

8) Auch die bei Temperaturunterschieden in verdünnten Gasen auftretenden Druckkräfte (Radiometer, Knudsen's Manometer) hängen vom Ausgleichs-Koeffizienten ab. Hat derselbe nämlich an den das Gas begrenzenden festen Wänden ungleiche Werte, so gibt das Knudsen'sche Manometer keine absoluten Werte an. Auch bedarf die Knudsen'sche Formel einer Korrektur im Falle größerer Temperaturunterschiede.

XVI. BEMERKUNG ZU DER ARBEIT HRN. B. BAULE'S: »THEORETISCHE BEHANDLUNG DER ERSCHEINUNGEN IN VERDÜNNTEN GASEN«.

Annalen der Physik (4) Bd. 45, pp. 623—624. 1914.

In der unter obigem Titel in diesen Annalen ¹⁾ unlängst veröffentlichten Abhandlung bespricht Hr. Baule einige meiner Arbeiten über diesen Gegenstand, jedoch ist hierbei ein Mißverständnis unterlaufen, welches ich richtig stellen möchte.

Hr. Baule behauptet nämlich (pp. 147, 148, 166), daß ich die Konstanten β , bzw. f , welche für den Temperatursprung und für die Gleitung maßgebend sind, für identisch halte, und bekämpft die Richtigkeit dieser, angeblich von mir verfochtenen „alten Theorie“. Nun aber war ich im Gegenteil von Anfang an der Meinung, daß jene phänomenologischen Konstanten bei Gleitung und Temperatursprung eine abweichende mechanische Bedeutung haben ²⁾ und verschiedene Werte besitzen. Es schien gar nicht nötig, letzteres eigens zu betonen, da ja seit Kundt und Warburg bekannt war, daß der Gleitungskoeffizient für Luft und Wasserstoff an Glaswänden ungefähr gleich der mittleren Weglänge ist, während meine Versuche für den Temperatursprungkoeffizienten jener Gase die Werte ergeben hatten: $\gamma = 1.7\lambda$ für Luft und $\gamma = 7.0\lambda$ für Wasserstoff. Ebenso wies der Wasserstoff bei Kontakt mit Nickel- oder Goldflächen abnorm hohe Werte auf. Diese abnormen Werte hatte ich schon damals ³⁾ auf die Kleinheit des Molekulargewichtes des

¹⁾ B. Baule, Ann. d. Phys. 43, p. 145, 1914.

²⁾ Es ist klar, daß Maxwell's Annahmen betreffs Reflexion und Zerstreuung der Moleküle nur als Mittel zur mathematischen Formulierung, nicht als Bild des wirklichen Vorganges aufgefaßt werden müssen.

³⁾ M. Smoluchowski, Wien. Sitzungsber. 107, p. 326, 1898; Phil. Mag. 46, p. 206, 1898. [Vol. I, pp. 113 et 139. Ed.].

Wasserstoffs zurückgeführt und hatte eine kinetische Interpretation jener Koeffizienten skizziert, deren Grundgedanke mit der jetzigen, allerdings strengeren und viel weiter im Detail ausgebauten Berechnungsweise Baule's verwandt ist.

Vielleicht mag Hr. Baule eine Stelle meiner späteren Arbeit¹⁾ mißverstanden haben, wo von den Zahlenwerten jener Konstanten für thermische und mechanische Vorgänge die Rede ist; doch habe ich ebendasselbst im nächsten Absatz p. 993 ganz ausdrücklich erklärt, daß jene zwei Größen (die Werte von f für Gleitung und Temperatursprung) „gewiß einigermaßen verwandt aber durchaus nicht identisch sind“, und habe deswegen vor der Knudsen'schen Bezeichnungsweise der thermisch vollkommen ausgleichenden Körper als „rauhe Körper“ gewarnt. Auch basieren die Rechnungen der folgenden Abschnitte (l. c.) auf der Voraussetzung (vgl. Anmerkung), daß die Wände zwar als vollkommen diffus reflektierend, aber durchaus nicht vollkommen thermisch ausgleichend angesehen werden können. Auf denselben Unterschied habe ich ebenfalls ausdrücklich an einem anderen Orte²⁾ hingewiesen.

Die Ansicht, daß die beiden Ausgleichskoeffizienten identisch seien und daß $\delta/\gamma = 8/15$ sein müsse, ist allerdings im Jahre 1913 von Timiriazeff verfochten worden, welcher sich auf einige Resultate meiner Arbeiten beruft, doch habe ich mich derselben niemals angeschlossen und bin für deren Entstehung nicht verantwortlich. Vielleicht hätte ich allerdings schon damals ausdrücklich dagegen protestieren sollen, nun aber möchte ich nicht ein zweites Mal verschulden, daß man mir gegenüber den Grundsatz anwende „qui tacet consentire videtur“.

In den Berechnungen Hrn. Baule's erblicke ich somit nicht eine Widerlegung meiner Anschauungen, sondern eine Bestätigung und einen weiteren Ausbau derselben. Sie bilden gewiß einen Fortschritt in der theoretischen Erkenntnis jener Erscheinungen und es ist überraschend, daß auch die experimentelle Vergleichung trotz mancher schwer definierbarer Fehlerquellen, wie Rauhigkeit der Oberfläche, Verunreinigung derselben, Oxydschichten u. dgl., so gut stimmt.

¹⁾ M. Smoluchowski, Ann. d. Phys. 35, p. 992, 1911. [Mémoire XV, p. 155 du présent Volume. Ed.].

²⁾ M. Smoluchowski, Phil. Mag. 21, p. 14, 1911. [Mémoire XIII, p. 134 du présent Volume. Ed.].

XVII. O ODDZIAŁYWANIU WZAJEMNEM KUL PORUSZAJĄCYCH SIĘ W OŚRODKU LEPKIM.

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie, Serja A, tom LI, str. 3—5. 1911.

Zadanie hydrodynamiczne Sir G. G. Stokesa, polegające na obliczeniu prędkości kuli sztywnej, poruszającej się pod wpływem siły stałej w nieskończenie rozległym ośrodku lepkiem, nabyło wielkiego znaczenia wskutek swych zastosowań w różnych działach fizyki. Wymienimy między innymi: obliczenie naboju elektronowego na podstawie pomiarów szybkości opadania mgły (metody J. J. Thomsona i H. A. Wilsona), teorię ruchu jonów gazowych, teorię elektrolizy, teorię ruchów Browna oraz dyfuzji roztworów koloidalnych.

Zadanie owo zostało prawidłowo rozwiązane przez Stokesa (w założeniu, że ruch odbywa się tak powoli, iż wpływ bezwładności cieczy może być pominięty) a wynik stosowano we wszystkich pomienionych przypadkach, przyjmując mileżąco założenie, że to, co stosuje się do jednej kuli w ośrodku nieskończonym, pozostanie przybliżenie ważne, gdy chodzi o całe zbiorowisko kul. Tymczasem można łatwo dowieść, że tak nie jest.

Chcąc postępować metodycznie, rozpoczynamy od rozważenia wzajemnego wpływu dwóch kul, poruszających się w ośrodku lepkiem; do rozwiązania tego zadania użyć można metody stopniowych przybliżeń, analogicznej do metod odbicia, któremi posługujemy się w teorii potencjału, w akustyce i t. d. Superponując kolejno rozkłady prądu, tak dobrane, że warunek nieruchomości cieczy względem ściany stałej zostaje spełniony z coraz większą dokładnością naprzemian na obu kulach i posługując się w tym celu rozwiązaniem równań hydrodynamicznych w formie podanej przez Lamba,