

## تمرینهای درس ماده چگال ۱ (سری دوم)

(آخرین مهلت تحویل دوشنبه ۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۰)

۱) الف) چگالی حالتها را برای یک گاز الکترونی دو بعدی بدست آورید.

ب) چگالی حالتها را در تراز فرمی محاسبه کنید.

۲) یک گاز الکترونی سه بعدی را که انرژی آن به صورت

$$E(k) = E_0 + \frac{\hbar^2}{2} \left( \frac{k_x^2}{m_x} + \frac{k_y^2}{m_y} + \frac{k_z^2}{m_z} \right)$$

است در نظر بگیرید.

الف) نشان دهید سطح انرژی ثابت بیضی گون است.

ب) چگالی حالتها را محاسبه کنید.

۳) با استفاده از مدل الکترون تقریباً آزاد:

الف) ترازهای انرژی را در نزدیکی صفحه براگ محاسبه کنید.

ب) نشان دهید که سطوح انرژی ثابت بر صفحه براگ عمود می باشد.

۴) مدل تنگ بست: انرژی بستگی قوی (tight binding) تراز  $s$  به صورت زیر است.

$$\varepsilon(k) = \varepsilon_s - \beta - \sum_R \gamma(R) \cos(k \cdot R)$$

الف) با تقریب نزدیکترین همسایه ها برای شبکه  $\text{fcc}$  و  $\text{bcc}$  انرژی را بدست آورید.

ب) برای شبکه وارون  $\text{fcc}$  در راستای  $\Gamma L$  انرژی را محاسبه کنید..