Wstęp do kwantowej teorii transportu elektronowego

Sylwia Gołąb, Paweł Rzońca

6 listopada 2015

Spis treści

1 Kinetyka fizyczna

1.1 Równania transportowe Własowa [Vlasova] i Boltzmana

Funkcja rozkładu $f(\vec{r}, \vec{p}, t)$ na przestrzeni μ, $\dim[\mu] = 6$.

$$f(\vec{r}, \vec{p}, t) d^3r d^3p = f(\vec{r}, \vec{p}, t) d^6\omega \implies d^6\omega = d^3r d^3p \tag{1}$$

$$\int d^3r d^p f(\vec{r}, \vec{p}, t) = N(t) \tag{2}$$

Dalej dla uproszczenia piszemy samo N pamiętając o zależności czasowej.

Dla gazu <u>jednorodnego</u>:

$$\int d^3r d^3p f(\vec{r}, \vec{p}, t) = \int d^3r d^3p f(\vec{p}, t) = V \int d^3p f(\vec{p}, t) = N.$$

$$\int d^3p f(\vec{p}, t) = \frac{N}{V} = n \text{ - koncentracja cząstek.} \tag{3}$$

Oraz

$$N = \frac{\text{objętość układu}}{\text{objętość na jedną cząstkę}} \equiv \frac{V}{v}. \tag{4}$$

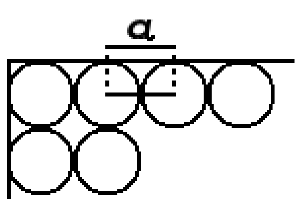
Dla małego układu

$$v = \frac{4}{3}\pi r_s^3, \tag{5}$$

gdzie r_s to promień kulki w jakiej możemy zamknąć jedną cząstkę. Stąd

$$n = \frac{V}{v} \implies v = \frac{V}{N} = \frac{1}{n}$$

$$\frac{4}{3}\pi r_s^3 = \frac{1}{n} \implies r_s = \left[\frac{3}{4\pi n}\right]^{1/3} \propto n^{-1/3}.$$



średnia odległość $a = 2r_s$
między cząsteczkami w gazie
o koncentracji n

$$a \propto n^{-1/3}$$

Dla gazu <u>niejednorodnego</u>:

$$\int d^3r d^3 f(\vec{r}, \vec{p}, t) = \int d^3r n(\vec{r}) = N \implies n(\vec{r}) \text{ - gęstość cząstek w } \vec{r}. \tag{6}$$

1.2 Zespoły statysyczne i przestrzeń fazowa Γ