

4.3 Күшті азғындалу кезіндегі бірдей фермиондардың идеал газы

141. Спині $s = 1/2$ электрондық газ үшін Ферми энергиясы ε_F тығыздыққа $n = N/V$ қалай тәуелді?

A) $\varepsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} (3\pi^2 n)^{2/3}$

B) $\varepsilon_F = \frac{\hbar^2}{2m} n^{1/3}$

C) $\varepsilon_F \sim n^2$

D) $\varepsilon_F \sim n$

E) $\varepsilon_F = k_B T n$

142. Ферми импульсі p_F формуласы қандай?

A) $p_F = \hbar (3\pi^2 n)^{1/3}$

B) $p_F = \hbar n^{2/3}$

C) $p_F = \sqrt{2mk_B T}$

D) $p_F = \hbar/n$

E) $p_F = 3\pi^2 \hbar n$

143. Ферми температурасы T_F қалай анықталады?

A) $T_F = \frac{\varepsilon_F}{k_B}$

B) $T_F = \varepsilon_F \cdot k_B$

C) $T_F = \frac{k_B}{\varepsilon_F}$

D) $T_F = \sqrt{\varepsilon_F / k_B}$

E) $T_F = \frac{\hbar \omega}{k_B}$

144. $T = 0$ К кезінде күшті азғындалған Ферми-газының бір бөлшекке шаққандағы орташа кинетикалық энергиясы $\bar{\varepsilon}$ неге тең?

A) $\bar{\varepsilon} = \frac{3}{5} \varepsilon_F$

B) $\bar{\varepsilon} = \frac{1}{2} \varepsilon_F$

C) $\bar{\varepsilon} = \varepsilon_F$

D) $\bar{\varepsilon} = \frac{3}{2} \varepsilon_F$

E) $\bar{\varepsilon} = 0$

145. $T = 0$ К кезінде идеал Ферми-газының толық ішкі энергиясы U_0 неге тең?

A) $U_0 = \frac{3}{5} N \varepsilon_F$

B) $U_0 = \frac{3}{2} N \varepsilon_F$

C) $U_0 = N \varepsilon_F$

D) $U_0 = 0$

E) $U_0 = \frac{1}{3} N \varepsilon_F$

146. $T = 0$ К кезінде Ферми-газының нөлдік қысымы P_0 неге тең?

A) $P_0 = \frac{2}{3} \frac{U_0}{V} = \frac{2}{5} n \varepsilon_F$

B) $P_0 = 0$

C) $P_0 = n k_B T$

D) $P_0 = \frac{1}{3} n \varepsilon_F$

E) $P_0 = n\varepsilon_F$

147. Металдардағы электрондық газдың азғындалу шарты қандай?

A) $T \ll T_F$ (жұмысшы температура Ферми температурасынан әлдеқайда төмен)

B) $T \gg T_F$

C) $T = T_F$

D) $P = 0$

E) $n \rightarrow 0$

148. Күшті азғындалған электрондық газдың электрондық жылу сыйымдылығы C_V температураға T қалай тәуелді?

A) $C_V \sim T$ (сызықты өседі: $C_V = \frac{\pi^2}{2} N k_B \frac{T}{T_F}$)

B) $C_V \sim T^3$

C) $C_V = \text{const}$

D) $C_V \sim e^{-T}$

E) $C_V \sim T^2$

149. Ақ ергежейлі (белые карлики) жұлдыздардың өз гравитациялық сығылуына қарсы тұратын қысымның табиғаты қандай?

A) Азғындалған электрондық газдың нөлдік кванттық қысымы

B) Термоядролық реакция жылуы

C) Фотондық газ қысымы

D) Кристалдық тордың серпімділік күші

E) Магнит өрісінің қысымы

150. Күшті азғындалған электрондық газдың Паули парамагнетизмі магниттік

қабылдағыштығының χ температураға тәуелділігі қандай?

A) Төмен температураларда температураға дерлік тәуелсіз ($\chi \approx \text{const}$)

B) Кюри заңы бойынша кемиді ($\chi \sim 1/T$)

C) Температураға тура пропорционал ($\chi \sim T$)

D) Температура өскенде экспоненциалды өседі

E) Нөлге тең