

固体物理

固体物理作业

Homework for Solid State Physics

冯 雪

x-feng@tsinghua.edu.cn

罗姆楼2-101B

第三次课作业 1

1. 在以惯用晶胞（单胞）边矢量 i, j, k 为单位矢量的坐标系中，写出简单立方、体心立方、面心立方晶格习惯选取的原胞的边矢量（原矢或晶格基矢），并尝试写出另一组不同的原矢，比较两套晶格基矢的异同。

（提示：不同原矢的标准是获得不同形状的原胞）

2. 有一晶格，每个格点上有一个原子，原矢（以nm为单位） $a=3i$ ， $b=3j$ ， $c=1.5(i+j+k)$ ， i, j, k 为惯用晶胞（单胞）的单位边矢量，问：

这种晶格属于哪种布拉菲格子？

原胞的体积和单胞的体积各等于多少？

第三次课作业2

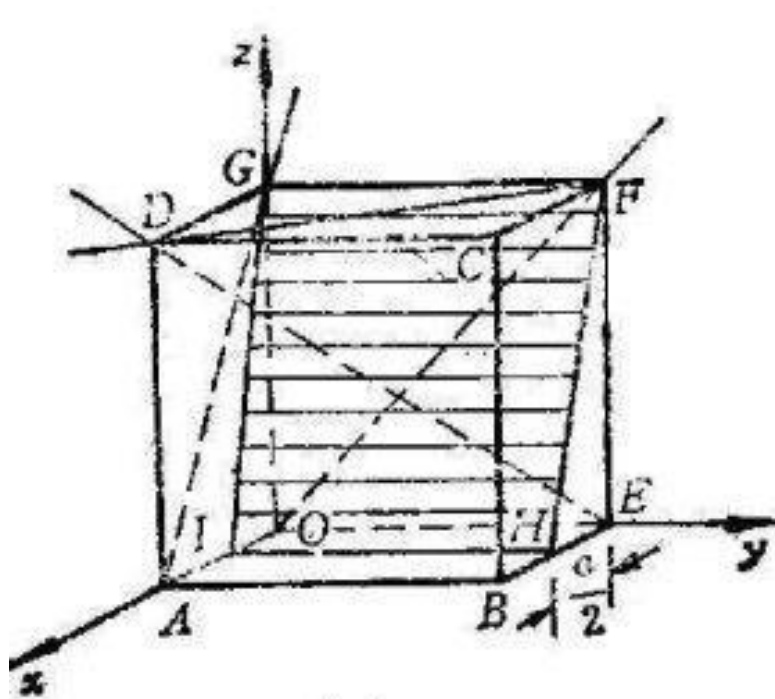
3. GaAs晶体的晶格常数为5.65埃。计算最近邻Ga原子和As原子的间距；计算两个最近邻As原子的间距。
4. 将单胞中原子球所占的体积与单胞体积之比定义为堆积比。若格点上放置以相同的球，试求简单立方、体心立方、面心立方和六角密排晶格的最大堆积比。
5. 分别写出简单立方、体心立方和面心立方排列最密的等效晶面的密勒指数。
6. 计算硅单晶的(110)和(111)面对应的原子层面间距（硅的晶格常数 $a=5.43$ 埃）

注意硅材料的晶体结构！

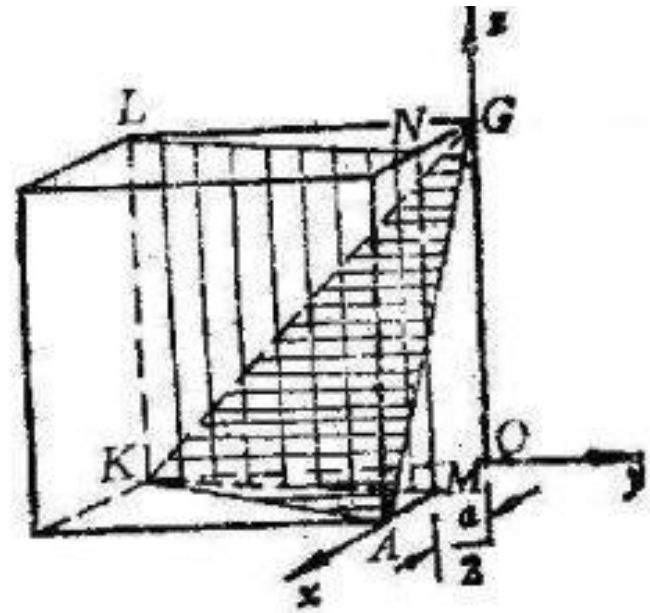
第三次课作业3

7.在图中，试求：

- (1) 晶列ED、FD和OF的晶列指数；
- (2) 晶面FGIH、AGK和MNLK的密勒指数；
- (3) 画出晶面 $(1\bar{2}0)$ 、 $(\bar{1}31)$ ；
- (4) 计算晶面 (111) 的面间距。



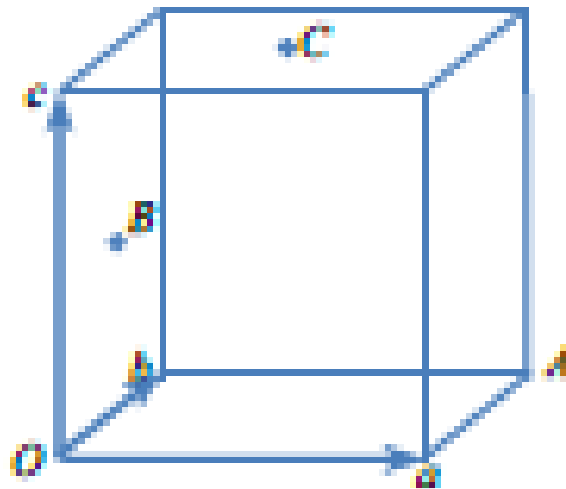
(a)



(b)

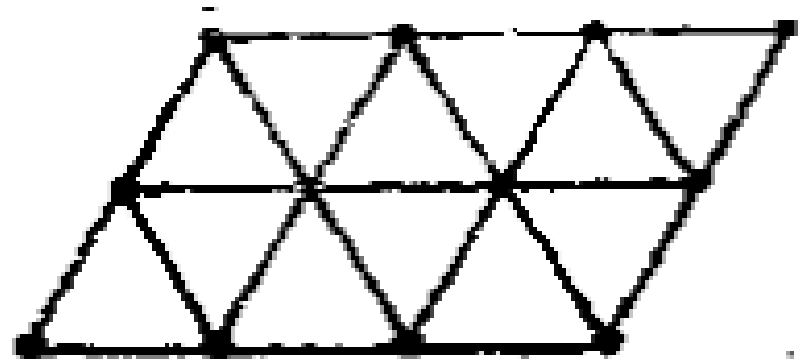
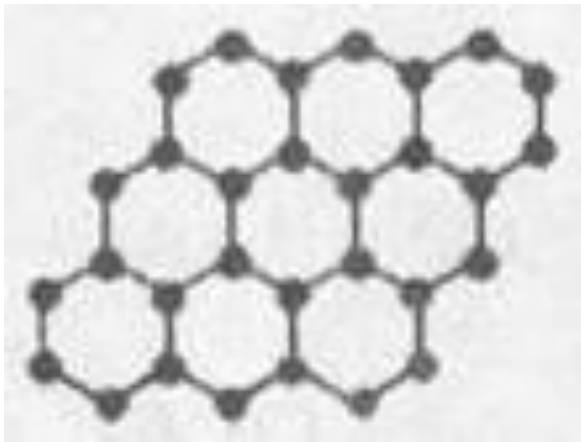
第三次课作业4

8.如图，B，C 两点是面心立方单胞上的两面心。请利用立方晶系晶面的密勒指数和其法线晶向指数一致的特点，求ABC 面的密勒指数。



选作习题

1. 某晶体的原矢为 $\alpha_1 = ai$, $\alpha_2 = aj$, $\alpha_3 = 0.5a(i+j+k)$, i, j, k 为惯用晶胞 (单胞) 的单位边矢量, 问:
这种晶格属于哪种布拉菲格子?
如果 $\alpha_3 = 1.5ai + 0.5a(j+k)$, 又为何种结构?
2. 下图中的二维晶格是布拉菲格子还是复式格子? 请画出一个原胞和对应的基元



思考题

- 晶体解理面是晶面指数高还是低的晶面，为什么？
- 对于金刚石结构，选择什么样的基元，可以简化为面心立方格子或者简单立方格子？