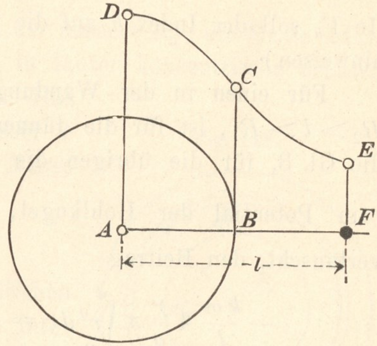
Für einen Punkt m im Mittelpunkte der Kugel giebt $l = 0$ in Gl. 11

$$V_w = -\frac{kmM}{R} \cdot \frac{3}{2}$$

$= AD$ in Fig. 149.

Fig. 149.



Für einen Punkt m an der Oberfläche der Kugel giebt $l = R$ in Gl. 9 u. 11 übereinstimmend

$$12) \quad V_w = -\frac{kmM}{R} = BC$$

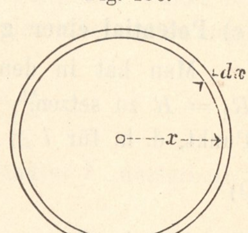
in Fig. 148.

Trägt man V_a und V_w als Ordinaten auf, so erhält man die gleichseitige Hyperbel CE der Gl. 9, welcher sich im Punkte C die Parabel DC der Gl. 11 mit der Achse DA tangential anschliesst.

d) Selbstpotential einer gleichartigen Vollkugel.

Werden die einzelnen Massentheilchen der Oberfläche der Vollkugel von der Masse M und dem Halbmesser R in Gestalt dünner Schalen von der Kugel abgelöst und in unendliche Entfernung gebracht, so dass der Halbmesser der Vollkugel sich allmählich verkleinert, bis er zu Null geworden ist, so nennt man die bei dieser Zertheilung oder Zerstäubung der Kugel ins Unendliche von den Anziehungskräften verrichtete Arbeit das **Selbstpotential** der Kugel. Ist die Kugel bereits bis auf einen Halbmesser x verkleinert (Fig. 150), so beträgt für jedes Massentheilchen ihrer Oberfläche das Potential nach Gl. 12, wenn man darin R mit x und M mit $\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{4}{3} x^3 \pi$ vertauscht:

Fig. 150.



$$-km \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{4}{3} \pi x^2,$$

für die ganze augenblickliche Aussenschale von der Dicke dx also, wenn man deren Masse $\frac{\gamma}{g} \cdot 4 x^2 \pi \cdot dx$ für m einführt:

$$dV = - k \left(\frac{\gamma}{g}\right)^2 \frac{16}{3} \pi^2 x^4 dx.$$

Integrirt man dies von $x = 0$ bis $x = R$, so ergiebt sich das Selbstpotential zu

$$V = - k \cdot \left(\frac{\gamma}{g}\right)^2 \frac{16}{15} \pi^2 R^5,$$

oder kürzer, weil $M^2 = \left(\frac{\gamma}{g}\right)^2 \frac{16}{9} R^6 \pi^2$ ist,

13) $$V = - \frac{3}{5} k \frac{M^2}{R}.$$

Die gleiche Arbeit in positivem Sinne wird geleistet, wenn eine unendlich vertheilte Masse M unter Einwirkung der gegenseitigen Massenanziehung sich zu einer Kugel vom Halbmesser R verdichtet. Diese bei dem Ballungsvorgange geleistete Arbeit setzt sich in dem Verhältnisse

$$424^{\text{mkg}} \equiv 1 \text{ Wärmeeinheit}$$

(s. 2. Theil, S. 334) in Wärmemenge um und ertheilt der Kugel eine entsprechend hohe Temperatur.

6. Satz von der Momentensumme der Bewegungsgrössen einer Massengruppe.

Der Punkt m einer Massengruppe habe im Zeitpunkte t eine Geschwindigkeit v; es wirke auf ihn eine Gesammtkraft K. Diese ertheilt dem Punkt eine Beschleunigung $p = K : m$, und wenn man noch $p = du : dt$ setzt, so ist du die sog. Elementarbeschleunigung (s. 1. Theil, S. 24). Als Mittelgeschwindigkeit aus v und du erhält man dann nach Grösse, Richtung und Sinn die Geschwindigkeit $v + dv$ nach Verlauf eines Zeittheilchens dt. Nun gilt nach 1. Theil, S. 101 auch für die Geschwindigkeiten eines Punktes der Satz der statischen Momente, so dass in Bezug auf eine beliebige Achse O das Moment der Mittelgeschwindigkeit gleich der Momentensumme der Seitengeschwindigkeiten ist. Nehmen