Man erhält dann für die ganze Hohlkugel

7) $$V_h = -k \cdot m \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot 4\pi \int_{R_1}^{R_2} r\,dr = -km\frac{\gamma}{g} \cdot 2\pi (R_2^2 - R_1^2).$$

(In V_h soll der Index h auf die Lage des Punktes im „Hohlraume" hinweisen.)

Für einen in der Wandung befindlichen Punkt m, d. h. für $R_2 > l > R_1$, ist für die dünnen Schalen, deren Halbmesser $r \leq l$, die Gl. 3, für die übrigen die Gl. 4 anzuwenden. Erstere liefern zum Potential der Hohlkugel, wenn man M mit $4\frac{\gamma}{g} \cdot r^2\pi \cdot dr$ vertauscht, den Beitrag

$$-\frac{km}{l} 4\frac{\gamma}{g}\pi \int_{R_1}^{l} r^2\,dr = -km\frac{4}{3}\frac{\gamma}{g}\pi\left(l^2 - \frac{R_1^3}{l}\right).$$

Die anderen liefern den Beitrag

$$-km\,4\frac{\gamma}{g}\pi \int_{l}^{R_2} r\,dr = -km\,2 \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot \pi (R_2^2 - l^2).$$

Man erhält dann nach einfacher Zusammenziehung

8) $$V_w = -km \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot 2\pi\left(R_2^2 - \frac{l^2}{3} - \frac{2}{3}\frac{R_1^3}{l}\right).$$

(In V_w soll der Index w auf die Lage des Punktes in der „Wandung" hinweisen.)

c) Potential einer gleichartigen Vollkugel vom Halbmesser R.

Man hat in den vorstehenden Gl. 6, 7, 8 nur $R_1 = 0$ und $R_2 = R$ zu setzen. Für einen ausserhalb der Kugel gelegenen Punkt, d. h. für $l \geqq R$ wird einfach

9) $$V_a = -k\frac{mM}{l};$$

für einen im Inneren befindlichen Punkt (aus Gl. 8):

10) $$V_w = -k \cdot m \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot 2\pi\left(R^2 - \frac{l^2}{3}\right),$$

was mit $M = \frac{4}{3}\frac{\gamma}{g}R^3\pi$ auch geschrieben werden kann

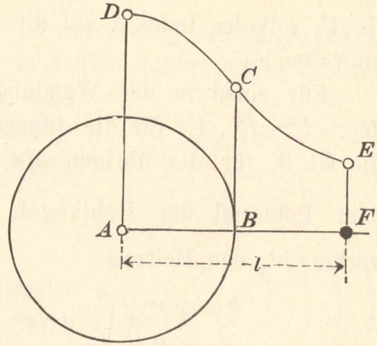
11) $$V_w = -\frac{k \cdot m \cdot M}{R}\left(\frac{3}{2} - \frac{l^2}{2R^2}\right).$$

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

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

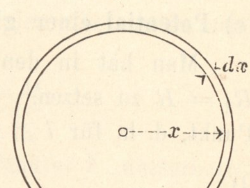
in Fig. 148.

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.



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