussisch-brandenburgische Geschichte von 1618 bis 1815, mit Berücksichtigung der deutschen Geschichte, nach Dittmar und Hahn. 2 St. Im Sommer: Lehrer Richter; im Winter: Lehrer Tschischwitz.

Geographie. Physische Geographie von Europa und Deutschland, nach Daniel. 2 St. Oberl. Dr. Trotha.

Mathematik. Von der Ähnlichkeit der Figuren, von den Proportionen beim Kreise und von der Rectification und Quadratur desselben. Die Lehre von den Potenzen und Wurzeln und ganzen positiven Exponenten. Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzeln. Einübung durch zahlreiche Beispiele. Anleitung zur Lösung von Aufgaben. Nach Wiegand. 5 St. Oberl. Hahnemann.

Rechnen. Mischungs- und Gesellschaftsrechnung, im Kopfe und auf der Tafel. 1 St. Coll. Dr. Günther.

Physik. Einzelne Nachweisungen von Electricität und Magnetismus und deren Natur. Luft- und Wärmemesser. Nach Koppe. 2 St. Im Sommer: Oberlehrer Hezer; im Winter: Lehrer Klocke.

Zeichnen. Wie in Tertia B. 2 St. Oberl. Spieß.

### Secunda C.

Religion. Wiederholung des Kirchenjahres. Kurze Zeittafel für die Geschichte des A. T. bis auf Christum. Einleitende Bemerkungen in die Bibel. Lesen und Erklärung der schwierigen Parabeln, der Leidensgeschichte und der Psalmen. Zwei Gesangbuchlieder. 2 St. Der Inspector.

Deutsch. Erklärung didactischer und lyrischer Gedichte, besonders von Schiller, mit Berücksichtigung der Mythologie; z. B. das Eleusische Fest, die 4 Weltalter, die Macht des Gesanges, das Mädchen aus der Fremde, die Worte des Glaubens, die Worte des Wahns, Cassandra. Reproduirende Vorträge aus der Privatlectüre (Don Carlos und Wallenstein), namentlich vom geschichtlichen, geographischen und naturgesch. Gebiete. Stylistische Übungen, namentlich im Disponiren und in weiteren Versuchen zu Abhandlungen. Bearbeitete Themata: 1) Aller Anfang ist schwer. 2) Weshalb gilt uns der Frühling als die angenehmste Jahreszeit? 3) Hoffnungen gleichen Blüten. 4) Die Schule gleicht dem Garten. 5) Welchen Einfluß übten die Perserkriege auf die Entwicklung der griechischen Staaten? 6) Ein Geschäftsbrief. 7) Der Strom,

ein Bild des menschlichen Lebens. 8) Der Werth der Arbeitsamkeit. 9) Einfluß des Ackerbaus auf die Entwicklung der Cultur. 10) Der Mensch ist oft sein größter Feind. 11) Ein Geschäftsbrief. 12) Frisch gewagt ist halb gewonnen. 3 St. Oberl. Dr. Trotha.

Lateinisch. Befestigung der Regeln aus Tertia A. Consecutio temporum. Nach Schulz. Extemporalien. Lectüre: Caes. de bello gall. III, 1—29 und IV, 1—25. 4 St. Oberl. Dr. Trotha.

Französisch. Syntax des Artikels, des Nomens und des Adverbs, nach Plöb. Lectüre im Trögel: Histoire naturelle. Diner chinois. Les ours de Berne. Chasse aux mousquites. Histoire grecque. Das Gelesene wurde frei wiedererzählt und theilweise memorirt. Gelegentliche Anwendung des französischen Idioms beim Unterrichte. 4 St. Coll. Harang.

Englisch. Tabelle der unregelmäßigen Verba, Grammatik und Exercitien nach Fölsing 2. Th. Syntax der einzelnen Redetheile (mit Auswahl). Lectüre in Welforbs Lesebuche. S. 1—39. 3 St. Lehrer Männel.

Geschichte. Politische Geschichte Griechenlands bis Alexander d. Gr., nach Dittmar. 2 St. Oberl. Dr. Trotha.

Geographie. Politische Geographie des deutschen Bundes. Davon: Einleitung. Oesterreich und Preußen. 1 St. Der Inspector.

Mathematik. Lösung planimetrischer Aufgaben, namentlich aus dem Capitel von den Berührungen zweier und mehrerer Kreise, nebst Repetition der entsprechenden planimetrischen Sätze. — Erweiterung des in Tertia Behandelten von der Null und von den entgegengesetzten Größen. Theilbarkeit der Zahlen. Primfactoren. Proportionen. Potenzen mit gebrochenen und mit negativen Exponenten. Imaginäre Formen. 5 St. Im Sommer: Oberl. Hahnemann. Im Winter: Lehrer Klocke.

Rechnen. Repetition der einfachen Zinsrechnung, mit Anwendung der Decimalen. Disconto- und Tararechnung. 1 St. Coll. Dr. Günther.

Physik. Experimenteller Unterricht. Magnetismus. Reibungselectricität. Lehre vom Schalle und Licht bis zur Reflexion und Refraction. Nach Koppe. 3 St. Im Sommer: Oberl. Heyer; im Winter: Oberl. Hahnemann.

Naturkunde. Systematische Zoologie, nach Burmeister. 2 St. Im Sommer: Oberl. Hahnemann; im Winter: Coll. Geist.

Zeichnen. Förmliche Anweisung zur Linearperspective, mit Benutzung der von den Schülern gelieferten Naturzeichnungen. Die im freien Handzeichnen Geübten durften statt der Tusche auch andere Farben benutzen. Beim Situationszeichnen galt die Theorie Lehmanns und Müßlings. Vollständige Kisse. 2 St. Oberl. Spieß.

## Secunda B.

Religion. Geschichte des Reiches Gottes. Anordnung, Inhalt und Zusammenhang der biblischen Schriften. Bibelfunde des N. T. Zwei Gesangbuchlieder. 2 St. Oberl. Dr. Trotha.

Deutsch. Lesen und Erklären kleiner Epen von Boß und Göthe (Luise und Hermann und Dorothea), mit Rücksicht auf die Anlage des Ganzen und mit Berücksichtigung der Metrik. Einführung in die mittelalterlichen deutschen Sagen. — Mündliche Vorträge über Gegenstände aus der Klassenlectüre; Biographien und deutsche Sagen. — Fortgesetzte Übungen in Dispositionen, Abhandlungen und Characterschilderungen. Gelegentliche Behandlung der Synonymen. Themata: 1) Jeder ist seines Glückes Schmied. 2) Welche Gefühle erwecken in uns die reich gesegneten Fluren? 3) Welche Ähnlichkeit hat der Wald mit dem Meere? 4) Der Frühlingsmorgen, in Hexametern. 5) Der Pfarrer von Grünau. 6) Wiege und Sarg. 7) Was du nicht willst, das man dir thu, das füg' auch keinem Andern zu. 8) Den Stürmen gleichen die Leiden des Lebens. 9) Jugend hat keine Tugend. 10) Characterschilderung des Apothekers, oder des Löwenwirths. 11) Characterschilderung der Elisabeth, oder des Verbs Leicester in W. Stuart. 12) Der Christabend, in Hexametern. 3 St. Oberl. Dr. Trotha.

Lateinisch. Repetition der Modi, mit Berücksichtigung der Conjunctionen und der Consecutio temporum, nach Schulz. Lectüre: Caes. bell. gall. V, 1—50, und Ovid. Metam. VI, 1—215 und VIII, 620—714 (Phil. und Baucis). 4 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Französisch. Syntax des Pronomens nach Plöy 2. Curs. 8. Abschnitt. Als Lectüre: Im Siefert genre philosophique: Mably, Gaillard, Raynal, Bossuet Vertot, St. Réal, Barthélemy. Das Gelesene wurde frei wiedererzählt, theilweise memorirt und grammatisch erklärt. Extemporalien. Größtentheils Anwendung des französischen Idioms beim Unterricht. 4 St. Coll. Harang.

Englisch. Syntax des einfachen Satzes, nach Fölsing 2. Theil. Schriftliche Übersetzungen aus dem Deutschen ins Englische. Lectüre im Melford: Sterne, Mackenzie, Scott, Irving, Bulwer, Moore, Wordsworth. Das Gelesene wurde zu Sprechübungen benutzt. Einige Gedichte wurden memorirt. 3 St. Coll. Hölzke.

Geschichte. Römische Geschichte bis Marc Aurel und Constantin d. Gr., nach Dittmar. 2 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Geographie. Politische Geographie Deutschlands (außer Oesterreich u. Preußen) nach Daniels Lehrb. 1 St. Der Inspector.

Mathematik. Logarithmen. Algebraische Gleichungen des 1. und 2. Grades, mit einer oder mit mehreren Unbekannten. Arithmetische und geometrische Reihen. Einübung durch zahlreiche Beispiele. Lösung von geometrischen Aufgaben, mit Berücksichtigung der geometrischen Örter. Nach Wiegand. 5 St. Oberl. Hahnemann. Rechnen. Münzrechnung. 1 St. Im Sommer: Coll. Dr. Günther; im Winter: Coll. Brinkmann.

Physik. Gesetz der Statik und Dynamik, aus Versuchen abgeleitet und durch Rechnung begründet; nach Koppe. 2 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Oberl. Hahnemann.

Chemie. Einführung in die Chemie durch Experimente mit Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel und Selen. Nach Stammer. 1 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Coll. Geist.

Naturkunde. Systematische Botanik. Das natürliche System. Geographische Verbreitung der wichtigsten Pflanzenfamilien; nach Burmeister. 2 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Coll. Geist.

Zeichnen. Wie in Secunda C. 2 St. Oberl. Spieß.

#### Secunda A.

Religion. Bibelfunde des N. T., wie in Secunda B. Drei Gesangbuchlieder. 2 St. Der Inspector.

Deutsch. Erklärung Schiller'scher Dramen; dabei die wesentl. Kapitel aus der Poetik und der Lehre von den Tropen und Figuren. — Stylistische Übungen in Form von Abhandlungen, Reden und Characterschilderungen; letztere aus der Klassenlectüre entnommen. — Mündliche Vorträge in Form von Beschreibung complicirter und realer Gegenstände (Maschinen, Apparate), von Berichten aus der Privatlectüre und über dieselbe, von Biographien zur Ergänzung der historischen Lektionen und von Schilderungen zur Ergänzung des geograph. Unterrichts. Themata: 1) Brief eines preussischen Soldaten aus Paris, geschrieben in den ersten Tagen des April 1814. 2) Coelum non animum mutant, qui trans mare currunt. 3) Übersetzung des 7. Kap. aus Caes. bell. civ. I. 4) Hagen der treue Lehnsmann. Lorma und Shrewsbury. 5) Die Reste der 10000 Griechen beim Anblick des Meeres. 6) Inwiefern hat Göthe die Handwerker in Egmont ihrem Gewerbe entsprechend gezeichnet? 7) Rede des Appian Claudius Coecus im Senat; oder: Lob des Ofens (Klassenarbeit). 8) Ein Gang über den Kirchhof. 9) Die Herzogin v. Friedland und die Gräfinn Terzty zwei ungleiche Schwestern. 10) Vergleicht Pyrrhus Rom der Hydra mit Recht? 11) Das Försterhaus im Walde, eine Idylle. 12) Phaethon. 13) Schutzrede für eine

Ruine, deren Abbruch beschlossen ist. 14) Die Mark Brandenburg unter den Wittelsbachern und Luxemburgern; oder: Demeter. 3 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Lateinisch. Extemporalien zu grammatischen Übungen und Controle der Privatlectüre aus Caes. bell. gall. Statarisch wurde gelesen: Caes. bell. civ. I. 1—68 und Ovid. Metam. II. 1—180. II. 180—355 und V. 66—170 (Ceres und Proserpina), woneben im Deutschen die Klage der Ceres von Schiller memorirt wurde. 4 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Französisch. Lectüre im Siefert: St. Réal, la Bruyère, M. de Staël, M. de Sévigné, M. de Maintenon, Babet et Boursault, Racine. Dialogues. Oraisons funèbres p. Fléchier. Das Gelesene und Erklärte wurde in der nächsten Stunde zu Sprechübungen benutzt. — Übersetzungen aus Beauvais: Die Kirche der Petits-Pères und der Nefse als Oufel. Grammatik und Extemporalien nach Plöz über das Régime des verbes, den Gebrauch der Temps et Modes, den Infinitif und die Conjunctions. Themata zu den freien Arbeiten: 1) A force de forger on devient forgeron. 2) Brutus, en tuant César, n'a pas sauvé la liberté romaine, mais il l'a anéantie, d'après St. Réal. 3) Il ne faut juger du bonheur d'un homme qu'après sa mort. 4) L'homme mécontent. 5) Le brave homme, d'après Burger; oder: La littérature allemande, d'après M. de Staël. 6) Quelle a été l'influence de Lessing sur la littérature allemande? d'après la Mème. 7) Quelle a été l'influence de Winkelmann sur les Lettres et sur les Arts? d'après la Mème. 8) Le Neveu-Oncle, d'après Schiller. 9) Extrait de ma lecture privée. 4 St. Coll. Hölzke.

Englisch. Lectüre im Melford: Robertson, Lingard, Southey. Gedichte von Watts, Wordsworth, Moore, Scott, Byron, von welchen einzelne gelernt wurden. Das Gelesene und Erklärte wurde zu Sprechübungen benutzt. — Syntax des zusammengesetzten Satzes, nach Fölsing. 2. Th. Schriftl. Übersetzungen aus dem Deutschen ins Englische: der scandinavische Bär, die Rückkehr des Verbrechers. Der Unterricht in englischer Sprache. 3 St. Coll. Hölzke.

Geschichte. Repetitionscursus, mit Rücksicht auf die Culturgeschichte. Alte Geschichte. Die deutsche und preussisch-brandenburgische Geschichte. Nach Dittmar. 2 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Geographie. Politische Geographie von Europa, außer Deutschland; nach Daniels Lehrb. 1 St. Der Inspector.

Mathematik. Ebene Trigonometrie, trigonometrische Aufgaben. — Stereometrie bis zur Inhaltsbestimmung der Kugel. Lösung geometrischer, arithmetischer und algebraisch-geometrischer Aufgaben. Nach Wiegand. 4 St. Coll. Brinkmann.

Rechnen. Wechselreductionen und Waarencalculationen mit Spesen, Wechselarbitragen, Gewinn- und Verlustrechnung. 1 St. Coll. Brinkmann.

Physik. 2 St. Nach Koppe. Im Sommer: Optik und Wärme. Coll. Brinkmann. Im Winter: Berührungselectricität. Electriche Ströme nach Entstehung und Wirkung. Oberl. Hahnemann.

Chemie. Phosphor, Chlor, Iod, Brom, Fluor, Bor, Kiesel. — Die Leichtmetalle und Erdmetalle. Nach Stammer. 2 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Coll. Geist.

Naturkunde. Kristallographie und specielle Mineralogie. 2 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Coll. Geist.

Zeichnen. S. Secunda C. 2 St. Oberl. Spieß.

### Prima A und B comb.

Religion. Repetition der Glaubenslehre, nach Kurz. Paränetische Erklärung des Evangelium Johannis und des Römerbriefes. Ergänzung der Bemerkungen über die symbolischen Schriften, namentlich der evangelischen Kirche. 2 St. Der Inspector.

Deutsch. Es wurden klassische Dichtungen gelesen und besprochen, darunter Tasso und Schillers Aufsatz über Anmuth und Würde. Daran lehnte sich die Besprechung allgemeiner Begriffe; z. B. Freiheit und Unfreiheit, Erhabenheit, Regelmäßigkeit, Symmetrie, Correctheit. — Aus der Literaturgeschichte: Göthe und Schiller; mit Berücksichtigung der Poetik. Bearbeitete Themata: 1) Wie faßt Schiller das Mittelalter? Nach den kleinen prosaischen Aufsätzen. 2) Die Worte „Thun, Machen, Handeln“ und ihre Composita nach ihrer Bedeutung und Anwendung. 3) Blätter verweht zur Erde der Wind nun, andere treibt dann — Wieder der knospende Wald, wenn neu auflebet der Frühling: — So der Menschen Geschlecht, dies wächst und jenes verschwindet. 4 a) Schillers Ansicht von den Wirkungen der Schaubühne. b) Als Knabe verschlossen und trugig, — Als Jüngling anmaßlich und stugig, — Als Mann zu Thaten willig, — Als Greis leichtsinnig und grillig! — Auf deinem Grabstein wird man lesen: Das ist fürwahr ein Mensch gewesen. Göthe. c) Wäre keine Sonn' am Himmel, wie viel fehlte! — Und dennoch wollt' ich leben, wenn ich könnte. — Doch ohne Menschenantlitz wär' die Erde — Ganz einsam, tödlich finster. L. Scherer. 5) Marius auf den Trümmern von Carthago. 6) Willst du dich weiter Aussicht freun, — Darfst du des Kletterns Müß' nicht scheun. 7) Wo und wie ich mir mein Haus bauen und einrichten würde. 8) In den Ocean schiffst mit tausend Masten der Jüngling; — Still auf gerettetem Bot treibt in den Hafen der Greis (Abituriententhema). — 9) Ein Brief über das Wort Massillon's: Le bonheur ou la témérité

font des héros. 10) Deutsche Römerzüge im Mittelalter und in der neuen Zeit. 11) Die Menschheit offenbart sich in Bruchstücken; Niemand kann ein Muster aller Größe sein. 12) Schillers Stellung zu dem Stoffe: Egmont. 13) Referirender Auszug aus Schillers Abhandlung über den Grund des Vergnügens an tragischen Gegenständen. 14) Magnae signum indolis est semper sperare. Dazu eine Disputation über die „Hoffnung, die Gleisnerinn“ Tasso III. 2. 15) Wem wendet sich unsere Zuneigung mehr zu: Tasso oder Antonio? (Abituriententhema). 3 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Lateinisch. Lectüre: Cicero pro Archia poeta; Sall. Catil. von Cap. 1 bis zu Ende. Vergili Aen. III, 120—400. IX, 167—450. (Nisus et Euryalus). Extemporalien und Correcturen. Von Zeit zu Zeit Controle der Privatlectüre. 3 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Französisch. Lectüre: L'art poétique p. Boileau. In Herrmanns u. Büchners profaischem Theil: Mirabeau, M. de Staël, Volney, Ségur, Villemain, Thiers, Michelet. Das Gelesene wurde französisch interpretirt und in der folgenden Stunde wieder erzählt. — Nach Böy: Die Präpositionen und Wiederholung schwieriger Kapitel der Grammatik. — Disputirübungen über gestellte Themata. — Theorie des Briefstils, des erzählenden, beschreibenden und schildernden Stils, nebst vielen schriftlichen und mündlichen Nachbildungen nach vorgelesenen Mustern. Themata zu freien Arbeiten: 1) Les avantages de la solitude. 2) Il est plus difficile de soutenir la bonne que la mauvaise fortune. 3) Causes de la dissolution de l'empire romain. 4) Influence des Croisades sur l'Europe; ou: La conjuration de Catilina, d'après Michelet. 5) Contenu du premier acte de Cinna. 6) L'histoire de Clovis et de ses successeurs prouve la vérité du vieux proverbe: Bien Mal acquis ne profite rien. 7) Le caractère de Maxime dans Cinna. 8) La faiblesse de Louis le Débonnaire a été un bonheur pour l'Allemagne. 9) J'aime mieux vivre en Allemagne que dans aucun autre pays de l'Europe. 10) Les événements principaux de la guerre de sept ans. 11) Contenu du premier acte de Zaïre p. Voltaire. 12) Charles-Quint aux ruines de Carthage; ou: Le progrès de la civilisation de l'est à l'ouest. 13) Rodolphe de Habsbourg, le sauveur de l'Allemagne (Abiturientenarbeit). 4 St. Coll. Höfke.

Englisch. Lectüre: Macaulay history of England. Behandlung, wie im Französischen. — Grammatik nach Höfke: Über Wortbildung, Orthographie und Dichtersprache und Repetition der wichtigsten Theile der Elementargrammatik. Unterricht in englischer Sprache. — Freie Arbeiten über die Themata: 1) Letter: A friend invites his friends to pass the holidays with him in the country, and gives a de-

scription of the country in Spring. 2) Why did Great-Britain, in the beginning of middle ages, remain so far behind the other states of Western Europe in civilisation? 3) A friend in need is a friend indeed. 4) The chief blemishes of the Catholic Church were, in the beginning of middle ages, her chief merits. 5) Letter: How I spent my holidays. 6) The increase of wealth and the extension of trade have often produced great evils. 7) Well begun, half done. 8) The causes of the great revolution in England. 9) Is it to be regretted that the undertakings of Wycliffe and Huss have failed? 10) The Rhine, the finest river of Germany. 11) Why cannot we help admiring Cromwell in spite of his great crimes? 12) The Puritans and the relation in which they stood to the English crown. 3 St. Coll. Hölzke.

Geschichte. Zusammenfassung der weltgeschichtl. Thatfachen unter allgemeine Gesichtspunkte. Neuere Geschichte von 1273—1648. Nach Dittmar. 2 St. Oberl. Dr. Rasemann.

Geographie. Repetition der physischen und polit. Geographie von Süd- und Mitteleuropa, nach Daniels Lehrb. 1 St. Der Inspector.

Mathematik. Elemente der analytischen Geometrie. Kegelschnitte. — Repetition der Geometrie; Lösung von geometrischen, arithmetischen und trigonometrischen Aufgaben. Nach Wiegand. 5 St. Coll. Brinkmann.

Rechnen. Repetition, Erweiterung und Befestigung der frühern Rechnungsarten. 1 St. Coll. Brinkmann.

Physik. Wellenbewegung, Akustik, Wärme, Optik, mit mathematische Begründung ihrer Gesetze; nach Koppe. 3 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Oberl. Hahnemann.

Chemie. Einführung in die organische Chemie, nach Stammer. Arbeiten im Laborator. 2 St. Im Sommer: Oberl. Heger; im Winter: Coll. Geist.

Zeichnen. Weitere Übung perspectivischer Constructionen, abgeleitet vom Grundriß; Hinzufügung der Schattenlehre. Zeichnung der Säulenordnungen. Beachtung schöner Formen und Verhältnisse in Mustern. Im freien Handzeichnen und Tuschen, Geübtere malen auch wohl in Del. 3 St. Oberl. Spieß.

## A n h a n g.

A. Gesangunterricht. Musikdirector Greger.

Die Schüler sind nach ihren Fähigkeiten aus den verschiedenen Klassen in vier Abtheilungen eingeordnet, von denen die unterste mit Erlernung der Noten beginnt,

und die oberste Choräle, Lieder, Motetten, Chöre und Soli in methodisch geordnetem Stufengange übt. Jede Abtheilung hat wöchentlich 1 Stunde.

B. Turnunterricht. Oberlehrer Wilke.

Sämmtliche Schüler werden dazu angehalten. Sie sind nach den Klassen in 24 Riegen, und nach den Leistungen in 3 Stufen getheilt. Im Sommer turnt jeder Schüler wöchentlich 2 St., im Winter 1 St. Die 30 Vorturner haben wöchentlich 1 St. besondern Unterricht.

C. Die beim Unterrichte eingeführten Lehrbücher und Leitfäden sind folgende:

1) Religion. Bibel, Stadtgesangbuch und Luthers Catechismus VI — I. Kurz christl. Religionslehre. 5. Aufl. III B — III A und I. Kurz Lehrbuch der Kirchengeschichte. 3. Aufl. I.

2) Deutsch. Masius Lesebuch 1. Th. VI — V B. Bremer Lesebuch 2. Th. 8. Aufl. V A — II A. Heyse kleine deutsche Sprachlehre V B — IV A. Schäfers Grundriß der deutschen Literaturgesch. 7 Aufl. I.

3) Lateinisch. D. Schulz Schulgrammatik. 17. Aufl. VI — I. Gröbels Anleitung. 17. Aufl. VI — IV A. Ellendts lat. Lesebuch 13. Aufl. VI — IV A. Cornelius IV A — III B. Caesar III A — I. Ovid II. Vergil I. Ein Lexicon III B — I.

4) Französisch. Plötz Elementarbuch I. Curs. 18. Aufl. V B — V A. II. Curs. 13. Aufl. IV B — I. Beauvais pract. Anleitung 2. Aufl. II. Trögels Lesebuch prof. Th. 4. Aufl. III B — II C. Siefert Nouv. choix en prose 3. Aufl. II B — II A. Büchner und Hermanns Handbuch der neuern frz. Spr. Prof. Theil. 4. Aufl. I. Ein Lexicon III B — I.

5) Englisch. Fölzings engl. Grammat. 1. Curs. III B — III A. 2. Curs. II C — I. Melfords Lesebuch 4. Aufl. III A — II A. Ein englischer Mutter I. Ein Lexicon.

6) Geschichte. Bedß Leitfaden beim ersten Unterr. 10. Aufl. V B — IV A. Dittmars Leitfaden der Weltgesch. III B — III A. Dittmars Umriss der Weltgesch. 8. Aufl. II C — I. Hahns Leitfaden der vaterländ. Gesch. 4. Aufl. III A. II A. I.

7) Geographie. Preuß Erdbeschr. 12. Aufl. V B — IV A. Daniels Lehrb. der Geogr. 10. Aufl. III B — I. Wiegands Grundriß der math. Geogr. 4 Aufl. I. Stiellers kleiner Atlas V B — IV A. v. Sydows mittlerer Atlas III B — I.

8) Mathematik. Wiegands Planimetrie I. Curs. 6. Aufl. IV B — IV A. II. Curs. 4. Aufl. IV A — II C. Wiegands Arithmetik 4. Aufl. III B — II A. Vegas Logarithmen II B — I. Wiegands ebene Trigonometrie 3. Aufl. II A — I. Dess. Stereometrie u. sphärische Trigonometrie 3. Aufl. II A — I. Dess. Lehrb. der algebr. Analysis 2. Aufl. I.

- 9) Pract. Rechnen. Günthers Rechenaufg. I. Curs. VI—V A. Dess. II. Curs. V A—II B.  
 10) Physik. Koppe's Physik. 7. Aufl. III B—I.  
 11) Chemie. Stammers Lehrb. der Chemie. II B—I.  
 12) Naturkunde. Burmeisters Naturgesch. 8. Aufl. V B—I.

#### IV. Unterrichtsmittel.

Außer den nothwendig gewordenen Reparaturen und Ergänzungen, sind hier die neuen Ankäufe und Geschenke zu erwähnen.

##### A. Die Schule erhielt durch Ankauf:

- a) für das physikalisch-chemische Cabinet: Einen Electromagnet; einen kleinen Magnet; ein Normalmaaß; einen Apparat für Brechung der Lichtstrahlen im Wasser; ein desgl. zur Fortpflanzung der Wärme bei festen Körpern; einen Diamant zum Glas schneiden; einen Electrometer mit Condensatorplatten; eine Druckpumpe von Glas; einen Apparat für Contrastfarben; einen Debusstop; einen Sextanten; vier Regel von Holz mit Schnitt; ein Aräometer mit Cylinder; einen Satz Grammengewichte von 50 Gr. bis 1 Milligr.; einen Apparat zur Endosmose nach Pouillet; einen desgl. zur Capillarität nach Dens.; eine chemische Wage; ein Luftbad von Kupfer; verschiedene Werkzeuge, Gefäße, Stativ etc. von Holz, Glas, Eisen, Stahl etc.  
 b) für das naturhistorische Cabinet: Sechs Crystallmodelle von Draht; s. unter den Geschenken.  
 c) für den geographischen Apparat: Stubba's Wandkarte von der Provinz Sachsen; Rumsch Wandk. von Schlesien; Kiepert's Wandkarte von Palästina; Schade's illustr. Atlas; s. unter den Geschenken.  
 d) für den Zeichen-Unterricht: Fischers Musterammlung für Linearzeichnen, 5 Hefte; Delbilder von Baumgärtner und Mühlig; Jagdalbum, 4 Bl.; Gauermanns Genre-Bilder.  
 e) für die Lehrerbibliothek, die von 1928 auf 1959 Bände gestiegen ist, außer den Fortsetzungen von den zeither gehaltenen Zeitschriften für Pädagogik, Sprachen und Naturwissenschaften: Schmid's Encyclopädie, Heilands Reden über die Aufgabe des evangelischen Gymnasiums; Wackernagels Edelsteine; Viehoff's Vorschule der Dichtkunst; Hopfs Hilfsbuch; Paulus Grundlinien der neuern Geometrie; Aderholdts analytische Geometrie; Pohlke's darstellende Geometrie; Kälps Physik; Diesterwegs populäre Himmelskunde; Birnbaums Erdkunde; Peuckers deutsches Kriegswesen; Reblings und Thiele's Quartette.

f) für die Schülerbibliothek, die von 2340 auf 2382 Bände gestiegen ist: Neubecks Gesundbrunnen; Jeanne d'Arc p. A. Dumas; Paulis Bilder aus Altengland; Stacks Erzählungen aus der Geschichte; Hahns Fr. Wilh. III. und Luise; Würdig der alte Fritz; Rügners Weltgesch. in Einzelbildern; Thiers Gesch. des Consulats; Hartwigs Hoher Norden; Geißlers Preuß. Staat; Stahrs Herbstmonate in Italien; Verlepisch Alpen; Hoffmanns ausgewählte Novellen; Jenseits des Meeres; Donners Euripides; das Buch der Welt; die illustrierte Welt.

g) Die Zahl der Schulprogramme ist von 3171 auf 3451 Nummern gestiegen.

B. An Geschenken sind folgende eingegangen:

Das Hohe Ministerium der Geistlichen und Schulangelegenheiten verehrte der Schule einen kostbaren physikalischen Apparat aus der Werkstatt des Mechanicus Lange in Berlin, bestehend aus einer Dpeltischen Sirene, einem Monochord mit dem vollständigsten Zubehör, einen Wheatestone'schen Wellenapparat, eine Doppelpfeife mit Zungen und eine Windlade mit Pfeiffen, — außerdem Rohlf's planoplastische Wandkarte von Europa, Brüllows geognostische Wandkarte; Försters Denkmale deutscher Baukunst 6. Band, und 127 Programme von nichtpreussischen Schulen; — das Hochlöbliche Provinzial-Schulcollegium: 114 Programme von inländischen Gymnasien und Realschulen; — Frau Baronin Meckel von Hemsbach zu Kossleben: vier Schränke und acht Kasten mit Glashüren voll ausgestopfter, theils einheimischer, theils ausländischer Vögel, etwa 160 an der Zahl, die unsere schon früher zusammengestellte Sammlung in vielen Familien nicht unwesentlich ergänzte und unserm Cabinet zu neuer Zierde gereicht; — Herr Commissionsrath D. Schreiner in Weimar: eine eben so zierlich, als originell angelegte Sammlung von Raupen auf den dazu gehörigen Pflanzen; — Herr Buchhändler Rümpler in Hannover aus seinem Verlage: Carl und Theodor Colschorns Märchen und Sagen; Colschorns und Gödeke's deutsches Lesebuch 2 Th.; Colschorns Deutschen Knaben Wunderhorn; Colschorns Declamator; Naberts Der Nibelunge Liet; Winkelmanns Lehrbuch der engl. Sprache 1. Th.; Elisabeth p. Cottin mit Anmerk. von Ohe; Anleitung zur deutschen Rechtschreibung; — Herr Buchhändler Bädeler in Essen aus seinem Verlage: Fasbenders Anfangsgründe der beschreibenden Geometrie; — Herr Oberlehrer Hartmann Schmidt in Görlitz: eine ausgestopfte mustela erminea; — Herr Regierungs-Commissar William Wagner aus Canada, durch Vermittlung des Herrn Buchhändler Vertram hier: eine Wandkarte von Canada, auf Leinwand, und den Plan der Stadt Ottawa, beide entworfen von dem Geber; — Herr Maler Finger von hier: eine schöne Abbildung des Missouriium Theristocaulodon; — Herr Oberlehrer Spieß: Heine über relative Prim- und

correspondirende Zahlen; — Herr Candidat Böttcher von hier: Hoffmanns Ausgewählte Novellen und Lyrisches Schatzkästlein der Deutschen; — Die Abiturienten Bode aus Brehna, Krüger aus Nauen, Kurzmann aus Halle, der Oberprimaner Dießlaß aus Biesenthal und der Unterprimaner Maaß aus Ketzlin schenkten zusammen: Mückerts Culturgeschichte des deutschen Volks 2 Bde. und Ranke's Deutsche Geschichte im Zeitalter der Reformation 3. Ausg. 5 Bde.; — der Oberprimaner Bollmer aus Halle: Schödlers Chemie der Gegenwart. 3. Aufl.; — der Unterprimaner Adolph Colberg aus Halle: Hoffmanns Bilder und Skizzen nach der Natur und Dießlitz Die neue Welt; — der Unterprimaner Stadion aus Wongrowice: Atala p. Chateaubriand; — der Unterprimaner Albert Schulke aus Berlin: Pütz Charakteristiken zur vergleichenden Erd- und Völkerkunde 2 Bde.; — der Obersecundaner Thiele aus Halle: Pauli Bilder aus Alt-England; — der Obersecundaner Georg v. Platiniz aus Greiz: Heinzelmann Das deutsche Vaterland 5 Bde.; — die Obersecunda: Puttitz Das Testament des großen Kurfürsten; — die Untersecunda B: Schwab Schillers Leben in drei Büchern; — der Untersecundaner Eifengräber aus Teutschenthal: 3. Günthers Weltgeschichte 1. Th.; — der Untersecundaner Otto Krone aus Kleinlissa: v. Kessel Reise- und Jagdabenteuer; — der Untersecundaner Robert Haake aus Brehna: Andree geographische Wanderungen 2 Bde.; — der Untersecundaner Friedrich Keller aus Ostrau: Klette's Panorama; — der Untersecundaner Reinhold Ackermann aus Cönnern: Otto's Vorbilder der Vaterlandsliebe; — der Untersecundaner Gustedt aus Wolmirstedt: Einen Oberschädel, geschossen von Sr. Hochf. Majestät Friedrich Wilhelms IV.; — der Obertertianer Hermann Knauth aus Querfurth: Klette's Neues Skizzenbuch; — der Obertertianer Adolph Demelius aus Sangerhausen: Schülers Briefwechsel mit Körner 4 Bde.; — der Untertertianer Hermann Griesing aus Spören: Hoffmanns Kriegsbilder aus alter und neuer Zeit; — der Untertertianer Richard Busch aus Böbbslin: Sauters Einsiedler am Atlasgebirge; — der Untertertianer Ernst Ludwig aus Halle: Launs gesammelte Schriften 5 Bde.; — der Oberquartaner Carl Drese aus Bleicherode; Körners geographische Bilder aus Osterreich; — der Unterquartaner Georg Fritsch aus Schlettau: Musäus Volksmärchen 5. Bd.

Für alle diese reichen Geschenke wiederholen wir hier den schuldigen Dank, den wir mündlich oder schriftlich bereits ausgesprochen haben. Eine würdige Aufstellung und sachgemäße Benutzung hat jedes Einzelne bereits gefunden.

## V. Ordnung der öffentlichen Prüfung.

### A. Vormittags von 9—12 Uhr.

#### Gesang und Gebet.

9—10 $\frac{1}{2}$  Uhr. V A. Biblische Erzählungen aus dem N. T. College Reinecke.

VL Geschichte des Jüdischen Volkes. Lehrer Hain.

Ludwig Schönfeld aus Sandersleben: Die halbe Flasche, von Simrock.

V B. Lateinische Übungen. College Dr. Knauth.

Emil Faulwasser aus Eüstrena und Friedrich Sachtler aus Gräfenhainchen: Ein Dialog: Ludus.

Curt von Knobelsdorff aus Mainz: Mort de Virginie, d'après Plötz.

IV B. Mineralogie. Coll. Geist.

Theodor Klingenberg aus Cönnern: Cuculus et sturnus.

IV A. Otto Sigler aus Rißingen: Das Mutterherz, von M. Osten.

Pract. Rechnen. Coll. Dr. Günther.

10 $\frac{1}{2}$ —12 Uhr. III B. Otto Schlee aus Brandenburg: Die Entstehung des Tanzes, von J. M. Gehette.

Geographie. Coll. Dr. Grotjan.

Gustav Jung aus Berlin: Reinecke Fuchs, aus dem 9. Gesange.

III A. Englische Übungen. Lehrer Tschischwitz.

Otto Feistkorn aus Laucha: The Ocean by Lord Byron.

Mathematik. Oberl. Hahnemann.

II C. Ernst Jungmann aus Artern: Les Djins p. Victor Hugo.

Caes. bell. gall. Oberl. Dr. Trotha.

B. Nachmittags von 2—5 Uhr.

2—3 $\frac{1}{2}$  Uhr. II B. Rudolph Müller aus Steinhöfel: Eine Septembernacht,  
von Geibel.

Römische Geschichte. Oberl. Dr. Trotha.

Theodor Weiß aus Muschwitz: We are seven, by Wordsworth.

Französisch. Coll. Harang.

Gesang: Waldluft, comp. v. Greger.

II A. D. A. Bering aus Sangerhausen: Phaëthon, nach Ov. Met. II.

Analyse deutscher Dichter. Oberl. Dr. Rasemann.

Vasilius Billig aus St. Petersburg: Combat du Cid contre les  
Maures, p. Corneille.

3 $\frac{1}{2}$ —5 Uhr. Stereometrie. Coll. Brinkmann.

Gesang: Freude in Ehren, comp. v. Kalliwoda.

I. Physik. Oberl. Hahnemann.

Bernhard Lüttich aus Wendelstein: La mort de Jeanne d'Arc (Freie  
Arbeit).

Englische Lectüre. Coll. Hölzke.

Gesang: Der Abendstern, comp. v. Greger.

Abschiedsworte des Abiturienten Adolph Richter aus Halle, in englischer Sprache.

Entlassung des Abiturienten durch den Inspector.

Gemeinschaftlicher Gesang.

Die von den Schülern in diesem Schuljahre angefertigten Zeichnungen sind während der Prüfung in dem „Clausurzimmer“, dem Prüfungssaale gegenüber, ausgestellt.

Dem Schlusse der Lektionen, welcher Donnerstag d. 21. März Statt finden wird, geht die Vorfeier zum Geburtstage Sr. Majestät des Königs Wilhelms I., wie auch die Versetzung der Schüler und die Austheilung der Censuren vorher. Der neue Schulcurfus beginnt den 9. April. Zur Prüfung der aufzunehmenden Schüler, und zwar der einheimischen, werde ich am 5. April, und der auswärtigen am 6. April während der Vormittagsstunden in dem neuen Realschulgebäude gegenwärtig sein.

Diesenigen Novizen, welche schon eine andere Schule besucht haben, müssen mit dem Abgangszeugnisse von derselben versehen sein.

Halle, d. 9. März 1861.

**Riemann.**