

平成 20 年度 春学期

物理情報工学科 3 年生必修 物性物理同演習 (担当者: 伊藤公平)

## 第 1 回宿題 (合計点 45 点)

提出期限(厳守) 4 月 11 日(金)授業開始時

**問題 1** (計 10 点) 単純立方格子において、次のミラー指数で与えられる面を図示せよ。

$$(1\bar{1}0) \quad (\bar{2}11) \quad (422) \quad (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) \quad (122)$$

**問題 2** (計 10 点)

剛球と仮定した原子が最も接近してできる面心立方格子と体心立方格子の充填率をそれぞれ求めよ。

**問題 3** (計 15 点)

LiF 結晶中の格子定数について単純化されたモデルを作って考える。真空中に一個の  $\text{Li}^+$  イオンと一個の  $\text{F}^-$  イオンの二つをある距離  $r$  でおいた場合、そのエネルギー  $E$  が以下の式で与えられるとする。

$$E(r) = \frac{A}{r^9} - \frac{B}{r}$$

- 1)  $E(r)$  を  $r$  の関数として図示せよ。(定性的なスケッチでよい)
- 2)  $E(r)$  が最小になる距離  $r_0$  が最適イオン間距離である。  $r_0$  を  $A$  と  $B$  の関数として求めよ。
- 3) LiF 分子は  $R_b = 5^{0.125} r_0$  以上の距離まで引き裂かれると完全に分離することを示せ。

**問題 4** (計 10 点)

下図のように  $+q$  と  $-q$  の電荷を有するイオンが一次元、格子間隔  $a$  で無限に並んでいる。このとき中心の  $-q$  の電荷におけるクーロンエネルギーを求めよ。正解には自然対数が含まれる。

