

1. Praca wyjścia z metalu to najmniejsza energia potrzebna do usunięcia elektronu z metalu i wynosi typowo ok. 3 eV. Znaleźć wartość 'głębokości penetracji' funkcji falowej elektronu poza metalem, dla elektronu o energii Fermiego. *Wskazówka: Użyć równania Schrödingera w jednym wymiarze i rozwiązać jak funkcja falowa zanika.*
2. Pokazać, że energia kinetyczna gazu elektronów swobodnych w temperaturze zera absolutnego wynosi:

$$E = \frac{3}{5} N \epsilon_F$$

Wyprowadzić wzory na ciśnienie i współczynnik sprężystości objętościowej

$$p = -\frac{\partial E}{\partial V} \quad \text{oraz} \quad B = -V \frac{\partial p}{\partial V}$$

3. Oszacować energię Fermiego

- (a) ciekłego Helu  ${}^3\text{He}$  (gęstość  $81 \text{ kg m}^{-3}$ ),
- (b) neutronów w gwiazdzie neutronowej (gęstość  $10^{17} \text{ kg m}^{-3}$ ).